



UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS:

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE
RESIDUOS SÓLIDOS DE LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD
AMBIENTAL - LAMBAYEQUE, AÑO 2019**

PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

Autora:

Judit Mariella Chambergo Arancibia

Asesor:

Msc. Betty Esperanza Flores Mino

Línea de Investigación:

Contaminación Ambiental y Biotecnología

Chiclayo – Perú

2020

Firma del asesor y jurado de tesis

Msc. Betty Esperanza Flores Mino
ASESOR

Msc. Enrique Santos Nauca Torres
PRESIDENTE

Ing. Jorge Tomás Cumpa Vásquez
SECRETARIO

Msc. Betty Esperanza Flores Mino
VOCAL

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mis amadas hijas Olenka y Vania, porque espero enseñarles con ejemplo y sacrificio, el camino de la superación. A mis padres, en especial a mi santa madre en el cielo, Nelly Esperanza, gracias por tu inmenso amor, porque fuiste una madre sacrificada, honesta, humilde, bondadosa, cariñosa y me enseñaste con tu ejemplo a salir adelante y ser buena persona.

Judit Mariella

Agradecimiento

A mi DIOS todopoderoso, por darme la vida, a la virgen María, por iluminar mi camino en los momentos difíciles de mi vida y permitirme salir adelante, a mi familia por brindarme su comprensión y ayuda y a mis compañeros de trabajo, en especial a mi amiga; Clara Henkell Sime, gracias por el apoyo, consejos y sugerencias en el desarrollo de este trabajo.

Judit Mariella

Resumen

Este trabajo de investigación fue realizado en la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de Lambayeque (DESA) debido a que no cuenta con este instrumento de gestión ambiental y como tal su objetivo general es presentar la Propuesta de un Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos.

La investigación fue de tipo propositivo, descriptivo, no experimental. La población estuvo conformada por el conjunto de residuos sólidos que se generan en esta institución. Se aplicó una encuesta para medir el grado de percepción y conocimiento del personal. Posteriormente se realizó el levantamiento de información en campo mediante la aplicación de fichas para la elaboración del diagnóstico de línea base, que incluye la caracterización de los residuos por 7 días. En conclusión los resultados de la encuesta indican que la mayoría del personal tiene conocimiento de la temática y solo un porcentaje reducido no estaba enterado de la existencia de esta normativa, también se determinó la generación promedio diaria de residuos comunes, biocontaminados y especiales. Con los datos recopilados se elaboró el Plan de Minimización y Manejo de los Residuos Sólidos, el cual contiene las actividades y cronogramas que deberán ser aplicados por parte de la institución. El costo del Plan para su ejecución es de 3,179.00 nuevos soles.

Palabras clave: Plan, Manejo, Residuos Sólidos, Gestión.

Abstract

This research work was carried out in the Executive Directorate of Environmental Health of Lambayeque (DESA) because it doesn't have this environmental management instrument and, therefore, its general objective is to present the Proposal of a Plan for Minimization and Management of Solid waste.

The research was purposeful, descriptive, not experimental. The population was made up of the set of solid waste that is generated in this institution. A survey was applied to measure the degree of perception and knowledge of the personnel. Subsequently, the information was collected in the field through the application of files for the elaboration of the baseline diagnosis, which includes the characterization of the residues for 7 days. In conclusion, the results of the survey indicate that the majority of the personnel is aware of the subject and only a small percentage wasn't aware of the existence of this regulation; the average daily generation of common, bio-contaminated and special waste was also determined. With the data collected, the Solid Waste Minimization and Management Plan was prepared, which contains the activities and schedules that should be applied by the institution. The cost of the Plan for its execution is 3,179.00 new soles.

Keywords: Plan, Management, Solid Waste, Management

Índice

Resumen.....	V
Abstract.....	VI
I. Introducción.....	1
II. Marco Teórico.....	3
2.1 Antecedentes del problema	3
2.2 Bases teóricas	6
2.3 Definición de términos básicos	8
2.4 Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios:	11
2.5 Etapas del manejo de los residuos sólidos en EESS, SMA y CI, según la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA:.....	18
2.6 Tipos de sistemas de tratamientos	22
III. Materiales y Métodos.....	26
3.1 Variables y operacionalización	26
3.2 Tipo de estudio:	28
3.3 Diseño de la investigación.....	28
3.4 Población y Muestra	29
3.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
IV. Resultados.....	31
4.1 Diagnóstico basal o inicial de la Gestión de los Residuos Sólidos en la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental – Lambayeque	31
4.2 Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental Lambayeque – 2019	43
V. Discusión.....	64
VI. Conclusiones.....	65
VII. Recomendaciones	65
VIII.Referencias Bibliográficas	67
IX. Anexos.....	68

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Clasificación de OMS (2018), tipos de desechos de las actividades de atención Sanitaria</i>	11
Tabla 2: <i>Clasificación Española Nota Técnica de Prevención N° 372: Tratamiento de Residuos Sanitarios</i>	12
Tabla 3: <i>Descripción de las diferentes etapas en el manejo de los residuos sólidos</i>	18
Tabla 4: <i>Operacionalización de Variables</i>	27
Tabla 5: <i>Determinación de la clase de residuos sólidos generados en cada área y/o unidad de la DESA Lambayeque</i>	32
Tabla 6: <i>Determinación de la clase y peso de los residuos sólidos generados en la DESA-Lambayeque</i>	33
Tabla 7: <i>Determinación de la generación de residuos sólidos comunes por unidad/área en la DESA-Lambayeque</i>	33
Tabla 8: <i>Características de la composición de los residuos sólidos comunes generados en la DESA-Lambayeque</i>	34
Tabla 9: <i>Descripción del Manejo Actual de los Residuos Sólidos de la DESA-Lambayeque 2019</i>	34
Tabla 10: <i>Nivel de percepción y conocimiento de la gestión de los residuos sólidos en la DESA-Lambayeque</i>	34
Tabla 11: <i>¿Cómo considera el manejo de los residuos sólidos en su institución?</i>	36
Tabla 12: <i>¿En su área u oficina de trabajo observa si existe un adecuado manejo de los residuos sólidos?</i>	37
Tabla 13: <i>¿Qué significa valorizar los residuos sólidos?</i>	38
Tabla 14: <i>¿Mejorar la gestión y el manejo de los residuos sólidos en tu institución depende?:</i>	39
Tabla 15: <i>¿Te involucrarías en mejorar la gestión y el manejo de los residuos sólidos en la DESA?</i>	42
Tabla 16: <i>Cuadro de distribución de los recursos humanos según grupo ocupacional y condición laboral:</i>	47
Tabla 17: <i>Presupuesto asignado Unidad de Ecología y Protección del Ambiente – 2019</i>	48
Tabla 18: <i>Presupuesto asignado Unidad de Vigilancia y Control Vectorial - 2019</i>	48
Tabla 19: <i>Presupuesto asignado Unidad de Vigilancia y Control de las Zoonosis - 2019</i>	49
Tabla 20: <i>Presupuesto Asignado Unidad de Saneamiento Básico - 2019</i>	49
Tabla 21: <i>Presupuesto Asignado Unidad de Saneamiento Básico - 2019</i>	50

Tabla 22: <i>Presupuesto Asignado Unidad de Salud Ocupacional - 2019</i>	50
Tabla 23: <i>Presupuesto Asignado Unidad de Higiene y Saneamiento- 2019</i>	51
Tabla 24: <i>Presupuesto Asignado al Área de Laboratorio - 2019</i>	51
Tabla 25: <i>Cronograma de los Requerimientos para las Actividades de Mejora de la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos de la DESA-Lambayeque</i>	62
Tabla 26: <i>Cronograma de capacitación al personal de la DESA-Lambayeque</i>	63

Índice de figuras

<i>Figura 1:</i> Símbolo Internacional de Riesgo Biológico.....	15
<i>Figura 2:</i> Símbolo Internacional para Residuos Químicos Peligrosos.....	16
<i>Figura 3:</i> Símbolo Internacional para Material Radiactivo.....	17
<i>Figura 4:</i> Nivel de percepción y conocimiento de la gestión de los residuos sólidos en la DESA-Lambayeque	32
<i>Figura 5:</i> Distribución Porcentual de residuos sólidos, por clase generados en la DESA Lambayeque.....	37
<i>Figura 6:</i> Porcentaje de las características de los residuos sólidos comunes en DESA-Lambayeque	39
<i>Figura 7:</i> Diagrama de flujo del manejo actual de los residuos sólidos en la DESA-Lambayeque.....	41
<i>Figura 8:</i> Localización de la DESA-Lambayeque, en el perímetro de Chiclayo.....	43
<i>Figura 9:</i> Organigrama de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental.....	46

I. Introducción

La Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA), uno de los tres órganos de línea de la Gerencia Regional de Salud Lambayeque (GERESA) y órgano desconcentrado de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) que en su Reglamento de Organización y Funciones (M.O.F.) del Ministerio de Salud, aprobado con decreto supremo N° 02-2005-SA(01.01.06), establece que la Dirección General de Salud Ambiental es el órgano técnico normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente; y le otorga diversas funciones. Asimismo, a nivel regional, una de sus funciones específicas es monitorear y evaluar el proceso de regulación de la salud ambiental en el ámbito regional de Lambayeque” (M.O.F, 2013, p.56). La DESA también cuenta con un laboratorio que realiza análisis bacteriológicos a muestras de agua y alimentos que se colectan en las diversas actividades que realizan las unidades que la conforman, se encuentra ubicada en la calle Manuel Suarez N° 126 – cercado de Chiclayo. Las actividades de este establecimiento, generan un conjunto de residuos, de naturaleza común y peligrosa. Si bien es cierto, los residuos comunes pueden ser transportados por el servicio municipal, no pasa lo mismo con los residuos considerados como peligrosos, según la norma técnica de salud N° 144 MINSA/2018/DIGESA, establece que el generador es el responsable de la gestión y el manejo de estos residuos, motivo por el cual exige que dichos establecimientos deben contar con un documento técnico que deberá establecer las condiciones y medios para llevar a cabo la gestión y el manejo de los residuos sólidos peligrosos los cuales constituyen un potencial peligro de contaminación ambiental y por ende un alto riesgo de daño en la salud de los trabajadores, practicantes y visitantes que concurren diariamente a estas instalaciones.

Según lo descrito, en la Norma Técnica de Salud N° 144/2018/MINSA/DIGESA “Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación” El Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, es un instrumento de gestión ambiental que tiene carácter obligatorio motivo por el cual se formuló la interrogante:

¿Cuál es la Propuesta del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental- Lambayeque?

Se espera que la elaboración de este documento de gestión planifique y optimice el manejo de los residuos sólidos de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de acuerdo a los requisitos técnicos normativos y administrativos que exigen las entidades competentes para este tipo de documentos de gestión.

El objetivo general de este trabajo de investigación fue la elaboración de la Propuesta del Plan de Minimización y Manejo de los Residuos Sólidos de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental Lambayeque para lo cual mediante documento se solicitó el permiso correspondiente a la Gerencia Regional de Salud Lambayeque. Obtenido el permiso se cumplió con uno de los objetivos específicos, la determinación de la percepción y el conocimiento en temas de residuos sólidos del personal que labora en esta institución mediante la aplicación de una encuesta. Continuando con el segundo objetivo específico, que fue la elaboración del diagnóstico de línea base para conocer la situación actual operativa y administrativa de la gestión y el manejo de los residuos sólidos en esta institución. En esta parte se aplicaron las fichas 01 y 02 de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, también se caracterizaron los residuos, durante siete días. Los datos obtenidos ayudaron en la toma de decisiones para la elaboración del tercer objetivo que fue la elaboración de la Propuesta del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos de forma adecuada.

En la actualidad el servicio de limpieza en la DESA es propio, cuenta con una persona contratada para estas labores, durante el levantamiento de información se observó que el personal no usa la indumentaria adecuada, no se evidencio registro de capacitación ni evaluación médica, para conocer su estado de salud. El desarrollo de las actividades se inicia con la recolección de los residuos de las oficinas, laboratorio, almacén y servicios higiénicos los cuales son dispuestos en un recipiente de metal sin tapa, esto sería el almacenamiento final posteriormente estos residuos son almacenados en una bolsa plástica color negro y colocados en la entrada de la institución para que el personal de vigilancia lo entregue al camión recolector municipal, cuando este pase por la zona. Este tipo de manejo genera proliferación de vectores y riesgos de contaminación al personal que labora en esta institución. Así mismo se ha observado un inadecuado manejo de los residuos especiales derivados de los insumos utilizados en las campañas de fumigación como: insecticidas, petróleo, gasolina, vacunas vencidas mismos que son almacenados a la intemperie en el patio de la institución.

La elaboración de la propuesta se justificó primordialmente porque la institución generadora de diversos tipos de residuos sólidos, debe contar obligatoriamente con un instrumento de gestión según la normativa nacional vigente, puesto que este documento contempla la planificación y organización de las actividades que se deben realizar con respecto a dichos residuos sólidos, asimismo, el manejo inadecuado de los residuos sólidos peligrosos afecta al ambiente en general, pudiendo contaminar recursos naturales prioritarios tales como

agua, aire y suelo y por ende generar riesgos en la salud de los trabajadores, practicantes y visitantes de dicha institución, es decir, una afectación a la salud pública.

Una de las limitaciones para el desarrollo del presente trabajo de investigación fue el tiempo que tomo la realización de este trabajo, debido a las responsabilidades como madre de dos niñas y las obligaciones laborales.

II. Marco teórico

2.1 Antecedentes del problema

2.1.1 Antecedentes internacionales.

Tapia, J. (2018) en su trabajo de titulación: *“Plan de Manejo Integral de Residuos Hospitalarios del Centro de Salud Venus de Valdivia-La Libertad-Guayaquil”* propuso la elaboración de este documento de gestión que incluyó estrategias para el aprovechamiento de residuos potencialmente reciclables o reusables. Para lograr dicho objetivo fue necesario la realización de un diagnóstico institucional. Resultó que durante el año 2018 el establecimiento generó un volumen de desechos peligrosos superior al de los desechos comunes, 3079 Kg y 2072,58 Kg respectivamente, estos últimos estuvieron compuestos en gran parte por materiales de los que aún se puede obtener beneficio, además se identificaron incumplimientos a la normativa vigente. Concluye, describiendo que la aplicación de las medidas recomendadas en el siguiente estudio reducirá el volumen de desechos peligrosos y comunes generados por el centro de salud, disminuirá la posibilidad de contagio de enfermedades infecciosas, optimizará recursos y mejorar la imagen institucional. Cite este trabajo de investigación porque su objetivo principal concuerda perfectamente con la finalidad de mi investigación (Anexo, 14).

Vergara, R.(2014) realizó la investigación *“Cuantificación y Caracterización de Residuos Sólidos Peligrosos Hospitalarios Generados en Trece Centros de Atención en Salud en una Ciudad Latinoamericana”* determinando que el Índice de generación ponderado de desechos peligrosos de las trece instituciones prestadoras de servicios de salud es de 0,94392 kilogramo/cama/día. También concluye que se nota una carencia en la implementación de herramientas de planeación para la atención de emergencias e indica que se debería de implementar un régimen de control y sanciones contra las instituciones que no adelanten una gestión adecuada de los residuos hospitalarios peligrosos que generan. La implementación de este régimen de control y sanciones me parece una conclusión muy acertada por el gran desinterés que se observa en las autoridades para tratar este tipo de problemática en el país (p.119).

2.1.2 Antecedentes nacionales

Bambaren, C. (2014) presento su trabajo de maestría *“El Impacto Ambiental de un Hospital público en la ciudad de Lima, Perú”* -La institución estudiada corresponde a un establecimiento de salud de la categoría III, ubicado en la ciudad de Lima, de la cual se obtuvieron los siguientes datos: Generan 4,89 kg/cama/día de residuos sólidos, y consume 1,36 m³/cama/ día de agua; 25,22 kW/cama/día de energía eléctrica y 2,76 litro/cama/día de combustible. El valor de PM10 y de los parámetros medidos de los vertidos a la red pública está dentro de los límites legales mientras que la generación de ruido de fuente móvil supera el límite máximo permisible. La institución lanza a la atmósfera 2291 toneladas de CO₂ equivalente por año. En conclusión, los investigadores encontraron que la institución estudiada generaba un impacto negativo en el ambiente, producto de los residuos sólidos peligrosos que se generaban en este establecimiento por lo que podría decir que es la misma problemática que aborda mi trabajo de tesis. (p.5)

Carril, A, Manglar, V. (2015), realizaron *“La Evaluación de los Procesos de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Hospitalarios en el Departamento de Tumbes”*. La investigación asoció riesgos reales de la comunidad con los desechos hospitalarios haciendo uso de las listas de verificación contenidas en la Norma Técnica N° 008 - MINSA/DGSP-V01, se calificó como aceptable la gestión ambiental y manejo de residuos sólidos hospitalarios en el hospital de Essalud de la ciudad de Tumbes y de muy deficiente a los generados en las instalaciones de los centros de salud Zorritos y Zarumilla; Rambié encontró que los residuos sólidos hospitalarios más frecuentes en ambos establecimientos fueron: frascos plásticos de suero y pañales; el indicador kg/cama/día fue mayor en el Hospital de Essalud Tumbes con 2,45 kg/cama/día y menor en el Hospital JAMO con 1.00 kg/cama/día. Tuve en cuenta este trabajo de investigación porque geográficamente la zona donde se desarrolló la investigación mencionada, es similar a la zona donde se desarrollará mi investigación, la costa del Perú. (p.9)

En su tesis de maestría *“Diagnostico del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el hospital apoyo I “Santiago Apóstol” – Utcubamba.* **Quijano, M. (2017)**, concluye que la aplicación de la encuesta para medir el nivel de conocimiento sobre las normas de bioseguridad en el manejo de residuos sólidos hospitalarios determino que la mayor parte de personal asistencial tiene un nivel de conocimiento bueno que representa el 38.9%, seguido de un nivel regular con 25.6% un nivel excelente con 22.2% y un nivel deficiente que constituye el 33.3%. cito a esta autora porque sus resultados son muy similares a los resultados de mi trabajo de investigación.

Tupayachi, E.(2016) en su tesis de pre grado *“Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos para el hospital Alberto Sabogal Sologuren”* indica que no se encontraron procedimientos establecidos para el manejo técnico operativo de los residuos sólidos generados en el centro de salud, asimismo señala que existe mayor generación de residuos sólidos comunes (61.1%) seguido de los biocontaminados (31.4%) y especiales (7.5%) en tercer lugar, para su evaluación requirió las listas de verificación de la NTS 096-MINSA/DIGESA V01. Sus resultados arrojan que es factible la propuesta del plan de manejo de residuos el cual tiene como uno de sus objetivos específicos reducir los costos asociados a la gestión de los residuos hospitalarios muy en concordancia con mis resultados.

2.1.3 Antecedentes locales

Ynoquio y Paiva (2017), desarrollo la *“Evaluación de los Riesgos Laborales Asociados a las Actividades de Control Vectorial desarrolladas por la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental-Lambayeque”* identificaron 26 peligros y estimaron los riesgos de tipo tolerable, hasta importante sobre todo en la fumigación los cuales estuvieron relacionados a eventos como la caída de niveles, incendios menores, explosiones, golpes por máquina, irritación de las vías respiratorias, enfermos por dengue, lumbalgia, aplastamiento, entre otros. Si bien es cierto este trabajo de investigación no aborda directamente la problemática de los residuos pero si está relacionado con mi investigación por el inadecuado almacenamiento de los insumos utilizados para sus labores y la disposición final de los mismos. Esta investigación deja un vacío en el aspecto de la exposición constante del personal con el insecticida, el cual no fue abordado por diversos motivos, según versión verbal del investigador, que refiere que tendría que realizar otra investigación relacionada con las enfermedades ocupacionales producidas por la exposición constante al insecticida (p.13)

Flores y Tantarico, (2018), en su tesis de pregrado: *“Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Posta Medica San Martin, Distrito y Provincia de Lambayeque-2018”*, identificaron dos hallazgos significativos en la generación per-cápita de los residuos: Biocontaminados 78%, comunes 21% y especiales 1%. El grado de cumplimiento en las etapas del manejo de los residuos dio como resultado en la etapa de acondicionamiento aceptable, en la etapa de segregación y almacenamiento primario, deficiente, el establecimiento no cuenta con almacenamiento intermedio, el tratamiento es aceptable, el almacenamiento final es deficiente y la recolección externa es aceptable. (p.111)

2.2 Bases teóricas

El Programa Nacional de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Define a los residuos peligrosos como residuos no radiactivos que, como consecuencia de su actividad química o características tóxicas explosivas o corrosivas u otras, suponen o pueden suponer un peligro para la salud o el medio ambiente.

La Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud (CEPIS/OMS) está dirigida a los responsables de la gestión en los establecimientos de salud en sus diferentes niveles. El texto se ha dividido en tres áreas : aspectos organizativos,; aspectos técnico-operativos; y aspectos de recursos humanos. El contenido de este documento se adapta a diferentes tipos de establecimientos y explica en detalle la clasificación y caracterización de los residuos hospitalarios. Su objetivo fundamental es orientar la implementación de un sistema organizado de manejo de residuos sólidos dentro de los centros de salud, con la finalidad de controlar y reducir los riesgos en la salud.

La Environmental Protection Agency (EPA) Establece un marco reglamentario para el manejo de los residuos peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La EPA ha definido por reglamento los materiales específicos que son considerados “residuo peligroso” bajo el subtítulo C de la Ley de Recuperación y conservación de Recursos (RCRA). Bajo esta definición, el total de los residuos sólidos peligrosos es sumamente extenso y diverso.

Guía para la definición y Clasificación de Residuos Peligrosos (2010) Elaborada por la división de salud ambiental de la Organización Panamericana de la salud (OPS) a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS) han establecido el Programa Regional de Manejo de Residuos Peligrosos, con el auspicio y el apoyo Técnico del Gobierno Alemán, a través de su Agencia de Cooperación Técnica (GTZ) con el objetivo de fortalecer las actividades tendientes a minimizar los residuos peligrosos, presentando una clasificación viable y fácil de aplicar en los países de América Latina y el Caribe (p,01)

Según la Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos Alemania ha clasificado sus residuos en un catálogo en donde destaca sus características cualitativas y cada tipo de residuo tiene un código que esta subdividido en grupos según su origen, composición y estado físico. Asimismo, La Agencia de Protección Ambiental o sus siglas en ingles EPA tiene un sistema de clasificación basado en el contenido de sustancias peligrosas en el residuo.

La Ley N° 26842 – Ley General de Salud (1997) Establece que toda persona natural o jurídica está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en forma que señalan

las normas sanitarias y de protección del ambiente. Si la contaminación del ambiente significa daño o riesgo a la salud de las personas, la autoridad de salud dictara las medidas de prevención y control indispensables para que cesen los actos o hechos.

La Ley N° 28611, -Ley General del Ambiente: Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.

El Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo 2010-2012, aprobado con R.M. N° 373 -2010/MINSA, tiene como objetivo general incorporar en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo la gestión de los residuos sólidos, fortalecer el adecuado manejo y contribuir a disminuir el riesgo de adquirir infecciones en los trabajadores de salud de los establecimientos y servicios médicos de apoyo a nivel nacional ocasionado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos biocontaminados.

El D.L. N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de los Residuos Sólidos y su reglamento el cual tiene como finalidad:

La prevención o minimización de la generación de residuos sólidos, la recuperación y valorización energética y material de los residuos en actividades de reciclaje, reutilización, compostaje y co-procesamiento, la disposición final de los residuos sólidos en infraestructuras que reúnan las especificaciones técnico operativo para su funcionamiento. La misma Ley, establece en su Título IV la competencia en materia de residuos sólidos de las Autoridades sectoriales, artículo 19, el Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria es la autoridad competente para:

- Normar el manejo de los residuos sólidos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, así como los generados en campañas sanitarias.
- Controlar los riesgos sanitarios generados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo.
- Determinar la aplicación de las medidas de seguridad dirigidas a evitar riesgos y daños a la salud de la población derivados del inadecuado manejo de los residuos.
- Supervisar y fiscalizar la gestión de los residuos en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo a nivel nacional según corresponda.

La Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA: “Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación”. Indica que son residuos peligrosos aquellos que por sus

características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Se consideran peligrosos los que presentan por lo menos una de las siguientes características: auto combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patógenicidad. Los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos o con sustancias o productos peligrosos.

La finalidad y justificación técnica de esta norma es brindar seguridad al personal, pacientes y visitantes de los establecimientos de salud (EESS), Servicios médicos de apoyo (SMA) y centros de investigación (CI) públicos, privados y mixtos a nivel nacional, a fin de prevenir, controlar y minimizar los riesgos sanitarios, ocupacionales y ambientales por la gestión y manejo inadecuado de sus residuos sólidos que generan, así como disminuir el impacto negativo a la salud pública y al ambiente que estos producen.

2.3 Definición de términos básicos

Las definiciones técnico operativas de los términos que a continuación se describen han sido tomadas de la NTS N° 144 – MINSA/2018/DIGESA aprobada el 11 de diciembre del 2018 con **RM 1295-2018-MIINSA** la cual detalla lo siguiente:

Acondicionamiento: consiste en la preparación de los servicios o áreas del establecimiento, servicio médico de apoyo y centros de investigación con materiales: recipientes e insumos necesarios y adecuados para la recepción o el depósito de las diversas clases de residuos que generen dichos servicios o áreas. Para realizar el acondicionamiento se considera la información del diagnóstico basal o inicial de residuos sólidos.

Almacenamiento primario: Es el almacenamiento temporal de residuos sólidos realizado en forma inmediata en el ambiente donde se generan; para efectos de esta norma técnica de salud son los depósitos, contenedores, o recipientes situados en las áreas o servicios del establecimiento, servicios médicos de apoyo y centros de investigación.

Almacenamiento intermedio: Es el lugar o ambiente donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos, distribuidos estratégicamente dentro de las unidades, áreas o servicios.

Almacenamiento central o final: Es el ambiente donde se almacenan los residuos provenientes del almacenamiento intermedio o del almacenamiento primario. En este ambiente los residuos son depositados temporalmente en espera de ser transportados al lugar de tratamiento, valorización o disposición final.

Residuos Peligrosos: “Son aquellos que por sus características o el anejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Se

consideran peligrosos los que presentan por lo menos una de las siguientes características: auto combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patógenicidad, los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos o con sustancias o productos peligrosos”.

Celda de seguridad: infraestructura ubicada en las áreas destinadas a la disposición final de residuos sólidos, donde se confinarán los residuos peligrosos.

Centros de investigación (CI): unidad física de la institución de investigación donde se conduce uno o más ensayos clínicos y que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el anexo 3 del reglamento de ensayos clínicos aprobado por decreto supremo N° 0221-2017-SA, y otros que se adecuen a la naturaleza del estudio.

Manejo de residuos sólidos: toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, segregación, transporte, almacenamiento, transferencia tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final de los mismos.

Manifiesto de residuos sólidos peligrosos (MRSP): documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final. El MRSP debe contener información relativa a la fuente de generación, las características de los residuos, transporte y disposición final, consignados en formularios especiales que son suscritas por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final de dichos residuos.

Minimización: Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

Protocolo de pruebas (TRIAL BURN): Son los criterios específicos para desarrollo de pruebas pre operativas de un sistema de tratamiento térmico de residuos que demuestre el cumplimiento de la eficacia de la destrucción y eliminación (EDE), la eficiencia de destrucción (DE), así como las normas de funcionamiento de los límites reglamentarios de emisión. Estas pruebas se utilizan como base para establecer los límites máximos permisibles para el funcionamiento.

Reaprovechar: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento, el reciclaje, la recuperación y la reutilización.

Relleno mixto: estructura para la disposición final de residuos municipales y que además incluye celdas de seguridad para el manejo de residuos peligrosos de gestión municipal y no municipal.

Relleno de seguridad: instalación destinada a la disposición final de residuos peligrosos, sanitaria y ambientalmente segura.

Generador: “Persona natural o jurídica que debido a sus actividades origina la presencia de residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. En el presente trabajo serían los establecimientos de salud o servicios médicos de apoyo”.

Caracterización: “Actividad que consiste en el estudio de todas las características de los residuos con la finalidad de separarlos, agruparlos, reutilizarlos y medir su volumen y peso para dimensionar, planificar y gestionar su adecuado manejo.

Gestión de residuos sólidos: “Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos en el ámbito nacional, regional y local”.

Valorización: Cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sea reaprovechado y sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética.

Valorización energética: Constituyen operaciones de valorización energética, aquellas destinadas a emplear residuos con la finalidad de aprovechar su potencial energético, tales como: Procesamiento, incineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otros.

Valorización material: Constituyen operaciones de valorización material: reutilización, reciclado, compostaje, recuperación, de aceites, bio-conversión, entre otras alternativas que a través de procesos de transformación física, química u otros demuestren su viabilidad técnica, económica o ambiental.

Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS): “Persona jurídica que presta servicios relacionados con los residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: Limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos”.

Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos: “Persona jurídica cuyo objeto social está orientado a la comercialización de residuos sólidos para su reaprovechamiento y que se encuentra registrada en el ministerio de salud”.

Servicios Médicos de Apoyo: son instituciones formales que funcionan independientemente dentro de un establecimiento con internamiento o sin internamiento, según corresponda, y que brindan servicios complementarios o auxiliares a la atención médica y que tienen por finalidad coadyuvar en el diagnóstico y/o tratamiento de los problemas clínicos. Son servicios médicos de apoyo los siguientes:

- Patología Clínica, anatomía patológica y diagnóstico por imágenes.
- Establecimientos que desarrollan subespecialidades o procedimientos especializados: medicina nuclear, radioterapia, medicina física, rehabilitación, hemodiálisis, litotripsia, medicina hiperbárica, endoscopias, colposcopias, otros.
- Servicios de traslados de pacientes, atención domiciliaria o atención pre hospitalaria.
- Establecimientos de recuperación o de reposo.
- Centros ópticos.
- Laboratorios de prótesis dental.
- Ortopedias y servicios de podología.
- Centros de atención para dependientes a sustancias psicoactivas y otras dependencias.
- Centros de vacunación.
- Centros de medicina alternativa (acupuntura, holísticos, otros)

2.4 Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios:

Tabla 1:

Clasificación de OMS (2018), tipos de desechos de las actividades de atención sanitaria

Tipo de desecho	Características
Infeciosos	Desechos contaminados con sangre u otros fluidos corporales (por ejemplo, a partir de muestras de diagnóstico desecadas cultivos o cepas de agentes infecciosos procedentes de actividades de laboratorio (por ejemplo, desechos relacionados con autopsias o animales de laboratorio infectados, o desechos relacionados con pacientes ingresados en salas de aislamiento y equipo conexo (por ejemplo, hisopos, vendajes e instrumental médico desechable).

Desechos anatómo-patológicos	Tejidos, órganos o fluidos humanos, partes corporales y cadáveres de animales.
Objetos punzocortantes	Jeringas, agujas, bisturíes y cuchillas desechables, etc.
Productos químicos	Disolventes utilizados para preparados de laboratorio, desinfectantes, y metales pesados contenidos en los dispositivos médicos (por ejemplo, mercurio en termómetros rotos) y baterías.
Productos farmacéuticos	Vacunas y medicamentos caducados, no utilizados o contaminados.
Desechos genotóxicos	Desechos muy peligrosos, mutágenos, teratógenos ¹ o cancerígenos, como los medicamentos cito tóxicos utilizados para tratar el cáncer, así como sus metabolitos.
Desechos radioactivos	Entre otros, productos contaminados con radio nucleídos, por ejemplo material radiactivo de diagnóstico o radioterapia
Desechos no peligrosos o comunes	Desechos que no entrañan ningún peligro biológico, químico, radiactivo o físico particular.

Fuente: (OMS,2018)

Tabla 2:

Clasificación Española Nota Técnica de Prevención N° 372: Tratamiento de Residuos Sanitarios

Residuos Sanitarios asimilables o residuos municipales o de tipo I

Son los que no plantean exigencias especiales en su gestión. Estos residuos incluyen cartón, papel, material de oficinas y despachos, cocinas, bares y comedores, talleres, jardinería y residuos procedentes de pacientes no infecciosos, no incluidos en los grupos II y III.

Residuos sanitarios no específicos o de tipo II

Son residuos sobre los cuales se han de observar medidas de prevención en la manipulación, la recogida, el almacenamiento y el transporte, únicamente en el ámbito del centro sanitario.

Estos residuos incluyen material de curas, yesos, ropa y material de un sólo uso contaminados con sangre, secreciones y/o excreciones, todos ellos no englobados dentro de los residuos clasificados como residuos sanitarios específicos.

Residuos sanitarios específicos de riesgo o de tipo III

Son residuos sobre los cuales se han de observar medidas de prevención en la manipulación, la recogida, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento y la eliminación, tanto dentro como fuera del centro generador, ya que pueden representar un riesgo para la salud laboral y pública. Estos se pueden clasificar en:

1. Residuos sanitarios o infecciosos, capaces de transmitir alguna de las enfermedades infecciosas que figuran en la lista que se incluye en el punto 10.
2. Residuos anatómicos: Cualquier resto anatómico humano que se pueda reconocer como tal.
3. Sangre y hemoderivados en forma líquida: Recipientes que contenga sangre y hemoderivados, u otros líquidos biológicos. Se trata siempre de líquidos en ningún caso de materiales cerrados o que hayan absorbido estos líquidos.
4. Aguas y material punzante y cortante: Cualquier objeto punzante o cortante utilizado en la actividad sanitaria, independientemente de su origen.
5. Vacunas vivas y atenuadas.

Residuos tipificados en normativas singulares o de tipo IV

Son los residuos cuya gestión está sujeta a requerimientos especiales desde el punto de vista higiénico y medioambiental, tanto dentro como fuera del centro generador, estos residuos incluyen:

- Residuos citostáticos: restos de medicamentos antineoplásicos no aptos para el uso terapéutico, y todo el material de un solo uso que haya estado en contacto con los fármacos nombrados. Por su peligrosidad, importancia cuantitativa y especificidad sanitaria, los residuos citostáticos destacan en el grupo de los residuos con contaminación química que se pueden generar en una actividad sanitaria.
 - Restos de sustancias químicas: residuos contaminados con productos químicos que les dan el carácter de residuo industrial. Se trata de materiales
-

muy diversos, como pilas, termómetros, disolventes, reactivos químicos, baños de revelado de radiografías, medicamentos, lubricantes, etc.

- Medicamentos caducados.
- Aceites minerales y sintéticos.
- Residuos con metales
- Residuos radiactivos: residuos contaminados con sustancias radiactivas. Su recogida y eliminación es competencia exclusiva de ENRESA (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A.).
- Restos anatómicos humanos con entidad: cadáveres y restos humanos con entidad, procedentes de abortos u operaciones quirúrgicas. Su gestión está regulada por el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria (Decreto 2263/74, M. Gob., BOE de 17.8.1974).

Fuente: (NTP 372: Tratamiento de Residuos Sanitarios-Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España,2003)

En el Perú la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA: “Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación” indica que los residuos generados en los establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación se basan en su naturaleza y en sus riesgos asociados, clasificándolos en tres clases de residuos: Biocontaminados, especiales y comunes y subdivide a cada uno de ellos según su origen.

2.4.1 Clase A: Residuos biocontaminados

El Centro Tecnológico de Saneamiento Básico– CETESB (1985) perteneciente a la Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, define a los residuos biocontaminados o patógenos como aquellos que contienen microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades. No se incluyen en esta definición a los residuos sólidos o líquidos domiciliarios o aquellos generados en el tratamiento de efluentes domésticos. (p, 18)

La **NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018)** define a los residuos biocontaminados o patógenos como aquellos residuos generados en el proceso de la atención e investigación médica y científica, que están contaminados con agentes infecciosos, o que pueden contener concentraciones de microorganismos que son de potencial riesgo para la persona que entra en contacto con dichos residuos. (p,8). El símbolo internacional de riesgo biológico es el siguiente:



Figura N° 1: Símbolo Internacional de Riesgo Biológico
Fuente: NTS N° 144 MINSA/2018/DIGESA

Los residuos Biocontaminados según su origen, pueden ser:

Tipo A1: De atención al paciente: Residuos sólidos contaminados o en contacto con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluyéndose los restos de alimentos y bebidas de los mismos. Incluye los residuos de la nutrición parenteral y enteral y los instrumentales médicos desechables utilizados.

Tipo A2: Biológicos: Compuestos por cultivos, inóculos, muestras biológicas, mezclas de microorganismos y medios de cultivo inoculados provenientes del laboratorio clínico o de investigación, vacunas vencidas, o inutilizadas, filtros de aspiradoras de aire de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por agentes biológicos. Asimismo, incluye productos biológicos vencidos, deteriorados usados, a los que se les dio de baja según procedimiento administrativo vigente.

Tipo A3: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados: Este grupo está constituido por materiales o bolsas con contenido de sangre humana, muestras de sangre para análisis, suero, plasma, y otros subproductos o hemoderivados, con plazo de utilización vencida, usados o cualquier otro material que haya tenido contacto con sangre (papel, filtro, gasas, algodones, entre otros)

Tipo A4: Residuos quirúrgicos y anátomo - patológicos: Compuesto por tejidos, órganos, placentas, piezas anatómicas, restos de fetos muertos, resultantes de procedimientos médicos quirúrgicos, y residuos sólidos contaminados con sangre, entre otros.

Tipo A5: Punzocortantes: Compuestos por elementos punzocortantes que estuvieron en contacto o no con pacientes o con agentes infecciosos. Incluyen agujas hipodérmicas, con aguja o sin ella, pipetas, bisturís, lancetas, placas de cultivo rotas, agujas de sutura, catéteres

con agujas, equipos de venoclisis, frascos de ampollas rotas, laminas porta y cubre objetos, entre otros objetos de vidrio rotos o punzo cortantes desechados.

Tipo A6: Animales contaminados: Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, así como los utilizados en entrenamiento de cirugías, protocolos de investigación científica (centro antirrábico, centros especializados y centros de investigación en salud humana) expuestos a microorganismos patógenos portadores de enfermedades infectocontagiosas; así como los lechos o materiales o residuos que hayan tenido contacto con estos.

2.4.2 Clase B: Residuos especiales

La NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018) dice que son aquellos residuos peligrosos generados en los establecimientos con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable toxico, explosivo, reactivo y radioactivo para las personas expuestas (p, 9) y los clasifica de la siguiente manera:

Tipo B1: Residuos químicos peligrosos: Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características toxicas, corrosivas, inflamables, explosivas, reactivas, genotóxicos o muta génicos, tales como productos farmacéuticos, productos químicos no utilizados, plaguicidas vencidos o no rotulados, solventes, ácidos y bases fuertes, ácido crómico, mercurio de termómetros, tensiómetros, amalgamas de mercurio, soluciones para revelados radiografías, aceites lubricantes usados, recipientes con derivados del petróleo, tóner, pilas, entre otros.



Figura N° 2: Símbolo Internacional para Residuos Químicos Peligrosos
Fuente: NTS N° 144 MINSA/2018/DIGESA

Tipo B2: Residuos farmacéuticos: Productos farmacéuticos parcialmente utilizados, deteriorados, vencidos o contaminados o generados como resultado de la atención médica e

investigación, que se encuentran en un establecimiento. En el caso de los medicamentos vencidos se debe considerar el proceso administrativo de baja.

Tipo B3: Residuos radioactivos: Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radioisótopos, provenientes de laboratorios de investigación en salud humana, de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos. La autoridad nacional que norma sobre estos residuos es el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y los EESS, SMA y CI deben ceñirse a sus normas.



Figura N° 3: Símbolo Internacional para Material Radiactivo
Fuente: NTS N° 144 MINSA/2018/DIGESA

2.4.3 Clase C: Residuos comunes

La NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018) indica que son aquellos residuos que no han estado en contacto con pacientes, o con materiales o sustancias contaminantes; tales como los que se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador, incluyendo los restos de la preparación de alimentos. En esta categoría se incluyen, por ejemplo, los residuos generados en administración, aquellos provenientes de la limpieza de jardines, patios, áreas públicas, restos de preparación de alimentos en la cocina y, en general, todo material que no puede clasificar en las categorías A y B.(p,10)

Los clasifica de la siguiente manera:

Tipo C.1: Papeles de la parte administrativa, que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, cartón, cajas, insumos, y otros generados por mantenimiento, que no cuenten con codificación patrimonial y son objetos de valorización.

Tipo C.2: Vidrio, madera, plásticos, metales, placas radiográficas, frascos de sueros sin equipos de venoclisis, otros que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados y son objetos de valorización. Incluye materiales de uso médico,

clínico y de investigación que nunca han sido utilizados y que se encuentran deteriorados o vencidos.

Tipo C.3: Restos de preparación de alimentos en la cocina, de la limpieza de jardines, otros y son objetos de valorización.

2.5 Etapas del manejo de los residuos sólidos en EESS, SMA y CI, según la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA:

Tabla N° 3:

Descripción de las diferentes etapas en el manejo de los residuos sólidos

Etapas	Concepto	Requerimientos
Acondicionamiento	En esta etapa se colocan los recipientes necesarios y adecuados para la recepción del residuo, según su clase y cantidad. Para esta etapa es necesario contar con la información del diagnóstico basal de los residuos sólidos.	Recipientes con tapa en forma de media luna, embudo invertido, con pedal o tapa vaivén, bolsas de polietileno, recipientes rígidos para residuos punzocortantes, químicos citostáticos con símbolo que identifique su peligrosidad.
Segregación y almacenamiento primario	Acción de separar y agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados de forma especial, ubicándolos de acuerdo a su clase en el recipiente, contenedor o depósito correspondiente. El almacenamiento primario temporal de residuos sólidos son los depósitos, contenedores o recipientes situados en las áreas o servicios del EESS, SMA y CI. para su posterior traslado al almacenamiento intermedio o central.	Los Servicios deben estar debidamente acondicionados para el manejo de residuos en el punto de origen. El personal del EESS, SMA y CI deberá estar debidamente sensibilizado y capacitado en el manejo de los residuos.

Almacenamiento intermedio:	Es el lugar o ambiente donde se acopian temporalmente los residuos. El tiempo no debe ser superior de doce horas, se implementara de acuerdo al volumen de residuos generados si se generan más de 150 litros/día. En caso la infraestructura existente no lo permita, o se genere menos de 150 litros/día, pueden obviar el almacenamiento intermedio y trasladar directamente los residuos al almacenamiento central o final.	En casos excepcionales, se puede implementar esta etapa en los exteriores de los servicios/unidad/área, de manera ambiental y sanitariamente adecuada; ubicándolo en zonas alejadas de la atención de los pacientes, debidamente señalado y rotulado: "Almacenamiento Intermedio de Residuos Sólidos Área Restringida".
Recolección y transporte interno:	Consiste en trasladar los residuos al almacenamiento intermedio o central, según sea el caso, considerando la frecuencia de recojo de los residuos establecidos para cada servicio, utilizando vehículos apropiados.	Los recipientes (coches, contenedores o tachos con ruedas preferentemente hermetizados).deberán ser lavados y desinfectados una vez a la semana o cuando el caso lo amerite
Almacenamiento central final:	En este ambiente los residuos son depositados temporalmente en espera de ser transportados al lugar de tratamiento, valorización o disposición final. El tiempo de almacenamiento final no debe ser superior a las cuarenta y ocho (48) horas para biocontaminados y comunes, solo en casos excepcionales el tiempo de almacenamiento central será de hasta 72 hora.	Deberá estar consignado en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, donde se detallan las medidas sanitarias, ocupacionales y ambientales de prevención, teniendo en cuenta las condiciones óptimas para el almacenamiento;
Valorización:	Cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los	La valorización puede ser material o energética. Para

materiales que lo componen, sea reaprovechado y sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos.

los EESS, SMA y CI esta etapa es opcional, debiendo establecer claramente en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, o Programa de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos según corresponda, la actividad de valorización que van a realizar.

Tratamiento de los RRSS: Es cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente, con el objetivo de prepararlo para su posterior valorización o disposición final.

El tratamiento de los residuos sólidos biocontaminados puede ser opcional previo a la disposición final siempre y cuando no implique riesgo a la salud pública y al ambiente. Donde no existan EO-RS que realicen la disposición final, de los residuos sólidos, sí requerirán tratamiento previo a su disposición final.

Recolección y transporte externo de los RRSS: Es la actividad que implica el recojo de los residuos sólidos por parte de la EORS debidamente registrada ante la autoridad competente, desde el EESS, SMA y CI hasta su disposición final.

Los residuos peligrosos en ningún caso deben transportarse junto con los residuos municipales. Los vehículos que los transportan deben estar autorizados por el ministerio de transportes y

comunicaciones o por la
municipalidad.

Disposición Son procesos u operaciones para tratar y
final de los disponer en un lugar los residuos sólidos
RRSS: como última etapa de su manejo en
forma permanente, sanitaria y
ambientalmente segura.

Fuente: adaptado de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

2.5.1 Criterios para la selección del tipo de tratamiento según la NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018):

- Para la selección del tipo de tratamiento más adecuado de los residuos sólidos, es conveniente evaluar varios factores:
- Impacto Ambiental.
- Costos y tiempos de instalación.
- Suministros necesarios para la instalación de los equipos.
- Insumos para la operación de los equipos.
- Número de horas diarias de utilización del sistema (en función de la cantidad de residuos sólidos que serán tratados).
- Costos operativos y de mantenimiento, según el número de horas.
- Factores para determinación de las horas de funcionamiento, para cubrir contingencias, por paralización del funcionamiento del mismo.
- Factores de seguridad del personal (mínima o ninguna exposición del personal al manipuleo de los residuos biocontaminados, y al funcionamiento de los equipos).
- Requerimientos normativos y los permisos exigidos para la opción viable.
- Existencia de soporte técnico a nivel nacional para su mantenimiento, y la capacitación correspondiente.
- Al seleccionar un tipo de tratamiento de los residuos sólidos, se debe considerar, además de la conveniencia económica y técnica los siguientes aspectos:
- Condiciones específicas locales, que puedan causar suspensiones accidentales de operación o bajo rendimiento de la misma.
- Condiciones futuras y cambios potenciales, tales como los relacionados con regulaciones y estándares.

- Actitudes contrarias y la eventual oposición pública a una o más opciones de tratamiento o eliminación de los residuos tratados.
- Se recomienda que la tecnología escogida para el tratamiento, no genere ningún tipo de gases, ni líquidos contaminantes durante el proceso de tratamiento.
- Las infraestructuras de tratamiento y disposición final de los residuos deben estar debidamente registradas y autorizadas para su funcionamiento.

2.6 Tipos de sistemas de tratamientos

2.6.1 Incineración:

Sans, R. y Ribas, J.P (1,989) en su libro *Ingeniería Ambiental: Contaminación y Tratamientos* mencionan que la incineración es un procedimiento susceptible de ser utilizado para la eliminación de residuos cuando estos son combustibles. La destrucción térmica de los residuos tóxicos y peligrosos implica la exposición controlada de los mismos a elevadas temperaturas, normalmente a 900 °C y en medio oxidante (p, 22).

La NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018) describe como incineración al proceso de oxidación química en el cual los residuos son quemados bajo condiciones controladas para oxidar el carbón e hidrógeno presentes en ellos, destruyendo con ello cualquier material con contenido de carbón, incluyendo los patógenos. Para tratar los residuos biocontaminados por este método, los parámetros que se deben tener en cuenta y que tienen influencia en la eficacia del tratamiento son: El dispositivo debe contar con dos (2) cámaras o más de incineración, la primera cámara debe alcanzar temperaturas entre 650°C y 850°C, temperatura a la cual combustión los desechos con contenido de carbono e hidrógeno, la cámara secundaria y subsecuente debe alcanzar temperaturas superiores a 1200°C, donde los gases provenientes de la cámara primaria con contenido de gases tóxicos de la quema de plásticos (Dioxinas, PCBs, SOx, NOx, entre otros) rompen sus cadenas químicas logrando un efluente con un mínimo de otros) rompen sus cadenas químicas logrando un efluente con un mínimo de emanaciones peligrosas. Los gases de combustión de la cámara secundaria pasan finalmente a través de un sistema "lavador de gases", el cual consiste en duchas cuya función es la de retener las partículas en suspensión y enfriar los gases de combustión. Los gases ya limpios de partículas y enfriados pasan a través de un filtro antes de ser eliminados al ambiente. (p, 64)

2.6.2 Esterilización a vapor:

NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018) lo describe como el proceso que utiliza vapor saturado a presión en una cámara, utilizando para ello el autoclave o retorta (recipiente de presión metálico de paredes gruesas con un cierre hermético que permite trabajar a alta presión

para realizar una reacción industrial, una cocción o una esterilización con vapor de agua), dentro del cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patógenos presentes en los residuos sólidos. La temperatura y el tiempo son igualmente los parámetros fundamentales para la eficacia de este tratamiento. Las temperaturas de operación no deben ser menores a 121 ° C, por un tiempo de 30 minutos como mínimo. (p, 65)

2.6.3 Desinfección por microondas:

La NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018) indica que es el proceso por el cual se aplica radiación electromagnética de corta longitud de onda a una frecuencia característica. La energía irradiada a dicha frecuencia afecta exclusivamente a las moléculas de agua que contiene la materia orgánica, provocando cambio en sus niveles de energía manifestados a través de oscilaciones a alta frecuencia, las moléculas de agua al chocar entre sí friccionan y producen calor elevando la temperatura del agua contenida en la materia, causando la desinfección de los desechos. La aplicación de esta tecnología implica una trituración y desmenuzamiento previo de los residuos biocontaminados, a fin de mejorar la eficiencia del tratamiento. A continuación, al material granulado se le inyecta vapor de agua y es transportado automáticamente hacia la cámara de tratamiento, donde cada partícula es expuesta a una serie de generadores de microondas convencionales que producen el efecto mencionado anteriormente. El producto final tratado está preparado para ser depositado en el relleno sanitario. El volumen de los residuos se reduce en un 60% aproximadamente. (p, 66)

2.6.4 Pirolisis:

Nemerow, N y Dasgupta, A. (1998) en su libro Tratamiento de Vertidos Industriales y Peligrosos indican, que quizás uno de los procesos termales más prometedores y utilizados sea la pirolisis. La pirolisis implica el quemado de residuos a unos 900 °C en ausencia de aire. El proceso se ha utilizado en la industria química y se la ha llamado a menudo “destilación destructora”. La pregunta de si la pirolisis de un residuo peligroso será efectiva para destruir la toxicidad no está resuelta del todo. La pirolisis puede ser un proceso de tratamiento razonablemente efectivo si el residuo industrial peligrosos es orgánico y fácilmente descomponible a bajas temperaturas relativas (menos de 900 °C) y produce productos no tóxicos (p, 715)

La NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018) dice que es el proceso de inactivación de los microorganismos infecciosos por la descomposición química de sus moléculas, al ser sometidos los residuos biocontaminados a intenso calor en un ambiente controlado. Es una tecnología emergente donde se aplica calor sin oxidación de los residuos sólidos biocontaminados, para lograr una descomposición química de las moléculas orgánicas de los

residuos a elementos simples (carbón, hidrogeno, etc.). En la cámara de acero inoxidable donde se realiza la pirolisis, el calor es generado por resistencia eléctrica y las paredes de la cámara son enfriadas con agua. (p, 66)

2.6.5 Plasma:

Nemerow, N y Dasgupta, A. (1998) en su libro Tratamiento de Vertidos Industriales y Peligrosos escriben que otra forma de tratamiento termal es el de la tecnología del plasma. Se desarrolló a partir de los conocimientos obtenidos de los estudios de nuestros vuelos espaciales que requerían temperaturas de laboratorio súper elevadas para simular las condiciones de reentrada en la atmosfera del cono del morro de la nave espacial. La energía eléctrica (alto voltaje) se transforma en energía calorífica con gran eficiencia (85-90%) (p.117)

La NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018) indica que es el proceso en el cual se destruyen los patógenos por la alta temperatura que se genera al ionizar un gas en la cámara de tratamiento. Esta tecnología emergente que comúnmente se viene aplicando en la industria del acero (soldadura), se ha incorporado recientemente al tratamiento de los residuos biocontaminados. Un arco eléctrico se produce entre dos electrodos que ionizan un gas inerte, suministrado a través de una boquilla, formando así el plasma (el gas ionizado es definido como plasma). El arco calienta el gas a una temperatura a la que resulta ionizado. Con este proceso el plasma llega a temperaturas muy altas con las que se destruyen los patógenos de los residuos biocontaminados. (p, 66)

2.6.6 Tratamiento químico:

Cabildo, P. et al. (2012) en su libro Reciclado y Tratamiento de Residuos. El tratamiento químico tiene como objetivo eliminar o reducir, hasta niveles ambientalmente aceptables, los niveles de toxicidad de los residuos industriales mediante la adición de reactivos. El tratamiento químico de los residuos industriales depende de sus características ácido base, de oxidación—reducción de precipitación, etc. La aplicación principal es la recuperación de metales de residuos, práctica que permite el reciclaje de los mismos a la vez que preserva al medio ambiente de su vertido recuperado. (Tema 8:8.4)

NTS N° 144-MINSA/DIGESA (2018) Proceso de destrucción de los patógenos provocada por la acción química de ciertos compuestos. Esta tecnología es útil para centros de salud y puestos de salud, establecimientos cuya generación de residuos sólidos biocontaminados no exceda de 10 kilogramos diarios y/o 150 LT. Con esta técnica se logra la desinfección del residuo por contacto del mismo con un producto químico líquido desinfectante, que inactiva y mata a los agentes infecciosos. Al utilizar este sistema se tienen que considerar otros factores que pueden interferir con la desinfección, como son el pH, la temperatura y la

presencia de otras sustancias químicas y compuestos orgánicos. Asimismo, se deben adoptar medidas de higiene y seguridad para proteger a los operarios durante los procesos de desinfección y asegurar que las descargas de aguas residuales resultantes cumplan con las disposiciones normativas que resulten aplicables. La desinfección se hace mediante el uso de germicidas tales como amonios cuaternarios, formaldehído, glutaraldehído, yodóferos, yodo povidona, peróxido de hidrógeno, hipoclorito de sodio y calcio, ozono, entre otros, en condiciones que no causen afectación negativa al ambiente y la salud humana. Es importante tener en cuenta que todos los germicidas en presencia de materia orgánica reaccionan químicamente perdiendo eficacia, debido primordialmente a su consumo en la oxidación de todo tipo de materia orgánica y mineral presente. (p,66)

2.6.7 Neutralización:

La NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018) indica que el proceso de neutralización es utilizado para tratar residuos peligrosos con la característica de corrosividad (C), esta tecnología se lleva a cabo ajustando el pH de una sustancia química corrosiva a niveles de neutralidad (pH 6-8). Un residuo neutralizado puede requerir un tratamiento secundario dependiendo de los constituyentes peligrosos que estén presentes en el proceso de generación antes de ser eliminados en un recipiente cerrado herméticamente. Este método de tratamiento es aplicado a residuos líquidos generados en las actividades de anatomía patológica, laboratorio clínico, rayos X y otros que genere este tipo de residuos. (p, 67)

2.6.8 Inertización/solidificación:

La NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018) La Inertización es un término técnico que significa "dejar quieto", "dejar inactivo", se aplica en la ingeniería ambiental para indicar un proceso de tratamiento de residuos catalogados como peligrosos, sean líquidos o sólidos, para inactivar o minimizar su potencial naturaleza química y su posterior disposición. Se utiliza para reducir la movilidad y toxicidad de los contaminantes presentes en los residuos mediante los procesos de estabilización/solidificación que consisten en el uso de aglomerantes y aditivos para obtener un producto final sólido, cuya eliminación en un relleno sanitario no suponga un problema para la salud de las personas o el medio ambiente. Este método de tratamiento se aplica a residuos punzocortantes que se encuentren en envases rígidos de polietileno, residuos líquidos generados en rayos X, anatomía patológica, etc., debiendo usar previamente su indumentaria de protección personal. Se utilizará para solidificar el residuo: cemento, cal, yeso, arena, arcilla, entre otros. (p, 68)

2.6.9 Relleno de seguridad o relleno sanitario con celdas de seguridad:

La NTS N° 144-MINSA/DIGESA, (2018) Este es un procedimiento para la disposición de los residuos sólidos de EESS, SMA y CI en el suelo, sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública, utiliza principios de ingeniería para confinar los residuos en la menor área posible, reduciendo su volumen al mínimo y para cubrir los residuos así depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al fin de cada jornada. Es una técnica manual que requiere de la impermeabilización de la base, cerco perimétrico, señalización y letreros de información. El relleno de seguridad debe ser considerado como una forma de realizar la disposición final, y no como un método de tratamiento, ya que con esta técnica no se transforma las características peligrosas de los residuos (características físicas, químicas y biológicas de los residuos). (p. 68)

III. Materiales y métodos

3.1 Hipótesis

¿Cuál es la propuesta del plan de minimización y manejo de residuos sólidos en la DESA Lambayeque?

Se espera que la elaboración de este documento de gestión planifique y optimice el manejo de los residuos sólidos de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de acuerdo a los requisitos técnicos normativos y administrativos que exigen las entidades competentes para este tipo de documentos de gestión.

3.2 Variables y Operacionalización

Por tratarse de un instrumento de gestión, se considera una sola variable que es el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental.

Tabla 4:

Operacionalización de Variables

Variable	Dimensiones	Técnicas e instrumentos	Indicadores	Unidad de medida
Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos	Planeación y organización	Técnicas bibliográficas: búsqueda y revisión de la literatura. Instrumento: comprensión y registro de datos	Número de citas y referencias	Horas
	Diagnóstico de línea base del manejo de los residuos sólidos	Caracterización de los residuos sólidos. Técnicas: observación. Instrumentos mecánicos y electrónicos, nota de campo.	Clase de Residuo Sólido	Ficha técnica
			Generación de residuos sólidos	Lts/día Kg/día
			Acondicionamiento	Muy Deficiente
			Segregación y almacenamiento Primario	<0=1 Deficiente
Manejo de residuos sólidos Técnica: Fichaje, observación Instrumento: registro con puntuación y evidencias fotográficas	Almacenamiento. central o final	Entre 2 y 3		
		Tratamiento	Aceptable	
		Recolección, transporte externo y disp. final de los RRSS	> a 4	
	Percepción y conocimiento sobre la gestión y el manejo de RRSS/ técnica: encuesta instrumento: cuestionario	Escala (puntuación)	Excelente Bueno Regular Deficiente	
Elaboración y redacción del documento: Propuesta del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos de la DESA	Técnicas bibliográficas: búsqueda y revisión de base legal, Leyes, NTS, Planes, Programas. Instrumentos: comprensión y registro de datos mediante equipo de cómputo.	Nº de políticas Nº de objetivos % de avance Nº de capacitaciones Prevención de peligros	Propuestas Personas capacitadas	

Fuente: Elaboración propia

3.3 Tipo de estudio:

3.3.1 De tipo descriptivo

Esta investigación presenta características de tipo descriptivo con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados inicialmente, es importante la metodología usada en el proceso de investigación. Según lo refiere el autor de la siguiente cita:

Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así – y valga la redundancia - describir lo que se investiga (Hernández, Fernández, Baptista, 2009, p.71)

3.3.2 De tipo propositivo

Una investigación de tipo propositiva evalúa teorías existentes y realiza el diagnóstico para construir una propuesta a modo de alternativa o solución y en el mejor de los casos esta se pueda implementar.

Por tal motivo esta investigación es de tipo propositiva porque existe la necesidad de contar con este documento de gestión, el cual contendrá la información necesaria para la solución a una posible solución a la problemática de los residuos sólidos en esta institución.

3.4 Diseño de la investigación

Debido a que la variable de esta investigación no se puede manipular porque solo se describen los hechos que ocurren tal y como se presentan por tal motivo es que el diseño de esta investigación es no experimental.

Según Hernández, S et al., (2010) La investigación no experimental es investigación sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa y dichas relaciones se observan tal como se han dado en su contexto natural. (p.246)

Este trabajo se realizó en campo. Los datos recolectados para su desarrollo fueron tomados directamente de la realidad según Tamayo, M. (2003) indica que cuando los datos se recogen directamente de la realidad, por cual los denominamos primarios, su valor radica en que permiten cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas. (p.110)

La elaboración de la Propuesta del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos pretende solucionar la problemática existente y se cumpla con lo estipulado en la NTS N° 144 MINSAs/2018/DIGESA.

3.5 Población y muestra

Población (o universo): Es el conjunto de individuos que tienen ciertas características o propiedades que son las que se desea estudiar. Cuando se conoce el número de individuos que la componen, se habla de *población finita* y cuando no se conoce su número, se habla de *población infinita*. Esta diferenciación es importante cuando se estudia una parte y no toda la población, pues la fórmula para calcular el número de individuos de la muestra con la que se trabajara variara en función de estos dos tipos de población. (Icar, Fuentelsaz y Pulpón, 2006, p.55)

Entonces, según lo indicado por las autoras citadas, la población estuvo conformada por la cantidad de residuos generados en esta institución.

3.5.1 Muestra

En este caso la muestra está conformada por los residuos sólidos que generan los 40 trabajadores, según los indicadores manejados por el SINIA (Sistema Nacional de Información Ambiental) los indicadores de generación per cápita en Lambayeque durante el año 2017 fueron de 0.57 kg /hab-día que en promedio sería 20 kg. diarios.

3.6 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se realizó en la sede de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, ubicada en la Calle Manuel Suarez N° 126 – distrito de Chiclayo, provincia Chiclayo, departamento de Lambayeque.

3.6.2 Materiales

- Balanza digital
- Plástico para cubrir el suelo
- Cámara fotográfica de celular
- Indumentaria (mandil, guantes, mascarilla, cofia)
- Libreta de apuntes
- Útiles de escritorio
- Laptop marca Toshiba Programa Excel y Word (Microsoft)

3.6.3 Observación y revisión bibliográfica

La búsqueda y revisión de la información existente sobre la gestión y el manejo de los residuos sólidos a nivel internacional, nacional y local. Se revisaron informes técnicos, planes estratégicos nacionales, tesis de fuentes electrónicas los datos obtenidos servirán de base para las citas y referencias también es de suma importancia el conocimiento del aspecto legal conformado por las leyes, normas técnicas, decretos legislativos, etc.

Para el desarrollo de la presente propuesta se realizaron diversos trámites administrativos con la finalidad de que la propuesta sea aceptada por la Gerencia de Salud y posteriormente sea derivada a la DESA y se me otorgue el permiso correspondiente.

3.6.4 Aplicación de encuesta:

La encuesta puede verse como una modalidad de la entrevista, sin embargo, exige conceptualizaciones más profundas, como mayor cobertura numérica y menor profundidad, y facilidad para tabular y codificar, entre otros aspectos.

Una vez redactado el conjunto de preguntas que constituyen el instrumento, debe asegurarse su consistencia y facilidad en la toma de información y eliminar los posibles errores u omisiones que se detecten en la prueba piloto. (Villareal, 2000, p.17)

Con la finalidad de conocer la percepción y conocimiento sobre la gestión y el manejo de los residuos sólidos en la DESA, se aplicó una encuesta al personal que consta de 13 preguntas. Los resultados sirvieron para programar la capacitación del personal y para conocer la percepción y el conocimiento del personal en esta temática.

3.6.5 Diagnóstico basal de la gestión y el manejo de los residuos sólidos en la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental

Se realizó el Diagnóstico inicial o basal según lo indicado en la NTP N° 144-MINSA/2018/DIGESA. El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE (2006), indica que “El diagnóstico es un reconocimiento de la realidad del sistema de manejo; sirve para valorar, evaluar y analizar variables, causas, efectos y tendencias. En este análisis se deberán considerar las dimensiones ambiental, social, institucional, política y económica, entre otras” (p.6).

El diagnóstico de línea base comprendió la investigación de todos los datos que sirvieron para valorar, evaluar y analizar la problemática de los residuos que se generan en esta institución, incluido en este diagnóstico como parte esencial se realizó el estudio de caracterización, el cual fue desarrollado durante siete días.

3.6.6 Identificación y clasificación de las fuentes de generación de residuos sólidos:

Según Martínez (2014) “El observador es el primer instrumento de la observación, influido por sus metas, prejuicios, marco de referencia y habilidades para observar” (p 44).

La recolección de datos en campo me permite conocer la forma en que se opera y se administra la gestión de los residuos sólidos en la DESA. Se utilizaron los formatos 01 y 02 de la NTS N° 144 MINSA/2018/DIGESA. Dicha información quedó registrada en estos documentos. También se evidenció la información obtenida con el registro fotográfico, usando como instrumento celular marca Motorola.

3.6.7 Caracterización de residuos sólidos generados en DESA

La caracterización de los residuos sólidos se llevó a cabo al final de la labor diaria, durante siete días consecutivos. Terminada la jornada diaria se procedió a recoger las bolsas conteniendo los residuos, las cuales fueron trasladadas al patio de la institución en donde se cubrió el suelo con plástico para realizar los procedimientos siguientes.

Determinación de la generación de residuos por área/unidad

Se recolectaron y se pesaron diariamente las bolsas conteniendo los residuos comunes de las áreas administrativas, laboratorio, servicios higiénicos y almacén. Las bolsas procedentes de los servicios higiénicos y del área de laboratorio solo se pesaron. El laboratorio desecha los residuos biocontaminados en bolsas rojas con el logo, previa desinfección en autoclave.

Determinación de la composición física de los residuos

Las bolsas con los residuos comunes fueron abiertas en el área determinada para separar los componentes de los residuos de acuerdo a su tipo (plástico, papel, cartón, orgánicos y otros).

Los componentes separados se colocaron en bolsas de plástico color negro y se pesaron, por separado calculando el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta la cantidad total del residuo que se generó diariamente por área y el peso de cada componente (CEPIS 2005).

3.6.8 Generación de la propuesta

En esta etapa de la investigación se logró alcanzar el objetivo específico que corresponde a la necesidad de elaborar la propuesta de un plan de minimización y manejo de los residuos sólidos, el cual tuvo como insumo principal el diagnóstico de línea base.

IV. Resultados

4.1 Determinación de la percepción y conocimiento del personal sobre la gestión y el manejo de los residuos sólidos de la DESA-Lambayeque

Se aplicó una encuesta que consta de dos partes la primera parte contempla datos generales como sexo, edad, ocupación y condición laboral y la segunda parte está formada por 13 preguntas las 8 primeras están relacionadas con la gestión y tienen valor de 2.5 puntos cada una y las 5 restantes están relacionadas con el manejo de los residuos sólidos en la DESA y cada pregunta tiene un valor de 4 puntos.

El instrumento se aplicó a 27 trabajadores de la institución. Cabe señalar que el personal faltante se encontraba de vacaciones o realizando labores planificadas en campo.

Con los datos obtenidos se trabajaron los cuadros en la base de datos del programa Excel- 2016, mediante un proceso de construcción de tablas, gráficos estadísticos de acuerdo al objetivo planteado en la investigación.

Tabla 5:

Nivel de percepción y conocimiento de la gestión de los residuos sólidos en la DESA-Lambayeque.

Criterio de evaluación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Excelente (18 – 20)	7	25.9
Bueno (15 – 17)	9	33.4
Regular (12 – 14)	8	29.6
Deficiente (menor a 11)	3	11.1
Total	27	100

Fuente: elaboración propia. Agosto 2019

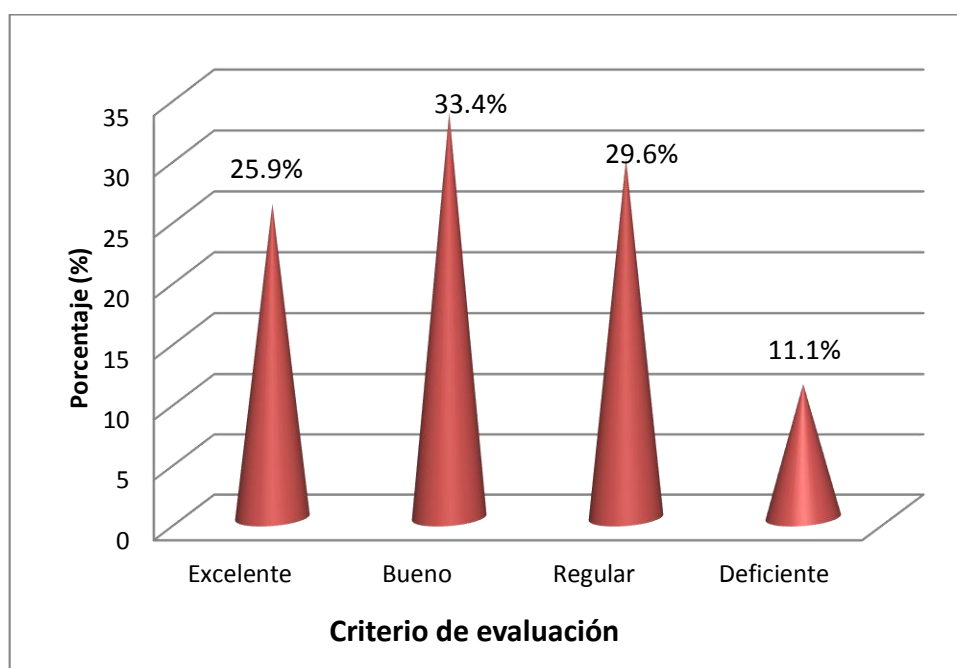


Figura 4: *Nivel de percepción y conocimiento de la gestión de los residuos sólidos en la DESA-Lambayeque.*

Fuente: elaboración propia agosto 2019

En la tabla N° 5 y la figura N° 4 se observa el resultado del nivel de percepción y conocimiento que tiene el personal de la DESA, sobre la gestión de los residuos sólidos en primer lugar un 33.4% con un nivel bueno, seguido de un nivel regular con el 29.6%, un nivel excelente 25.9% y un nivel deficiente con 11.1%. Se identifica que el 59.3% (sumatoria de excelente y bueno) está conformado por profesionales que constantemente acuden a capacitaciones relacionadas con la temática.

Tabla 6:

¿Cómo considera el manejo de los residuos sólidos en su institución?

Pregunta 9	Nº	%
Aceptable	8	29.63
Deficiente	14	51.85
Muy deficiente	3	11.11
Total	27	100

Fuente: elaboración propia agosto 2019

La tabla N°06 indica la percepción en el manejo de los residuos sólidos en la DESA el cual es considerado como deficiente (51.85%) y el 11.11% lo considera muy deficiente.

Tabla 7:

¿En su área u oficina de trabajo observa si existe un adecuado manejo de los residuos sólidos?

Pregunta 10	Nº	%
Sí	5	18.52
No	22	81.48
Total	27	100

Fuente: elaboración propia agosto 2019

Los datos de la encuesta, según la tabla 7, indican que el 81.48% de los trabajadores piensan que no se cumple con el adecuado manejo de los residuos sólidos en su área u oficina y el 18.52% que sí cumple.

Tabla 8:

¿Qué significa valorizar los residuos sólidos?

Pregunta 11	N.º	%
Reaprovechar uno o varios de los materiales que componen un residuo y que tenga una finalidad útil como reutilización, reciclado, compostaje, bio-conversión etc.	19	70.37
Trasladar los residuos al almacén en un contenedor lujoso	6	22.3
Acción de agrupar determinados componentes de los residuos sólidos para ser manejados de forma especial	2	7.4
Total	27	100

Fuente: elaboración propia agosto 2019

Según la tabla 8, el 70.37% del personal conoce el significado de valorizar los residuos sólidos como “reaprovechar uno o varios de los materiales que componen un residuo y que tenga una finalidad útil como reutilización, reciclado, compostaje, bio-conversión etc.”, un 22.3% lo define como “trasladar los residuos al almacén en un contenedor lujoso” y un 7.4% lo conoce como “acción de agrupar determinados componentes de los residuos sólidos para ser manejados de forma especial”

Tabla 9:

¿Mejorar la gestión y el manejo de los residuos sólidos en tu institución depende de?:

a) La jefatura, b) Cada trabajador, c) Ambos

Pregunta 12	N.º	%
De ambos	22	81.48
De cada trabajador	5	18.52
Total	27	100

Fuente: elaboración propia agosto 2019

Según la tabla 9, los resultados de la encuesta ante esta pregunta indican que el 81.48% de los trabajadores piensan que la problemática de los residuos sólidos es competencia de ambos y el 18.52% de la cada trabajador.

Tabla 10:

¿Te involucrarías en mejorar la gestión y el manejo de los residuos sólidos en la DESA?

Pregunta 13	N.º	%
Sí	25	92.59
No	2	7.41
Total	27	100

Fuente: elaboración propia agosto 2019

El 92.59% de los trabajadores se involucrarían en mejorar la gestión y el manejo de los residuos sólidos en la DESA- Lambayeque y un 7.41% dijo que no.

4.2 Diagnóstico basal o inicial de la gestión de los residuos sólidos en la dirección ejecutiva de salud ambiental – Lambayeque

La DESA es un órgano de línea de la Gerencia Regional de Salud Lambayeque, funciona con una estructura de 6 unidades técnicas y una unidad de apoyo (laboratorio). En el siguiente informe de tesis se presenta los resultados del estudio de caracterización de los residuos sólidos, el cual se realizó durante siete días desde el 17 al 25 de junio del año 2019. Se procedió a identificar la clase, el volumen y peso de los residuos sólidos generados en las unidades o áreas que conforman la DESA, de esta información se obtiene el promedio diario, mensual, anual y también me permite dimensionar el verdadero volumen de los residuos para un acondicionamiento ideal. El estudio de caracterización indico que la mayor cantidad de residuo generado es el común por lo que se caracterizó también este residuo con la finalidad de valorarlo y minimizarlo.

4.2.1 Caracterización de los residuos sólidos por área y/o unidad de la DESA- Lambayeque

El estudio de caracterización se realizó durante siete días. El horario de labores es de lunes a viernes de 7:30 a.m. a 4:30 p.m. con una hora para el almuerzo, las actividades que realiza el personal en la DESA son mayormente en campo.

- Se Identificaron las áreas que generan residuos y el tipo de residuo generado.
- En la mayoría de unidades se generan residuos sólidos comunes los cuales se separaron y se pesaron de acuerdo a sus características.
- Se registró el peso de los residuos sólidos biocontaminados que se generan en el laboratorio, estos fueron pesados con su bolsa respectiva después de recibir tratamiento térmico en autoclave.
- CEPIS/OPS (1998) para determinar el volumen primero se pesa la bolsa con el residuo, luego se vuelve a colocar la bolsa en el recipiente y se sacude el recipiente sin hacer presión de manera que se llenen los espacios vacíos, luego se mide la altura que alcanzan los residuos dentro del recipiente y se mide el diámetro del recipiente, luego se aplica la siguiente formula:

$$V = \pi r^2 \cdot h$$

Dónde:

V: Volumen, Π : Constante (3,1416), r: Radio del cilindro, h: Altura de los residuos sólidos dentro del cilindro.

Tabla 11:

Determinación de la clase de residuos sólidos generados en cada área y/o unidad de la DESA-Lambayeque

Unidad/Área	Tipo de residuo generado		
	Bio contaminado	Especiales	Comunes
Dirección	-	B.1	C.1 C.2 C.3
Unidad de Saneamiento Básico	-	B.1	C.1 C.2 C.3
Unidad de Salud Ocupacional	-		C.1 C.2 C.3
Unidad de Ecología y Protección del Medio Ambiente	-	B.1	C.1 C.2 C.3
Unidad de Higiene de Alimentos	-		C.1 C.2 C.3
Unidad de Vigilancia y Control Vectorial	-	B.1	C.1 C.2 C.3
Área de Laboratorio	A.2	B.1	C.1 C.2 C.3
Unidad de Vigilancia y Control de la Zoonosis	A.2 A.5 A.6	B.1	C.1 C.2 C.3

Fuente: adaptada de la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

Clase A Biocontaminado: A1: de atención al paciente, A2: biológicos, A3: bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados, A4: residuos quirúrgicos y anátomo - patológicos, A5: punzocortantes, A6: animales contaminados Clase B especiales: B1: residuos químicos peligrosos, B2: residuos farmacéuticos, B3: residuos radioactivos. Clase C comunes: C1: papel, cartón, otros, C2: vidrio, madera, metales, otros C3: restos de preparación de alimentos, jardines, otros.

En la tabla N° 11, se identifica la clase o tipo de residuo generado en cada área/unidad de acuerdo a las actividades que realizan. Las áreas que generan residuos sólidos peligrosos son laboratorio y la unidad de vigilancia y control vectorial y de las zoonosis.

Tabla 12:

Determinación del peso de los residuos sólidos generados en la DESA-Lambayeque

Fecha: 17-25/06/19	Bio	Especiales	Comunes
	Contaminados		
	peso(kg)	peso(kg)	peso(kg)
Día 01	0.8	0.4	3.5
Día 02	0	0	4.4
Día 03	0	0.2	3.8
Día 04	0.7	0.3	4.4
Día 05	0.9	0.1	4.6
Día 06	0	0.5	4.2
Día 07	1.4	0	5.8
Total	3.8	1.5	30.1
%	9.70%	6.10%	84.10%
Promedio diario en kg	0.54	0.2	4.5
Promedio mensual kg	11	4	91
Promedio anual kg	130	51	1 087

Fuente: elaboración propia agosto 2019

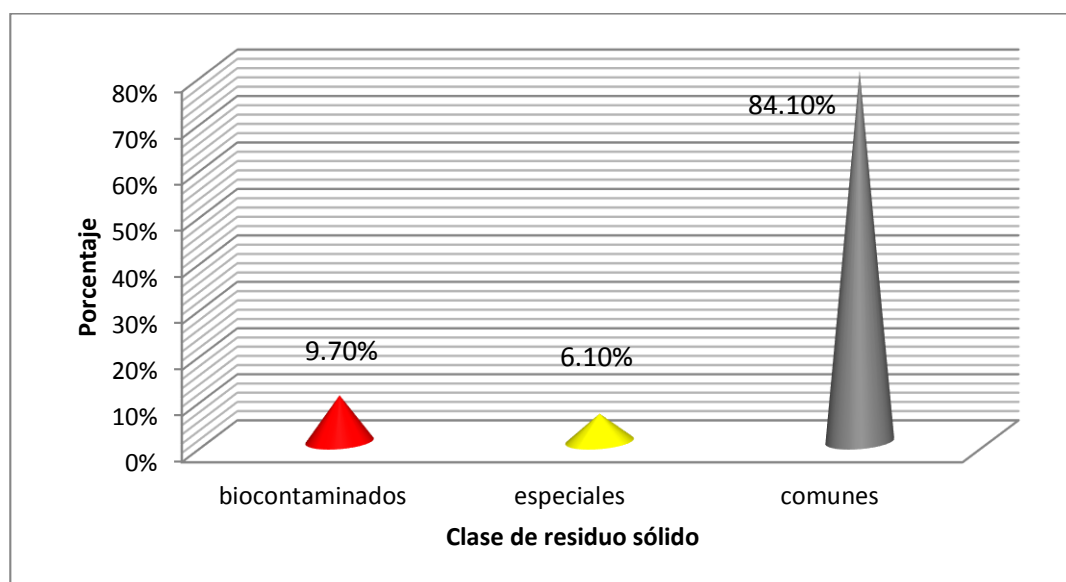


Figura N° 5: *Distribución Porcentual de residuos sólidos, por clase generados en la DESA Lambayeque*

Fuente: elaboración propia agosto 2019

En la tabla N° 12 y la figura N° 5 se determina el peso de los residuos sólidos generados en los 7 días, tiempo que se desarrolló el estudio de caracterización en esta institución. La generación promedio diaria de residuos biocontaminados es de 0.54 kg (9.70%), especiales 0.2 kg(6.10%) y comunes 4.5 (84.10%), el total es de 5.24 kg/día. Debo destacar que el promedio de los residuos especiales es bajo en esta época del año debido a que las campañas de

fumigación en donde se genera como resultado de esta actividad, frascos vacíos de insecticida, se produce generalmente en épocas lluviosas, en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo. En el área de laboratorio según versión verbal del encargado, biólogo José Paiva Quesquén, en estas épocas del año también existe un ligero incremento de los residuos generados por el laboratorio, debido a la demanda de análisis microbiológicos para muestras de agua y alimento. También se determinó el promedio mensual de la generación de residuos, multiplicando el promedio diario por 20 días (descontando sábado y domingo) y el promedio anual multiplicándolo por 12 meses.

Tabla 13:

Determinación de la generación de residuos sólidos comunes por unidad/área en la DESA-Lambayeque

N° de días	Dirección	UEPA	UHA	USB	USO	UVCV	UVCZ	Laboratorio
Día 01:	0.5	0.3	0.3	0.5	0.7	0.4	0.4	0.4
Día 02	0.7	0.2	0.7	0.5	0.6	0.6	0.4	0.7
Día 03	0.8	0.7	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.3
Día 04	0.4	0.6	0.8	0.7	0.6	0.3	0.5	0.5
Día 05	0.6	0.9	0.3	0.4	0.8	0.5	0.8	0.3
Día 06	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.7	0.4	0.6
Día 07	0.6	0.7	0.5	0.7	0.5	0.8	0.6	0.8
Peso de los RRSS/Kg/ semana	4	3.9	3.5	3.7	4.1	3.7	3.6	3.6
Promedio diario de RRSS	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5

Fuente: elaboración propia agosto 2019

La tabla N° 13 muestra la sumatoria del peso de los residuos generados durante 7 días y el promedio diario (0.5-0.6 kg) generado por cada oficina, esto se realiza con finalidad de dimensionar el equipamiento (volumen y número de recipientes) que se colocaran en cada área. Se observa que no existe mucha diferencia en la generación de este tipo de residuos, esto debido a que el personal permanece mayormente en campo realizando actividades de vigilancia.

Tabla 14:

Características de la composición de los residuos sólidos comunes generados en la DESA-Lambayeque 2019

Fecha	Residuo Orgáni.	Botella PEP	Papel	Cartón	Sobres/ varios	Algodón	Descar table	Bolsas	Papel cont.	Vidri o
17-25										
06/19										
día 01	0.8	0.4	0.5	0.9	0.2	0.15	0.1	0.1	0.8	1.2
día 02	0.7	0.5	0.6	0	0.1	0.1	0.15	0.2	0.6	1.3
día 03	0.6	0.6	0.4	2.4	0	0.2	0	0.1	0.5	0
día 04	0.6	1.2	0.6	0.3	0.02	0.15	0.5	0.02	0.6	0.99
día 05	0.4	0.6	0.5	0.4	0.1	0.2	0.25	0	0.7	0
día 06	0.6	0.5	0.6	0.3	0	0.15	0.5	0.3	0.6	0
día 07	0.4	0.7	0.5	0.4	0.1	0.2	0.2	0.2	0.7	1.6
Total kg/sem	4.1	4.5	3.7	4.7	0.52	0.47	1.6	0.92	4.5	5.09
Prom. diario	0.6	0.6	0.5	0.6	0.07	0.07	0.2	0.1	0.6	0.7

Fuente: elaboración propia agosto 2019

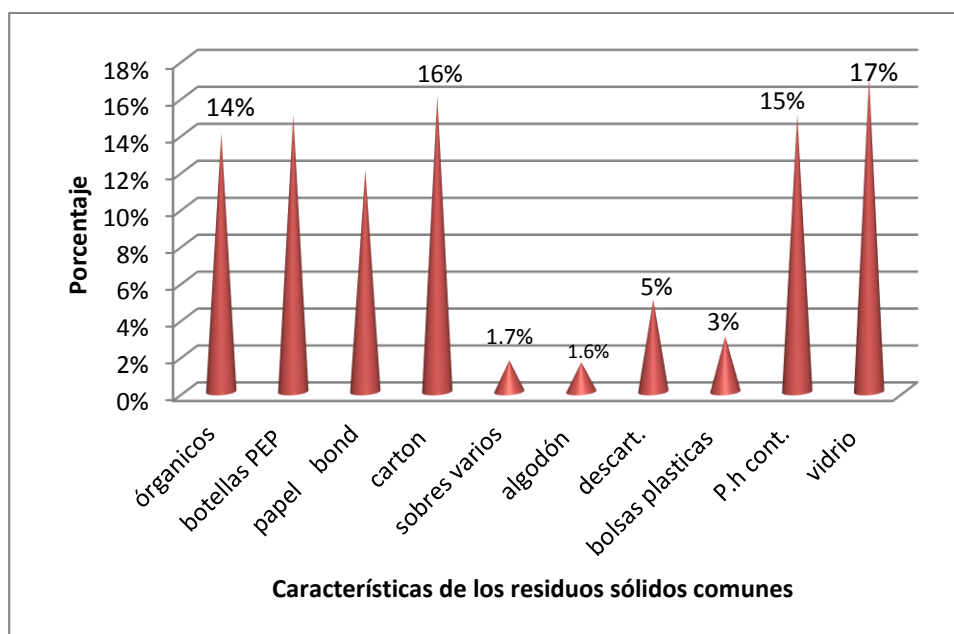


Figura N° 6: *Porcentaje de las características de los residuos sólidos comunes en DESA-Lambayeque*

Fuente: elaboración propia agosto 2019

En la tabla N° 14 y figura 6, se observa la composición de los residuos sólidos comunes (84.10%) generados en la DESA-Lambayeque durante 7 días, observando que se producen :

4.1kg/semana de residuos orgánicos que constituye el 15%, botellas plásticas PEP: 4.7 kg/semana que constituye el 15%, papel 3.7 kg/semana que constituyen el 12%, cartón: 4.7 kg/semana que constituye el 16%, vidrio: 5.09 kg/semana que constituye el 16.9% y otros que suman el 26%.

Los datos arrojados nos indican que los residuos comunes son los que más predominan por esta razón se realizó esta estimación con la finalidad de valorizar los residuos que pueden ser reciclados y venderse. En cuanto a los orgánicos, podrían ser transformados en compostaje y ser usados en el jardín de la institución, quedando solo el 10.1% que será entregado al servicio municipal.

4.2.2 Información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos en la DESA-Lambayeque

La información que se presenta a continuación es solicitada por la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA. Se realiza con la finalidad de que el comité o el encargado de elaborar el Plan de Minimización y Manejo en cada establecimiento obtengan la información que se requiere y la uniformice, debido a que estos datos serán registrados en el Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos (SIGERSOL).

La modalidad del manejo de los residuos sólidos en la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental es interna y está a cargo de un personal de servicio, contratado-CAS, para el desarrollo de estas labores.

Durante el levantamiento de información se observó que no usa la indumentaria apropiada para el uso en sus actividades, también refiere que los insumos y los materiales para la limpieza son entregados en el almacén de la Gerencia. No existe un presupuesto destinado para la DESA, el presupuesto es general para toda la entidad.

La frecuencia de limpieza es diaria en las mañanas.

En cuanto a la capacitación del personal encargado del manejo de los residuos sólidos de la DESA, manifiesta que nunca se le capacito en esta temática, pero si recibió capacitación en temas de seguridad y salud ocupacional.

El encargado manifiesta también que nunca se recibió asistencia médica por parte de un medico ocupacional, como lo indica la normativa, que cuando se siente delicado de salud acude a un médico particular o al seguro social y manifiesta no sufrir de ninguna enfermedad crónica.

Durante el tiempo que viene laborando refiere no haber sufrido accidentes de trabajo debido al manejo de los residuos sólidos, aunque no se le ha capacitado en el llenado de la ficha de accidentes y no existe registro alguno.

El encargado realiza el reciclaje de residuos de botellas plásticas, papel y cartón de forma personal.

4.2.3 Procesamiento y Evaluación del manejo actual de los residuos sólidos en las diferentes etapas en la DESA-Lambayeque:

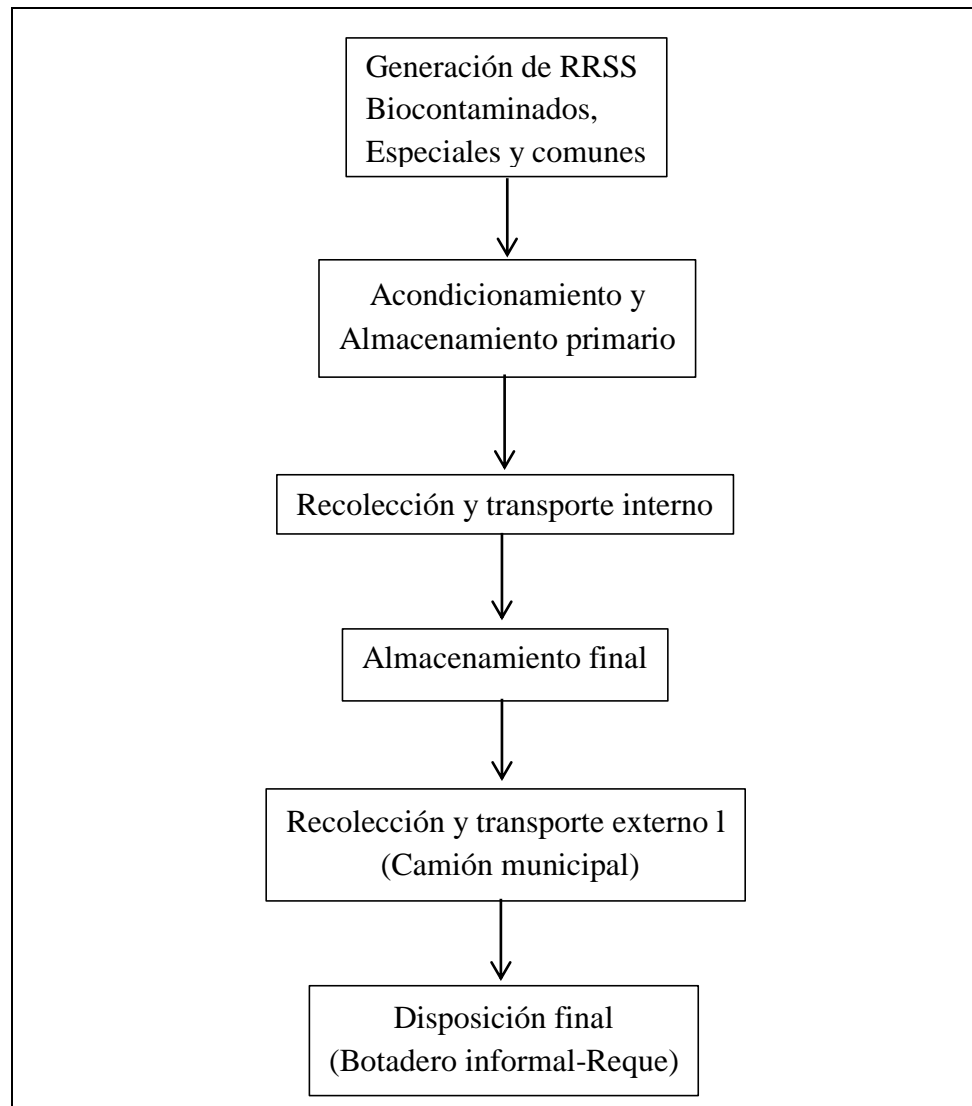


Figura 7: Diagrama de flujo del manejo actual de los residuos sólidos en la DESA-Lambayeque

Fuente: elaboración propia, agosto 2019

Tabla 15:

Descripción del Manejo Actual de los Residuos Sólidos de la DESA-Lambayeque-2019

En la etapa del Acondicionamiento y almacenamiento:	Se observa que cuentan con 18 recipientes plásticos en los puntos de generación cuyo volumen varía entre 10 a 12 litros, 4 tienen tapa tipo vaivén, el restante son tipo pedestal, todos ellos contaban con bolsa plástica color negro. El área de laboratorio cuenta dos recipientes uno en el área de lavado con bolsa color negro y el otro en el área administrativa.
Segregación:	Se observa que no existe una adecuada segregación de los residuos que se generan en las diferentes unidades. En las visitas se observó que el área de laboratorio solo cuenta con dos recipientes para residuos comunes, lo que indica que todos los tipos de residuos terminan en estos recipientes al igual que los frascos vacíos de pesticidas (Malathion) los cuales son almacenados en cajas en el patio de la institución y luego son colocados con los residuos comunes y transportados por el camión municipal al botadero informal de Reque.
Almacenamiento final:	Por la cantidad de residuo generado menor a 150 litros o kilos diarios según lo indicado en la NTS, en la DESA no existe almacenamiento intermedio, el transporte interno no requiere de coches. El almacenamiento final se ubica en la zona de jardín, parte posterior de la institución al costado del laboratorio, no se observa un ambiente exclusivo destinado para este fin, no se observa señalización, ni los recipientes adecuados para el almacenamiento. Se evidencio que los residuos son almacenados en un cilindro de fierro oxidado cortado a la mitad en el cual se depositan todos los residuos que se generan diariamente en esta institución, también los generados en los servicios higiénicos, los residuos biocontaminados del laboratorio, los cuales son previamente tratados en la olla autoclave. Todos estos residuos son depositados en este cilindro durante 3 a 4 días, hasta que el recipiente se colmata, entonces son colocados manualmente en una bolsa plástica color negro por el personal encargado de estas tareas el cual no usa indumentaria de protección. Esta bolsa es amarrada y

	colocados al costado del portón de la entrada principal para que el personal de seguridad los entregue al camión recolector municipal
Tratamiento de los residuos sólidos:	Los residuos sólidos biocontaminados generados en el laboratorio reciben tratamiento térmico en autoclave, los residuos especiales conformados por frascos de Malathion, pilas que se usan en los aparatos de medición, tóner de impresión, los residuos de aparatos electrónicos son los que no reciben el tratamiento adecuado que indica la normativa.
La Etapa de Recolección externa	Los residuos son almacenados en bolsas plásticas color negro y colocado en la entrada de la institución para ser entregados al camión recolector municipal, los cuales serán llevados al botadero ubicado en las pampas de Reque.

Fuente: elaboración propia. Agosto 2019

4.3 Plan de minimización y manejo de residuos sólidos de la dirección ejecutiva de salud ambiental Lambayeque – 2019

4.3.1 Localización:

La Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, órgano de línea de la Gerencia Regional de Salud se encuentra localizada en el perímetro de la ciudad de Chiclayo, en las siguientes coordenadas UTM: 17M 628395.49m E 9252203.2m S, a 32 m.s.n.m., al noreste de la plaza de armas principal aproximadamente a 1,600 metros de distancia.

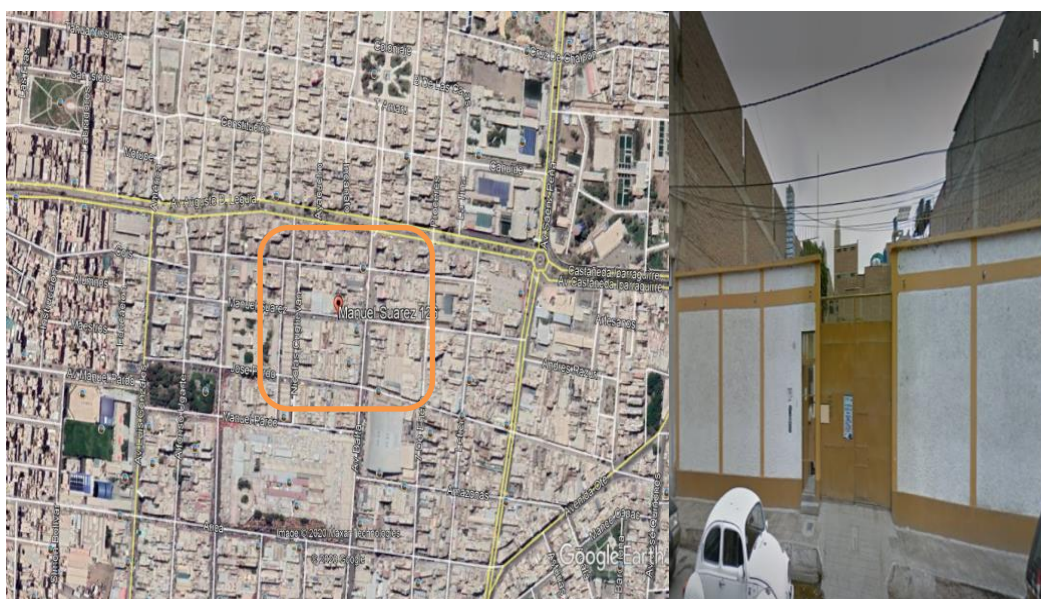


Figura N° 8: Localización de la DESA-Lambayeque, en el perímetro de Chiclayo
Fuente: Fotografía virtual obtenida de Google Earth Pro. (Chiclayo 2019)

4.3.2 Finalidad

La finalidad de la propuesta de elaboración del Plan de Minimización y Manejo de los Residuos Sólidos de la DESA, es cumplir con la normativa vigente debido a que dicho documento contiene los mecanismos necesarios para la organización y el manejo de los residuos sólidos generados en esta institución. Sobre todo, siendo la DESA una institución que vigila este tipo de actividad en los establecimientos de salud, centros médicos de apoyo y centros de investigación que prestan este tipo de servicios en el departamento de Lambayeque.

4.3.3 Base legal

- Ley N° 26842, Ley General de Salud, y sus modificatorias.
- Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria
- D.S. 014-2017-MINAN, que aprueba el reglamento del D.L. N° 1278, D.L. que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA Norma Técnica de Salud “Gestión y Manejo Integral de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación”.

4.3.4 Objetivos

Objetivo general:

- Asegurar el manejo adecuado de los residuos sólidos de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de Lambayeque.

Objetivos específicos

- Establecer la política ambiental.
- Establecer los procedimientos a usar para el adecuado manejo de los residuos sólidos en todas sus etapas.
- Designar al Comité de Gestión y Manejo de RRSS o al responsable del manejo de los mismos.
- Establecer un cronograma de capacitaciones en el manejo de los RRSS.
- Dimensionar los materiales y el equipamiento para la gestión y manejo de los residuos sólidos en sus diferentes etapas.
- Establecer el costo de los materiales e insumos a usar en el manejo de los residuos sólidos.

4.3.5 Alcance

- Los alcances contenidos en el presente documento involucra a todas las unidades y/o áreas que conforman la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental Lambayeque.

4.3.6 Política ambiental

- Respetar y cumplir la normativa ambiental nacional, que incluye los aspectos de la gestión, manejo integral y la adopción de estrategias de minimización de los residuos sólidos que se generan en esta institución.
- Capacitar a sus trabajadores e idear estrategias para que la política ambiental pueda ser cumplida.
- Garantizar que se incluyan las normas y políticas ambientales cuando se realicen cambios en alguna de las etapas del manejo de los residuos.
- Monitorear los aspectos ambientales para garantizar el estado saludable del ambiente.

4.3.7 Organización

La coordinación general estará a cargo de la dirección y la unidad de Ecología y Protección del Ambiente, debido a que una de sus funciones, es la vigilancia de la gestión integral de los residuos sólidos en los establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación en la región. La coordinación general tiene las siguientes funciones:

- Aprobar el Plan de gestión para el manejo de los residuos sólidos de la institución y sus modificaciones.
- Gestionar y estimar los recursos necesarios para el logro de los objetivos contemplados en el presente documento de gestión, previa justificación.
- La unidad de salud ocupacional coordina y se responsabiliza por la seguridad y la salud de los trabajadores, practicantes, pasantes y visitantes que se encuentren en contacto con alguna de las etapas que contempla el manejo de los residuos sólidos.
- Supervisa la gestión y el manejo de los residuos sólidos dentro de la institución.

El personal de limpieza, deberá cumplir con las siguientes funciones:

- Limpiar y desinfectar las diferentes áreas de la institución y los recipientes utilizados en esta labor.
- Acondicionar las bolsas y recipientes, teniendo en cuenta los colores establecidos por la normativa.
- Recolectar y transportar internamente las bolsas con residuos hacia la zona dispuesta para el almacenamiento final.

El personal en general involucrado en el manejo de residuos sólidos es responsable de realizar una correcta segregación de lo que generan en cada una de sus áreas y unidades e informar al supervisor o responsable del plan, hechos relacionados con situaciones que puedan provocar daños, enfermedades o cualquier acción que pueda ocasionar accidentes durante el manejo de los residuos sólidos.

4.3.8 Estructura organizativa de la DESA

En cuanto al organigrama se debe señalar que tiene una función informativa porque no está contemplado en el Manual de Organización y Funciones de la Gerencia Regional de Salud Lambayeque, una gran debilidad que se observa debido a que hasta la fecha no actualiza este documento desde el año 2013 y no se sincera la verdadera organización.

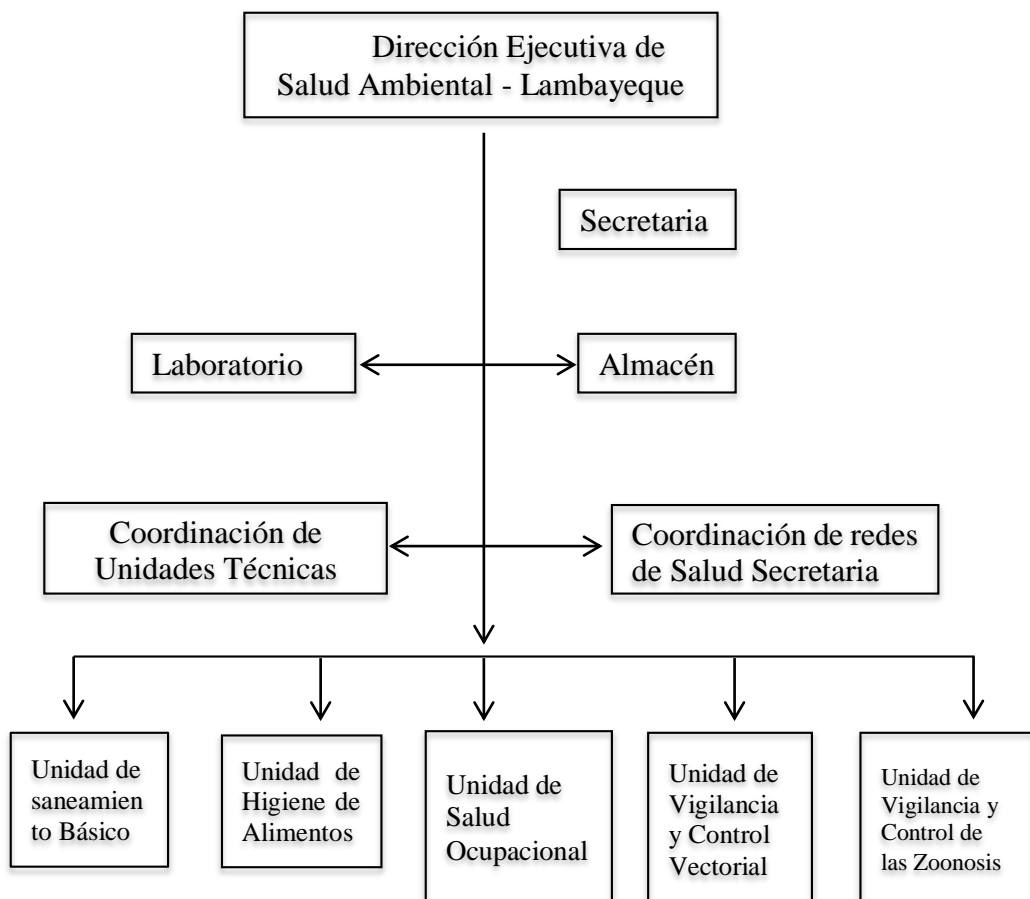


Figura 9: Organigrama de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental
Fuente: Recuperado del Informe Ejecutivo de la DESA año 2019

Tabla 16:

Cuadro de distribución de los recursos humanos según grupo ocupacional y condición laboral

Unidades	Personal			Situación Laboral		
	Prof.	Téc.	Aux.	Nombrados	Contratados CAS	SNP
Dirección	1	2	2	3	1	1
USB	4	2	0	2	3	1
UEPMA	5	1	0	4	2	0
UHA	4	2	0	3	2	1
USO	1	1	0	2	0	0
UCV	2	3	1	4	1	1
UCZ	3	2	1	5	0	1
Laboratorio	2	1	0	3	0	0
Total	22	14	4		40	

Fuente: elaboración propia agosto 2019

En la tabla N° 16 observamos que DESA cuenta con 22 profesionales que se encuentran distribuidos en las diferentes unidades que conforman esta institución. Biólogos (05), Médicos Veterinarios, (03) Ingenieros Químicos (05), Ingeniero Civil (01), Ingeniero de Industrias Alimentarias (02), personal técnico administrativo (04) y técnicos asistenciales (15) conformados por Inspectores de salud, técnicos de enfermería, técnicos de laboratorio y auxiliares de servicios de limpieza (05). La modalidad de contrato está conformada por personal nombrado, personal contratado en la modalidad de Contrato Administrativo de Servicio (CAS) y personal contratado en la modalidad de Servicios No Personales (SNP).

4.3.9 Comportamiento presupuestal asignado año 2019

La Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental en su Informe Ejecutivo del año 2019, presenta el presupuesto asignado, el cual está comprendido en programas presupuestales con enfoque de resultados (PpR), asignaciones presupuestales que no resulten en producto en fuentes de financiamiento de Recursos Ordinarios (RO) y Recursos Determinados (RD)

* Programas Presupuestales con Producto

PP 0001 - Programa Articulado Nutricional. - (PpR) Vigilancia Sanitaria de la calidad de agua para consumo humano, desinfección de sistemas de agua para consumo humano. PP

0017 - Enfermedades Metaxénicas y Zoonóticas. Viviendas protegidas de los principales condicionantes de alto y muy alto Riesgo de las enfermedades Metaxénicas y Zoonosis.
Vacunación canina

* Asignaciones presupuestales que no resultan en productos (APNOP)

Desarrollo de acciones preventivas: riesgos ocupacionales, higiene alimentaria, vigilancia y control del medio ambiente.

Tabla 17:

Presupuesto asignado Unidad de Ecología y Protección del Ambiente - 2019

UEPA	Fuente de financiamiento recursos ordinarios Vigilancia y control del medio ambiente			
	PIA	PIM	EJEC	%
Bienes y servicios	23,000	23,000	1,438	6.3

Fuente: Informe Ejecutivo 2019

En la tabla 17 se observa el presupuesto asignado a la UEPA, el cual sirve para que el personal de esta unidad realice el pago de movilidad local, viáticos, compra de vestuario, zapatos de campo, instrumentos y medios de cultivo para el análisis de las muestras de agua de playa del litoral lambayecano.

Tabla 18:

Presupuesto asignado Unidad de Vigilancia y Control Vectorial - 2019

UV y CV	Fuente de financiamiento recursos ordinarios Viviendas Protegidas de los Principales Condicionantes de Riesgo en las Áreas de Alto y Muy Alto Riesgo de Enfermedades Metaxénicas y Zoonosis			
	PIA	PIM	EJEC	%
Bienes y servicios	615 000	615 000	47,642	7.7
Personal y obligaciones sociales	1,204,740	1,204,740	402,346	31.4

Fuente: Informe Ejecutivo 2019

En la tabla N° 18 se observa el presupuesto asignado a la UV y CV, a diferencia de otras unidades el presupuesto designado por el estado es mayor en este caso, debido a los

constantes brotes de la enfermedad por la presencia del mosquito transmisor que se presentan mayormente en épocas lluviosas. El presupuesto para bienes y servicio contempla movilidad local, viáticos, compra de vestuario, insumos, alimentos, materiales usados en la vigilancia.

Tabla 19:

Presupuesto asignado Unidad de Vigilancia y Control de las Zoonosis - 2019

UV y CZ	Fuente de financiamiento recursos ordinarios Vacunación de animales domésticos			
	PIA	PIM	EJEC.	%
Bienes y servicios	24,404	24,404	0	00
Personal y obligaciones sociales	430,178	455,798	149,886	32.9

Fuente: Informe Ejecutivo 2019

En la tabla N° 19 se observa el presupuesto asignado a la UVyCZ, este presupuesto sirve para el pago de movilidad local, viáticos, refrigerios, materiales para la vacunación, vestuario, otros que se requieren para la campaña de vacunación, que se realiza una vez al año.

Tabla 20:

Presupuesto Asignado Unidad de Saneamiento Básico - 2019

USB	Fuente de financiamiento recursos ordinarios: Vigilancia de la calidad del agua para consumo humano			
	PIA	PIM	EJEC.	%
Bienes y servicios	315,000	315,000	42,687	13.6
Adquisición de activos no financieros	75 000.00	281 985.00	0	0

Fuente: Informe Ejecutivo 2019

En la tabla N° 20 observamos el presupuesto de la USB, articulado al Programa Articulado Nutricional. - (PpR) Vigilancia Sanitaria de la calidad de agua para consumo humano, desinfección de sistemas de agua para consumo humano. Este presupuesto es usado en movilidad local, viáticos, alimentos, vestuario, capacitaciones, insumos, materiales, etc. Cabe destacar que esta unidad requiere el apoyo del laboratorio por lo que asume las compras

de los insumos para la realización de los análisis microbiológicos a las muestras de agua que colectan cuando realizan la vigilancia de la calidad del agua.

Tabla 21:

Presupuesto Asignado Unidad de Saneamiento Básico - 2019

USB	Fuente de financiamiento recursos ordinarios Desinfección y/o tratamiento de agua para consumo humano			
	PIA	PIM	EJEC.	%
Bienes y servicios	1'085 800	1'130.000	266 435	23.6
Personal y obligaciones sociales	57,66.00	57,66.00	6,343.00	11

Fuente: Informe Ejecutivo DESA 2019

En esta tabla 21, observamos el presupuesto asignado a esta unidad en este caso para desinfección y/o tratamiento de agua para consumo humano, esto contempla el pago de movilidad local, viáticos, insumos como el hipoclorito de sodio para desinfección del líquido elemento y compra de pastillas DPD, para la medición del cloro libre residual, compra de equipos para medición de temperatura, turbidez, conductividad, pH, y otros.

Tabla 22:

Presupuesto Asignado Unidad de Salud Ocupacional - 2019

USO	Fuente de financiamiento recursos ordinarios Formulación de normas y regulación sanitaria			
	PIA	PIM	EJEC.	%
Bienes y servicios	27,500.00	27,500.00	0	0.0
Personal y obligaciones sociales	610,489.00	610,489.00	410,618.00	67.3

Fuente: Informe Ejecutivo DESA 2019

Se observa en la tabla 22, el presupuesto asignado a la Unidad de Salud Ocupacional, el uso de este presupuesto es para el pago de movilidad local, viáticos, capacitaciones, vestuario y otros.

Cabe recalcar que una de sus funciones es la de vigilar los riesgos ocupacionales en el departamento de Lambayeque.

Tabla 23:

Presupuesto Asignado Unidad de Higiene y Saneamiento- 2019

UHA	Fuente de financiamiento recursos ordinarios			
	Inspección y control			
	PIA	PIM	EJEC.	%
Bienes y servicios	337,44.00	342,639.00	85,933.00	25.1
Personal y obligaciones sociales	21 966.00	00	640	2.9

Fuente: Informe Ejecutivo DESA 2019

Esta unidad se encarga de vigilar los aspectos sanitarios de los servicios de alimentación en hospitales, universidades, colegios públicos y privados, el presupuesto, según la tabla 23, es usado para el pago de movilidad local, viáticos, capacitación, indumentaria, y otros.

Tabla 24:

Presupuesto Asignado al Área de Laboratorio - 2019

Unidad/Área	Fuente de financiamiento recursos ordinarios			
	PIA	PIM	EJEC.	%
Laboratorio	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Informe Ejecutivo DESA 2019

Según la tabla 24, esta área no cuenta con presupuesto propio, los insumos y requerimientos son atendidos por la U.S.B, U.H.A y U.E.P.M.A, debido a que brinda soporte analítico en la determinación bacteriológica a las muestras dentro de los programas por vigilancia que tienen como actividades.

4.3.10 Descripción de las actividades que se realizan en las áreas y/o unidades que conforman la DESA-Lambayeque

Funciones que realiza la dirección: La dirección tiene la función de planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar las labores asignadas, según el Manual de Organización y Funciones de la institución a la que pertenece y lograr el cumplimiento de las metas trazadas por la Gerencia Regional de Salud.

Tipo de residuo generado: papel, cartón, cascaras, sobres de golosinas, botellas plásticas, pilas, tetra pack, tóner de impresión.

Manejo del residuo generado: Se debe acondicionar el área con 3 recipientes de 10 litros, con bolsa color negro, estas se cerrarán torciendo su abertura y amarrándola cuidándose

no se deberá exponer directamente al flujo de aire, posteriormente será colocada en el almacenamiento final. El recipiente deberá ser lavado y desinfectado semanalmente. No se deberá colocar residuos orgánicos. Estos deberán ser colocados en el recipiente de compostaje.

Funciones que se realizan en la Unidad de ecología y protección del medio ambiente: Monitoreo de la Calidad Sanitaria de las Playas del Litoral Lambayecano. Vigilancia y Monitoreo de la Calidad del Aire, Vigilancia de la Gestión Integral y Manejo de los Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros Médicos de Investigación. Vigilancia de ambientes 100% libres de humo de tabaco. Vigilancia de cementerios.

Tipo de residuo generado: papel, cartón, cascaras, sobres de golosinas, botellas plásticas, pilas, tetra pack, tóner de impresión.

Manejo del residuo generado: Se debe acondicionar el área con 2 recipientes de 10 litros de capacidad con tapa tipo vaivén y bolsa negra, las bolsas se cerrarán torciendo su abertura y amarrándola, cuidando de no exponerse directamente al flujo de aire, posteriormente será colocada en el almacenamiento final. El recipiente debe ser lavado y desinfectado semanalmente. Las pilas, tóner, frascos vacíos de tintas de impresoras, fluorescentes, serán dispuestas en el contenedor que se encuentra en el almacenamiento final en bolsa de color amarillo. El papel que se genera en esta área deberá ser reciclado, se recomienda no mezclarlo con los residuos comunes.

Funciones que se realizan en la unidad de higiene de alimentos (UHA)

Concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos y bebidas para consumo humano. Supervisar el cumplimiento de las normas y coordinación de la vigilancia sanitaria de los alimentos, así como la supervisión de las actividades de prevención y control de los agentes contaminantes basados en el riesgo en la protección de la salud de los consumidores y la salud pública. Coordinar y supervisar los planes y programas de higiene alimentaria de las redes de salud. Elaborar y desarrollar planes de vigilancia sanitaria para los programas sociales de alimentación- Qaliwarma, Vaso de leche y otros. Elaborar y desarrollar planes de vigilancia sanitaria para los servicios de alimentación en clínicas y hospitales sean privados o públicos. Elaborar y desarrollar planes de vigilancia sanitaria para los servicios de alimentación en universidades y colegios sean privados o públicos. Realizar auditorías a los sistemas de calidad basados en HACCP en las industrias de los alimentos y bebidas para consumo humano. Ejecutar acciones de vigilancia sanitaria en industrias a las que se les ha emitido registro sanitario para la elaboración y comercialización de alimentos y bebidas para consumo humano. Ejecutar acciones de vigilancia sanitaria en los

servicios de alimentación para empresas que provee de alimentos y bebidas a las empresas de transporte terrestre y aéreo.

Tipo de residuo generado: Residuos comunes: papel, cartón, cascaras, sobres de golosinas, botellas plásticas.

Manejo del residuo generado: Se debe acondicionar el área con 5 recipientes de 10 litros de capacidad con tapa tipo vaivén de colores claros y bolsa negra, las bolsas se cerrarán torciendo su abertura y amarrándola cuidando de no exponerse directamente al flujo de aire, posteriormente será colocada en el almacenamiento final. El recipiente debe ser lavado y desinfectado semanalmente. Las pilas, tóner, frascos vacíos de tintas de impresoras, fluorescentes, serán dispuestas en el contenedor que se encontrará en el almacenamiento final con bolsa de color amarillo. El papel que se genera en esta área debe ser reciclado, se recomienda no mezclarlo con los residuos comunes.

Funciones que se realizan en la unidad de saneamiento básico: Identificar y proponer los objetivos y metas de largo, mediano y corto plazo en saneamiento básico. Brindar Asistencia técnica a la DESA, redes, micro redes, centros y puestos de salud del ámbito de la región. Seguimiento del Cumplimiento de las normas sanitarias vigentes. Supervisión y Evaluación de sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, sistemas de tratamiento, vertimientos y reúso de aguas residuales y piscinas sanitarias. Evaluación del manejo y gestión de Residuos sólidos municipales.

Tipo de residuo generado: Residuos comunes: papel, cartón, cascaras, sobres de golosinas, botellas plásticas, tetra pack, bolsas, pilas, tóners, frascos, botellas, bolsas plásticas.

Manejo del residuo generado: Se debe acondicionar el área con 5 recipientes de 10 litros de capacidad con tapa tipo vaivén de colores claros y bolsa negra, las bolsas se cerrarán torciendo su abertura y amarrándola, cuidando de no exponerse directamente al flujo de aire, posteriormente será colocada en el almacenamiento final. El recipiente debe ser lavado y desinfectado semanalmente. Las pilas, tóner, frascos vacíos de tintas de impresoras, fluorescentes, serán dispuestas en el contenedor que se encuentra en el almacenamiento final con bolsa de color amarillo. El papel que se genera en esta área debe ser reciclado, se recomienda no mezclarlo con los residuos comunes.

Funciones que realiza la unidad de salud ocupacional: Identificar y proponer los objetivos y metas de largo, mediano y corto plazo en salud ocupacional y desarrollar las estrategias regionales para L lograrlos. Proponer protocolos para la evaluación higiénico-sanitaria de los establecimientos de salud. Desarrollar investigaciones aplicadas en salud Ocupacional. Brindar asistencia técnica en salud ocupacional a las Direcciones de las Redes de

Salud y Hospitales. Lograr que se desarrollen capacidades en salud ocupacional en el personal de las Direcciones y de Red de Salud, Hospitales y entidades correspondientes, según la programación y normas pertinentes.

Tipo de residuo generado: Papel, cartón, cascaras, sobres de golosinas, pilas, envases de alimentos, botellas y bolsas plásticas, frascos vacíos.

Manejo del residuo generado: Se debe acondicionar el área con 5 recipientes de 10 litros de capacidad con tapa tipo vaivén de colores claros y bolsa negra, las bolsas se cerrarán torciendo su abertura y amarrándola cuidando de no exponerse directamente al flujo de aire, posteriormente será colocada en el almacenamiento final. El recipiente debe ser lavado y desinfectado semanalmente. Las pilas, tóner, frascos vacíos de tintas de impresoras, fluorescentes, serán dispuestas en el contenedor que se encuentra en el almacenamiento final con bolsa de color amarillo. El papel que se genera en esta área debe ser reciclado, se recomienda no mezclarlo con los residuos comunes.

Funciones que realiza la unidad de vigilancia y control vectorial: Establecer la coordinación, supervisión y evaluación del Impacto de las estrategias de vigilancia y control de los vectores transmisores de enfermedades metaxénicas y plagas de importancia en salud pública. Establecer la Planificación, Programación y la Ejecución de las actividades de Vigilancia y Control de los Vectores a nivel de la región Lambayeque.

Tipo de residuo generado: papel, cartón, cascaras, sobres de golosinas, botellas plásticas, frascos de insecticidas, frascos, tóner de impresión.

Manejo del residuo generado: Se debe acondicionar el área con 4 recipientes de 5 litros de capacidad con tapa tipo vaivén de colores claros y bolsa negra, las bolsas se cerrarán torciendo su abertura y amarrándola cuidando de no exponerse directamente al flujo de aire, posteriormente será colocada en el almacenamiento final. El recipiente debe ser lavado y desinfectado semanalmente. Las pilas, tóner, frascos vacíos de tintas de impresoras, fluorescentes, focos serán dispuestas en el contenedor que se encuentra en el almacenamiento final con bolsa de color amarillo. El papel que se genera en esta área debe ser reciclado, se recomienda no mezclarlo con los residuos comunes. Los frascos vacíos del insecticida deberán ser lavados 3 a 4 veces con agua potable luego picados y dispuestos en bolsas color amarillo.

Actividades que se realizan en el área de laboratorio: Toma de muestras de aguas y alimentos por vigilancia y a solicitud de parte, para análisis bacteriológicos. Determinación bacteriológica de coliformes termo tolerantes en aguas de mar de las playas del litoral lambayecano. Determinación bacteriológica de microorganismos en superficies vivas e inertes por vigilancia y a solicitud de parte. Determinación de aerobios mesófilos en alimentos.

Determinación de bacterias heterótrofas en agua. Determinación de salmonella *sp.* en alimentos. Determinación de *Staphylococcus aureus* en alimentos. Determinación de mohos y levaduras en alimentos. Determinación de coliformes totales en alimentos. Determinación de coliformes termo tolerantes y *E. Coli* en alimentos y aguas para consumo humano.

Tipo de residuo generado:

Residuos comunes: Se generan en el área administrativa papel, cartón, cascaras, sobres de golosinas, botellas plásticas.

Residuos especiales: Componentes de los medios de cultivo, tóner, pilas, fluorescentes, focos, frascos vacíos de medios de cultivo, algodón contaminado con sustancias toxicas, papel con residuos de medios de cultivo, frascos vacíos y material de vidrio roto.

Residuos biocontaminados: Materiales compuestos por agares contaminados, papel contaminado, bolsas contaminadas estos se generan cuando se cultivan las muestras en los diferentes medios de cultivo a los cuales se les da un tiempo de incubación y después de su lectura reciben tratamiento térmico en autoclave, para eliminar la carga microbiana y ser dispuestos con los residuos comunes.

Manejo del residuo generado: Se debe acondicionar el área con 7 recipientes de 10 litros de capacidad con tapa tipo vaivén de colores claros y bolsa negra, para el área administrativa para el área de lavado se requiere dos recipientes plásticos con tapa tipo vaivén de 8 litros cada uno. Un recipiente deberá contener bolsa roja y el otro color negro, las bolsas se cerrarán torciendo su abertura y amarrándola cuidando de no exponerse directamente al flujo de aire, posteriormente será colocada en el almacenamiento final. El recipiente debe ser lavado y desinfectado semanalmente. Las pilas, tóner, frascos vacíos de tintas de impresoras, fluorescentes, serán dispuestas en el contenedor que se encuentra en el almacenamiento final con bolsa de color amarillo. El papel que se genera en esta área debe ser reciclado, se recomienda no mezclarlo con los residuos comunes.

Actividades que se realizan en la unidad de vigilancia y control de las zoonosis: Vigilancia, Prevención y Control Sanitario de las enfermedades que se transmiten de los animales a las personas-zoonosis y su interrelación con los factores ambientales. Brindar Asistencia Técnica en el proceso de la vigilancia prevención de los agentes zoonóticos a nivel de redes y establecimientos de salud en la Región Lambayeque.

Tipo de residuo generado: en esta área se generan residuos comunes y residuos biocontaminados en época de campaña de vacunación canina (jeringas, agujas, frascos de vacunas vacíos)

Manejo del residuo generado: Se debe acondicionar el área con 3 recipientes de 10 litros de capacidad con tapa tipo vaivén de colores claros y conteniendo bolsa negra, las bolsas se cerrarán torciendo su abertura y amarrándola cuidando de no exponerse directamente al flujo de aire, posteriormente serán colocadas en el almacenamiento final. El recipiente debe ser lavado y desinfectado semanalmente. Las pilas, tóner, frascos vacíos de tintas de impresoras, fluorescentes, serán dispuestas en el contenedor que se encuentra en el almacenamiento final con bolsa de color amarillo. El papel que se genera en esta área debe ser reciclado, no deberá ser mezclado con los residuos comunes.

4.3.11 Características de peligrosidad de los residuos sólidos generados en la DESA

- **Patogenicidad:**

Los residuos sólidos con estas características se generan en el Área de Laboratorio, específicamente cuando se realiza el análisis microbiológico a muestras de aguas y alimentos de consumo humano, las cuales son cultivadas en medios o agares que permiten el crecimiento de microorganismos infecciosos que son de potencial riesgo para las personas que están en contactos con estos (coliformes, salmonella, E. coli, mohos y levaduras, bacillos sp, etc.).

Durante la inspección se observó que la Unidad de Vigilancia y Control de la Zoonosis genera también este tipo de residuos se evidencio frasquitos de vacuna antirrábica vencida, las cuales se encontraban en bolsa negra colocada a la intemperie en el patio de la institución, además de generar frascos de vacunas vacíos, jeringas, guantes descartables, durante las campañas de vacunación canina antirrábica que se realizan una vez al año.

- **Toxicidad:**

Este tipo de características se encontró en los residuos generados en el laboratorio, residuos contaminados con fucsina, que es un componente del medio de cultivo **m Endo Agar**, para mayor detalle en el anexo presento los datos que se encuentran en la ficha técnica del producto, también los frascos vacíos de Malathion al 57%, almacenados en el patio de la institución.

- **Explosivo:**

Se evidencio el almacenamiento de gasolina en tanques de metal en el patio de la institución este combustible es utilizado en las bombas de fumigación durante las campañas contra el mosquito que produce la enfermedad del dengue, chikunguya y zica.

- **Inflamable:**

Esta característica se encuentra presente en los envases de etanol sustancia utilizada en el laboratorio y también en los envases vacíos de Malathion al 57% sustancias químicas usada en las campañas de fumigación.

4.3.12 Alternativas de minimización

- **Convenios de devolución de envases con terceros**

Se realizará la gestión con DIGESA que es la que realiza la compra del insecticida y la que debería de realizar este tipo de convenio con el proveedor del producto para minimizar o eliminar los envases vacíos de Malathion al 57%, queda como una propuesta vigente de lo contrario se tendría que recurrir al lavado de los frascos tres veces con agua corriente en el momento de la preparación de la mezcla, debiéndose vaciar el contenido en la bomba que rociara el producto, posteriormente el frasco vacío deberá ser picado y dispuesto en bolsas con las indicaciones normadas como residuos especiales.

- **Reciclaje, elaboración de compostaje y comercialización**

Para minimizar el **84.10% de los residuos sólidos comunes** se descontará el 14% de orgánicos más el 15% de plástico más el 12% de papel más 16% de cartón y el 17% de vidrio la suma da como resultado **74%**, quedándonos solo con el **10.1% (0.5kg)**. Se plantea la construcción de una compostera para minimizar 14% de orgánicos. La construcción de la compostera se realizará con material reciclado y no generará ningún tipo de gasto. Se deberá reciclar para su comercialización los residuos como botellas, papel, cartón y vidrio

4.3.13 Almacenamiento intermedio de residuos:

La generación de residuos sólidos menor a 150 litros diarios no contempla esta etapa pasando del almacenamiento primario directamente al almacenamiento final.

4.3.14 Almacenamiento central o final de residuos:

En esta etapa los residuos sólidos comunes, biocontaminados y especiales deberán ser colocados en bolsa plástica del color que le corresponda la cual deberá estar amarrada y deberá ser depositadas en el contenedor para el tipo de residuo que le corresponda. La ubicación de los contenedores deberá estar alejada de la zona de oficinas, se recomienda en la parte posterior de la institución de forma temporal debido a que no se cuenta con un área ni estructura que reúna los requisitos técnicos, que solicita la normativa, pero se deberá ambientar el espacio con la finalidad de evitar contaminación cruzada por proliferación de insectos debido a presencia de lluvias y temperaturas altas que generen descomposición acelerada de los residuos sólidos orgánicos. etc.

Los residuos sólidos biocontaminados después de recibir el tratamiento térmico que se les brinda en el laboratorio, según las especificaciones de la NTS, estos deberán ser colocados en el recipiente de los residuos comunes.

Los residuos especiales como los frascos vacíos de insecticida como el Malathion al 57% deberán ser enjuagados tres veces, picados y colocados en las bolsas de los colores correspondientes y dispuestos en el almacenamiento final para ser transportadas por una EPS-RS. Las pilas se deberán colocar en un recipiente plástico que podría ser una botella y ser almacenadas hasta su disposición final, con la finalidad de minimizar costos se recomienda que estas pudieran ser dispuestas finalmente en las bases de una construcción y de esta forma evitar que contaminen el ambiente. Se deberá limpiar y desinfectar los contenedores de forma semanal.

4.3.15 Recolección y transporte externo de los residuos

La recolección externa de los residuos biocontaminados y especiales deberá ser realizada por una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos y se deberán consignar los siguientes datos:

- Razón social
- Número de registro otorgado por la DIGESA, el cual deberá ser verificado en la página web.
- Autorización de ruta otorgada por la Municipalidad Provincial o por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- La frecuencia de recojo de los residuos sólidos generados dependerá de la demanda de dicho servicio, cuando se genere mayor cantidad de residuos especiales y biocontaminados lo cual sucede mayormente en épocas de campaña de vacunación canina y brotes de enfermedades Metaxénicas. Los residuos sólidos generados en el laboratorio deberán ser dispuestos con los residuos comunes después de su tratamiento en autoclave.
- Y si no fuera una EPS-RS describir quien y como realiza la recolección externa
- En cuanto a los residuos comunes estos serán transportados por el camión municipal después de haber pasado el proceso de minimización y valorización. Para el desarrollo de esta actividad se deberá contar con los siguientes materiales y equipos:
- 01 balanza
- Registros de control diario
- Tablillas, lapiceros, calculadora

- Equipos de protección (botas de jebe, mamelucos, guantes, mascarillas y lentes de protección)

Se describe el procedimiento a seguir por el personal que realizara esta actividad y que ha recibido la capacitación necesaria.

- El personal deberá vestir correctamente la indumentaria señalada anteriormente
- El personal deberá transportar las bolsas de residuos sólidos previamente pesadas (biocontaminados y especiales) al vehículo de transporte de la empresa operadora de residuos sólidos.
- El personal debe evitar el contacto de los residuos con el cuerpo, nunca debe arrastrar las bolsas por el piso y debe estar capacitado en técnicas ergonómicas, levantamiento y movilización de cargas.
- El personal encargado deberá verificar que el vehículo de transporte cumpla con la normativa vigente.
- En cuanto al aseo del personal este deberá mantenerse aseado y la indumentaria deberá estar limpia y en buenas condiciones.
- El personal deberá conocer el uso y ubicación de los extintores.

4.3.16 Tratamiento de los residuos solidos

La DESA cuenta con un laboratorio, en donde se generan residuos biocontaminados tipo A2, procedentes de los cultivos contaminados los cuales reciben tratamiento térmico en autoclave y posteriormente son dispuestos con los residuos comunes, en bolsas rojas con el logotipo que las identifica. Según lo indica la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA. Para los frascos con vacuna antirrábica vencida estos deberán ser colocados en bolsas rojas con las características señaladas en la normativa y colocados en el contenedor para este tipo de residuo hasta la recolección por parte de la EPS autorizada para su tratamiento y disposición final.

Para los residuos especiales en el caso de los frascos vacíos de Malathion al 57% EC concentrado emulsionable (insecticida organofosforado de uso en salud pública) con autorización sanitaria N° 725-2015/DEPA/DIGESA/SA, lote N° 57547, producido y distribuido por Farmex- producto no explosivo, inflamable, no corrosivo, ligeramente peligroso etiqueta azul, su categoría toxicológica presenta una toxicidad oral aguda mayor al rango de 2000-5000 mg/kg dermal. No es irritante dermal ni ocular según la clasificación por peligrosidad de la OMS, a Marfar 57% le corresponde la categoría de ligeramente peligroso. Las condiciones de almacenamiento presentadas en la etiqueta del producto dicen que el producto deberá almacenarse en ambientes secos bien ventilados, sin temperaturas extremas ni

rayos solares, ni fuentes de calor, bajo llave en ambiente exclusivo, alejados de oficinas, casa, habitación, almacenes de alimentos, y de productos fácilmente inflamables, el transporte del producto deberá ser en embalajes adecuados y protegidos para evitar rotura de envases deberá adecuarse a las normas internacionales de transporte de sustancias químicas peligrosas.

Para su disposición final se deberá enjuagar tres veces el recipiente con agua limpia y se deberá verter la solución a la mezcla de aplicación, luego inutilícelo triturándolo o perforándolo y dépositelo en bolsa amarilla en el contenedor correspondiente. No deje abandonado ni regale el envase. Las medidas para la protección del medio ambiente, es toxico para las aves, toxico para los peces, toxico para las abejas, no contaminar lagos, ríos, estanques, arroyos con los restos de aplicación sobrante y/o envases vacíos de residuos hasta que la empresa autorizada los transporte para su disposición final.

4.3.17 Disposición final de los residuos solidos

Los residuos biocontaminados y especiales deberán ser dispuestos finalmente por una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos y se deberán consignar los siguientes datos:

- Razón social
- Número de registro otorgado por la DIGESA, el cual deberá ser verificado en la página web o por un medio confiable.
- Autorización de ruta otorgada por la Municipalidad Provincial o por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- La frecuencia de recojo de los residuos sólidos generados dependerá de la demanda de dicho servicio, cuando se genere mayor cantidad de residuos especiales y biocontaminados lo cual sucede mayormente en épocas de campaña de vacunación canina y brotes de enfermedades metaxénicas. Los residuos sólidos generados en el laboratorio deberán ser dispuestos con los residuos comunes después de su tratamiento en autoclave.
- Y si no fuera una EPS-RS describir quien y como realiza la recolección externa. En cuanto a los residuos comunes estos serán transportados por el camión municipal después de haber pasado el proceso de minimización y valorización

4.3.18 Designar al comité o al responsable de la gestión y manejo de residuos sólidos

La NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, en el punto 5.2 dice que todos los establecimientos de la categoría II-1, II-2, II-E, III-1, III-2, III-E, deben contar con un Comité de Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos. Asimismo, los establecimientos de categoría I-1, I-2, I-3, CI y SMA y EESS del nivel I-4, podrán contar con un responsable. En

ambos casos deberán ser designados con un documento firmado por el responsable del establecimiento, medico jefe, gerente, director o el que haga sus veces. El responsable para la gestión integral y manejo de los residuos sólidos deberá ser preferentemente personal de salud ambiental o quien haga sus veces.

En la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (UEPA) el responsable de estas labores es el Ingeniero Pedro Ordemar Vásquez, dentro de sus funciones está la de vigilar la gestión integral y manejo de residuos sólidos en los establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación en el departamento de Lambayeque.

4.3.19 Seguridad y salud en el trabajo

Se deberá cumplir con la normativa vigente de seguridad y salud ocupacional en los trabajadores con énfasis en lo siguiente

- Indumentaria y equipos de protección personal: el personal deberá contar con la indumentaria de seguridad la cual deberá estar limpia y en buenas condiciones (botas, mascarilla, mameluco, gorra, guantes, protectores oculares).
- Se deberá realizar los exámenes medico ocupacionales; según lo establecido en la normatividad vigente.
- El personal deberá contar con carnet de vacunación contra la hepatitis B, tétanos y otros.
- Se deberá contar con el registro de accidentes de trabajo del personal que maneja residuos basado en la ficha de registro y notificación de accidentes de trabajo y enfermedades relacionadas al trabajo (RM N° 312-2011-MINSA) y los formatos N° 01 “Notificación de los Accidentes de Trabajo Mortales e Incidentes Peligrosos” y N° 02 “Notificación de los Accidentes de Trabajo No Mortales y Enfermedades Ocupacionales” aprobados mediante DS N° 012-2014-TR, según corresponda.
- El personal deberá conocer el uso y ubicación de los extintores.
- La capacitación del personal en temas de bioseguridad, manejo de residuos sólidos, deberá ser acreditada con la constancia o certificado emitida por la entidad que lo capacitó.

4.3.20 Actividades de mejora

En nuestro caso, la mejora continua contribuye a afianzar las fortalezas y mejorar las debilidades, por lo tanto, la mejora continua es una filosofía que debe ser aplicada a todos los niveles jerárquicos. Según la normativa vigente las actividades de mejora continua que se realizarán deberán estar relacionadas a la infraestructura, adquisición de insumos y/o equipos y contratación de recursos humanos, se deberán contemplar los tiempos de cumplimiento para el año correspondiente. Se deberá adjuntar un cronograma consignando la propuesta de acuerdo a disposición presupuestal. Todas las actividades las cuales deberán estar incluidas dentro del Plan Operativo Institucional Anual se muestran en la Tabla 25.

Tabla 25:

Cronograma de los Requerimientos para las Actividades de Mejora de la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos de la DESA-Lambayeque.

Actividad de mejora o requerimiento	Área	Cantidad (unid.)	Capacidad	Color	Costo Unitario Soles	Costo Total Soles
Compra de bolsas de polietileno, de 50.8 micras de espesor.	Laboratorio	20 (mes)	12 litros	Rojo	0.30	144.00
	Laboratorio	20 (mes)	12 litros	Amarillo	0.80	192.00
	Administrativa	700 (mes)	12 litros	Negro	0.20	140.00
Compra de recipientes, tapa vaivén de polietileno, con capacidad para 10 litros	Laboratorio	2	10 litros	Rojo	13.00	26.00
	Laboratorio	2	10 litros	amarillo	13.00	26.00
	Administrativa	35	10 litros	Claros	13.00	455.00
Almacenamiento final	<u>Biocontaminados:</u> 01 contenedor cilíndrico x 120 litros tapa vaivén color rojo con logotipo.				172.00	516.00
	<u>Especiales:</u> 01 contenedor cilíndrico x 120 litros tapa vaivén color amarillo con logotipo.				172.00	
	<u>Comunes:</u> 01 contenedor cilíndrico x120 litros, tapa vaivén color negro				172.00	
Contratación de una EO-RS	Residuos biocontaminados y especiales el costo por kilogramo es de s/ 7.00 (generación promedio diaria es de 1kg)				140.00 (mensual)	1,680.00 (anual)
Total						3,179.00

Fuente: elaboración propia- agosto 2019

En la tabla 25, se observa el presupuesto requerido para mejorar la etapa de acondicionamiento. Así mismo contiene la información para la contratación de una EPS-RS por un periodo de 12 meses.

4.3.21 Informes a la autoridad

La Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental como ente desconcentrado de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y como órgano de línea de la Gerencia Regional de Salud Lambayeque tiene el compromiso de remitir a la autoridad nacional los documentos técnicos administrativos establecidos por la normativa en el tiempo establecido, tales como: declaración anual de manejo de residuos sólidos, el cual se entregara dentro de los primeros 15 días del año, el manifiesto de residuos sólidos peligrosos; el cual será entregado todos los meses, plan de minimización y manejo de residuos sólidos; el cual será entregado los primeros 15 días del año.

4.3.22 Cronograma de capacitación

Tabla 26:

Cronograma de capacitación al personal de la DESA-Lambayeque

Participantes	Temas a tratar	Número de personas	Fecha de capacitación
Personal DESA-Lambayeque	Problemas ambientales generados por los residuos sólidos	40	Primera semana del mes de enero.
Personal DESA-Lambayeque	Marco normativo de los residuos sólidos en el Perú.	40	Primera semana del mes de febrero
Personal DESA-Lambayeque	Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos.	40	Primera semana del mes de marzo
Personal DESA-Lambayeque	Elaboración de compostaje y lombricultura.	40	Primera semana del mes de abril
Personal DESA-Lambayeque	Mejora continua, conceptos, ejemplos.	40	Primera semana del mes de mayo
Personal DESA-Lambayeque	Ecosistemas Productos orgánicos,	40	Primera semana del mes de junio
Personal DESA-Lambayeque	Ley del plástico en el Perú	40	Primera semana del mes de julio
Personal DESA-Lambayeque	Enfermedades producidas por los componentes del plástico.	40	Primera semana del mes de agosto
Personal DESA-Lambayeque	Contaminación del agua: causas, consecuencias.	40	Primera semana del mes de setiembre
Personal DESA-Lambayeque	Enfermedades ocupacionales.	40	Primera semana del mes de octubre
Personal DESA-Lambayeque	Contaminación atmosférica	40	Primera semana del mes de noviembre

Fuente: elaboración propia, Chiclayo-2019

En la tabla N° 26 se observa el cronograma de capacitación al personal de la DESA, el cual deberá ser dictado por personal profesional de la DESA, los equipos que se utilizaran, pertenecen a la institución, el personal deberá llevar sus materiales de escritorio (papel, lapicero,

etc) y las bebidas para el refrigerio deberán ser donadas por los programas que utilicen estos insumos. Esta actividad programada podrá realizarse sin generar gastos en el presupuesto.

V. Discusión

La presente investigación parte de la observación, en el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados en DESA-Lambayeque lo que me conlleva a realizar la propuesta del plan de minimización y manejo de los residuos sólidos como instrumento para optimizar la gestión y el manejo de los residuos. Tal y como lo aborda Tapia, J. (2018), que propuso la elaboración de un documento de gestión e incluyó estrategias para el aprovechamiento de los residuos reciclables y en sus resultados encontró que la generación de desechos peligrosos fue superior que los desechos comunes.

Los resultados de la encuesta indican que gran parte del personal tiene conocimiento de la normativa y del riesgo al que se exponen debido a esta problemática, sin embargo, se puede deducir que el conocimiento teórico no garantiza los hábitos y prácticas cotidianas de cada persona, no existiendo una relación entre el saber conocer y el saber hacer, comparando mis resultados con los de otros autores observo que las cifras son similares, según Quijano, M. (2017) en su estudio de postgrado, concluye que la mayor parte del personal tiene un nivel de conocimiento bueno(38%), seguido del nivel regular (25.6%) y el excelente (22.2%).

Los resultados del diagnóstico de línea base de la gestión y el manejo de los residuos sólidos generados en DESA-Lambayeque indican un criterio de evaluación de “muy deficiente” se encontró que dicha institución genera mayormente residuos sólidos comunes por lo que propone las medidas a tomar para minimizar este tipo de residuo, en cuanto a los residuos biocontaminados y especiales cuyo promedio diario es reducido, pero su tratamiento y disposición final demanda un presupuesto adicional. Este trabajo de investigación tiene relación con una de las conclusiones realizadas por (Tupayachi, 2016) en donde la evaluación del manejo técnico operativo de los residuos sólidos del hospital Alberto Sabogal Sologuren recibe la calificación de “muy deficiente”. Esto me conlleva realizar la propuesta de construcción de una celda de bioseguridad y un plan de ecoeficiencia como sugerencia para el inicio de nuevos estudios en esta institución encargada de velar por los aspectos sanitarios y ambientales en el departamento de Lambayeque.

Las actividades propuestas en este plan buscan la mejora continua de este proceso por lo que está sujeto a las diversas modificaciones que requiera, presenta diversas actividades programadas como la capacitación del personal, temas relacionados con la seguridad y la salud ocupacional, implementación de la etapa de acondicionamiento y la contratación de una EPS para el tratamiento y disposición final de los residuos especiales. Asimismo, se calculó el

presupuesto que demandaría la ejecución de este plan, además de ser el requisito inicial que exige la normativa para la aprobación o asignación del presupuesto para su ejecución.

Una de las limitantes para el desarrollo de este trabajo, fueron el tiempo y cierta renuencia de los trabajadores a participar en la encuesta y en la capacitación. Esto debido a que se percibe que este tema no es de importancia para las autoridades razón por la cual se observa la carencia de estas herramientas de planeación lo que indica que se debería ejecutar el régimen de control y sanciones contra las instituciones que no cumplan con una gestión adecuada de los residuos sólidos peligrosos, concluye Vergara, R. (2014) en su trabajo de grado “Cuantificación y Caracterización de Residuos Sólidos Peligrosos Hospitalarios generados en trece centros de atención en salud en una ciudad latinoamericana”.

VI. Conclusiones

- En la DESA un gran porcentaje del personal tiene conocimiento de los aspectos relacionados con la gestión y el manejo de los residuos sólidos el **29.6%**, excelente y el **33.4%**, bueno y el **11.1%** tienen un criterio de evaluación deficiente. De igual forma la encuesta demostró que existe un porcentaje de trabajadores dispuestos a involucrarse para mejorar la gestión y el manejo.
- El diagnóstico de línea base de la gestión y el manejo de los residuos sólidos generados en la DESA-Lambayeque, indica que predomina la generación de residuos sólidos comunes **84.10%** para lo cual se estudió su composición con la finalidad de minimizarlos y valorizarlos, los residuos biocontaminados representan el **9.7%** y los especiales el **6.1%**. Asimismo, mediante la aplicación de la ficha N° 01 verificación del cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos, se obtuvo un criterio de valoración de **muy deficiente**. En la ficha de verificación N° 02, cumplimiento de los aspectos del manejo adecuado de los residuos en la etapa del **acondicionamiento** el criterio de evaluación es de **aceptable**. En la etapa de **segregación y almacenamiento primario** el criterio de valoración obtenido es **deficiente**, el almacenamiento final, tratamiento, recolección, transporte externo y disposición final el criterio de valoración obtenido fue de **muy deficiente**.
- Se elaboró el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos para la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, el cual contiene la política ambiental, la organización, las alternativas de minimización, el tratamiento, la designación del comité o responsable de la gestión y manejo de los residuos sólidos, la seguridad y salud en el trabajo, las

actividades de mejora contemplan, el cronograma de requerimientos para las actividades de mejora de la gestión y manejo de los residuos sólidos, los informes que se deben rendir a la autoridad y el cronograma de capacitación. Este documento será presentado a DESA con la finalidad de proponerlo para su respectiva revisión y aprobación por parte de las autoridades correspondientes y su ejecución tendrá una inversión de S/ 3,179.00.

VII. Recomendaciones

- Se recomienda la inclusión de la propuesta en el próximo Plan Operativo Institucional para la gestión y el manejo de los residuos sólidos. La normativa establece que el insumo principal para que esto suceda, es el diagnóstico inicial o basal el cual forma parte del plan o programa de minimización de manejo de residuos sólidos, de este modo se obtendrá la asignación presupuestal para el cumplimiento de sus actividades.
- Se recomienda la capacitación constante en cuanto a la normativa y en temas referentes al manejo de residuos sólidos peligrosos.
- Se recomienda, minimizar los residuos sólidos comunes que genera la institución, mediante la transformación de los residuos orgánicos en compostaje los cuales podrían ser usados en el jardín que posee la institución. Por otro lado, el reciclaje de papel, cartón y botellas podrían venderse y generar ingresos para caja chica.
- Se recomienda la contratación de una EPS-RS, para disponer de los residuos especiales (botellas de insecticidas vacías y vencidas) y residuos biocontaminados tipo A2, generados en el laboratorio, en el caso de estos, si bien la carga microbiana ha sido minimizada con el tratamiento en autoclave, no sucede así con los compuestos químicos altamente tóxicos presentes en los medios de cultivo.
- Se recomienda el inicio de nuevos estudios como el de Ecoeficiencia y la construcción de una celda de bioseguridad, con la finalidad de disminuir el presupuesto proyectado para el manejo de estos residuos.

VIII. Referencias Bibliográficas

- Agudelo, R., Rendón, I., & Palacio, J. (2009). Gestión integral de residuos sólidos Peligrosos y cumplimiento de normas de bioseguridad en laboratorios de tanatopraxia, Medellín, 2001. *Facultad Nacional de Salud Pública*, 21(1) recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/fnsp/article/view/811>
- Bambarén, C, V. (2014). Impacto Ambiental de la operación de un hospital público en la ciudad de Lima- Perú (tesis de maestría). Recuperado de: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2791/MAS_GAA_017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cabildo, P. et al. (2012) *Reciclado y Tratamiento de Residuos*. Madrid, España; Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Carril, V., & Vásquez, A. (2015). Evaluación de los procesos de gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios en el Departamento de Tumbes. *Manglar*, 10(2), 67-76.
- CATIE, (2006) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza: *Uso de Principios, Criterios e Indicadores para Monitorear y Evaluar las Acciones y Efectos de Políticas en el Manejo de los Recursos Naturales*
- Condori Calla, D. H. (2017). Propuesta técnica y Evaluación de su Viabilidad, para Mejorar el Sistema de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos del Hospital de Juliaca Región Puno.
- Congreso de la Republica (9 de julio de 1997). Ley N° 26846, Ley General de Salud. Recuperado de: <http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/LEYN26842.pdf>
- Compañía de Tecnología y Saneamiento Ambiental (2010) *Guía para Definición y Clasificación de Residuos Sólidos Peligrosos –CETESB*, Sao Paulo-Brasil.
- Dirección General de Salud Ambiental (2006). *Guía técnica para la clausura y conversión de Botaderos de residuos sólidos*. Lima: DIGESA. Fecha de consulta: 28 de agosto del 2014.
- Flores, J., & Tantarico, R. (2018). *Plan de manejo de residuos sólidos en la posta medica San Martin, distrito y provincia de Lambayeque-2018*. Tesis de pregrado. Universidad de Lambayeque, Chiclayo, Perú.
- García, J.L.A. (2017). El concepto Jurídico de residuo y sus Clases, revista *Aranzadi de Derecho Ambiental*, (38)
- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (22 de diciembre del 2016). Decreto Legislativo N° 1278, diario El Peruano. Recuperado de:

- <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-leyde-gestion-integral-d-decreto-legislativo-n-1278-1466666-4/>
- Neveu, A., & Matus, P. (2007). Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad. *Revista médica de Chile*, 135(7), 885-895.
- Nemerow, N y Dasgupta, A. (1998). *Tratamiento de Vertidos Industriales y Peligrosos*. Madrid, España: Díaz de Los Santos.
- Norma Técnica de Salud N° 144 – MINSA/2018/DIGESA (Julio del 2012). “Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación”. V.01.pp.45.
- Norma Técnica MINSA/2004/DGSP “Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios” V. 01.pp.05
- Sans, R. y Rivas, J.P. (1989) *Ingeniería Ambiental: Contaminación y Tratamiento*. Barcelona, España: Marcombo S.A.
- Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill/Interamericana Editores, SA de C.V.
- Organización Mundial de la Salud (2018). Desechos de las actividades de la atención sanitaria. Recuperado de: <https://www.who.int/es/about/where-we-work>
- payachi, E.(2016). *Nivel de conocimiento del manejo de los residuos solidos hospitalarios y cumplimiento de la norma técnica N° 096 MINSA/DIGESA*. Ayacucho, Escuela de posgrado-Universidad Cesar Vallejo
- Quijano, M. (2017) “*Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos para el Hospital Alberto Sabbogal Sologuren*” Universidad Nacional Agraria La Molina- Lima.
- Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (21 de diciembre del 2017). Normas Legales. El peruano, pp. 17- 49.
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El Proceso de Investigación Científica*. México: Limusa.
- Martínez, C. (2014) *Técnicas e Instrumentos de Recogida y Análisis de Datos* Madrid: España, Editorial La Española.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1986). NTP 372: Tratamiento de Residuos Sanitarios. Recuperado de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-18-4-TRATAMIENTO%20DE%20RESIDUOS%20SANITARIOS.pdf>
- Villareal, J. (2011) *Cucunuba: Modelo para un Desarrollo Sostenible* Bogotá: DC Fundación Universidad de Bogotá.
- Umaña, J.(1996). *Gestión de los desechos sólidos hospitalarios en las capitales de Centroamérica*. Consolidación para el desarrollo-México.

IX. Anexos

9.1 Anexo 01: Encuesta de Percepción de la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos de la DESA-Lambayeque

I. Datos generales:

Sexo: M : () F () Edad:
Ocupación: Profesional: () Técnico () Auxiliar ()
Condición Laboral: Nombrado () Contratado () SNP: ()
Pasante () Practicante ()

II. Marque las preguntas según :

1. ¿Los residuos sólidos peligrosos afectan la salud de las personas?

Si () No ()

2. ¿Qué residuos sólidos son peligrosos? Marque con x:

- a) Residuos de laboratorios, clínicas, hospitales, solventes, pesticidas, jeringas usadas, pilas, pinturas, vacunas vencidas, metales pesados, desechos radioactivos, productos farmacéuticos vencidos.
- b) Cascaras, sobres, botellas PEP, papel, cartón, bolsas plásticas, vidrio, madera, frascos de venoclisis, placas radiográficas.
- c) Residuos de jardinería, residuos de la construcción, residuos municipales.

3. Relaciona y escribe el significado de cada símbolo:

Código

CETTRIB

Corrosivo

Explosivo

Toxico

Radioactivo

Inflamable

Biológico



4. ¿Conoce usted cuál es la Norma Técnica de Salud que supervisa, fiscaliza y sanciona la correcta Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos?

Si () No ()

Si la respuesta es positiva, escriba el nombre o el número de la mencionada norma:

5. ¿La Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental cuenta con un Plan de Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos que genera?

Si conoce () Desconoce ()

6. Conoce los documentos de gestión y manejo de residuos sólidos con los que debe contar una institución.

Si () No ()

Si la respuesta anterior es positiva escriba cuales son:

7. ¿Qué tipo de residuos sólidos se generan en la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental? Marca con una x:

- a) Biocontaminados, especiales, corrosivos, explosivos, inflamables, tóxicos, biológicos, reactivos
- b) Comunes, especiales y biocontaminados
- c) Solo comunes
- d) Solo especiales
- e) Solo biocontaminados

8. ¿Cuáles son las etapas establecidas para el manejo de los residuos sólidos, según la Norma Técnica de Salud? Marque con x:

- a) Acondicionamiento, segregación y almacenamiento
- b) Almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, almacenamiento final, tratamiento y disposición final.
- c) Acondicionamiento, segregación, almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, recolección y transporte interno, almacenamiento central o final, almacenamiento final, valorización, tratamiento y recolección y transporte externo y disposición final.

9. ¿Cómo considera el manejo y la Gestión de los Residuos Sólidos en su institución?

Aceptable () Deficiente () Muy deficiente ()

10. En su área u oficina de trabajo observa si existe un adecuado manejo (acondicionamiento, segregación, valorización, almacenamiento y disposición final) de los RR.SS.

SI () NO ()

11. ¿Qué significa valorizar los residuos sólidos?

- a) Reaprovechar uno o varios de los materiales que componen un residuo y que tenga una finalidad útil como reutilización, reciclado, compostaje, bio-conversión etc.

- b) Trasladar los residuos al almacén en un contenedor lujoso
- c) Acción de agrupar determinados componentes de los residuos sólidos para ser manejados de forma especial.

12. Mejorar la Gestión y el Manejo de los residuos sólidos en su institución depende:

- a) De la jefatura
- b) De cada trabajador
- c) De ambos

13. ¿Te involucrarías en mejorar la gestión y el manejo de residuos sólidos en la DESA?

SI () NO ()

9.2 Anexo 02: Ficha de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

TITULO DE LA TESIS: “PROPUESTA DE PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL - LAMBAYEQUE, AÑO 2019”

DATOS GENERALES DEL EXPERTO:

- Apellidos y Nombres:

- Profesión:

- Grado Académico:

- Actividad Laboral Actual:

Estimado (a) experto (a):

Agradeciendo de antemano por el apoyo brindado con la revisión del instrumento de recolección de datos que estoy usando para el informe de tesis solicito a usted validar el cuestionario, cuyo objetivo General es realizar la “**Propuesta del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental – Lambayeque, año 2019**” y uno de los objetivos específicos es determinar el nivel de conocimiento y percepción que tienen los trabajadores en cuanto a la gestión y manejo de los residuos sólidos en esta institución.

Motivo por el cual solicito validar este instrumento de recolección de datos, respondiendo a las siguientes interrogantes:

1. ¿Considera que es pertinente la aplicación de este cuestionario para los fines establecidos en la investigación?

Es pertinente: _____ Poco pertinente: _____ No es pertinente: _____

Por favor, indique las razones:

2. ¿Considera que las preguntas formuladas en el cuestionario son suficientes para los fines establecidos en la presente investigación?

Son suficientes: _____ Insuficientes: _____

Por favor, indique las razones:

3. ¿Cree que las preguntas están adecuadamente formuladas de manera tal que el entrevistado no tenga dudas en la elección y/o redacción de sus respuestas?

Son adecuadas:_____ Poco adecuadas:_____ Inadecuadas:_____

Por favor, indique las razones:

4. Califique los ítems según un criterio de precisión y relevancia para el objetivo del instrumento de recolección de datos.

Ítem	Precisión			Relevancia			Sugerencias
	Muy precisa	Poco precisa	No es precisa	Muy poco relevante	Poco relevante	Irrelevante.	
1							
2							
3							
4							
5							

5. ¿Qué sugerencias haría usted para mejorar el instrumento de recolección de datos?


Muy agradecida por su colaboración

Fecha de evaluación


Firma del Experto

9.3 Anexo 03 Hoja de seguridad del medio de cultivo m-Endo agar

Información de seguridad

Pictograma de peligro	
Declaraciones de peligro	H350: Puede provocar cáncer
Consejos de precaución	P201: Solicitar instrucciones especiales antes del uso P308+P313: EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: consultar a un médico.
Palabra de señalización	Peligro
Clase de almacenamiento WGK	6.1C: Compuestos tóxicos o compuestos que causan efectos crónicos/combustibles, tóxicos agudos Cat. 3 WGK3 muy contaminante para el agua
Eliminación	9 Los compuestos combustibles caracterizados como cancerígenos y como “muy tóxicos” o “tóxicos” (aparte de disolventes): categoría F. los sulfatos de alquilos son cancerígenos: evitar a toda costa la inhalación y cualquier contacto con la piel. Para su desactivación pueden añadirse, gota a gota mediante en un embudo de decantación y agitando intensamente, a una solución concentrada de amoniaco enfriada con hielo. Antes del vertido a categoría D controlar el valor del pH.

Información de seguridad

Símbolo de riesgo y peligrosidad	 Toxico
Categoría de peligro	Cancerígeno
Frase R	R45: Puede causar cáncer
Frase S	S53-45 Evítese la exposición – recábense instrucciones especiales antes de su uso. En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible muéstresele la etiqueta)
Almacenamiento	Almacenar entre +15°C y + 25°C

Fuente: recuperado de: <http://www.merckmillipore.com/PE/es/product/m-ENDO-agar-LES.MDA.CHEM-111277>. (Chiclayo.2019)

9.4 Anexo 04: Ficha Técnica del Insecticida Malathion al 57% EC

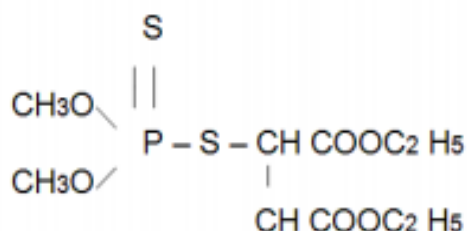
FICHA TECNICA MALATHION 57% EC

DATOS DE LA EMPRESA

Empresa Comercializadora: FARMAGRO S.A.

IDENTIDAD

Composición	: Malathion
Concentración	: 623 g/L
Formulación	: Emulsión concentrada
Grupo Químico	: Organofosforado
Clase de Uso	: Higiene Industrial
Fórmula Empírica	: C ₁₀ H ₁₉ O ₆ PS ₂
Peso Molecular (gmol)	: 330.36
Fórmula Estructural:	



CARACTERÍSTICAS

Malathion 57% EC es un insecticida órgano fosforado de muy baja toxicidad para las personas y animales de sangre caliente, de acción estomacal y de contacto contra los insectos que controla, tiene gran eficacia, de muy fácil aplicación y muy seguro en su manejo.

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

•Densidad Relativa	: 1.066 g/L a 20°C
•pH	: 3.9 ± 5%
•Estado Físico	: Líquido
•Color	: Cristalino Amarillento
•Olor	: Ligeramente Aromático
•Explosividad	: No explosivo
•Corrosividad	: No corrosivo
•Estabilidad en Almacenamiento	: Es estable bajo condiciones normales de manipulación y almacenamiento por 2 años.

MODO DE ACCIÓN

Malathion 57% EC actúa por contacto y de forma estomacal.

MECANISMO DE ACCIÓN

Malathion 57% EC actúa inhibiendo la Acetyl colinesterasa mediante el bloqueo de la enzima acetilcolina, la cual interrumpe la transmisión de los impulsos nerviosos, dando como resultado una depresión respiratoria del insecto, cansancio muscular y finalmente provocando su muerte.

RECOMENDACIONES DE USO

CONTROL	PLAGAS		DOSIS
	Nombre Común	Nombre Científico	
Insectos caseros en interiores y exteriores de locales, galpones, almacenes, jardines, patios, cercos.	Pulgas Piques Cucarachas de desagüe Garrapatas Cucarachas de cocina.	Pulex irritans Tunga penetrans Periplaneta americana Rhipicephalus sanguineus Blattella germanica	20 - 50 mL por litro de agua para 90 m ² de superficie. Aplíquese copiosamente en zócalos, bordes de las alfombras, debajo de los muebles, debajo de las alfombras, el interior de armarios, cajones y sitios donde se ocultan los insectos como rendijas grietas.
Transmisor de enfermedades	Mosquito	Anopheles albimanus (adultos)	Se recomienda la dosis de 1.4 mL de producto MALATHION 57% EC por vivienda de 200 m ² , utilizando como solvente DIESEL y equipo de nebulización espacial (el gasto de los equipos tipo FONTAN es de aproximadamente 50 mL de mezcla/200m ²)
Ectoparásitos de animales del hogar.	Garrapatas	Rhipicephalus sanguineus	20 a 50 mL por litro de agua. Deberá aplicarse copiosamente las superficies hasta empaparlas. Repetir el tratamiento 7 días después si fuera necesario.

CONDICIONES DE APLICACIÓN

Malathion 57% EC se aplica diluido en agua, se puede utilizar diferentes equipos para su aplicación como FLIT, equipo de pulverización para jardín, bombas de Mochila, atomizadores a motor etc. Su uso en almacenes y salud pública lo hace un producto de fácil aplicación, seguro para el hombre y animales silvestres, si se usa siguiendo las instrucciones y precauciones dadas.

REINGRESO A UN ÁREA TRATADA

No ingresar a las áreas tratadas hasta 24 horas después de la aplicación.

CATEGORIA TOXICOLÓGICA

Ligeramente peligroso

9.5 Anexo 05: Ficha N° 01 de la NTS-144-MINSA/2018/DIGESA

NORMA TÉCNICA DE SALUD: "GESTIÓN INTEGRAL Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, SERVICIOS MÉDICOS DE APOYO Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN"


FICHA N° 01:

VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EESS Y SMA DE LA CATEGORÍA I-1 AL I-3 Y CI

RAZÓN SOCIAL: _____ RUC: _____
 SECTOR PÚBLICO () SECTOR PRIVADO () MIXTO () FECHA: _____

RED-MICRORED: _____ DIRIS/DISA/DIRESA/GERESA _____
 RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO: _____
 RESPONSABLE DE RRSS EN EL EESS, SMA o CI: _____
 NOMBRE DEL EVALUADOR (ES): _____

PUNTAJE: SI = 1 punto; NO = 0 punto

COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		SITUACIÓN	
		Si cumple	No cumple
1	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS		
1.1	El responsable de residuos sólidos esta designado con un memorándum o documento que haga sus veces		
1.2	Elaboró el Diagnóstico Inicial del Manejo de Residuos Sólidos		
1.3	Incluye el Plan de Contingencias el cual es parte del Plan de Manejo de Residuos Sólidos		
1.4	El Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos de su Institución está aprobado mediante resolución directoral o el documento que haga sus veces.		
1.5	Desarrolla el cronograma de Capacitación en Gestión y Manejo de Residuos Sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza		
1.6	El personal de limpieza cuenta con sus debidas evaluaciones de salud ocupacional		
1.7	Cuenta con un protocolo/flujoograma del manejo de residuos y de valorización		
1.8	Cuenta con un Programa de Control y Monitoreo de la gestión y manejo de los residuos sólidos y su evaluación semestralmente.		
1.9	Participa en el proceso de evaluación técnica de las adquisiciones de materiales e insumos de limpieza y desinfección		
1.10	Las actividades del Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos están incluidas en el Plan Operativo Anual –POA o Plan Operativo Institucional – POI o documento que haga sus veces		
1.11	El responsable de residuos sólidos aplica las fichas de verificación del manejo de residuos sólidos cada área/unidad/servicio del EESS, SMA o CI		
2	DEL DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
2.1	Cuenta con el Diagnóstico Inicial Basal según lo establecido en la normatividad vigente.		
3	DE LA ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS		
3.1	Presentó la Declaración Anual de Residuos Sólidos a través del SIGERSOL durante los 15 primeros días hábiles del mes de abril		
3.2	Presentó el Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos peligrosos a través del SIGERSOL durante los quince (15) primeros días hábiles de cada trimestre del año en curso (contar con la evidencia correspondiente).		
3.3	Presentó el Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos según lo establecido en norma técnica		
3.4	El generador conserva los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos		
3.5	Reporta la Generación de Residuos Sólidos en la ficha de Registro Diario		
CRITERIOS DE VALORACIÓN			
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	ACEPTABLE	
Puntaje menor o igual a 5	Puntaje entre 6 y 10	Puntaje mayor a 11	
OBSERVACIONES: _____			
 FIRMA Y SELLO: RESPONSABLE MANEJO DE RRSS DEL EESS/SMA/CI			

9.6 Anexo 06: Ficha N° 02 de la NTS-144-MINSA/2018/DIGESA

FICHA N° 02:													
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EESS Y SMA DE LA CATEGORÍA I-1 AL I-3 Y CI													
SECTOR PÚBLICO () SECTOR PRIVADO () MIXTO ()				RUC:									
RAZÓN SOCIAL:													
RED-MICRORED:				DIRIS/DISA/DIRESA/GERESA:									
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO:													
REGIÓN:													
RESPONSABLE DE RRSS:													
NOMBRE DEL EVALUADOR (ES):													
FECHA:													
PUNTAJE: SI=1 punto; NO= 0 punto:													
ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	SERVICIOS								Puntaje total				
	SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO												
	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No			
1. ACONDICIONAMIENTO													
1.1	Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades												
1.2	Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa.												
1.3	Se cuenta con bolsas de colores según el tipo de residuos a eliminar (residuo común: negro; biocontaminados: rojo; residuo especial (bolsa amarilla) en cada recipiente.												
1.4	El recipiente para residuos punzocortante es rígido cumple con las especificaciones técnicas de la norma.												
1.5	Las áreas administrativas o de uso exclusivo del personal del EESS, SMA o CI cuentan con recipientes y bolsas de color negro para el depósito de residuos comunes.												
1.6	Los servicios higiénicos que son de uso compartido o exclusivo de pacientes cuentan con bolsas rojas												
Puntaje													
CRITERIOS DE VALORACIÓN													
MUY DEFICIENTE				DEFICIENTE				ACEPTABLE					
Puntaje menor o igual a 1				Puntaje entre 2 y 3				Puntaje mayor a 4					
2. SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO													
2.1	Se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase.												
2.2	Los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la Norma Técnica de Salud.												
2.3	Las bolsas y recipientes rígidos se retiran una vez alcanzadas las % partes de su capacidad.												
CRITERIOS DE VALORACIÓN													
MUY DEFICIENTE				DEFICIENTE				ACEPTABLE					
Puntaje 1				Puntaje 2				Puntaje 3					
3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO										SI	No	Observaciones	
3.1	Cuenta con coches o tachos con rueda												
3.2	El transporte de residuos sólidos se realiza en los horarios establecidos												
3.3	Cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte de los residuos sólidos												
	Final de cada jornada laboral se realiza la limpieza y desinfección o vehículo de transporte interno												
	Los coches o tachos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usados para ningún otro propósito.												
CRITERIOS DE VALORACIÓN													



9.8 Anexo N° 07: Registro fotográfico



Fotografía: Mariella Chambergo Arancibia. Chiclayo-2019

Registros fotográficos donde se evidencia el estado actual del almacenamiento final de los residuos sólidos que se generan en la DESA-Lambayeque, recipiente ubicado en la parte posterior de la institución, también se observa tanque donde se coloca la gasolina que es usada para el funcionamiento de las bombas de fumigación, en un lugar inadecuado, expuesto a la energía solar.

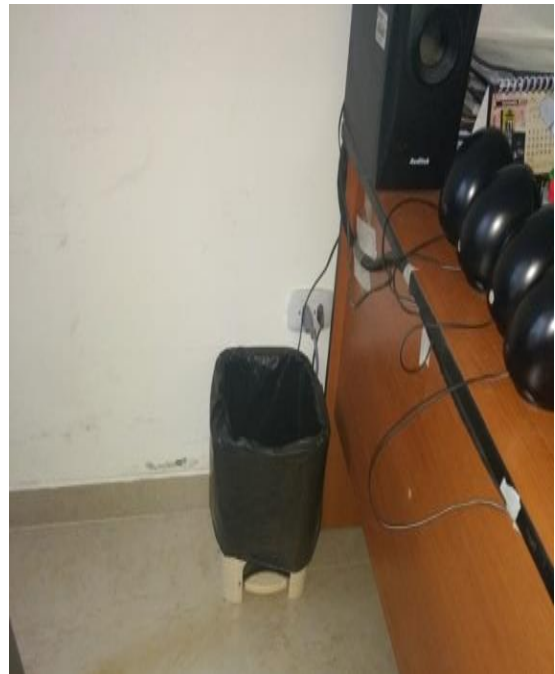


Fotografía: Mariella Chambergo Arancibia. Chiclayo-2019



Fotografía: Mariella Chambergo Arancibia. Chiclayo-2019

Registros fotográficos que muestran el desarrollo del estudio de caracterización de los residuos sólidos comunes que se generan en la DESA – Lambayeque, proceso que se realizó durante siete días. El acondicionamiento muestra recipientes muy grandes y sin tapa, también se observó la carencia de recipientes con los colores establecidos para la diferenciar los residuos biocontaminados y especiales.



Registros fotográficos que muestran la forma de manejo de los residuos sólidos, se evidencia los recipientes que se utilizan para el acondicionamiento de los residuos sólidos en la DESA-Lambayeque, se observa recipientes muy grandes para la cantidad de residuo generado.



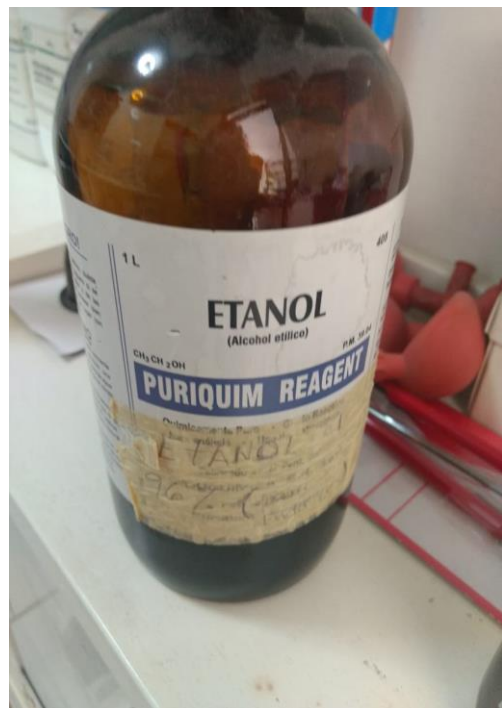
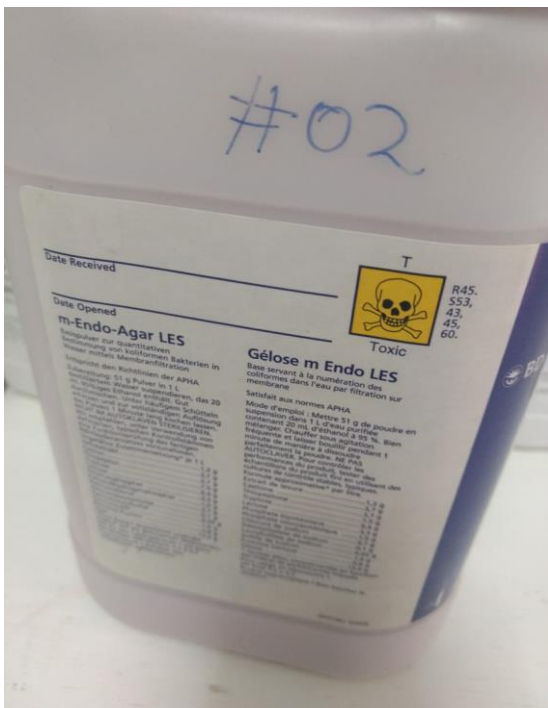
Fotografía: Mariella Chambergo Arancibia. Chiclayo-2019

En las fotografías se observa el inadecuado almacenamiento de insecticidas, en el patio muy cerca a las oficinas y también la condición actual de los recipientes en los que se depositan los residuos sólidos



Fotografía: Mariella Chambergó Arancibia. Chiclayo-2019

Se observa el almacenamiento de insecticidas, en cajas conteniendo frascos vacíos y frascos sellados las cuales se encuentran colocadas en el patio de la institución, en diferentes lugares debajo de las escaleras, cerca de las ventanas muy cerca de las oficinas, percibiendo diariamente el olor de este líquido tóxico.



Fotografía: Mariella Chambergo Arancibia. Chiclayo-2019

Residuos biocontaminados del área de laboratorio e insumos catalogados como altamente tóxicos, inflamables usados en la preparación de medios de los medios de cultivo, los cuales al recibir tratamiento en autoclave reducen la patogenicidad pero los compuestos químicos no desaparecen por lo que se recomienda no colocarlos con los residuos comunes.