



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ECONOMÍA



TESIS

EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL  
HOSPITAL BASE III ESSALUD JULIACA – PUNO, 2020

PRESENTADA POR:

BRANDON HERNÁN CUADROS AMANQUI

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA

MENCIÓN EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN PÚBLICA

PUNO, PERÚ

2022



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HOSPITAL BASE II I  
I ESSALUD JULIACA - PUNO.pdf

AUTOR

BRANDON HERNÁN CUADROS AMANQU

RECUENTO DE PALABRAS

23287 Words

RECUENTO DE CARACTERES

121272 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

90 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.3MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 16, 2023 11:05 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 16, 2023 11:07 AM GMT-5

● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 16% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)



*Dr. Cristóbal R. Yapuchura Saico*  
Director de la Unidad de Investigación FIE  
UNA - PUNO

*Dr. Edson Apaza Mamani*  
DR. EDSON APAZA MAMANI  
DOCENTE PRINCIPAL FIE  
UNA - PUNO

Resumen



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TESIS



EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL  
HOSPITAL BASE III ESSALUD JULIACA – PUNO, 2020

PRESENTADA POR:

BRANDON HERNÁN CUADROS AMANQUI

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA

MENCIÓN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN PÚBLICA

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

Dr. FÉLIX OLAGUIVEL LOZA

PRIMER MIEMBRO

MSc. JULIO JESUS ESPINOZA CALSÍN

SEGUNDO MIEMBRO

MSc. WILLIAM GILMER PARILLO MAMANI

ASESOR DE TESIS

Dr. EDSON APAZA MAMANI

Puno, 28 de octubre de 2022

ÁREA: Políticas Públicas y Sociales

TEMA: Gestión Pública

LÍNEA: Salud



## DEDICATORIA

A mi señor Dios, mi guía.

A mis queridos padres Marcelina y Hernán,  
que siempre fueron mi ejemplo de lucha.

A mis hermanos Harold y Aron quienes me  
motivaron a siempre dar más de mí.

¡MUNAKUYKIS!

¡LOS QUIERO!



## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano, Escuela de Posgrado, en especial a mis docentes de la Maestría en Economía – Facultad de Ingeniería Económica, quienes con sus enseñanzas guían a los futuros planificadores y gestores públicos de la región.

Agradecimiento especial a los miembros del jurado y a mi asesor por haber contribuido con el desarrollo de la presente tesis.

A tres amigos que me brindaron su apoyo en la ejecución de este trabajo de investigación al técnico en enfermería Sr. Honorio Laura Reyes, a mi colega Christian Enrique Yanes Martínez y al C.P.C. Jorge Luis Tito Chalco.

A la Oficina de la División de Ingeniería Hospitalaria y Servicios del Hospital Base III Juliaca EsSalud por la colaboración brindada.

A las empresas EO. RS. Titicaca Ecológico S.A.C. y SILSA por el apoyo y confianza brindada que fue fundamental para la culminación del trabajo de investigación.

¡SULLPAY!

¡GRACIAS!



## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pag.</b>
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1

### CAPÍTULO I

#### REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teórico	3
1.1.1. Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios	3
1.1.2. Etapas del manejo de residuos sólidos en EESS, SMA y CI	5
1.2. Antecedentes	9
1.2.1. Contexto internacional	9
1.2.2. Contexto nacional	11
1.2.3. Contexto local	14

### CAPÍTULO II

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema	15
2.2. Enunciado del problema	17
2.2.1. Problema general	17
2.2.2. Problemas específicos	17
2.3. Justificación	17
2.4. Objetivos	18
2.4.1. Objetivo general	18
2.4.2. Objetivos específicos	18
	iii



2.3. Hipótesis	19
2.3.1. Hipótesis general	19
2.3.2. Hipótesis específicas	19

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio	20
3.1.1. Infraestructura hospitalaria	20
3.1.2. Infraestructura administrativa	21
3.1.3. Infraestructura Centro de Atención de Medicina Complementaria	21
3.2. Muestra	22
3.3. Tipo de Investigación	23
3.4. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	23
3.4.1. Para el objetivo específico 1	23
3.4.1.1. Lista de verificación de la gestión de residuos sólidos hospitalarios	23
3.4.2. Para el objetivo específico 2	26
3.4.2.1. Lista de verificación del manejo de residuos sólidos hospitalarios	26
3.4.3. Para el objetivo específico 3	29
3.4.3.1. Determinación del número de muestras	29
A. Identificación de las fuentes de generación de residuos sólidos hospitalarios	29
B. Determinación de las fuentes de generación de residuos sólidos hospitalarios	29
3.4.3.2. Procedimientos para la realización del estudio de caracterización	34
A. Coordinaciones generales	34
B. Conformación del equipo técnico y de campo	34
C. Determinación de recursos y materiales a emplear	35
D. Planificación y capacitación	36
E. Seguridad e higiene	38
3.4.3.3. Ejecución del estudio	39
A. Recolección de muestras	39
B. Llenado de fichas de caracterización de residuos sólidos	40
C. Determinación de peso y volumen de muestras	40



D. Determinación de la composición física de los residuos sólidos	41
E. Cálculo diario de generación de residuos sólidos por volumen/peso	42

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado del Objetivo Específico 1: Gestión de Residuos Sólidos	43
4.2. Resultado del Objetivo Específico 2: Del manejo de residuos sólidos	46
4.3. Resultado del Objetivo Específico 3: De la caracterización de residuos sólidos	61
4.3.1. Determinación de la composición total de residuos según su peso	61
4.3.2. Determinación de la composición total de residuos según su volumen	67
4.3.3. Cálculo del promedio de generación de residuos sólidos hospitalarios	73
4.3.4. Composición física de los residuos sólidos comunes	73
4.3.5. Comportamiento anual de la generación de residuos sólidos	76
4.4. Contrastación de la hipótesis	79
4.4.1. Contrastación de la hipótesis específica 1	79
4.4.2. Contrastación de la hipótesis específica 2	79
4.4.3. Contrastación de la hipótesis específica 3	80
4.5. Discusión	81
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFÍA	89
ANEXOS	92



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pag.</b>
1. Bloques arquitectónicos de Hospital Base III Juliaca	20
2. Requisitos que se evalúan ficha N° 3 gestión de RRSS - acondicionamiento	24
3. Requisitos que se evalúan ficha N° 3 gestión de RRSS - diagnóstico	25
4. Requisitos que se evalúan ficha N° 3 gestión de RRSS – de la elaboración de documentos administrativos	25
5. Requisitos que se evalúan según ficha N° 4 sobre manejo de RRSS	27
6. Fuente de generación Departamento de Medicina	30
7. Fuente de generación Departamento de Emergencia y UCI	31
8. Fuente de generación Departamento de ayuda al diagnóstico y tratamiento	31
9. Fuente de generación Departamento Materno Infantil	31
10. Fuente de generación Departamento de Cirugía	32
11. Fuente de generación Departamento de Enfermería	32
12. Fuente de generación Área COVID-19	32
13. Fuente de generación Oficinas administrativas y otros	33
14. Recurso humano encargado de la ejecución de la tesis	35
15. Materiales de escritorio para el rotulado de las bolsas de residuos sólidos	36
16. Equipos de Protección Personal para caracterización de residuos sólidos	36
17. Cálculo diario de generación de residuos sólidos por clase	42
18. Cumplimiento de acondicionamiento en gestión de residuos sólidos	44
19. Cumplimiento del diagnóstico inicial en gestión de residuos sólidos	45
20. Cumplimiento de la elaboración de documentos técnicos administrativos en gestión de residuos sólidos	45
21. Resultados criterios de valoración de aspectos de gestión de residuos sólidos	45
22. Cumplimiento del manejo de residuos sólidos en el Departamento de Medicina	46
23. Cumplimiento del manejo de residuos sólidos del Departamento de Emergencia y UCI	52
24. Cumplimiento de aspectos de manejo de residuos sólidos en el Departamento de Ayuda al Diagnóstico	53
25. Cumplimiento de aspectos de manejo de residuos sólidos en el Departamento Materno Infantil	55
26. Cumplimiento de manejo de residuos sólidos en el Departamento de Cirugía	57
27. Cumplimiento de manejo de residuos sólidos en el Departamento Enfermería	58
	vi



28. Cumplimiento de aspectos de manejo de residuos sólidos en el Área COVID-19	59
29. Cumplimiento de aspectos de manejo de residuos sólidos en Oficinas Administrativas y otros	60
30. Generación de residuos sólidos peso (kg) por semana, febrero 2021	62
31. Generación de residuos sólidos peso (kg) por semana, agosto 2021	65
32. Generación de residuos sólidos volumen (l) por semana, febrero 2021	68
33. Generación de residuos sólidos volumen (l) por semana, agosto 2021	71
34. Promedio de generación de residuos sólidos (kg) del Hospital	73
35. Promedio de generación de residuos sólidos (litros) del Hospital	73
36. Composición física de residuos sólidos comunes del Hospital	74
37. Estadísticos descriptivos generación de residuos sólidos peligrosos, año 2021	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pag.</b>
1. Símbolo internacional riesgo biológico	4
2. Símbolo internacional residuos químicos peligrosos	4
3. Símbolo internacional material radiactivo	5
4. Hospital Base III Juliaca infraestructura hospitalaria	21
5. Pabellón administrativo del Hospital Base III Juliaca	21
6. Centro de Atención Medicina Complementaria Hospital Base III Juliaca	22
7. Planimetría de arquitectura del Hospital Base III Juliaca	22
8. Identificación de fuentes de generación de residuos sólidos	29
9. Coordinaciones previas para el estudio de caracterización	34
10. Capacitación a personal operario SILSA de turno de la mañana y noche	37
11. Capacitación a personal operario SILSA de turno de la tarde	37
12. A. Capacitación para la aplicación. B. Taller para rotulado de las muestras	37
13. Retroalimentación durante los días de ejecución del estudio, turno mañana	38
14. Retroalimentación durante los días de ejecución del estudio, turno tarde	38
15. Rotulado y recolección de muestras de los puntos de generación	39
16. Determinación de peso y volumen de muestras	40
17. A. Pesaje de muestras de residuos sólidos B. Determinación de volumen de residuos sólidos	41
18. Determinación de la composición física de los residuos sólidos comunes	41
19. Pesaje de la composición física de los residuos sólidos comunes	42
20. Tachos de residuos sólidos que carecen de tapas de seguridad sanitaria	48
21. Contaminación cruzada de residuos en almacenamiento final	49
22. Almacenamiento final precario para residuos sólidos comunes	49
23. Almacenamiento final improvisado comparte ambiente con incinerador	50
24. Animales menores que corren el riesgo de ser vectores de enfermedades por residuos sólidos	50
25. Bolsas rotas por acción de los animales menores para acceder a alimentos de desperdicio	51
26. Segregación inadecuada en Laboratorio Clínico, plásticos de material estéril (residuo común) en contenedor de residuos punzocortantes	54
27. Transporte intermedio inadecuado, no provisto de coches con rueda	55



28. Recolección y transporte interno de residuos sólidos improvisado	56
29. Segregación y recolección interna inadecuada en Estación de Enfermeros	58
30. Acondicionamiento deficiente, cajas de cartón cumplen función de tachos contenedores	59
31. Generación de residuos sólidos hospitalarios (kg) por semana, febrero 2021	62
32. Generación de residuos sólidos semanal (kg) por departamento de servicio, febrero 2021	63
33. Porcentaje de residuos sólidos hospitalarios (kg), febrero 2021	64
34. Generación de residuos sólidos hospitalarios (kg) por semana, agosto 2021	65
35. Generación de residuos sólidos semanal (kg) por departamento de servicio, agosto 2021	66
36. Porcentaje de residuos sólidos hospitalarios (kg), agosto 2021	67
37. Generación de residuos sólidos hospitalarios (litros) por semana, febrero 2021	68
38. Generación de residuos sólidos semanal (litros) por departamento de servicio, febrero 2021	69
39. Porcentaje de residuos sólidos hospitalarios (litros), febrero 2021	69
40. Generación de residuos sólidos hospitalarios (litros) por semana, agosto 2021	71
41. Generación de residuos sólidos semanal (litros) por departamento de servicio, agosto 2021	72
42. Porcentaje de residuos sólidos hospitalarios (kg), agosto 2021	72
43. Composición de residuos sólidos comunes del Hospital	75
44. Generación diaria de residuos sólidos peligrosos (biocontaminados y especiales), período 2021	76
45. Generación diaria de residuos sólidos peligrosos y ubicación de estudios de caracterización de residuos, período 2021	77
46. Estadísticos descriptivos de la generación diaria de residuos sólidos peligrosos, período 2021	78



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pag.</b>
1. Lista de verificación de la gestión de residuos sólidos hospitalarios	92
2. Lista de verificación del manejo de residuos sólidos hospitalarios	94
3. Generación diaria de residuos sólidos peligrosos (biocontaminados y especiales), año 2021	97

## RESUMEN

La investigación se desarrolló en la Ciudad de Juliaca durante el año 2021 con el objetivo de evaluar la situación actual de la gestión y manejo de residuos sólidos del Hospital Base III EsSalud Juliaca. En la metodología se empleó las listas de verificación (fichas 03 y 04) y la ficha de caracterización de residuos sólidos de la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA. El tamaño de muestra fue de ocho (08) departamentos o áreas de servicio, tres (03) clases de residuos sólidos, en dos (02) repeticiones para la caracterización (febrero y agosto 2021). Los resultados obtenidos en la gestión de residuos son Aceptables, cumpliendo 13 de 19 aspectos normados. Sobre el manejo de residuos sólidos se tuvo que en las etapas: 1. El acondicionamiento fue aceptable en mayoría de servicios. 2. La segregación fue deficiente en mayoría de servicios. 3. El almacenamiento intermedio en todos los servicios fue muy deficiente. 4. El transporte interno fue aceptable para mayoría de servicios. 5. El almacenamiento final para todos los servicios fue muy deficiente. 6. El tratamiento de residuos sólidos fue aceptable y, 7. La recolección externa fue aceptable. Respecto a la generación diaria según su peso, en el caso de residuos biocontaminados, fue de 318.71 kg, en cuanto a residuos especiales, fue de 10.51 kg y residuos comunes llegaron 137.10 kg. Según el volumen en cuanto a residuos biocontaminados, fue de 4251.22 litros, los residuos especiales alcanzaron 303.57 litros y residuos comunes, 2090.33 litros. Se llegó a la conclusión de que la gestión y manejo de residuos sólidos presentan calificaciones mayoritariamente de muy deficiente y deficiente. En cuanto, a la generación promedio de residuos sólidos se encontró cantidades fuera de las habituales debido a la pandemia COVID-19.

### **Palabras clave:**

Residuos sólidos hospitalarios, Manejo de residuos sólidos, Gestión de residuos sólidos, Residuos biocontaminados.

## ABSTRACT

The research was carried out in the city of Juliaca during the year 2021. The objective was to evaluate the solid waste management at the Hospital Base III EsSalud Juliaca. In the methodology, we used a check list (Format 03 and 04) and the solid wastes characterization format of the Norma Técnica de Salud No. 144-MINSA/2018/DIGESA. The study sample was eight (08) service areas, three (03) types of solid waste, in two (02) repetitions for the characterization (February and August 2021). The results concerned the solid waste management belong to the Acceptable category, complying with 13 out of 19 regulated aspects; Regarding solid waste management, the stages were: 1. Arrangement was Acceptable in most services, 2. Segregation was Deficient for most services, 3. Intermediate Storage in all services was Very Deficient, 4. Internal transport was Acceptable for most services, 5. Final storage for all services was Very Deficient, 6. Solid waste treatment was Acceptable, and 7. External collection was Acceptable. Regarding the daily generation of solid waste by weight in the case of bio-polluted waste, it was 318.71 kg. For special waste, it was 10.51 kg and for common waste, it was 137.10 kg. According the volumen, for biocontaminated waste, it was 4251.22 liters, special waste reached 303.57 liters and common waste, 2090.33 liters. It was concluded that, the management of solid waste, reached qualifications mostly of Very Deficient and Deficient. Regarding the average generation of solid waste, we found unusual amounts due to the COVID-19 pandemic.

### **Keywords:**

Hospital solid waste, Solid waste management, Bio-polluted waste.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado “EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HOSPITAL BASE III ESSALUD JULIACA – PUNO, 2020” tiene como propósito dar a conocer el proceso de cumplimiento de la normatividad vigente de la gestión y manejo integral de residuos sólidos hospitalarios.

Diversos estudios a nivel nacional concluyen que la gestión y manejo integral de residuos sólidos hospitalarios atraviesan una situación compleja en el cumplimiento de la normatividad del sector en los distintos establecimientos de salud, tanto públicos como privados, donde existen grandes deficientes en infraestructura, acondicionamiento, gestión y manejo; no obstante, actualmente con la implementación de la NTS N° 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” del Ministerio de Salud (MINSA) Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) los establecimiento están acondicionando progresivamente las etapas de manejo de residuos sólidos creando condiciones de gestión y manejo aceptables, técnicamente adecuadas y en salvaguarda de la salud ocupacional del personal involucrado. Este cambio debe ser observado desde una visión adaptativa que implique la mejora continua de los procedimientos del cuidado de la salud pública, del personal que trabaja en ellos y sobre todo del medio ambiente.

La situación actual de gestión y manejo integral de residuos sólidos hospitalarios del Hospital Base III EsSalud Juliaca RAJUL (Seguro Social de Salud Red Asistencial Juliaca) desde su inicio de construcción, las modificaciones, ampliaciones de infraestructura y unidades de servicio generó que exceda su capacidad operativa de manejo, consecuentemente la gestión de residuos sólidos se vio afectada negativamente ya que se presentó deficientes en el manejo. Ante esta problemática, considerando desde la planificación y gestión pública, los procedimientos técnico-administrativos y operativos en la gestión y manejo integral de residuos sólidos con la finalidad de que estos sean eficientes, sostenibles, de constante modernización, económicos y viables ameritó realizar el presente trabajo de investigación planteando como problema general: ¿Cuál es la situación actual del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Base III EsSalud Juliaca en cumplimiento de la Norma Técnica de Salud “Gestión integral



y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación”-NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA?

Por lo anterior mencionado esta investigación busca evaluar la gestión y manejo de residuos sólidos del Hospital Base III EsSalud Juliaca RAJUL en coordinación de su División de Ingeniería Hospitalaria y Servicios, puesto que aún no se implementó las metodologías de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA. Con ello se pretende obtener resultados que indiquen en qué medida se están gestionando y manejando los residuos sólidos.

Este trabajo de investigación aborda primeros estudios de caracterización de residuos sólidos hospitalarios en tiempo de pandemia, que servirán de base bibliográfica para futuros estudios a realizar en la misma rama.

El área de investigación para el trabajo de investigación en mención corresponde a Políticas Públicas y Sociales, con el tema de Gestión Pública, en la línea de Salud.

El presente trabajo de investigación contiene todo lo estudiado, para ello se organizó en cuatro capítulos:

En el capítulo I: Comprende el marco teórico, marco legal, marco conceptual y antecedentes relacionados al tema.

En el capítulo II: Se muestra los planteamientos del problema, la justificación, los objetivos y las hipótesis.

En el capítulo III: Se describe lo que refiere a la metodología de investigación que ha hecho posible la conducción del estudio bajo parámetros científicos y legales.

En el capítulo IV, se presentan los resultados y discusiones; finalmente se presenta nuestras conclusiones y recomendaciones.

Así mismo, se detallan las fuentes bibliográficas y anexos respectivos.

## CAPÍTULO I

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 1.1. Marco teórico

La evaluación del manejo y gestión de residuos sólidos hospitalarios cumple la finalidad de contribuir a 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, así como disminuir el impacto negativo a la salud pública y al ambiente que éstos producen (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria del Ministerio de Salud, 2018).

##### 1.1.1. Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios

Según la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA la clasificación se basa según su naturaleza y riesgos asociados, clasificándose en:

##### **Clase A:** Residuos Biocontaminados

Son aquellos residuos peligrosos generados en el proceso de la atención en 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 entre en contacto con dichos residuos.

Los residuos biocontaminados según su origen, pueden ser:

Tipo A.1: De atención al paciente

Tipo A.2: Biológicos

Tipo A.3: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados

Tipo A.4: Residuos quirúrgicos y anátomo-patológicos

Tipo A.5: Punzocortantes

Tipo A.6: Animales contaminados

El símbolo internacional de riesgo biológico es el siguiente:



*Figura 1.* Símbolo internacional riesgo biológico

Fuente: NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

**Clase B:** Residuos Especiales

Son aquellos residuos peligrosos generados en los EESS, SMA y CI con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo, reactivo y radioactivo para la persona expuesta.

Los residuos especiales se clasifican de la siguiente manera:

Tipo B.1: Residuos Químicos Peligrosos

El símbolo para residuos químicos peligroso es:



*Figura 2.* Símbolo internacional residuos químicos peligrosos

Fuente: NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

Tipo B.2: Residuos Farmacéuticos

Tipo B.3: Residuos Radioactivos

El símbolo para material radiactivo es:



*Figura 3.* Símbolo internacional material radiactivo

Fuente: NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

### **Clase C: Residuos Comunes**

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.

Se clasifican de la siguiente manera:

Tipo C.1: Papeles de la parte administrativa, 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 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.

### **1.1.2. Etapas del manejo de residuos sólidos en EESS, SMA y CI**

Según la Norma Técnica de Salud NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA son las siguientes:

#### **a. Acondicionamiento**

Consiste en la preparación de los servicios u áreas del EESS, SMA y CI con materiales: Recipientes (contenedores, tachos, recipientes rígidos, entre otros), e

insumos (bolsas) 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 es necesario tener en cuenta la información del diagnóstico basal o inicial de residuos sólidos.

### **b. Segregación**

Consiste en la separación de los residuos en el punto de generación, ubicándolos de acuerdo a su clase en el recipiente, contenedor o depósito correspondiente y es de cumplimiento obligatorio para todo el personal que labora en un EESS, SMA y CI.

Requerimientos:

- Servicios debidamente acondicionados para el manejo de residuos en el punto de origen.
- Personal del EESS, SMA y CI debidamente sensibilizado y capacitado.

### **c. Almacenamiento primario**

Es el almacenamiento temporal de residuos sólidos realizado en forma inmediata en el ambiente de generación; son los depósitos, contenedores o recipientes situados en las áreas o servicios del EESS, SMA y CI.

Requerimientos:

- Servicios debidamente acondicionados para el manejo de residuos en el punto de origen.
- Personal debidamente capacitado en el manejo de residuos sólidos.

### **d. 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. El tiempo de almacenamiento intermedio no debe ser superior de doce horas.

El almacenamiento intermedio se implementa de acuerdo al volumen de residuos generados en el EESS, SMA o CI. Aquellos que produzcan más de 150 litros/día por área/piso/servicio, deben implementar esta etapa.

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, servicios de alimentación o ropa limpia, debidamente señalado y rotulado: "Almacenamiento Intermedio de Residuos Sólidos: Área Restringida". Dichas acciones son sustentadas mediante un informe por el Comité o Responsable de la Gestión Integral y Manejo de los Residuos Sólidos y consignadas en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos.

#### **e. 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 (coches, contenedores o tachos con ruedas preferentemente hermetizados).

#### **f. 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. El tiempo de almacenamiento final no debe ser superior a las cuarenta y ocho (48) horas para biocontaminados y comunes.

En casos excepcionales, el tiempo de almacenamiento central para biocontaminados será hasta setenta y dos (72) horas, lo cual debe estar sustentado mediante informe del Comité o Responsable de la Gestión Integral del Manejo de los Residuos Sólidos y consignado a su vez 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; evitando posibles riesgos a la salud pública y al ambiente.

El almacenamiento central o final de los residuos especiales no es mayor de treinta (30) días calendario, dependiendo de las características de peligrosidad y de la capacidad del área del almacenamiento central o final.

#### **g. 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.

Para 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.

#### **h. Tratamiento de los residuos sólidos**

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.

#### **i. Recolección y transporte externo de los residuos sólidos**

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, cuyos vehículos deben estar autorizados por la municipalidad correspondiente y/o del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Los residuos peligrosos en ningún caso deben transportarse junto con los residuos municipales

## **j. Disposición final de los residuos sólidos**

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

Requerimientos para la disposición final de los residuos sólidos:

- La disposición final de los residuos sólidos de EESS, SMA y CI debe realizarse en un relleno sanitario (residuos comunes y residuos tratados de los EESS de categoría 1-1 y 1-2), relleno de seguridad o relleno mixto para residuos peligrosos.
- Los rellenos sanitarios, rellenos de seguridad o rellenos mixtos deben estar debidamente registrados y autorizados por la autoridad competente.
- Contar con los formatos de manifiestos de manejo de residuos sólidos peligrosos, correctamente llenados.

## **1.2. Antecedentes**

### **1.2.1. Contexto internacional**

En el contexto internacional, especialmente en las grandes ciudades de los países de América Latina y el Caribe, el manejo de los residuos sólidos ha representado un problema debido, entre otras cosas, a los altos volúmenes de residuos sólidos generados por los ciudadanos; cuando el manejo de éstos no es el adecuado, puede afectar la salud de los ciudadanos y al medio ambiente. Ante este escenario surge la necesidad de describir la situación actual del manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe, así como las acciones y estrategias que se están empleando para mejorarlo [...] (Saéz y Urdaneta, 2014).

Ojeda y Quintero (2008) sobre la problemática de residuos sólidos indican “El manejo de los residuos sólidos constituye a nivel mundial un problema para las grandes ciudades, factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida, entre otros, han incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades”.

Hay pruebas fehacientes y bien documentadas de que en los países industrializados la repercusión principal del manejo indebido de los desechos médicos es la transmisión de



los virus de la hepatitis B y C y del VIH-SIDA mediante lesiones por agujas y jeringas infectadas con sangre humana. En los países en desarrollo también existe riesgo de VIH-SIDA y hepatitis B; se sospecha que se transmiten además otras enfermedades, como infecciones estafilocócicas a través de los desechos sólidos médicos, y el cólera por intermedio de las aguas residuales de los hospitales de campaña (Editado en inglés por Adrian Coad - Organización Mundial de la Salud Ginebra, 1992).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) identificó los potenciales riesgos del manejo de residuos hospitalarios peligrosos, listando los siguientes efectos potenciales: VIH-SIDA, Hepatitis B y C, infecciones gastroentéricas, infecciones respiratorias, infecciones dérmicas e intoxicaciones, entre otras patologías (Ed Pruss, Giroult & Rushbrook, 1999). Pese a que estos estudios se hayan realizado en la década de los noventa, a la actualidad estos avances en América del Sur son escasos, y si se menciona a medidas de bioseguridad ocupacional en establecimientos de salud, sí hubo avances considerables.

En los países industrializados, los grupos expuestos al mayor riesgo a causa de los desechos médicos son principalmente los empleados de hospitales, especialmente las enfermeras y los auxiliares, y fuera de los hospitales, en menor grado, el personal que maneja los desechos. En los países en desarrollo, las personas que se dedican a recuperar y reciclar materiales de desecho afrontan un grave riesgo e incluso el público en general puede estar en situación de riesgo por las actividades de esas personas (Editado en inglés por Adrian Coad - Organización Mundial de la Salud Ginebra, 1992).

En el estudio de López Seijas (s.f.) titulado “Normativa comparada en países de América del Sur sobre la clasificación de los Residuos de Establecimientos de Salud (RES) y la identificación de sus residuos peligrosos (químicos)” concluye que se verificó que, a excepción de Surinam, Guyana y Guayana Francesa, países en los cuales no se pudo hallar ninguna información al respecto, en todos los demás países los establecimientos de salud poseen una legislación específica para la clasificación (y gestión) de los mismos. [...]. Sin embargo, haciendo referencia a Pruess et al. (1999) publicados en su manual Adecuado Manejo de Residuos de Establecimientos de Salud (RES) menciona “si bien las clasificaciones latinoamericanas no se definen por el listado que figura como Anexos I y III en el Convenio de Basilea, se establecen en un todo de acuerdo a los lineamientos de la OMS”.

Para lograr mejoras en el manejo de residuos sólidos, en América Latina y el Caribe, se requiere voluntad por parte de los gobernantes, fuertes inversiones y educación continua de la ciudadanía en el tema del aprovechamiento de los residuos (Saéz y Urdaneta, 2014).

### 1.2.2. Contexto nacional

En el trabajo de investigación de la Evaluación del manejo de residuos sólidos en el Hospital I “El Buen Samaritano” de Bagua Grande Amazonas, determina que encontró una producción de desechos sólidos dentro de los rangos esperados, un manejo muy deficiente de los residuos sólidos y conocimientos regulares sobre las normas de bioseguridad para el manejo de los residuos sólidos en el personal asistencial y deficiente en el personal de limpieza y un impacto ambiental de los residuos sólidos regular a bajo (Santisteban Salazar, 2016). Respecto a algunas cifras cuánticas de su estudio (Santisteban Salazar, 2016) revela: la cifra encontrada del índice de producción de desechos sólidos es 2.56 Kg/cama/día la cual se encuentra en el rango registrado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) la cual oscila entre 1 y 4,5 kg/cama/día. Asimismo, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (1991) citado en Monge (1997) estima que del 10 al 40% de los residuos hospitalarios en América Latina pueden ser clasificados como peligrosos debido a su naturaleza patógena. En el estudio realizado, los residuos clasificados como biocontaminados se estimaron en 56,02 %, sobrepasando estos valores. Es importante señalar que, dado que no se realiza una adecuada segregación en los servicios, es de esperar que la generación pueda estar incrementada. Con relación a la producción de residuos especiales es relativamente baja respecto a los residuos punzocortantes, la OMS (2007) citado en Marmolejo y col. (2010) indica que estos representan cerca de 1% del total de los residuos sólidos. En el estudio realizado alcanzó un 4,45%, sobrepasando este valor.

En la tesis “Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren” sobre la evaluación al manejo técnico operativo de los residuos, se obtuvo que recibe la calificación de “muy deficiente” para las etapas de acondicionamiento, segregación, almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, almacenamiento final y recolección externa; y la calificación de “deficiente” para la etapa de transporte o recolección interna. No se ha encontrado procedimientos establecidos para

el manejo técnico – operativo de los residuos sólidos generados en el centro de salud (Tupayachi Alfaro, 2016).

Tupayachi Alfaro, 2016; así mismo determina cifras de la caracterización de los residuos sólidos, se identificó que la cantidad promedio diaria de residuos sólidos generados en el centro de salud es de 978.2 kg, de los cuales el 31.4% son residuos sólidos biocontaminados, el 7.5% son residuos sólidos especiales y el 61.1% restantes son residuos sólidos comunes. Se registró que la mayor cantidad de residuos sólidos comunes, son generados en el área de Servicios Administrativos, y la mayor cantidad de residuos sólidos especiales y biocontaminados en el área de Hospitalización. Se observa un comportamiento similar en la cantidad de residuos sólidos generados, según su clasificación, en las áreas de Consulta Externa y Ayuda al Diagnóstico.

En la tesis “Evaluación del manejo de residuos sólidos hospitalarios y residuos citostáticos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (EsSalud-Cusco)” se llegó a las siguientes conclusiones: (i) el manejo de residuos sólidos es deficiente porque no se cumple la norma técnica N° 096 de manejo de residuos sólidos en Establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo y (ii) en la evaluación del ciclo del manejo de residuos sólidos se tiene acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, transporte interno, almacenamiento final, tratamiento y la recolección externa son deficientes (Sánchez Fortón, 2013). Cabe precisar que la norma técnica N° 096 es la antecesora de la actual norma NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA.

Según el análisis estadístico de la tesis de maestría “Sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios y su relación con la salud en trabajadores del Policlínico San Luis, de la Universidad San Pedro, Ancash – Perú, 2014” se llegó a las principales conclusiones: (i) la correlación fue alta e inversa  $r = -0.77$  entre el nivel de cumplimiento del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios y el riesgo de adquirir infecciones cruzadas observado en trabajadores y (ii) la relación fue inversa entre el nivel de cumplimiento del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios y el riesgo de sufrir accidentes laborales, donde los accidentes por pinchazos fueron de 61,11 %; por cortaduras 13,86 %; salpicaduras de secreciones 13,89 caídas 2,77 % y ninguna quemadura (Lecca Zavaleta, 2016).

En el artículo científico “Nivel de calidad del manejo de residuos sólidos en hospitales de la provincia de Ica” en una de sus conclusiones resalta que se determinó en los tres

hospitales de Ica: Hospital Regional, Hospital Santa María del Socorro del Ministerio de Salud y el Hospital N° III Félix Torrealva Gutiérrez de EsSalud, el manejo de residuos sólidos hospitalarios es de baja calidad y deficiente (Curro Urbano, 2007).

La tesis “Evaluación del sistema de manejo de los residuos hospitalarios del Hospital EsSalud de la provincia de Rioja del Departamento de San Martín - 2017” concluye que la evaluación de manejo técnico operativo de los residuos es de “muy deficiente” para las etapas de acondicionamiento, segregación, almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, almacenamiento final, tratamiento, recolección externa, y obtiene la calificación de “deficiente” para la etapa de transporte o recolección interna (Torres Portocarrero, 2018).

Según el análisis estadístico de la tesis “Gestión de manejo de residuos sólidos hospitalarios en la calidad de servicios en las áreas asistenciales del Hospital Nacional Hipólito Unanue” se llegó a las conclusiones: (i) dado que el nivel de significancia obtenidos para la variable Gestión de manejo de residuos sólidos hospitalarios corresponde a  $p=0.003 < 0.050$ , entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la Hipótesis alterna ( $H_G$ ), es decir que la variable independiente Gestión de manejo de residuos sólidos hospitalarios incide en la variable dependiente Calidad de servicios en las áreas asistenciales del Hospital y (ii) se ha determinado que la variable Gestión de manejo de los residuos sólidos hospitalarios tiene una incidencia del 26.8% en la variable Calidad de servicios en las áreas asistenciales del Hospital según el coeficiente  $R^2$  de Nagelkerke (Ochoa Nolasco, 2018).

En la tesis “Evaluación del manejo de residuos sólidos en el Hospital de Apoyo de la Provincia de Junín según norma técnica del MINSA-DGSP, I semestre, 2018” se llegó a la conclusión de que la gestión y manejo de residuos sólidos en el Hospital de Apoyo se considera inadecuada por la ausencia de un modelo de Gestión que considere importante la cultura organizacional, donde la Dirección General tiene que asumir el liderazgo. La aplicación de las listas de verificación de la Norma Técnica de Salud N° 096 – MINSA/DIGESA V.01 permitió calificar como Deficiente el manejo de residuos sólidos hospitalarios (Rivera Ramón, 2018). Cabe precisar que la norma técnica N° 096 es la versión previa a la actual norma NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA.



### 1.2.3. Contexto local

A nivel local existe pocas referencias bibliográficas debido a que la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA recién está en implementación.

En la tesis de maestría “Diagnóstico situacional y propuesta de gestión de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital III de la Red Asistencial – EsSalud Puno, 2015” concluye (i) la implementación del diagnóstico situacional de residuos sólidos del Hospital Base III Puno, permitió elaborar una propuesta de gestión para lograr niveles adecuados, (ii) la gestión de residuos sólidos del Hospital Base III Puno, se mostró como DEFICIENTE en todos sus componentes de gestión y (iii) la implementación de mejoras elevará el nivel de gestión de residuos sólidos hasta alcanzar un nivel BUENO (Arohuanca Mamani, 2017).

## CAPÍTULO II

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 2.1. Identificación del problema

A nivel mundial en las grandes urbes y principalmente en las de América Latina, la gestión y manejo de residuos sólidos representa un problema por los altos volúmenes de residuos sólidos generados en los establecimientos de salud, una mala gestión acompañada de un manejo inadecuado de estos pone en grave riesgo la salud pública y el medio ambiente. Ante este escenario surge la necesidad de implementar políticas de gestión que coadyuven a los procedimientos operativos en el manejo de residuos sólidos, así como las acciones y estrategias para mejorarlas, conjuntamente tanto el generador y como las instituciones que fiscalizan estas políticas.

En el caso de nuestro país Perú al acceder al portal web Sistema de Información de Gestión de Residuos Sólidos SIGERSOL, institución que se encarga de manejar información del reporte de manejo de residuos sólidos municipales y no municipales (en este último se considera a los residuos sólidos hospitalarios del sector salud), se verifica que en el apartado de “Información de años anteriores del SIGERSOL no municipal” sólo se tiene disponible información hasta el año 2017 de las cuales las únicas que se puede acceder y consignan información de residuos no municipales es hasta el año 2012. El Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú gestión 2012 del Ministerio del Ambiente nos revela que el sector salud reportó información de gestión de residuos sólidos peligrosos de los establecimientos de salud de sólo 6 departamentos, las cuales generaron en total 58 524 Ton durante el año 2012. Los principales generadores de residuos sólidos biocontaminados fueron los hospitales e instituciones del Ministerio de Salud, con 45 411.5 Ton para el año 2012, que representa el 77.6% de lo generado, seguido de los hospitales de Sanidad de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional, que generaron 9 532 Ton en el año 2012, que representan el 16.29% de lo generado, de estos datos estadísticos el 0.9 % corresponde a EsSalud con un total de 501.5 Ton. La poca

información a la fecha se debe a que recién entró en vigencia la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, donde las instituciones generadoras, directoras y fiscalizadoras de la gestión y manejo de residuos sólidos en el sector salud se están cñiendo progresivamente a las políticas de dicha norma.

La situación actual de gestión y manejo integral de residuos sólidos hospitalarios del Hospital Base III EsSalud Juliaca RAJUL desde su inicio de construcción, las modificaciones, ampliaciones de su infraestructura y unidades de servicio generó que exceda su capacidad operativa de manejo, consecuentemente la gestión de residuos sólidos se vio afectada puesto que no es del todo adecuada a simple observación; razón por la cual se deberá plantear un diagnóstico basal de las condiciones actuales en cumplimiento de la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA.

Ante esta problemática, considerando desde la perspectiva de la planificación y gestión pública, los procedimientos técnico-administrativos y operativos en la gestión y manejo integral de residuos sólidos cuyos cuales deben ser eficientes, sostenibles, en constante actualización, económicos y viables, por lo tanto, se amerita realizar la evaluación de tres aspectos importantes en la presente investigación como son:

- (i) La gestión integral de residuos sólidos, implica la técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño y aplicación de políticas y programas de acción de manejo apropiado.
- (ii) El manejo de residuos sólidos, implica toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, segregación, transporte, almacenamiento, transferencia, tratamiento, disposición final.
- (iii) Caracterización de residuos sólidos hospitalarios para conocer la naturaleza de sus características físicas, peso y volumen.

## 2.2. Enunciado del problema

### 2.2.1. Problema general

¿Cuál es la situación actual del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Base III EsSalud Juliaca en cumplimiento de la Norma Técnica de Salud “Gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación” - NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA?

### 2.2.2. Problemas específicos

- ¿En qué condiciones se encuentran los procesos operativos, administrativos y de infraestructura con respecto a la gestión de residuos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Base III EsSalud Juliaca?
- ¿En qué condiciones se encuentran los procesos del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Base III EsSalud Juliaca?
- ¿Qué cantidad de residuos sólidos hospitalarios se generan en el Hospital Base III EsSalud Juliaca?

## 2.3. Justificación

La gestión y manejo integral de residuos sólidos hospitalarios en los distintos establecimientos de salud de índole público y/o privado atraviesan una situación compleja a nivel nacional donde existen grandes deficientes tanto de infraestructura, gestión, manejo y disposición final; no obstante, por otro lado también se están dando políticas de cambio de permanente evaluación bajo el cumplimiento de la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA, que los establecimientos de salud deben adoptar estas políticas y alinearse progresivamente para la mejora de las mismas.

En el presente trabajo de investigación se busca evaluar la gestión y manejo de residuos sólidos del Hospital Base III del Seguro Integral de Salud de la Red Asistencial Juliaca EsSalud RAJUL en coordinación con su División de Ingeniería Hospitalaria y de Servicios, en vista que, se tiene conocimiento que, aún no se implementaron las metodologías de la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA. Con ello se



pretende obtener resultados que nos indiquen en qué medida se están gestionando y manejando los residuos sólidos de este Hospital.

Este trabajo de investigación también asienta bases en estudios de caracterización de residuos sólidos hospitalarios en tiempos de pandemia de COVID-19 que a su vez servirán de referencia para otros estudios donde se estimen pesos, volúmenes y características físicas de los residuos generados en hospitales.

Con los resultados logrados el Hospital Base III EsSalud Juliaca RAJUL podrá mejorar la gestión y el manejo de residuos sólidos para asegurar la calidad ambiental y sanitaria de sus instalaciones, así también se podrá estimar costos en el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos hospitalarios en función a los kilogramos obtenidos en la caracterización de residuos sólidos.

## **2.4. Objetivos**

### **2.4.1. Objetivo general**

Evaluar la situación actual de la gestión y manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Base III EsSalud Juliaca en cumplimiento a la Norma Técnica de Salud “*Gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación*”-NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, año 2020.

### **2.4.2. Objetivos específicos**

- Analizar e identificar las condiciones en la que se encuentra la gestión de residuos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Base III EsSalud Juliaca.
- Analizar e identificar las condiciones en la que se encuentran los procesos del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Base III EsSalud Juliaca.
- Caracterizar la cantidad de residuos sólidos hospitalarios que se generan en el Hospital Base III EsSalud Juliaca, según normatividad vigente.

## 2.3. Hipótesis

### 2.3.1. Hipótesis general

La situación actual determinada explica que existe un manejo inadecuado de los residuos sólidos hospitalarios debido a que no se cumple en su totalidad con la Norma Técnica de Salud “*Gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación*”-NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA.

### 2.3.2. Hipótesis específicas

- La gestión de residuos sólidos hospitalarios es deficiente puesto que se incumple con varios aspectos exigidos por la normatividad, tanto en documentos administrativos, procesos de manejo e infraestructura.
- Los procesos de manejo de residuos sólidos hospitalarios se encuentran en un estado muy deficiente, en la evaluación de aspectos de manejo en la mayoría de ítems de evaluación arroja un resultado de deficiente y muy deficiente.
- La cantidad de residuos sólidos hospitalarios que se generan en el Hospital Base III EsSalud Juliaca durante los siete días de muestreo fue de 220.10 kg, con una producción promedio total de 38.20 kg/día.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar de estudio

El presente trabajo de investigación se desarrolló en las instalaciones del Hospital Base III EsSalud Juliaca RAJUL cuya dirección es en la Av. José Santos Chocano de la Urbanización La Capilla en el Distrito Juliaca, Provincia San Román de la Región Puno.

El Hospital cuenta con tres unidades funcionales ubicadas en distintos puntos de la Av. José Santos Chocano, cuyos cuales serán objeto de estudio del presente, que a continuación se describe:

##### 3.1.1. Infraestructura hospitalaria

Es la infraestructura principal donde se ubica los servicios médicos y de hospitalización, que cuenta con los siguientes departamentos o servicios:

Tabla 1

*Bloques arquitectónicos de Hospital Base III Juliaca*

N°	Departamento / servicio
1	Departamento de medicina
2	Departamento de emergencia y UCI
3	Ayuda al diagnóstico y tratamiento
4	Departamento materno infantil
5	Cirugía
6	Enfermería
7	Área COVID-19

Fuente: Plan de manejo de residuos sólidos Hospital Base III Juliaca



*Figura 4.* Hospital Base III Juliaca infraestructura hospitalaria

Fuente: propia del autor

### **3.1.2. Infraestructura administrativa**

Infraestructura ubicada al frente de la infraestructura hospitalaria. En esta infraestructura se encuentran las distintas oficinas administrativas, así también el almacén general.



*Figura 5.* Pabellón administrativo del Hospital Base III Juliaca

Fuente: propia del autor

### **3.1.3. Infraestructura Centro de Atención de Medicina Complementaria**

Infraestructura ubicada a media cuadra de la infraestructura administrativa denominada Centro de Atención de Medicina Complementaria, lugar donde se realiza prácticas de atención de salud que no están integradas en el sistema sanitario convencional.



Figura 6. Centro de Atención Medicina Complementaria Hospital Base III Juliaca

Fuente: propia del autor

### 3.2. Muestra

Dado que el estudio tiene una muestra objetiva como es la infraestructura hospitalaria, porque dentro de ella se realizan los aspectos de manejo y gestión de residuos. Para el presente trabajo de investigación se considerará como muestra el total de los departamentos de servicio que a continuación se detalla: Departamento de medicina, Departamento de emergencia y UCI, Ayuda al diagnóstico y tratamiento, Departamento materno infantil, Cirugía, Enfermería, Área COVID-19 y Gerencia.

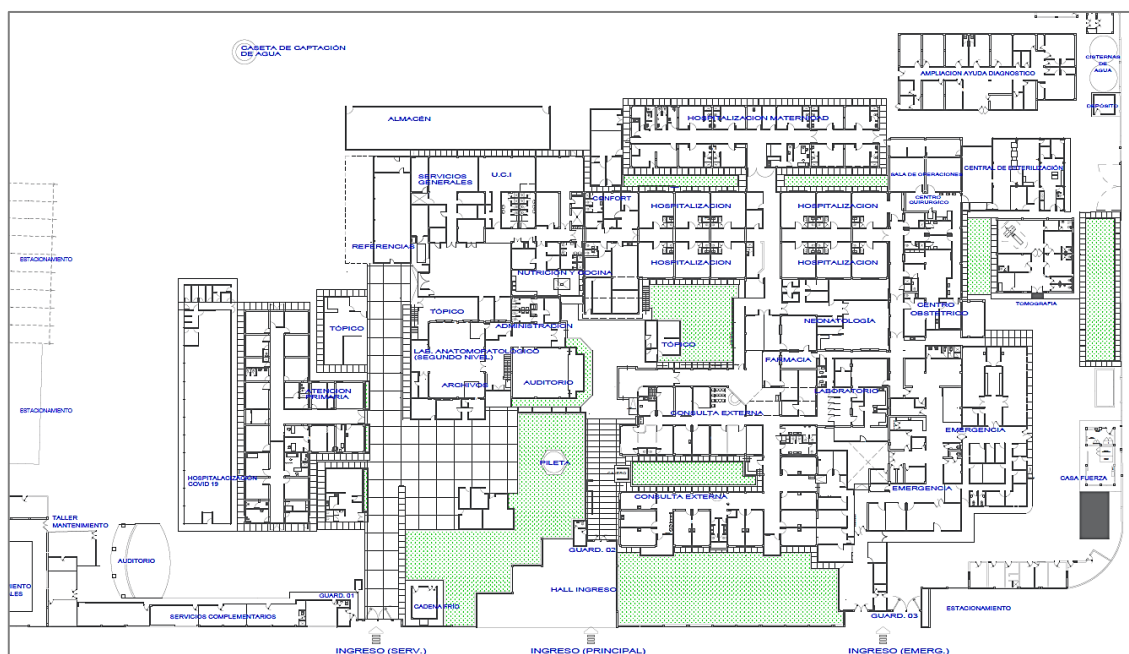


Figura 7. Planimetría de arquitectura del Hospital Base III Juliaca

Fuente: División de Ingeniería Hospitalaria Hospital Base III Juliaca

### 3.3. Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo, no experimental y longitudinal.

**Descriptivo:** Representa, cuantifica y especifica propiedades de los indicadores propuestos para la evaluación del manejo y gestión de residuos sólidos hospitalarios.

**No experimental:** Es no experimental, en razón a que estudió una situación dada sin introducir algún elemento que transformé el comportamiento de las variables de estudio.

**Longitudinal:** Porque se hicieron dos mediciones en un lapso de tiempo de 01 año en lo que respecta a la caracterización de residuos sólidos y además se describió el comportamiento anual de la recolección externa de residuos (con datos proporcionados de la recolección diaria por parte de la contratista Empresa Operadora de Residuos Sólidos Titicaca Ecológica SAC. – EO RS TIECO SAC).

### 3.4. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos

#### 3.4.1. Para el objetivo específico 1

##### 3.4.1.1. Lista de verificación de la gestión de residuos sólidos hospitalarios

La NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA indica que “las listas de verificación son instrumentos que sirven para establecer si en cada área/unidad/servicio del EESS se cumple con la gestión adecuada de residuos sólidos”. Es en razón a ello que dispone de 04 listas de chequeo denominadas Fichas, siendo la N° 1 y 3 las que servirán como instrumento para verificar el cumplimiento de aspectos de gestión.

#### **Listas de chequeo:**

- a. Ficha N° 1: Verificación de Cumplimiento de los Aspectos de Gestión de Residuos Sólidos en EESS y SMA de la Categoría 1-1 al 1-4 y C1.
- b. Ficha N° 3: Verificación de Cumplimiento de los Aspectos de Gestión de Residuos Sólidos en EESS y SMA a partir del Nivel II y C1, esta última será empleada para la verificación de la gestión de residuos sólidos en el Hospital Base III Juliaca.

### Procedimiento para su llenado:

Ficha N° 3: Verificación de Cumplimiento de los Aspectos de Gestión de Residuos Sólidos en EESS y SMA a partir del Nivel II y CI.

**i. Criterios de Calificación:** Indican el estado en que se encuentra el EESS respecto al requisito que se evalúa. Se utilizan las columnas con el siguiente significado:

SI CUMPLE: Se hace, se tiene o se cumple, conforme lo descrito

NO CUMPLE: No se hace, no se tiene o no se cumple

Los requisitos que se evalúan son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2

*Requisitos que se evalúan ficha N° 3 gestión de RRSS - acondicionamiento*

<b>COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>
1. Acondicionamiento
1.1. Cuenta con el Comité de Gestión, creado o designado con Resolución Directoral o documento que haga sus veces.
1.2. Cuenta con Coordinador o responsable designado para el Manejo de Residuos Sólidos
1.3. Cuenta con el Reglamento del Comité de residuos sólidos
1.4. Cuenta con un libro de actas de reuniones
1.5. Ha elaborado el Diagnóstico Inicial de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos
1.6. Cuenta con el Plan de Contingencias para los Residuos Sólidos
1.7. El Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos de su Institución está aprobado mediante resolución directoral o el documento que haga sus veces
1.8. Realizó las capacitaciones programadas en el Plan o Programa de Manejo de residuos Sólidos
1.9. Las áreas/ unidades/ servicios cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje
1.10. Cumplió con el Control y Monitoreo de los residuos sólidos aplicando las listas de verificación según su programa
1.11. Se elaboró el listado de los recursos e insumos necesarios para la implementación del adecuado manejo de los residuos sólidos
1.12. 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 documentos que haga sus veces
1.13. Se realizaron evaluaciones trimestrales sobre la base de las listas de verificación que elabora mensualmente cada área/ unidad/ servicio

Fuente: NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

Tabla 3

*Requisitos que se evalúan ficha N° 3 gestión de RRSS - diagnóstico*

COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
2. Del diagnóstico inicial de la gestión y manejo de residuos
2.1. Cuenta con el Diagnóstico Inicial Basal según lo establecido en la normativa vigente

Fuente: NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

Tabla 4

*Requisitos que se evalúan ficha N° 3 gestión de RRSS – de la elaboración de documentos administrativos*

COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
3. De la elaboración de documentos técnicos administrativos
3.1. Presentó la Declaración Anual de Residuos Sólidos a través del SIGERSOL durante los 15 días hábiles del mes de abril
3.2. Presentó los Manifiestos 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 la 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

Fuente: NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

**ii. Criterios de Valoración:** De acuerdo a la verificación que se realizó con la ficha N° 3 se asignará una puntuación de la cual se obtendrá los siguientes resultados:

***Muy deficiente (MD):*** Puntaje menor a 9, se cumplen con pocos requisitos lo cual determina como muy posible la ocurrencia de accidentes de trabajo o contaminación al medioambiente.

***Deficiente (D):*** Puntaje entre 9 a 10, aún existe incumplimiento significativo de los requisitos, lo cual precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida en forma apreciable.

***Acceptable (A):*** Puntaje mayor a 10, el riesgo de accidente o daño al medioambiente es tolerable. Se cumple con todo o casi todos los requisitos por lo cual la probabilidad de daños a las personas y al medioambiente es mínima.



### **3.4.2. Para el objetivo específico 2**

#### **3.4.2.1. Lista de verificación del manejo de residuos sólidos hospitalarios**

La NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA indica que las listas de verificación son instrumentos que sirven para establecer si en cada área/unidad/servicio del EESS se cumple con el manejo adecuado de residuos sólidos. Es en razón a ello que dispone de 4 listas de chequeo denominadas Fichas, siendo la N° 2 y 4 las que servirán como instrumento para verificar el cumplimiento de aspectos concernientes al manejo.

#### **Listas de chequeo:**

- a. Ficha N° 2: Verificación del Cumplimiento del Manejo de Residuos Sólidos en EESS y SMA de la Categoría 1-1 al 1-4 y Cl.
- b. Ficha N° 4: Verificación de Cumplimiento de los Aspectos de Manejo de Residuos Sólidos en EESS y SMA a partir Del Nivel II y Cl, esta última ficha será empleada para verificar el cumplimiento del manejo de residuos sólidos en el Hospital Base III Juliaca.

#### **Procedimiento para su llenado:**

Ficha N° 4: Verificación de Cumplimiento de los Aspectos de Manejo de Residuos Sólidos en EESS y SMA a partir Del Nivel II y Cl.

**i. Criterios de Calificación:** Se utilizan las columnas con el siguiente significado:

SI CUMPLE: Se hace, se tiene o se cumple, conforme lo descrito

NO CUMPLE: No se hace, no se tiene o no se cumple

Tabla 5

*Requisitos que se evalúan según ficha N° 4 sobre manejo de RRSS*

<b>ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>
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 punzocortantes 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.
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 3/4 partes de su capacidad.
2.4. Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central.
2.5. Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatómicas patológicas son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo.
2.6. Los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas son almacenados en sus contenedores de seguridad.
3. Almacenamiento intermedio
3.1. Cuenta con almacenamiento intermedio según los requerimientos de la presente norma técnica de salud.
3.2. Una vez llenos los recipientes no permanecen en este ambiente más de 12 horas y el área se mantiene limpia y desinfectada.
3.3. La infraestructura es de acceso restringido, con elementos de señalización, ubicada en zona alejada de pacientes, comida o ropa limpia. No compartida con otros usos. Iluminación, ventilación adecuada y punto de agua.
4. Recolección y transporte interno
4.1. Cuenta con coches o tachos con rueda.
4.2. El transporte de residuos sólidos se realiza en los horarios establecidos
4.3. Cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte de residuos sólidos

Fuente: NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

Tabla 5 (continuación)

*Requisitos que se evalúan según ficha N° 4 sobre manejo de RRSS*

<b>Etapas del manejo de residuos sólidos</b>
4.4. Al final de cada jornada laboral se realiza la limpieza y desinfección de los vehículos de transporte interno.
4.5. Los coches o tachos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usados para ningún otro propósito.
5. Almacenamiento central
5.1. En EESS, SMA o CI cuenta con un ambiente de almacenamiento final o central donde almacena las 03 clases de residuos sólidos.
5.2. El almacenamiento final o central está correctamente delimitado y señalizado.
5.3. Se encuentra ubicado en zona de fácil acceso, que permita la maniobra y operación del vehículo colector externo y los coches de recolección interna.
5.4. Revestido internamente (piso y paredes) en material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro y contar con canaletas de desagüe, de ser el caso.
5.5. La ubicación del almacenamiento central de RRSS está alejada de los servicios de atención médica y de alimentación.
5.6. El almacenamiento central se encuentra revestido internamente (piso y paredes) con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro; cuenta con canaletas de desagüe.
5.7. Personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin.
5.8. Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase.
5.9. Los residuos sólidos biocontaminados permanecen en el almacenamiento central, por un período máximo de 48 horas.

Fuente: NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

**ii. Criterios de Valoración:** Son los siguientes:

***Muy deficiente (MD):*** Se cumplen con pocos requisitos lo cual determina como muy posible la ocurrencia de accidentes de trabajo o contaminación al medioambiente.

***Deficiente (D):*** Aún existe incumplimiento significativo de los requisitos, lo cual precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida en forma apreciable.

***Acceptable (A):*** El riesgo de accidente o daño al medioambiente es tolerable. Se cumple con todo o casi todos los requisitos por lo cual la probabilidad de daños a las personas y al medioambiente es mínima.

### 3.4.3. Para el objetivo específico 3

Para lograr caracterizar la cantidad de residuos sólidos hospitalarios que se generan en el Hospital Base III EsSalud Juliaca, determinando pesos, volúmenes y composición física se desarrolló la siguiente metodología:

#### 3.4.3.1. Determinación del número de muestras

##### A. Identificación de las fuentes de generación de residuos sólidos hospitalarios

Se realizó una visita por los distintos departamentos/servicios/áreas externas, patios y demás ambientes de la infraestructura que comprende las instalaciones del Hospital Base III Juliaca, para identificar las fuentes de generación de residuos sólidos.



*Figura 8.* Identificación de fuentes de generación de residuos sólidos

Fuente: propia del autor

##### B. Determinación de las fuentes de generación de residuos sólidos hospitalarios

Conforme a la identificación en campo y considerando la estructura organizacional se identifica las siguientes fuentes de generación de residuos sólidos hospitalarios del Hospital Base III Juliaca:

Tabla 6

*Fuente de generación Departamento de Medicina*

N°	Departamento/servicio
1	DEPARTAMENTO DE MEDICINA
	Agentes Físicos 1
	Agentes Físicos 2
	Almacén del Departamento Médico
	Cirugía Varones 901
	Comedor Personal Médico
	Consultorio Fisioterapia 1
	Consultorio Ginecología
	Consultorio Médico 3 MAIS
	Cuarto de Limpieza Fisioterapia
	Cuarto de Limpieza Hospitalización
	Cuarto de Limpieza MAIS
	Estar Enfermería MAIS
	Fisioterapia
	Gimnasio Pediatría
	Inmunología MAIS
	Jefatura MAIS
	Medicina 101
	Medicina 102
	Medicina 201
	Medicina 301
	Medicina 401
	Medicina 501
	Nutrición
	Observación Pediatría
	Odontología Emergencia
	Pediatría Emergencia
	Ropería MAIS
	SSHH. MAIS
	Estar Médico MAIS
	Estar Núcleo MAIS
	Vestidor Consultorio Médico MAIS
	Vestuario Fisioterapia

Fuente: propia del autor

Tabla 7

*Fuente de generación Departamento de Emergencia y UCI*

N°	Departamento/servicio
2	DEPARTAMENTO EMERGENCIA Y UCI
	Banco de Sangre
	Consultorio Medicina Emergencia
	Cuarto de Limpieza UCI
	Observación 1 y 2 Emergencia
	Ropería Emergencia 2
	Tópico de Emergencia
	Tópico Traumatología Cirugía
	Trauma Shock MAIS
	UCI
	UCI-Vestuario Personal Médico

Fuente: propia del autor

Tabla 8

*Fuente de generación Departamento de ayuda al diagnóstico y tratamiento*

N°	Departamento/servicio
3	DEPARTAMENTO AYUDA AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO
	Archivo de Placas
	Cuarto de Limpieza Radiografía
	Distribución de Muestras Lab. Clínico
	Ecografía 1 y Ecografía 2
	Farmacia
	Histología
	Jefatura Anatomía Patológica
	Laboratorio Clínico y vestuario laboratorio clínico
	Lectura de Mamografía y Lectura de Tomografía
	Microscopía
	Mamografía
	Preparación de Pacientes Tomografía
	Rayos X, Rayos X 1 y Rayos X 2
	SSHH. Rayos X
	SSHH. Tomografía
	Estar Rayos X
	Tomografía Sala de Comando
	Vestidor 1 y 2 Rayos X

Fuente: propia del autor

Tabla 9

*Fuente de generación Departamento Materno Infantil*

N°	Departamento/servicio
4	DEPARTAMENTO MATERNO INFANTIL
	Cuarto de Limpieza Ginecología
	Estación de Obstetrices
	Ginecología 702
	Ginecología 703
	Hospitalización Obstetricia 707
	Jefatura Obstetricia
	Monitoreo Fetal 708
	Pediatría 111
	Pediatría 701
	Pediatría 804
	Sala de Dilatación
	Sala de Partos 01
	UCIM 706
	UCIN Pediatría 803
	Unidad de Alto Riesgo Obstétrico 704

Fuente: propia del autor

Tabla 10

*Fuente de generación Departamento de Cirugía*

N°	Departamento/servicio
5	DEPARTAMENTO CIRUGÍA
	Cirugía 601
	Cirugía 602
	Tópico de Cirugía 1 y 2

Fuente: propia del autor

Tabla 11

*Fuente de generación Departamento de Enfermería*

N°	Departamento/servicio
6	ENFERMERÍA
	Estación de Enfermeras Pediatría
	Estación de Enfermeros Hospitalización
	Tópico de Técnicos - Lavado de Chatas Hospitalización
	Tópico de Enfermería DIPAC

Fuente: propia del autor

Tabla 12

*Fuente de generación Área COVID-19*

N°	Departamento/servicio
7	ÁREA COVID-19
	Dilatación
	Hospitalización COVID-19 Crítico
	Hospitalización COVID-19 Intermedios
	Hospitalización Post COVID-19
	Jefatura de Emergencia
	Sala de Parto
	Tópico de Enfermería
	Triaje COVID-19
	UCI COVID-19 MAIS

Fuente: propia del autor

Tabla 13

*Fuente de generación Oficinas administrativas y otros*

N°	Departamento/servicio
8	OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y OTROS
	Admisión Emergencia MAIS
	Casa de Fuerza
	Dirección
	División Adquisiciones
	División de Admisión Y Referencias Médicas
	División de Recursos Humanos
	División Finanzas
	División Ingeniería Hospitalaria y de Servicios
	Oficina de Mantenimiento Electromecánica
	Oficina de Planeamiento y Calidad
	Sala de Máquinas
	Oficinas y vestuario SILSA
	Taller de Mantenimiento Electromecánico
	Patios externos

Fuente: propia del autor



### 3.4.3.2. Procedimientos para la realización del estudio de caracterización

#### A. Coordinaciones generales

Se realizó las coordinaciones respectivas con el personal involucrado en la ejecución del estudio de caracterización de residuos sólidos. Las principales coordinaciones a nivel de planificación fueron las siguientes:

- Coordinación para el programa de caracterización, se definió fechas para la ejecución del estudio con la División de Ingeniería Hospitalaria y la empresa SILSA.
- Se coordinó la dotación de kits a cada operario para que realicen el rotulado de las muestras (bolsas de residuos sólidos).
- Se coordinó los días de capacitación para la aplicación del estudio con los distintos horarios de trabajo de personal operario de la empresa SILSA.
- Previo a la ejecución del estudio se coordinó la distribución y funciones del personal operario para la realización del estudio.



*Figura 9.* Coordinaciones previas para el estudio de caracterización

Fuente: propia del autor

#### B. Conformación del equipo técnico y de campo

Después de las coordinaciones generales, se conformó el equipo técnico y de campo quedando de la siguiente forma:

- Equipo técnico

Dirección:

Tesista

Capacitación:	Tesista
Colaboración:	Empresa SILSA
- Equipo de campo	
Recolectores de muestras:	Empresa SILSA
Caracterizadores en almacenamiento final:	Tesista
Equipo de pesaje y medición de volumen:	Tesista
	Empresa SILSA

### C. Determinación de recursos y materiales a emplear

Los recursos utilizados en el estudio de caracterización se agrupan en:

#### Recursos humanos

Tabla 14

*Recurso humano encargado de la ejecución de la tesis*

Personal	Responsabilidad	Tareas
Tesista	Liderar el proceso de desarrollo y culminación del estudio. Supervisar y monitorear la integridad del trabajo de campo.	<p>Coordinar directamente con el equipo técnico respecto al abastecimiento de bienes, insumos e información.</p> <p>Elaborar el plan de trabajo.</p> <p>Realizar el reconocimiento de las zonas de trabajo.</p> <p>Aplicar la metodología y procedimientos para el trabajo de campo del estudio.</p> <p>Capacitar y asignar tareas al equipo de campo.</p> <p>Asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad, salud e higiene en el trabajo.</p> <p>Gestionar la recolección y transporte de las muestras de los residuos para su disposición final adecuada.</p> <p>Analizar la información y generar resultados.</p>
Personal de apoyo	Apoyar al responsable para el cumplimiento del desarrollo y culminación del estudio.	Logística en entrega de materiales, insumos e implementos al personal. Realizar el seguimiento a operarios en el hospital. Registrar los datos de pesaje y composición de los residuos. Verificar la operatividad de los equipos (balanza digital, cámara fotográfica, etc.) antes y después de las actividades diarias.

Fuente: propia del autor

Tabla 14 (continuación)

*Recurso humano encargado de la ejecución de la tesis*

Personal	Responsabilidad	Tareas
Operarios/as de campo	Realizar la recolección de muestras de residuos sólidos.	Recolectar, pesar y clasificar las muestras de residuos sólidos conforme a los lineamientos señalados por el/la responsable.

Fuente: propia del autor

**Materiales y equipos**

Se contó con los siguientes equipos, materiales y herramientas:

Tabla 15

*Materiales de escritorio para el rotulado de las bolsas de residuos sólidos*

Descripción	Unidad	Cantidad
Formato para rótulo A7	Hoja	1000
Cinta masking tape de 2" x 55 yds	Und	200
Marcador indeleble punta fina	Und	100
Tijera pequeña punta roma	Und	100
Papel A0	Und	12

Fuente: propia del autor

Tabla 16

*Equipos de Protección Personal para caracterización de residuos sólidos*

Descripción	Unidad	Cantidad
Traje impermeable Tyveck	Und	15
Mascarilla KN95	Und	15
Botas de jebe color blanco	Par	01

Fuente: propia del autor

**D. Planificación y capacitación**

Se realizó las capacitaciones para la aplicación del estudio de caracterización de residuos sólidos tanto en el turno de la mañana, tarde y noche a operarios de la empresa SILSA, quienes fueron los encargados de la recolección y rotulado de muestras (bolsas de residuos sólidos), en las siguientes imágenes se aprecia lo descrito:



*Figura 10.* Capacitación a personal operario SILSA de turno de la mañana y noche  
Fuente: propia del autor



*Figura 11.* Capacitación a personal operario SILSA de turno de la tarde  
Fuente: propia del autor



*Figura 12.* A. Capacitación para la aplicación. B. Taller para rotulado de las muestras  
Fuente: propia del autor



*Figura 13.* Retroalimentación durante los días de ejecución del estudio, turno mañana  
Fuente: propia del autor



*Figura 14.* Retroalimentación durante los días de ejecución del estudio, turno tarde  
Fuente: propia del autor

### **E. Seguridad e higiene**

Durante el estudio de caracterización de residuos sólidos hospitalarios se tomaron las siguientes medidas a fin de prevenir riesgos de accidentes:

- Uso obligatorio de equipos de protección personal durante la caracterización de residuos sólidos.
- Entregar un correcto uniformado a los operarios de recolección de las muestras (empresa SILSA).
- Sólo se realizó la caracterización de composición física de los residuos comunes, puesto que los biocontaminados y peligrosos son de alto riesgo para la salud humana.

- Cumplir estrictamente con los protocolos de manejo de residuos sólidos COVID-19.

Los equipos de protección personal en la zona de pesaje, medición de volumen y segregación fue el siguiente:

- Traje impermeable – mameluco tivec
- Mascarillas quirúrgicas
- Guantes de nitrilo ultra resistente
- Lentes de Seguridad
- Gorro de protección
- Botas de jebe

### 3.4.3.3. Ejecución del estudio

#### A. Recolección de muestras

La recolección de muestras se realizó según la frecuencia y turnos establecidos por la empresa SILSA, siendo el detalle el siguiente:

Turno mañana	06:00 a 14:30 horas
Turno tarde	12:00 a 20:00 horas
Turno noche	20:00 a 06:00 horas



*Figura 15.* Rotulado y recolección de muestras de los puntos de generación

Fuente: propia del autor

## B. Llenado de fichas de caracterización de residuos sólidos

Se empleó los anexos 2 y 3: fichas de caracterización de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA.

Estos anexos se adaptaron a la cantidad de generadores por servicio con los que se cuenta en el Hospital, a continuación, se presenta la ficha de caracterización elaborada por el autor donde se registrarán los pesos (kg) y volúmenes (l) de los residuos sólidos.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR PESO Y VOLUMEN POR ÁREA / SERVICIO / UNIDAD												
GENERADOR: HOSPITAL BASE III JULIACA - ESSALUD RAJUL												
RESPONSABLE: _____												
SERVICIO: _____												
FECHA: _____												
DÍA	SERVICIO / OFICINA / OTROS	BICONTAMINADOS			ESPECIALES			COMUNES			TOTAL VOL(L)	OBSERVACIONES
		CLASE	(KG)	VOL (L)	CLASE	(KG)	VOL (L)	CLASE	(KG)	VOL (L)		
1		A			B			C				
2		A			B			C				
3		A			B			C				
4		A			B			C				
5		A			B			C				

## C. Determinación de peso y volumen de muestras

La metodología aplicada fue la siguiente:

Para el pesaje de las muestras se empleó una balanza digital, capacidad entre 0.1 a 200 kg.

Para la determinación de volumen se empleó dos recipientes de plástico (capacidad 40 y 80 litros) con cinta métrica para determinar la altura variable.



Figura 16. Determinación de peso y volumen de muestras

Fuente: propia del autor



*Figura 17.* A. Pesaje de muestras de residuos sólidos B. Determinación de volumen de residuos sólidos

Fuente: propia del autor

#### **D. Determinación de la composición física de los residuos sólidos**

La determinación sólo se aplicó a la clase de residuos comunes, conforme a la siguiente metodología:

Verificar que las bolsas lleven el rotulado respectivo para identificar su fuente de generación.

Se abren el total de bolsas muestra y se vierten los residuos formando un montón con la finalidad de homogenizar la muestra. Se aplica el cuarteo (dividir en cuatro cuadrantes) y proceder a tomar una muestra a segregar para conocer la composición física de los residuos. Dichas actividades se aprecian en la siguiente imagen:



*Figura 18.* Determinación de la composición física de los residuos sólidos comunes

Fuente: propia del autor



Luego se procede a pesar cada una de las bolsas que contienen los residuos segregados y registrar los datos en la ficha de registros de pesos.



*Figura 19.* Pesaje de la composición física de los residuos sólidos comunes

Fuente: propia del autor

### E. Cálculo diario de generación de residuos sólidos por volumen/peso

Una vez llenadas las fichas de caracterización con los datos de peso y volumen de los residuos sólidos se proceden a calcular la generación diaria de residuos sólidos por clase, considerando los siguientes pasos:

El cálculo del volumen (l) y peso (kg) está referido a la capacidad del recipiente con la cantidad generada en el día.

La caracterización de los residuos por volumen se aplica a todas las áreas, servicios, del EESS, SMA y CI.

Para el cálculo del volumen y peso se emplea las fórmulas de la Tabla 17.

Tabla 17

*Cálculo diario de generación de residuos sólidos por clase*

Clase de Residuo	Promedio (litros o kilogramos)
BIOCONTAMINADOS=Bc	$(Bc1+ Bc2+ Bc3+ Bc4+ Bc5+ Bc6+ Bc7)/7$
COMUNES=C	$(C1+ C2+ C3+ C4+ C5+ C6+ C7)/7$
ESPECIALES=E	$(E1+ E2+ E3+ E4+ E5+ E6+ E7)/7$

Fuente: (DIGESA, 2018).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se presentan organizados conforme al orden de los objetivos:

#### **4.1. Resultado del Objetivo Específico 1: Gestión de Residuos Sólidos**

La evaluación de los componentes de gestión de los residuos sólidos fue evaluada con la ficha N° 3 de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA. Se realizó reuniones con el comité de Gestión de residuos sólidos del Hospital Base III Juliaca, con quienes conjuntamente se llegó a verificar y validar los componentes exigidos por la norma respecto a la gestión de residuos sólidos. Los resultados obtenidos son los siguientes:

La Tabla 18 muestra los resultados que fueron evaluados respecto al componente de acondicionamiento en la gestión de residuos sólidos, donde se denota que de los trece ítems exigidos se verificó que no se cumple con cinco de estos, no cumpliendo en la elaboración del diagnóstico inicial de gestión y manejo de residuos sólidos, carece de un plan de contingencia para residuos sólidos, no realizó las capacitaciones en el manejo de residuos sólidos por la pandemia del COVID-19 que se atravesó, las áreas/unidades/servicios no cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje y no se elaboró el listado de los recursos e insumos necesarios para la implementación del adecuado manejo de los residuos sólidos. A continuación, se presenta la tabla desarrollada para la verificación del cumplimiento de los componentes de gestión de los residuos sólidos en la etapa de acondicionamiento:

Tabla 18

*Cumplimiento de acondicionamiento en gestión de residuos sólidos*

<b>COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>	<b>Sí cumple</b>	<b>No cumple</b>
<b>1. Acondicionamiento</b>		
1.1. Cuenta con el Comité de Gestión, creado o designado con Resolución Directoral o documento que haga sus veces.	1	
1.2. Cuenta con Coordinador o responsable designado para el Manejo de Residuos Sólidos	1	
1.3. Cuenta con el Reglamento del Comité de residuos sólidos	1	
1.4. Cuenta con un libro de actas de reuniones	1	
1.5. Ha elaborado el Diagnóstico Inicial de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos		1
1.6. Cuenta con el Plan de Contingencias para los Residuos Sólidos		1
1.7. 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	
1.8. Realizó las capacitaciones programadas en el Plan o Programa de Manejo de residuos Sólidos		1
1.9. Las áreas/ unidades/ servicios cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje		1
1.10. Cumplió con el Control y Monitoreo de los residuos sólidos aplicando las listas de verificación según su programa	1	
1.11. Se elaboró el listado de los recursos e insumos necesarios para la implementación del adecuado manejo de los residuos sólidos		1
1.12. 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 documentos que haga sus veces	1	
1.13. Se realizaron evaluaciones trimestrales sobre la base de las listas de verificación que elabora mensualmente cada área/ unidad/ servicio	1	

Respecto al componente del diagnóstico inicial de la gestión y manejo de residuos sólidos se verificó que se está implementando puesto que recién se elaboró la caracterización de residuos sólidos del establecimiento, siendo este el primer paso para elaborar el diagnóstico inicial, por tanto, en este componente no se cumple con su implementación, a continuación, la tabla de resultados:

Tabla 19

*Cumplimiento del diagnóstico inicial en gestión de residuos sólidos*

COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	Sí cumple	No cumple
2. Del diagnóstico inicial -DI- de la gestión y manejo de residuos sólidos		
2.1. Cuenta con el Diagnóstico Inicial Basal según lo establecido en la normativa vigente		1

La Tabla 20, revela que en la elaboración de documentos técnicos administrativos se está cumpliendo en su totalidad los cinco ítems exigidos.

Tabla 20

*Cumplimiento de la elaboración de documentos técnicos administrativos en gestión de residuos sólidos*

COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	Sí cumple	No cumple
3. De la elaboración de documentos técnicos administrativos		
3.1. Presentó la Declaración Anual de Residuos Sólidos a través del SIGERSOL durante los 15 días hábiles del mes de abril	1	
3.2. Presentó los Manifiestos 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)	1	
3.3. Presentó el Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos según lo establecido en la norma técnica	1	
3.4. El generador conserva los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos	1	
3.5. Reporta la Generación de Residuos Sólidos en la ficha de Registro Diario	1	

Finalmente, conforme a la metodología de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, se realizó la sumatoria de los resultados de los ítems verificados en las Tablas 18, 19 y 20 donde se obtuvo una puntuación de 13 que indica que los aspectos de gestión son aceptables. A continuación, se presenta la sumatoria de los criterios de valoración evaluados:

Tabla 21

*Resultados criterios de valoración de aspectos de gestión de residuos sólidos*

CRITERIOS DE VALORACIÓN		
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 9	Puntaje entre 9 y 10	Puntaje mayor a 10

## 4.2. Resultado del Objetivo Específico 2: Del manejo de residuos sólidos

Los resultados de la supervisión fueron evaluados según las listas de verificación del manejo de RRSS en establecimientos de salud del Anexo 9 de la NTS 144-MINSA/2018/DIGESA en base a la Ficha N° 04 “Verificación de cumplimiento de los aspectos de manejo de residuos sólidos en EESS, SMA (a partir del nivel II) y CI”. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

La Tabla 22, revela que, para el Departamento de Medicina (integrado en su mayoría por el área de consultorios) y sus servicios complementarios a estos, según evaluación en acondicionamiento presenta una calificación aceptable para mayoría de casos, en el componente segregación presenta calificación de deficiente para mayoría de casos, en componente de almacenamiento intermedio presenta la calificación de muy deficiente puesto que no cuenta con contenedores de almacenamiento temporal, ni con rutas de evacuación de residuos sólidos correctamente ubicados, en el transporte interno para mayoría de casos es aceptable puesto que existen horarios de recolección y transporte de residuos sólidos establecidos por la empresa de limpieza SILSA.

Tabla 22

*Cumplimiento del manejo de residuos sólidos en el Departamento de Medicina*

N°	DEPARTAMENTO/SERVICIO	CALIFICACIÓN POR CADA ASPECTO						
		AC	SE	AI	TI	AF	TR	RE
1	DEPARTAMENTO DE MEDICINA							
	Agentes Físicos 1 y 2	A	A	MD	A	MD	D	A
	Almacén del Departamento Médico	A	D	MD	A	MD	D	A
	Cirugía Varones 901	D	D	MD	A	MD	D	A
	Comedor Personal Médico	A	D	MD	A	MD	D	A
	Consultorio Fisioterapia 1	A	D	MD	A	MD	D	A
	Consultorio Ginecología	A	D	MD	A	MD	D	A
	Consultorio Médico 3 MAIS	A	D	MD	A	MD	A	A
	Cuarto de Limpieza Fisioterapia	A	D	MD	A	MD	A	A
	Cuarto de Limpieza Hospitalización	D	D	MD	A	MD	A	A

AC: Acondicionamiento

SE: Segregación

AI: Almacenamiento Intermedio

TI: Transporte Interno

AF: Almacenamiento Final

TR: Tratamiento de Residuos Sólidos

RE: Recolección Externa

A: Aceptable

D: Deficiente

MD: Muy Deficiente

Tabla 22 (continuación)

*Cumplimiento del manejo de residuos sólidos en el Departamento de Medicina*

N°	DEPARTAMENTO/SERVICIO	CALIFICACIÓN POR CADA ASPECTO						
		AC	SE	AI	TI	AF	TR	RE
1	DEPARTAMENTO DE MEDICINA							
	Cuarto de Limpieza MAIS	A	D	MD	A	MD	A	A
	Estar Enfermería MAIS	A	D	MD	A	MD	A	A
	Fisioterapia	A	A	MD	A	MD	A	A
	Gimnasio Pediatría	A	A	MD	A	MD	A	A
	Inmunología MAIS	A	D	MD	A	MD	A	A
	Jefatura MAIS	A	A	MD	A	MD	A	A
	Medicina 101	A	D	MD	D	MD	A	A
	Medicina 102	A	D	MD	D	MD	A	A
	Medicina 201	A	D	MD	D	MD	A	A
	Medicina 301	A	D	MD	D	MD	A	A
	Medicina 401	A	D	MD	D	MD	A	A
	Medicina 501	A	D	MD	D	MD	A	A
	Nutrición	D	D	MD	D	MD	A	A
	Observación Pediatría	A	D	MD	A	MD	A	A
	Odontología Emergencia	A	D	MD	A	MD	A	A
	Pediatría Emergencia	A	D	MD	A	MD	A	A
	Ropería MAIS	A	A	MD	A	MD	A	A
	SSHH. MAIS	A	A	MD	A	MD	A	A
	Estar Médico MAIS	A	A	MD	A	MD	A	A
	Estar Núcleo MAIS	A	A	MD	A	MD	A	A
	Vestidor Consultorio Médico MAIS	D	A	MD	A	MD	A	A
	Vestuario Fisioterapia	A	A	MD	A	MD	A	A

AC: Acondicionamiento

AF: Almacenamiento Final

A: Aceptable

SE: Segregación

TR: Tratamiento de Residuos Sólidos

D: Deficiente

AI: Almacenamiento Intermedio

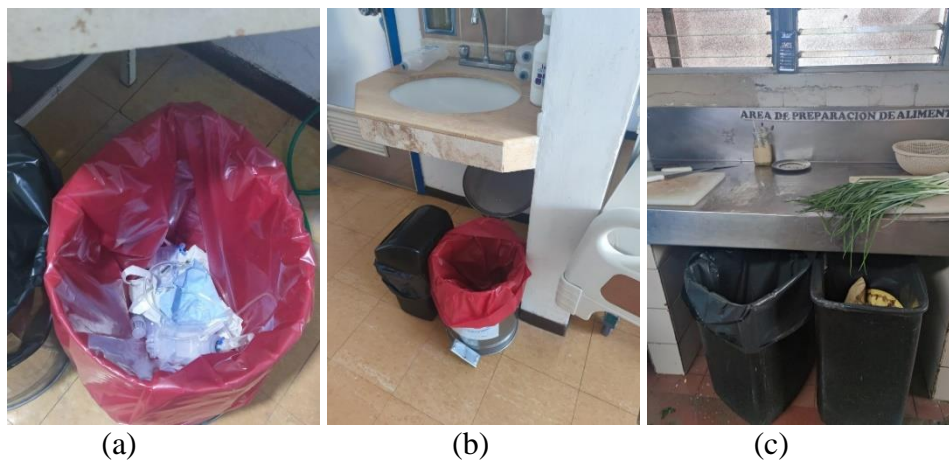
RE: Recolección Externa

MD: Muy Deficiente

TI: Transporte Interno

La Tabla 22, también indica que el manejo de residuos sólidos respecto al acondicionamiento fue deficiente en los servicios de Cirugía Varones 901, Cuarto de Limpieza de Hospitalización, Nutrición y Vestidor Consultorio MAIS donde al momento de la visita se observó que la mayoría de tachos no cuentan con tapas de seguridad (ver Figura 20), quedando evidencia que no se recolectaba los residuos una vez llenada las tres cuartas partes de capacidad del contenedor, los

residuos punzocortantes estaban expuestos, los cuartos de limpieza y los vestidores contaban con tachos contenedores improvisados (cajas de cartón), estos aspectos generan riesgos ocupacionales y de salud pública. En la segregación y almacenamiento primario se obtuvo que en la mayoría de servicios presenta la valoración deficiente ya que se constató que la segregación no es la correcta pese a contar con contenedores de almacenamiento primario por clase, además no existen protocolos por servicio del manejo de residuos sólidos implementados por los responsables, de tal forma, no se aseguraría un buen manejo de residuos. En el almacenamiento intermedio para todos los casos la calificación es muy deficiente debido a que no se cuenta con un ambiente designado con la señalética respectiva, ni con la cantidad de contenedores por clase de residuos, la ubicación no es la correcta ya que están cerca a UCI y a la cocina del servicio de Nutrición, además que en varias ocasiones se presencié que los coches de recolección son llevados al almacenamiento final cuando su capacidad ya rebasó los tres cuartos que considera la norma.



*Figura 20.* Tachos de residuos sólidos que carecen de tapas de seguridad sanitaria

- (a) y (b) Tachos contenedores en servicio de Medicina Hospitalización
- (c) Tachos contenedores para residuos sólidos en cocina del Servicio de Nutrición, carecen de tapas de seguridad y rebasan la capacidad de llenado de tres cuartos partes

Respecto a la recolección y transporte interno presenta valoración deficiente para Medicina Hospitalización y Nutrición debido a que no se cuenta con tachos con rueda que recolecten directamente de la fuente generadora los residuos, en algunos

pasillos no está presente la señalética de ruta de evacuación de residuos y la mala segregación provoca que los tachos usados no cumplan su propósito.

Respecto al almacenamiento final presenta condiciones muy deficientes puesto que los residuos de este departamento son llevados a un lugar que no guarda las condiciones que exige la normativa, siendo este lugar (i) improvisado para el almacenamiento de los residuos sólidos biocontaminados y especiales, ya que, comparte el espacio con el incinerador de residuos sólidos inoperativo, el área no es hacedero para el personal operario que trabaja en este punto, además que se evidenció que los residuos sólidos son mezclados en su almacenamiento (ver Figura 21) causando esta situación contaminación cruzada y riesgos de salud ocupacional; (ii) para los residuos sólidos comunes existe un ambiente precario construido de calamina y madera que no guarda los mínimos requerimientos normados, puesto que, el piso no es impermeable, no tiene señalética, los residuos son apilados uno sobre otro, no existe contenedores (ver Figura 22).



*Figura 21.* Contaminación cruzada de residuos en almacenamiento final



*Figura 22.* Almacenamiento final precario para residuos sólidos comunes



Cabe precisar que no existe almacenamiento final en el Hospital, sino que se acondicionaron ambientes que incumplen con la normativa como es el caso del ambiente del incinerador de residuos sólidos que se comparte con los contenedores que almacenan residuos sólidos biocontaminados y especiales (Figura 23), en el cual se observa que los pisos no cuentan con puntos de desagüe, tampoco se cuenta con puntos de agua para realizar las acciones de limpieza y desinfección tal como rige la normativa, no existen ambientes diferenciados por clase para almacenar los residuos sólidos, existen ingresos como puertas, ventanas donde se inmiscuyen animales menores como perros, gatos y ratones que rompen las bolsas en busca de alimentos de desperdicio corriendo estos el riesgo de ser vectores de enfermedades infecciosas (Figuras 24 y 25).



*Figura 23.* Almacenamiento final improvisado comparte ambiente con incinerador



*Figura 24.* Animales menores que corren el riesgo de ser vectores de enfermedades por residuos sólidos



*Figura 25.* Bolsas rotas por acción de los animales menores para acceder a alimentos de desperdicio

Sobre el tratamiento de residuos sólidos y la recolección externa en la verificación se calificó como aceptables debido a que estas etapas del manejo de residuos sólidos se da por servicios por terceros prestados al Hospital por la EO RS Titicaca Ecológico S.A.C. que maneja los residuos sólidos biocontaminados y residuos sólidos especiales, en tanto, para los residuos sólidos comunes el manejo está a cargo de los camiones compactadores de la Municipalidad Provincial de San Román por un convenio suscrito; ambas entidades tratan los residuos y los disponen en un relleno de seguridad y en celdas transitorias de relleno sanitario autorizados respectivamente. Cabe precisar que para los residuos sólidos comunes el Hospital Base III Juliaca aún no implementa el control de registro diario de pesos y tampoco los manifiestos de residuos sólidos.

En la Tabla 23, se presenta los resultados del Departamento de Emergencia y UCI los cuales revelan que para la valoración en el aspecto de acondicionamiento se obtuvo que los vestuarios de UCI son muy deficientes, ya que carecen de acondicionamiento, los que presentan valoración de deficiente no cuentan con cantidad de recipientes acorde a sus necesidades, la mayoría de recipientes no cuentan con tapa, se cuenta con bolsas de colores por clase de residuo, sin embargo, no se cuenta con los recipientes del color adecuado lo cual causa confusión al momento de hacer la recolección interna puesto que causa contaminación cruzada. En la etapa de segregación predomina las valoraciones de deficiente y muy deficiente, puesto que se evidenció en algunos casos los recipientes no se retiraban una vez alcanzadas las tres cuartas partes de su capacidad, los residuos biocontaminados procedentes de tópicos de emergencia,

banco de sangre y vestuarios UCI no eran sometidos a tratamiento en la fuente generadora con los protocolos respectivos que no fueron implementados por los responsables de estos servicios. En el almacenamiento intermedio para todos los casos no aplica la verificación debido a que el departamento de Emergencia y UCI pertenecen a generación de residuos sólidos de alto riesgo que deben ser transportados directamente al almacenamiento final una vez llenada la capacidad de tres cuartas partes de los contenedores de almacenamiento en la fuente.

Respecto a la recolección y transporte interno presenta valoración deficiente en algunos casos debido a que no se cuenta con tachos con rueda que recolecten directamente de la fuente generadora puesto que estos servicios no ameritan un almacenamiento temporal ya que los residuos sólidos generados son de alto riesgo, en algunos pasillos no está presente la señalética de ruta de evacuación de residuos y la mala segregación provoca que los tachos usados no cumplan su propósito.

Tabla 23

*Cumplimiento del manejo de residuos sólidos del Departamento de Emergencia y UCI*

N°	DEPARTAMENTO/SERVICIO	CALIFICACIÓN POR CADA ASPECTO						
		AC	SE	AI	TI	AF	TR	RE
2	DEPARTAMENTO EMERGENCIA Y UCI							
	Banco de Sangre	D	D	-	A	MD	A	A
	Consultorio Medicina Emergencia	A	D	-	D	MD	A	A
	Cuarto de Limpieza UCI	D	D	-	A	MD	A	A
	Observación 1 Emergencia	D	D	-	A	MD	A	A
	Observación 2 Emergencia	A	D	-	A	MD	A	A
	Ropería Emergencia 2	A	D	-	A	MD	A	A
	Tópico de Emergencia	D	D	-	D	MD	A	A
	Tópico Traumatología Cirugía	A	D	-	A	MD	A	A
	Trauma Shock MAIS	D	D	-	A	MD	A	A
	UCI	A	A	-	D	MD	A	A
	UCI-Vestuario Personal Médico	A	A	-	D	MD	A	A
	Vestuario Mujeres UCI	MD	MD	-	A	MD	A	A
	Vestuario Varones UCI	MD	MD	-	A	MD	A	A

AC: Acondicionamiento

AF: Almacenamiento Final

A: Aceptable

SE: Segregación

TR: Tratamiento de Residuos Sólidos

D: Deficiente

AI: Almacenamiento Intermedio

RE: Recolección Externa

MD: Muy Deficiente

TI: Transporte Interno

Respecto al almacenamiento final, tratamiento de residuos sólidos y la recolección externa la descripción es a la misma de la Tabla 22, puesto que los residuos de

todos los departamentos son almacenados en el mismo punto final para luego ser recolectados externamente por la Empresa Operadora de Residuos Sólidos Titicaca Ecológico S.A.C. y la Municipalidad Provincial de San Román.

Tabla 24

*Cumplimiento de aspectos de manejo de residuos sólidos en el Departamento de Ayuda al Diagnóstico*

N°	DEPARTAMENTO/SERVICIO	CALIFICACIÓN POR CADA ASPECTO						
		AC	SE	AI	TI	AF	TR	RE
3	DEPARTAMENTO AYUDA AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO							
	Archivo de Placas	A	A	MD	D	MD	A	A
	Cuarto de Limpieza Radiografía	A	D	MD	D	MD	A	A
	Distribución de Muestras Lab. Clínico	A	D	MD	A	MD	A	A
	Ecografía 1	A	D	MD	A	MD	A	A
	Ecografía 2	A	D	MD	A	MD	A	A
	Farmacia	D	D	MD	D	MD	A	A
	Histología	A	D	MD	A	MD	A	A
	Jefatura Anatomía Patológica	A	D	MD	D	MD	A	A
	Laboratorio Clínico	A	D	MD	D	MD	A	A
	Lectura de Mamografía	A	D	MD	A	MD	A	A
	Lectura de Tomografía	A	D	MD	A	MD	A	A
	Microscopía	A	D	MD	A	MD	A	A
	Mamografía	A	A	MD	A	MD	A	A
	Preparación de Pacientes Tomografía	A	D	MD	A	MD	A	A
	Rayos X	A	D	MD	A	MD	A	A
	Rayos X 1	A	D	MD	A	MD	A	A
	Rayos X 2	A	D	MD	A	MD	A	A
	SSHH. Rayos X	A	D	MD	A	MD	A	A
	SSHH. Tomografía	A	D	MD	A	MD	A	A
	Estar Rayos X	D	D	MD	A	MD	A	A
	Tomografía Sala de Comando	A	D	MD	A	MD	A	A
	Vestidor 1 y 2 Rayos X	A	D	MD	A	MD	A	A
	Vestuario Laboratorio Clínico	A	D	MD	A	MD	A	A

AC: Acondicionamiento

AF: Almacenamiento Final

A: Aceptable

SE: Segregación

TR: Tratamiento de Residuos Sólidos

D: Deficiente

AI: Almacenamiento Intermedio

RE: Recolección Externa

MD: Muy Deficiente

TI: Transporte Interno

La Tabla 24 revela los resultados de verificación de cumplimiento de aspectos de manejo de residuos sólidos en el Departamento de Ayuda al Diagnóstico donde

para el acondicionamiento se obtuvo como valoración deficiente a los servicios de Farmacia y Estar Rayos X, en estos se presencié que carecían de la implementación de estos aspectos. En lo que respecta a segregación y almacenamiento primario en la mayoría de servicios presentó la valoración deficiente, salvo en 02 servicios se obtuvo aceptable correspondiendo a Archivo de Placas y Mamografía, respecto a los demás casos se pudo evidenciar que no hay una segregación correcta (ver Figura 26), se recomienda que deba existir protocolos del manejo de residuos sólidos hospitalarios de alto riesgo en los servicios de Radiografía, Rayos X y Laboratorio Clínico elabora por el responsable de área.

En el almacenamiento intermedio para todos los casos la calificación es muy deficiente debido a que no se cuenta con un ambiente o espacio designado, falta señalización, no se cuenta con cantidad de contenedores suficientes por clase de residuos, la ubicación no es la correcta y en varias ocasiones se presencié que los coches de recolección son llevados cuando su capacidad ya rebasó.

Respecto a la recolección y transporte interno presenta valoración deficiente debido a que no se cuenta con tachos con rueda que recolecten directamente de la fuente generadora los residuos (ver Figura 27), en algunos pasillos no está presente la señalética de ruta de evacuación de residuos y la mala segregación provoca que los tachos usados no cumplan su propósito.



*Figura 26.* Segregación inadecuada en Laboratorio Clínico, plásticos de material estéril (residuo común) en contenedor de residuos punzocortantes



Figura 27. Transporte intermedio inadecuado, no provisto de coches con rueda

Tabla 25

*Cumplimiento de aspectos de manejo de residuos sólidos en el Departamento Materno Infantil*

N°	DEPARTAMENTO/SERVICIO	CALIFICACIÓN POR CADA ASPECTO						
		AC	SE	AI	TI	AF	TR	RE
4	DEPARTAMENTO MATERNO INFANTIL							
	Cuarto de Limpieza Ginecología	A	D	MD	A	MD	A	A
	Estación de Obstetrices	A	A	MD	A	MD	A	A
	Ginecología 702	A	D	MD	A	MD	A	A
	Ginecología 703	A	D	MD	A	MD	A	A
	Hosp. Obstetricia 707	D	D	MD	A	MD	A	A
	Jefatura Obstetricia	A	D	MD	A	MD	A	A
	Monitoreo Fetal 708	A	D	MD	A	MD	A	A
	Pediatría 111	A	D	MD	A	MD	A	A
	Pediatría 701	A	D	MD	A	MD	A	A
	Pediatría 804	A	D	MD	A	MD	A	A
	Sala de Dilatación	A	D	MD	A	MD	A	A
	Sala de Partos 01	A	MD	MD	A	MD	A	A
	UCIM 706	A	D	MD	A	MD	A	A
	UCIN Pediatría 803	A	MD	MD	D	MD	A	A
	Unidad de Alto Riesgo Obstétrico 704	A	D	MD	D	MD	A	A

AC: Acondicionamiento

AF: Almacenamiento Final

A: Aceptable

SE: Segregación

TR: Tratamiento de Residuos Sólidos

D: Deficiente

AI: Almacenamiento Intermedio

RE: Recolección Externa

MD: Muy Deficiente

TI: Transporte Interno

Los resultados para el Departamento Materno Infantil, según Tabla 25, indican que el acondicionamiento fue deficiente en el servicio de Hospitalización Obstetricia 707 donde se presenció en la visita que no cuenta con la cantidad suficiente de recipientes, no tiene recipientes según clase de residuo y se emplean contenedores incorrectos. En la segregación la valoración fue deficiente y muy deficiente, ya que se observó que, pese a que existían los recipientes para residuos por clase, no contaban con protocolos para el manejo de estos. El almacenamiento intermedio es muy deficiente debido a que no cuenta con un ambiente designado, falta señalética, no cuenta con cantidad de contenedores suficientes por clase de residuos, la ubicación no es la correcta y en varias ocasiones se presenció que los coches de recolección son llevados cuando su capacidad ya rebasó y por rutas de evacuación de residuos no establecidas (ver Figura 28). Respecto a recolección y transporte interno presenta valoración deficiente en UCIN Pediatría 803 y Unidad de Alto Riesgo Obstétrico 704, puesto que, no se evidenció protocolos de manejo de residuos sólidos de alto riesgo. Respecto al almacenamiento final fue deficiente puesto que los residuos son conducidos a una infraestructura inadecuada. Sobre el tratamiento de residuos sólidos y la recolección externa son aceptables debido a que estas etapas del manejo de residuos sólidos se dan por servicios prestados al Hospital por la Empresa Operadora de Residuos Sólidos Titicaca Ecológico S.A.C. que maneja residuos sólidos biocontaminados y residuos sólidos especiales, en tanto, los residuos sólidos comunes el manejo está a cargo de la Municipalidad Provincial de San Román por un convenio suscrito.



*Figura 28.* Recolección y transporte interno de residuos sólidos improvisado

La Tabla 26, corresponde a los resultados del Departamento de Cirugía donde se tiene que el acondicionamiento es aceptable, la segregación es deficiente debido

a que en la verificación se encontró que los residuos sólidos no eran almacenados en contenedores respectivos según clase. El almacenamiento intermedio y transporte interno fue muy deficiente y deficiente respectivamente, debido a que no existe punto de almacenamiento temporal, no existe contenedores para esta etapa y los residuos sólidos son mezclados al momento de su recolección interna. Para la valoración en almacenamiento final, tratamiento de residuos sólidos y recolección externa, son aceptables debido a que estas etapas de manejo son a responsabilidad de empresa operadora de residuos sólidos y la Municipalidad Provincial de San Román.

Tabla 26

*Cumplimiento de manejo de residuos sólidos en el Departamento de Cirugía*

N°	DEPARTAMENTO/SERVICIO	CALIFICACIÓN POR CADA ASPECTO						
		AC	SE	AI	TI	AF	TR	RE
5 DEPARTAMENTO CIRUGÍA								
	Cirugía 601	A	D	MD	D	MD	A	A
	Cirugía 602	A	D	MD	D	MD	A	A
	Tópico de Cirugía 1	A	D	MD	D	MD	A	A
	Tópico de Cirugía 2	A	D	MD	D	MD	A	A

AC: Acondicionamiento

AF: Almacenamiento Final

A: Aceptable

SE: Segregación

TR: Tratamiento de Residuos Sólidos

D: Deficiente

AI: Almacenamiento Intermedio

RE: Recolección Externa

MD: Muy Deficiente

TI: Transporte Interno

La Tabla 27, revela los resultados que el Departamento de Enfermería carece de acondicionamiento en la Estación de Enfermeros y Tópico General siendo la omisión falta de recipientes de almacenamiento. Respecto a la segregación se tiene resultados de deficiente y muy deficiente donde se encontró malas prácticas de segregación puesto que hubo residuos punzocortantes en contenedores no adecuados (ver Figura 29). No se cuenta con almacenamiento intermedio. Respecto a recolección y transporte interno presenta valoración deficiente debido a que no se evidenció protocolos de manejo de residuos sólidos de alto riesgo.



Tabla 27

*Cumplimiento de manejo de residuos sólidos en el Departamento Enfermería*

N°	DEPARTAMENTO/SERVICIO	CALIFICACIÓN POR CADA ASPECTO						
		AC	SE	AI	TI	AF	TR	RE
6	ENFERMERÍA							
	Estación de Enfermeras Pediatría	A	D	MD	A	MD	A	A
	Estación de Enfermeros Hospitalización	D	D	MD	A	MD	A	A
	Tópico de Enfermería DIPAC	A	D	MD	D	MD	A	A
	Tópico de Técnicos - Lavado de Chatas Hospitalización	A	D	MD	A	MD	A	A
	Tópico General	D	MD	MD	D	MD	A	A

AC: Acondicionamiento

AF: Almacenamiento Final

A: Aceptable

SE: Segregación

TR: Tratamiento de Residuos Sólidos

D: Deficiente

AI: Almacenamiento Intermedio

RE: Recolección Externa

MD: Muy Deficiente

TI: Transporte Interno



*Figura 29.* Segregación y recolección interna inadecuada en Estación de Enfermeros

Para la valoración en Almacenamiento Final, Tratamiento de residuos sólidos y Recolección Externa la descripción de los resultados es la misma de la Tabla 25.

La Tabla 28, presenta los resultados de valoración para el Área COVID-19 donde el acondicionamiento es deficiente debido a que el almacenamiento primario es improvisado ya que se están empleando cajas de cartón reutilizados (ver Figura 30). Sobre la segregación se observa que fue deficiente porque no cumplió con los protocolos de manejo de residuos sólidos COVID-19 al no estar empleando doble bolsa en los tachos, el amarre de bolsas que se está practicando no es el adecuado, la segregación de residuos punzocortantes no es eficiente. Ahora sobre el

almacenamiento intermedio no aplica para este departamento puesto que se trata de residuos sólidos de alto riesgo que deben ser transportados inmediatamente al almacenamiento final una vez llenado las capacidades que rige la norma. Respecto al transporte interno la valoración es aceptable puesto que se respetan las rutas y horarios. El almacenamiento final es muy deficiente puesto que no se tiene un área de almacenamiento diferenciado que cumpla criterios técnicos. Sobre el tratamiento y la recolección externa de estos residuos sólidos del área COVID-19 los maneja la EO RS Titicaca Ecológico S.A.C. ya que esta empresa tiene una orden de servicio para el Hospital.

Tabla 28

*Cumplimiento de aspectos de manejo de residuos sólidos en el Área COVID-19*

N°	DEPARTAMENTO/SERVICIO	CALIFICACIÓN POR CADA ASPECTO						
		AC	SE	AI	TI	AF	TR	RE
7	ÁREA COVID-19							
	Hospitalización COVID-19 Crítico	D	D	-	A	MD	A	A
	Hospitalización COVID-19 Intermedios	D	D	-	A	MD	A	A
	Hospitalización Post COVID-19	D	D	-	A	MD	A	A
	Jefatura de Emergencia	D	D	-	A	MD	A	A
	Tópico de Enfermería	D	D	-	A	MD	A	A
	Triaje COVID-19	D	D	-	A	MD	A	A

AC: Acondicionamiento

AF: Almacenamiento Final

A: Aceptable

SE: Segregación

TR: Tratamiento de Residuos Sólidos

D: Deficiente

AI: Almacenamiento Intermedio

RE: Recolección Externa

MD: Muy Deficiente

TI: Transporte Interno



*Figura 30.* Acondicionamiento deficiente, cajas de cartón cumplen función de tachos contenedores

Finalmente se evaluó los distintos ambientes que corresponden a las Oficinas Administrativas y otros similares que no pertenecen al área de servicios médicos, en la Tabla 29 se presenta los resultados de la verificación de cumplimiento de aspectos de manejo los cuales indican que el acondicionamiento fue aceptable para la mayoría de oficinas, sin embargo, es deficiente y muy deficiente en la Casa de Fuerza, Oficina de Mantenimiento Electromecánico (ocupado por empresa contratista), Sala de Máquinas y Taller de Electromecánica, en estos no se cuenta con recipientes para residuos sólidos. Respecto a segregación en la mayoría de servicios es muy deficiente y deficiente debido a que no se cuenta con tachos contenedores, no existen horarios de recolección establecidos y no existe una segregación correcta de los residuos causando contaminación cruzada. El almacenamiento intermedio es muy deficiente en vista que en estas áreas de servicio no existe contenedores que sirvan de almacenamiento temporal.

Tabla 29

*Cumplimiento de aspectos de manejo de residuos sólidos en Oficinas Administrativas y otros*

N°	DEPARTAMENTO/SERVICIO	CALIFICACIÓN POR CADA ASPECTO						
		AC	SE	AI	TI	AF	TR	RE
8	OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y OTROS							
	Admisión Emergencia MAIS	A	D	MD	A	MD	A	A
	Casa de Fuerza	MD	MD	MD	A	MD	A	A
	Dirección	A	D	MD	A	MD	A	A
	División de Adquisiciones	A	A	MD	A	MD	A	A
	División de Admisión Y Referencias Médicas	A	D	MD	A	MD	A	A
	División de Recursos Humanos	A	A	MD	A	MD	A	A
	División de Finanzas	A	A	MD	A	MD	A	A
	División de Ingeniería Hospitalaria y de Servicios	A	A	MD	A	MD	A	A
	Oficina de Mantenimiento Electromecánica	D	MD	MD	D	MD	A	A
	Oficina de Planeamiento y Calidad	A	A	MD	A	MD	A	A
	Sala de Máquinas	MD	MD	MD	A	MD	A	A
	SILSA	A	A	MD	A	MD	A	A
	Taller de Mantenimiento Electromecánico	MD	MD	MD	D	MD	A	A

AC: Acondicionamiento

AF: Almacenamiento Final

A: Aceptable

SE: Segregación

TR: Tratamiento de Residuos Sólidos

D: Deficiente

AI: Almacenamiento Intermedio

RE: Recolección Externa

MD: Muy Deficiente

TI: Transporte Interno

Respecto a recolección y transporte interno presenta valoración deficiente debido a que no cuenta con tachos con rueda que recolecten directamente de la fuente generadora los residuos, en algunos pasillos no está presente la señalética de ruta de evacuación de residuos y la mala segregación provoca que los tachos usados no cumplan su propósito. El almacenamiento final es muy deficiente puesto que no se tiene un área de almacenamiento que cumpla criterios técnicos que exige la norma. Sobre el tratamiento y la recolección externa de estos residuos sólidos los maneja la EO RS Titicaca Ecológico S.A.C.

### **4.3. Resultado del Objetivo Específico 3: De la caracterización de residuos sólidos**

#### **4.3.1. Determinación de la composición total de residuos según su peso**

Como se explicó en la metodología se ejecutó dos estudios de caracterización en el año 2021, el primero realizado en febrero y el segundo en agosto. A continuación, se detalla los resultados de la ejecución de cada uno de estos:

##### **Caracterización de residuos sólidos febrero de 2021**

Comprenden la determinación de pesos (kg) de los residuos generados de cada área de servicio.

Los resultados que se presentan están en base a datos que se tomó en ocho días de muestreo, considerando que, de los cuales el primer día se eliminó en razón a las guías OMS que indican “que la experiencia ha demostrado que los residuos del primer día no son una muestra representativa, ya sea porque se entrega demasiada cantidad de residuos o muy poca”.

La Tabla 30 revela la generación total de residuos sólidos hospitalarios producidos en una semana según clase de residuos, como son biocontaminados, especiales y comunes. Además, se observa que el total de residuos sólidos generados en una semana fue de 3601.87 kg. Los días de mayor generación fue el día sábado con una producción total de 530.85 kg, seguido del domingo 488.12 kg (estos días de producción no guardan relación a cifras habituales, puesto que la recolección fue durante la segunda ola de contagios COVID-19 en Perú).

Las abreviaturas B, E y C en adelante hacen referencia a las clases de residuos que se tiene contemplado en la norma técnica de salud, que son residuos sólidos biocontaminados, especiales y comunes respectivamente.

Tabla 30

Generación de residuos sólidos peso (kg) por semana, febrero 2021

DÍA	DÍA 0 (Jueves)			DÍA 1 (Viernes)			DÍA 2 (Sábado)			DÍA 3 (Domingo)			DÍA 4 (Lunes)			DÍA 5 (Martes)			DÍA 6 (Miércoles)			DÍA 7 (Jueves)		
	B	E	C	B	E	C	B	E	C	B	E	C	B	E	C	B	E	C	B	E	C	B	E	C
	R.PELIGROSOS B+E	C	C	R.PELIGROSOS B+E	C	C	R.PELIGROSOS B+E	C	C	R.PELIGROSOS B+E	C	C	R.PELIGROSOS B+E	C	C	R.PELIGROSOS B+E	C	C	R.PELIGROSOS B+E	C	C	R.PELIGROSOS B+E	C	C
<b>TOTAL</b>	232.47	105.14	105.14	311.58	150.61	150.61	355.25	175.60	175.60	307.19	180.92	180.92	331.25	95.77	95.77	373.90	90.29	90.29	318.06	99.88	99.88	307.30	166.65	166.65
	337.61			462.19			530.85			488.12			427.02			464.19			417.94			473.95		

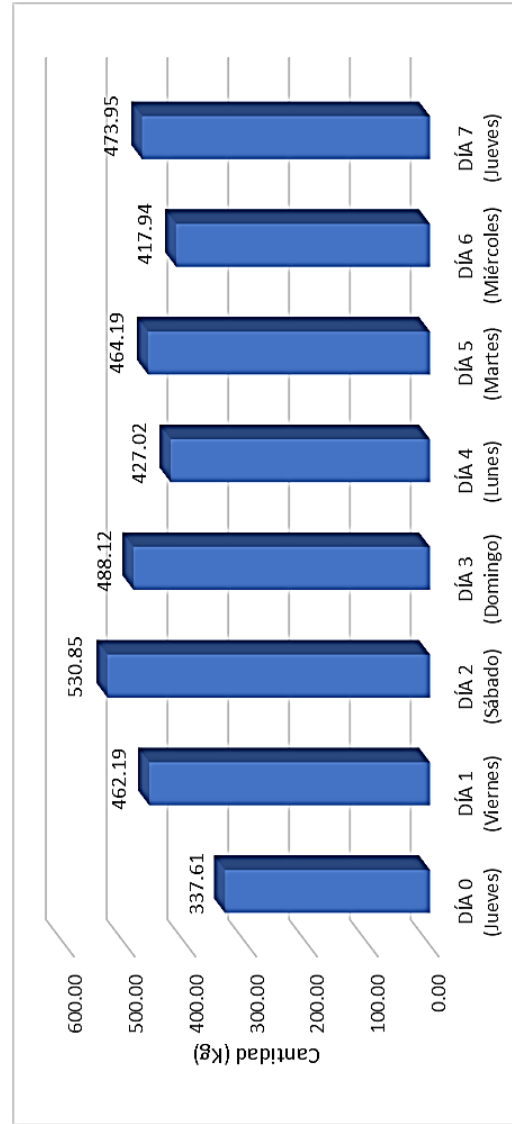
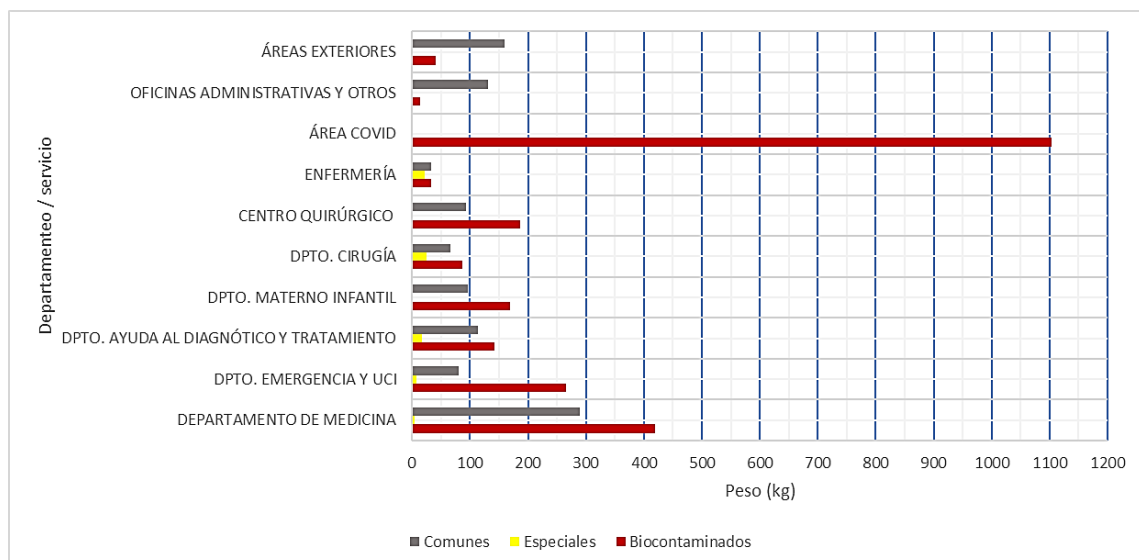


Figura 31. Generación de residuos sólidos hospitalarios (kg) por semana, febrero 2021

Los datos correspondientes a la Tabla 30 comprendieron un total de 1494 muestras, es decir, 1494 bolsas de residuos sólidos recolectadas de las áreas de servicio del hospital en los distintos turnos de atención. Con los datos de la Tabla 30 se generó la Figura 31 que explica el comportamiento de la generación de residuos sólidos semanal, los resultados fueron el primer día 462.19 kg, segundo día 530.85 kg, tercer día 488.12 kg, cuarto día 427.02 kg, quinto día 464.19 kg, sexto día 417.94 kg y séptimo día 473.95 kg; de estas muestras se puede entender que el día sábado existió la mayor generación de residuos siendo de 530.85 kg y el día de menor generación fue el miércoles con 417.94 kg.

La Figura 32 ilustra la generación de residuos sólidos semanal para cada departamento y área de servicio, del cual se destaca que el Área COVID-19 es la que presentó mayor producción de residuos sólidos biocontaminados con un peso de 1103.30 kg, esto se debió a los protocolos de manejo de residuos COVID-19 donde sólo se empleaba bolsas de color rojo para las distintas clases de residuos generados, no existiendo segregación diferenciada, debido a que se tratan de residuos de alto riesgo. Seguido al área COVID-19 en mayor producción se tiene al Departamento de Medicina con un peso de residuos biocontaminados de 712.22 kg de los cuales 408.45 kg constituyen residuos mal segregados del servicio de Nutrición (Cocina) ya que estos residuos son restos de preparación de alimentos que fueron mal segregados en bolsas de color rojo (residuos biocontaminados) siendo el responsable de esta área el que realizaba malas prácticas en manejo de residuos sólidos hospitalarios. El departamento que generó menor cantidad de residuos sólidos fue el departamento de Enfermería con 33.64 kg para residuos biocontaminados, 22.56 kg para especiales y 32.69 kg para comunes.



*Figura 32.* Generación de residuos sólidos semanal (kg) por departamento de servicio, febrero 2021

La Figura 33 muestra que del porcentaje total de residuos sólidos caracterizados en febrero de 2021 un 68% corresponde a residuos biocontaminados, 30% a residuos comunes y 2% a residuos especiales.

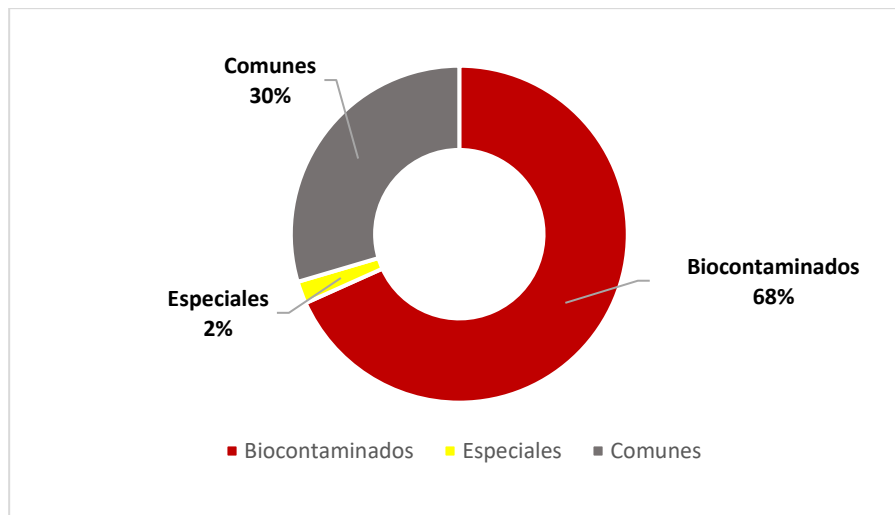


Figura 33. Porcentaje de residuos sólidos hospitalarios (kg), febrero 2021

### Caracterización de residuos sólidos agosto de 2021

Los resultados que se presentan están en base a datos que se tomó en ocho días de muestreo, considerando que, de los cuales el primer día se elimina puesto que según las guías OMS indican “que la experiencia ha demostrado que los residuos del primer día no son una muestra representativa, ya sea porque se entrega demasiada cantidad de residuos o muy poca”.

La Tabla 31 revela la generación total de residuos sólidos hospitalarios producidos en una semana, contados por clase de residuos como son biocontaminados, especiales y comunes, agrupados en residuos comunes y residuos peligrosos (biocontaminados y especiales).

Al ejecutar la caracterización de la generación total de residuos sólidos hospitalarios según su peso (kg), en la Tabla 31, se observa que el total de residuos sólidos generados en una semana de trabajo fueron de 2921.28 kg. Los días de mayor generación de residuos sólidos hospitalarios fueron el día miércoles con una producción total de 625.76 kg y el jueves con 510.07 kg.

Las abreviaturas B, E y C en adelante hacen referencia a las clases de residuos que se tiene contemplado en la norma técnica de salud, que son residuos sólidos biocontaminados, especiales y comunes respectivamente.

Tabla 31

*Generación de residuos sólidos peso (kg) por semana, agosto 2021*

DÍA	DÍA 1 (Domingo)		DÍA 2 (Lunes)		DÍA 3 (Martes)		DÍA 4 (Miércoles)		DÍA 5 (Jueves)		DÍA 6 (Viernes)		DÍA 7 (Sábado)	
	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E
	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C
	B+E		B+E		B+E		B+E		B+E		B+E		B+E	
<b>TOTAL</b>	244.74	14.75	259.73	69.50	286.30	76.15	314.20	311.56	390.00	120.07	323.71	132.75	323.04	54.78
	329.23		625.76		510.07		456.46		377.82		377.82			

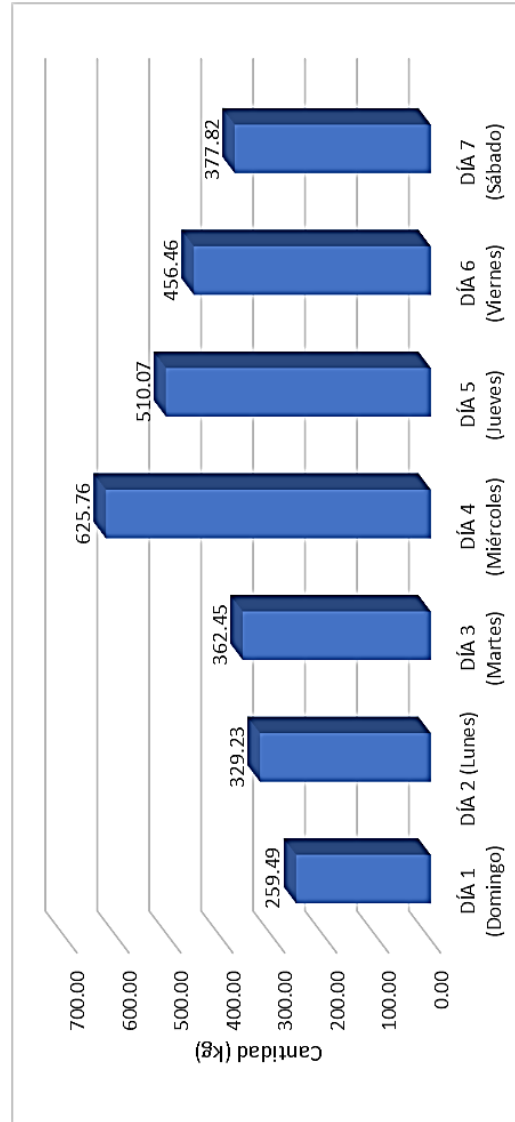
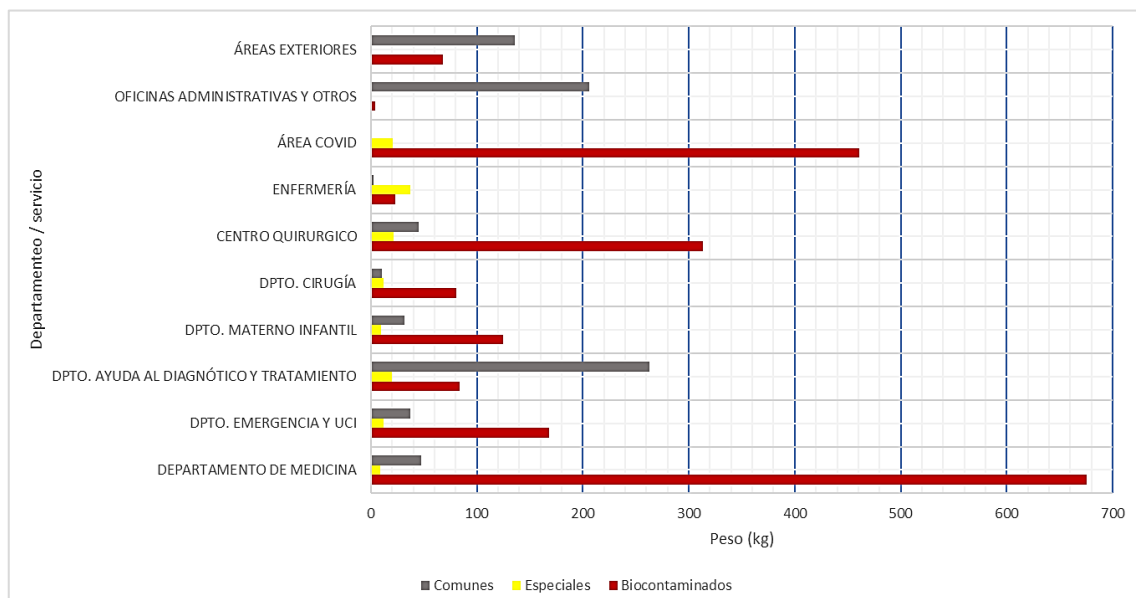


Figura 34. Generación de residuos sólidos hospitalarios (kg) por semana, agosto 2021

Los datos correspondientes a la Tabla 31 comprendieron un total de 873 muestras de residuos sólidos recolectadas de las áreas de servicio del hospital en los distintos turnos de atención. Con los datos de la Tabla 31 se generó la Figura 34 que explica el comportamiento de la generación de residuos sólidos semanal, los resultados de estas muestras indican que el día miércoles existió la mayor generación de residuos siendo de 625.76 kg y el día de menor generación fue el domingo con 259.49 kg.



La Figura 35 ilustra la generación de residuos sólidos semanal por departamento y área de servicio, de dicha figura el departamento que presenta mayor producción de residuos sólidos es Medicina con peso de residuos biocontaminados de 675.64 kg esta mayor producción se debió a dos motivos (i) que los distintos consultorios normalizaron su atención presencial y (ii) por mala segregación en el servicio de Nutrición (cocina) ya que del total la diferencia de 497.05 kg corresponde a residuos biocontaminados, sin embargo, estos residuos constituyen residuos comunes porque se tratan de restos o desechos de preparación de alimentos. El departamento que generó menor cantidad de residuos sólidos fue el departamento de Enfermería con 23.20 kg para residuos biocontaminados, 37.05 kg para especiales y 2.80 kg para comunes.



*Figura 35.* Generación de residuos sólidos semanal (kg) por departamento de servicio, agosto 2021

La Figura 36 muestra que del porcentaje total de residuos sólidos caracterizados durante 8 días en agosto de 2021 un 68% corresponde a residuos biocontaminados, 27% a residuos comunes y 5% a residuos especiales.

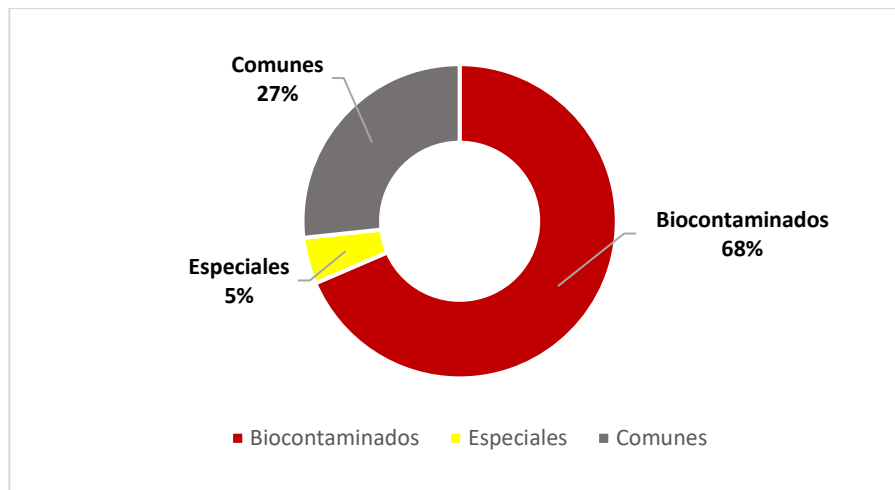


Figura 36. Porcentaje de residuos sólidos hospitalarios (kg), agosto 2021

#### 4.3.2. Determinación de la composición total de residuos según su volumen

##### Caracterización de residuos sólidos febrero de 2021

Los resultados de caracterización de febrero de 2021 comprenden la determinación de volúmenes (en litros) de residuos generados por área de servicio. Los resultados que se presentan están en base a datos que se tomó en ocho días de muestreo, considerando que, de los cuales el primer día se elimina puesto que según las guías OMS “indican que la experiencia ha demostrado que los residuos del primer día no son una muestra representativa, ya sea porque se entrega demasiada cantidad de residuos o muy poca”. La Tabla 32 revela la generación total de residuos sólidos hospitalarios producidos en una semana, contados por clase de residuos como son biocontaminados, especiales y comunes.

Al ejecutar la caracterización de la generación total de residuos sólidos hospitalarios según su volumen (litros), en la Tabla 32, se observa que el total de residuos sólidos generados en una semana de trabajo fueron de 42103.64 litros. Los días de mayor generación de residuos sólidos hospitalarios fueron el día martes con una producción total de 8056.41 litros, seguido del jueves con 7748.69 litros (estos días de producción no son habituales puesto que la recolección de residuos fue en la segunda ola de contagios COVID-19 en Perú).

Las abreviaturas B, E y C en adelante hacen referencia a las clases de residuos que se tiene contemplado en la norma técnica de salud, que son residuos sólidos biocontaminados, especiales y comunes respectivamente.

Tabla 32

Generación de residuos sólidos volumen (l) por semana, febrero 2021

DÍA	DÍA 0 (Jueves)		DÍA 1 (Viernes)		DÍA 2 (Sábado)		DÍA 3 (Domingo)		DÍA 4 (Lunes)		DÍA 5 (Martes)		DÍA 6 (Miércoles)		DÍA 7 (Jueves)	
	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E
	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C	R.PELIGROSOS	C
	B+E		B+E		B+E		B+E		B+E		B+E		B+E		B+E	
<b>TOTAL</b>	1162.35	525.72	1557.90	753.05	4382.51	2482.41	1311.24	639.90	3786.87	2794.13	5455.25	2601.16	4398.13	2504.33	4252.67	3496.02
	1688.07		2310.95		6864.92		1951.14		6581.00		8056.41		6902.45		7748.69	

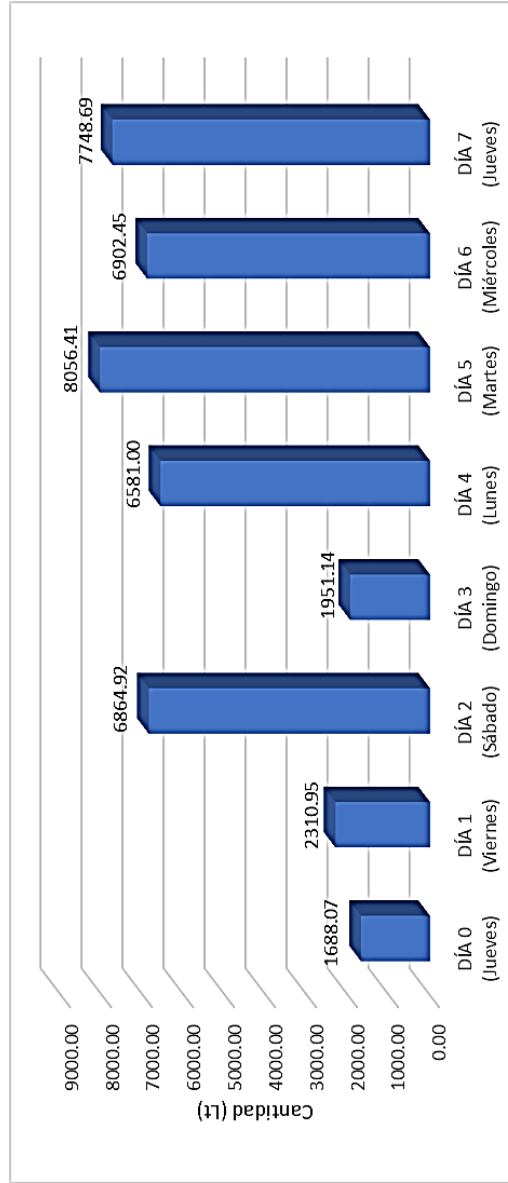


Figura 37. Generación de residuos sólidos hospitalarios (litros) por semana, febrero 2021

Los datos correspondientes a la Tabla 32 comprendieron un total de 1494 muestras, es decir, 1494 bolsas de residuos sólidos recolectadas de las áreas de servicio del hospital en los distintos turnos de atención. Con los datos de la Tabla 32 se generó la Figura 37 que explica el comportamiento de la generación de residuos sólidos semanal, los resultados de estas muestras revelan que el día martes existió la mayor generación de residuos siendo de 8056.41 litros y el día de menor generación fue el domingo con 1951.14 litros.

La Figura 38 ilustra la generación de residuos sólidos semanal por clase de residuo para cada departamento y área de servicio, del cual se destaca que el Área COVID-19 es la que presenta mayor producción de residuos sólidos con un volumen total de residuos biocontaminados de 5516.49 litros, esto debido a que según los protocolos de manejo de residuos COVID-19 sólo se empleó bolsas de color rojo para esta área. El departamento que generó menor cantidad de residuos sólidos fue el departamento de Enfermería con 528.71 litros para residuos biocontaminados, 238.48 litros para especiales y 518.38 litros para comunes.

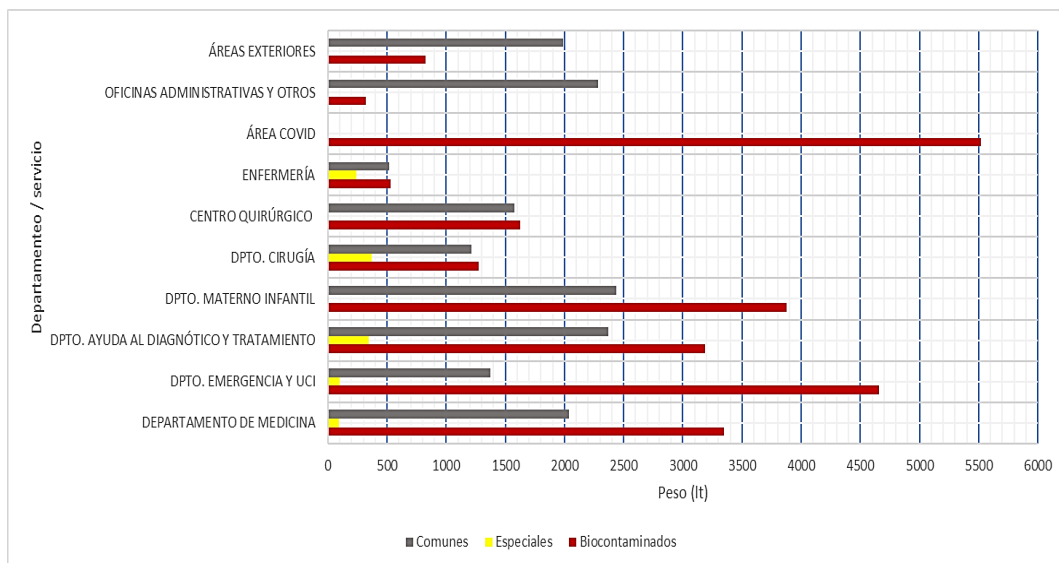


Figura 38. Generación de residuos sólidos semanal (litros) por departamento de servicio, febrero 2021

La Figura 39 muestra que del porcentaje total de residuos sólidos caracterizados durante 8 días en febrero de 2021 un 60% corresponde a residuos biocontaminados, 37% a residuos comunes y 3% a residuos especiales.

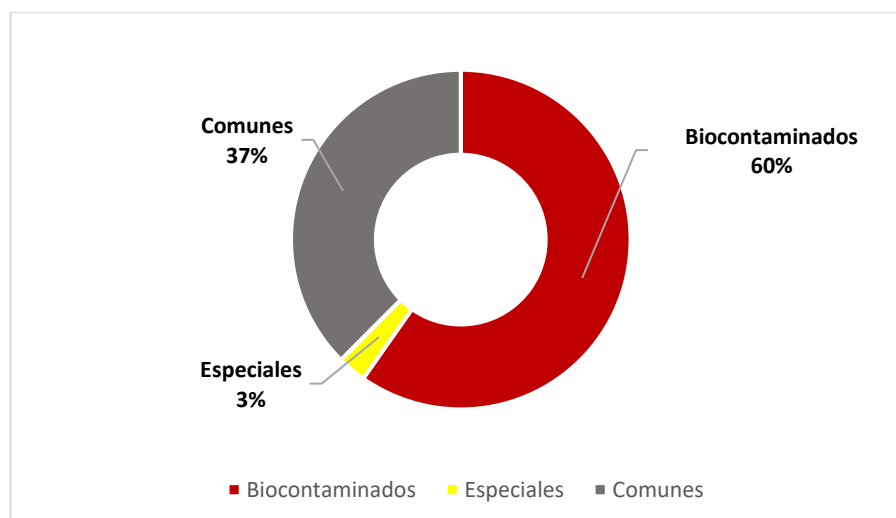


Figura 39. Porcentaje de residuos sólidos hospitalarios (litros), febrero 2021

## **Caracterización de residuos sólidos agosto de 2021**

Los resultados de caracterización de residuos sólidos de agosto de 2021 comprenden la determinación de volúmenes (litros) de los residuos generados de cada área de servicio.

Los resultados que se presentan están en base a datos que se tomó en ocho días de muestreo, considerando que, de los cuales el primer día se elimina puesto que según las guías de la OMS indican “que la experiencia ha demostrado que los residuos del primer día no son una muestra representativa, ya sea porque se entrega demasiada cantidad de residuos o muy poca”. La Tabla 33 revela la generación total de residuos sólidos hospitalarios producidos en una semana, contados por clase de residuos como son biocontaminados, especiales y comunes, agrupados en residuos comunes y residuos peligrosos (biocontaminados y especiales).

Al ejecutar la caracterización de la generación total de residuos sólidos hospitalarios según su volumen (litros), en la Tabla 33, se observa que el total de residuos sólidos generados en una semana de trabajo fueron de 46515.81 litros. Los días de mayor generación de residuos sólidos hospitalarios fueron el día viernes con una producción total de 9296.28 litros, seguido del jueves con 8230.94 litros.

Las abreviaturas B, E y C en adelante hacen referencia a las clases de residuos que se tiene contemplado en la norma técnica de salud, que son residuos sólidos biocontaminados, especiales y comunes respectivamente.

Tabla 33

Generación de residuos sólidos volumen (l) por semana, agosto 2021

DÍA	DÍA 1 (Domingo)			DÍA 2 (Lunes)			DÍA 3 (Martes)			DÍA 4 (Miércoles)			DÍA 5 (Jueves)			DÍA 6 (Viernes)			DÍA 7 (Sábado)																														
	B	E	C	B	E	C	B	E	C	B	E	C	B	E	C	B	E	C	B	E	C																												
TOTAL	3949.65			1199.50			4184.56			4100.57			3010.65			5148.32			3537.33			4248.87																											
	R.PELIGROSOS B+E			R.PELIGROSOS B+E			R.PELIGROSOS B+E			R.PELIGROSOS B+E			R.PELIGROSOS B+E			R.PELIGROSOS B+E			R.PELIGROSOS B+E			R.PELIGROSOS B+E																											
TOTAL																						4259.75	5692.07	6385.29	7111.22	8230.94	9296.28																						

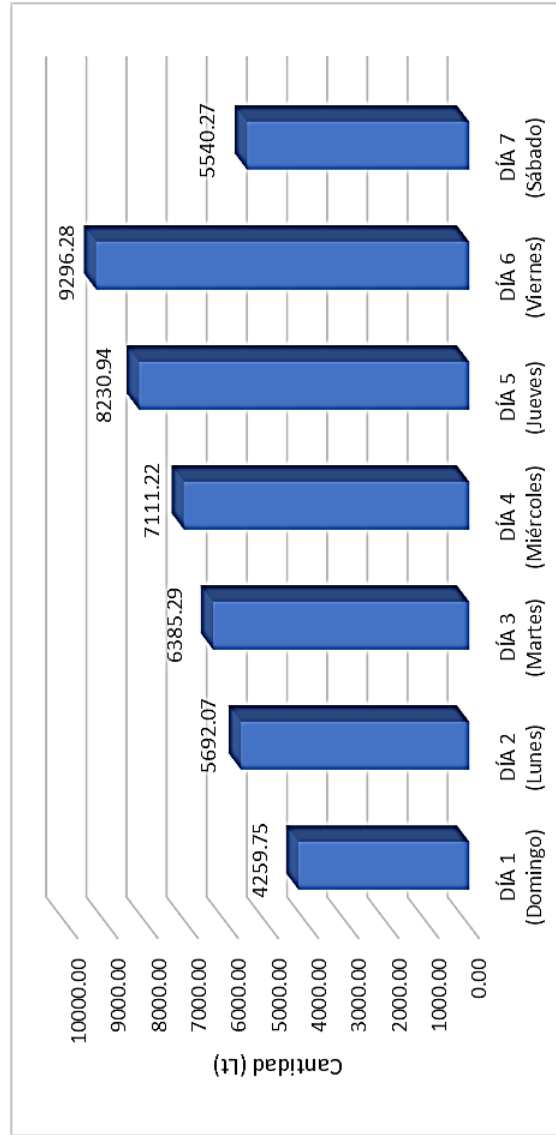


Figura 40. Generación de residuos sólidos hospitalarios (litros) por semana, agosto 2021

Los datos correspondientes a la Tabla 33 comprendieron un total de 873 muestras de residuos sólidos recolectadas de las áreas de servicio del hospital en los distintos turnos de atención. Con los datos de la Tabla 33 se generó la Figura 40 que explica el comportamiento de la generación de residuos sólidos semanal, los resultados de estas muestras indican que el día viernes existió la mayor generación de residuos siendo de 9296.28 litros y el día de menor generación fue el domingo con 4259.75 litros.

La Figura 41 ilustra la generación de residuos sólidos semanal por clase de residuo para cada departamento y área de servicio, del cual se destaca que el Área COVID-19 es la que presenta mayor producción de residuos sólidos con un volumen total de residuos biocontaminados de 8025.97 litros, esto debido a que en agosto de 2021 las distintas áreas de servicio de consultorio normalizaron su atención presencial y además que se atravesaba la tercera ola de contagio COVID-19. El departamento que generó menor cantidad de residuos sólidos fue el departamento de Enfermería con 637.02 litros para residuos biocontaminados, 418.86 litros para especiales y 96.06 litros para comunes.

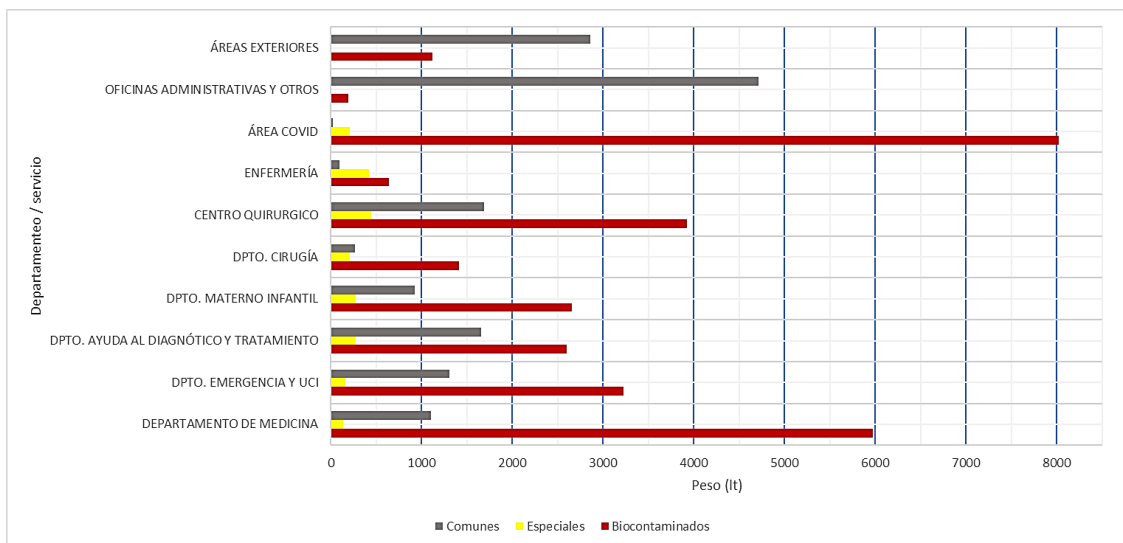


Figura 41. Generación de residuos sólidos semanal (litros) por departamento de servicio, agosto 2021

La Figura 42 muestra que del porcentaje total de residuos sólidos caracterizados un 64% es biocontaminados, 31% comunes y 5% especiales.

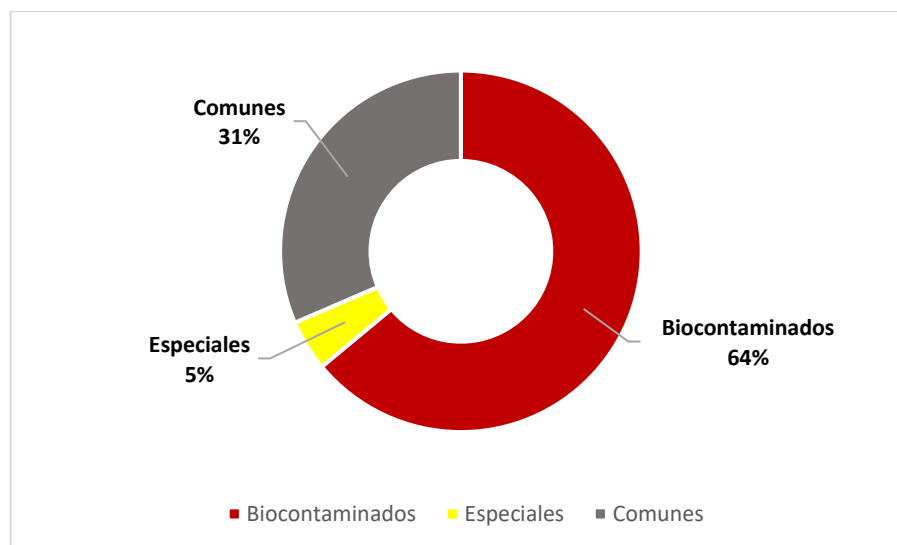


Figura 42. Porcentaje de residuos sólidos hospitalarios (kg), agosto 2021

### 4.3.3. Cálculo del promedio de generación de residuos sólidos hospitalarios

De los ítems 4.3.1. y 4.3.2. de la data de generación diaria de residuos sólidos en peso (kg) y volumen (litros) se obtiene las siguientes tablas que son el promedio diario de generación de residuos tanto para peso y volumen respectivamente:

La Tabla 34 presenta los promedios de generación de residuos sólidos hospitalarios según su clase en lo referente a peso (kg), de acuerdo a los dos estudios realizados tanto en febrero y agosto del 2021.

Tabla 34

*Promedio de generación de residuos sólidos (kg) del Hospital*

Mes de estudio	Residuos	Residuos	Residuos
	biocontaminados (kg)	especiales (kg)	comunes (kg)
Febrero	318.71	10.51	137.10
Agosto	286.01	19.95	111.37

La Tabla 35 presenta los promedios de generación de residuos sólidos hospitalarios según su clase en lo referente a volumen (litros), de acuerdo a los dos estudios realizados tanto en febrero y agosto del 2021.

Tabla 35

*Promedio de generación de residuos sólidos (litros) del Hospital*

Mes de estudio	Residuos	Residuos	Residuos
	biocontaminados (l)	especiales (l)	comunes (l)
Febrero	3144.34	144.03	1974.59
Agosto	4251.22	303.57	2090.33

### 4.3.4. Composición física de los residuos sólidos comunes

Los resultados logrados en el estudio de caracterización de los residuos sólidos comunes respecto a la composición física son los siguientes:



Tabla 36

*Composición física de residuos sólidos comunes del Hospital*

TIPO DE RESÍDUO SÓLIDO	Porcentaje (%)
<b>1. Residuos aprovechables</b>	<b>74.43</b>
<b>1.1. Residuos orgánicos</b>	<b>10.13</b>
Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	7.72
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	2.17
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.24
<b>1.2. Residuos Inorgánicos</b>	<b>64.30</b>
<b>1.2.1. Papel</b>	<b>3.40</b>
Blanco	1.81
Periódico	0.27
Mixto (páginas de cuadernos, revistas u otros similares)	1.33
<b>1.2.2. Cartón</b>	<b>6.51</b>
Blanco (liso y cartulina)	0.36
Marrón (corrugado)	2.17
Mixto (tapas de cuaderno, revistas u otros similares)	3.98
<b>1.2.3. Vidrio</b>	<b>0.96</b>
Transparente	0.96
<b>1.2.4. Plástico</b>	<b>49.15</b>
PET - Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	2.79
PEAD - Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	6.03
PEBD - Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plásticos de papel higiénico, empaques de detergentes, empaque film)	37.51
PP - Polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, jeringas, tapers)	1.93
PS - Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.60
PVC - Policloruro de vinilo (3) (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.29
<b>1.2.5. Metales</b>	<b>1.74</b>
Latas de hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.05
Otros metales	1.69
<b>1.2.6. Textiles (telas)</b>	<b>2.17</b>
<b>1.2.7. Caucho, cuero, jebe</b>	<b>0.36</b>
<b>2. Residuos no reaprovechables</b>	<b>25.57</b>
Bolsas plásticas de un solo uso	0.12
Residuos sanitarios (papel higiénico/pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas)	4.58
Pilas	0.00
Tecnopor	1.09
Residuos inertes (tierra piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	8.80
Restos de medicamentos	0.24
Envoltura de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.12
Residuos de Equipos de Protección Personal	2.89
Otros residuos no categorizados	7.72
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

La Tabla 36 ilustra la composición física de los residuos sólidos comunes según la clasificación contemplada en el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (ECSR) del Ministerio del Ambiente. En dicha tabla se aprecia la clasificación de residuos sólidos agrupados en residuos aprovechables y no aprovechables, constituyendo la primera clasificación aquellos residuos que pueden atravesar un proceso de valorización en la generación de reciclaje, reuso, compostaje, reparación y otros similares; en tanto los residuos no aprovechables son los desechos que no pueden atravesar procesos de valorización debiendo ser dispuestos en rellenos sanitarios.

De la Tabla 36 se genera la Figura 43 en donde se puede apreciar que del total de la composición de residuos sólidos comunes se tiene un 64% de residuos inorgánicos aprovechables los cuales principalmente están compuestos de plásticos en sus distintos tipos, también se tiene que un 10% son residuos orgánicos aprovechables los cuales deberán ser considerados para el Plan de Minimización y valorización de residuos sólidos donde se tendrá que optar por el compostaje en convenio con la Municipalidad Provincial de San Román o la generación de abonos orgánicos como el biol. Por otro lado, se tiene que el 26% de residuos son no reaprovechables los cuales deben ser dispuesto al relleno sanitario o las celdas transitorias de la Municipalidad Provincial de San Román.

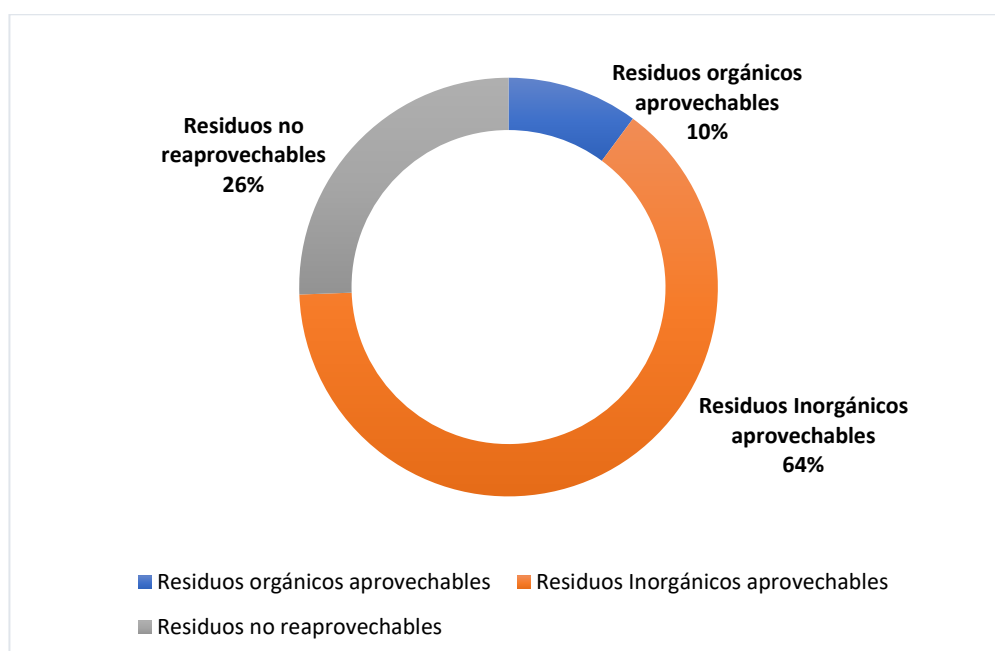
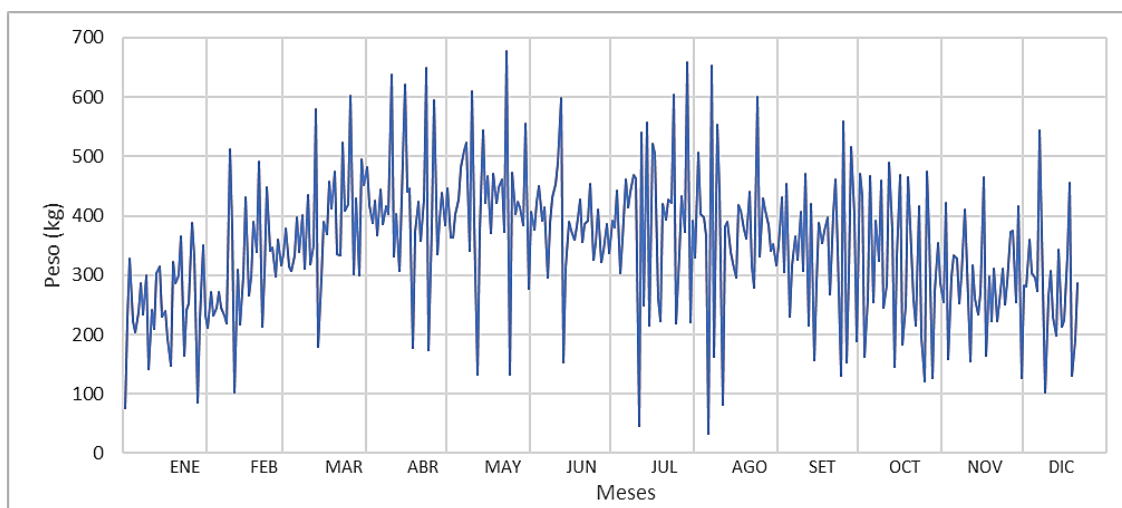


Figura 43. Composición de residuos sólidos comunes del Hospital

#### 4.3.5. Comportamiento anual de la generación de residuos sólidos

La pandemia mundial del SARS-COV2 COVID-19 que se atravesó en los años 2020 y 2021 causaron que el patrón habitual de generación de residuos sólidos hospitalarios se vea alterado porque la producción de residuos se dio de forma irregular, es decir, en determinados meses la generación fue en exceso y en otros meses fue mínima, habiendo cambios súbitos producto de las olas de contagio. En razón a ello se realizó un análisis de la generación de residuos para el año 2021 donde a través de un gráfico lineal se represente el comportamiento de la generación de residuos; la base de datos empleada fue proporcionada por la EO RS TIECO SAC, la cual tiene un contrato para el manejo externo de residuos sólidos peligrosos con el Hospital. Esta empresa hace el manejo externo de los residuos peligrosos donde diariamente recolecta los residuos en el almacenamiento final del Hospital para luego realizar el carguío y pesaje de los mismos, seguidamente elabora los manifiestos de residuos sólidos peligrosos donde consigna el peso de los residuos sólidos manejados para su transporte y disposición final, con esta data se construyó la siguiente figura:



*Figura 44.* Generación diaria de residuos sólidos peligrosos (biocontaminados y especiales), período 2021

Los estudios de caracterización realizados para el año 2021, tanto en febrero y agosto (explicados en los ítems 4.3.1. y 4.3.2.) guardan relación a la generación de residuos sólidos peligrosos proporcionados por la EO RS TIECO SAC. puesto que los resultados obtenidos en el estudio de caracterización son similares a los que la

EO RS recolectaba de forma diaria en el Hospital para luego transportarlos a su disposición final, lo descrito se presenta en la siguiente figura:

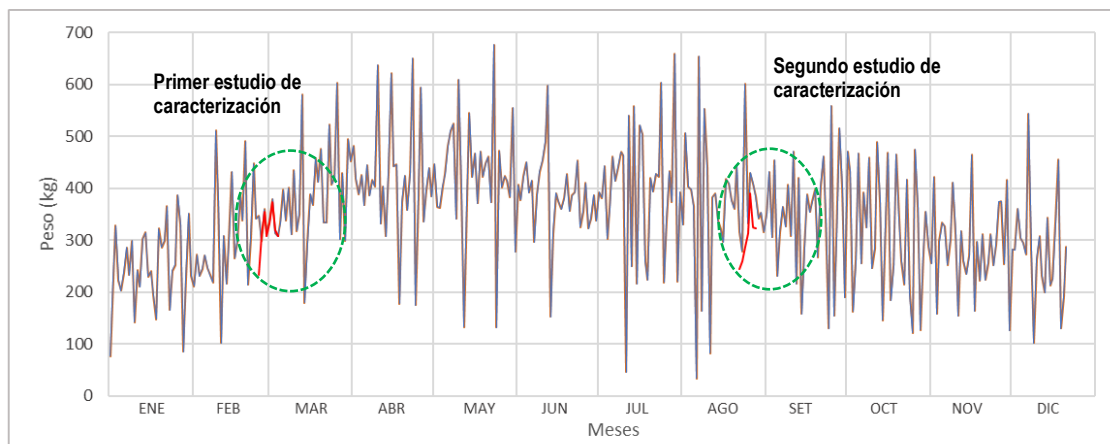


Figura 45. Generación diaria de residuos sólidos peligrosos y ubicación de estudios de caracterización de residuos, período 2021

La Figura 45 revela que los estudios de caracterización realizados reflejan el comportamiento mensual mas no son pertinentes para explicar la generación anual puesto que se vio datos muy dispersos dentro del intervalo de 33.20 a 676.50 kg de generación diaria de residuos sólidos peligrosos. Estos datos muy dispersos son producto de la generación irregular de residuos sólidos por la pandemia del COVID-19 y también debido a la complejidad de servicios que ofrece el Hospital.

De las Figuras 44 y 45, se pudo obtener los estadísticos de la Tabla 37 que permitirán interpretar la generación irregular de residuos sólidos para el año 2021 y además estos resultados servirán para estimar el presupuesto de costos del servicio de recolección externa, transporte y disposición final para los posteriores años.

Tabla 37

*Estadísticos descriptivos generación de residuos sólidos peligrosos, año 2021*

Residuos peligrosos (kg)	
Media	348.23
Error típico	6.10
Mediana	354.20
Moda	299.00
Desviación estándar	114.89
Varianza de la muestra	13199.55
Curtosis	0.18
Coficiente de asimetría	0.04

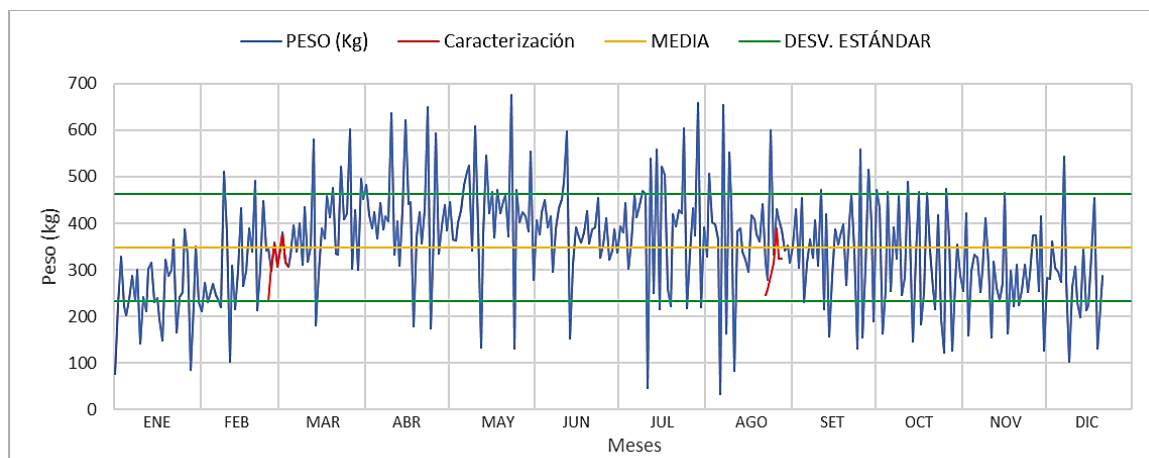
Tabla 37 (continuación)38

*Estadísticos descriptivos generación de residuos sólidos peligrosos, año 2021*

Residuos peligrosos (kg)	
Rango	643.30
Mínimo	33.20
Máximo	676.50
Suma	123623.27
Cuenta	355.00
Nivel de confianza (95.0%)	11.99

De la Tabla 37, se comprende que para el año 2021 se tuvo un intervalo de datos de 33.20 a 676.50 kg, una media de 348.23 kg, rango de 643.30 kg, un error típico de 6.10 kg que se interpreta como la probabilidad de generar residuos sólidos peligrosos conforme pase los días de  $\pm 6.10$  kg respecto a la media y sobre la moda de 299.00 kg.

Respecto a la desviación estándar se obtuvo el valor de 114.89 kg respecto a la media, este estadístico sirvió para generar la Figura 46.



*Figura 46. Estadísticos descriptivos de la generación diaria de residuos sólidos peligrosos, período 2021*

En la Figura 46, se aprecia la media y la desviación estándar en los dos extremos probabilísticos de generación de residuos sólidos, es decir, 463.12 kg como máxima o la mínima de 233.34 kg a esto se puede agregar que los resultados obtenidos en las dos caracterizaciones de residuos sólidos efectuadas para el presente año se encuentran dentro del rango de la desviación estándar con lo cual se garantiza suficiente evidencia matemática que la generación de residuos sólidos para el periodo 2022 podría estar entre el rango de 233.34 a 463.12 kg.

#### 4.4. Contrastación de la hipótesis

##### 4.4.1. Contrastación de la hipótesis específica 1

La hipótesis específica 1 afirma lo siguiente:

*La gestión de residuos sólidos hospitalarios es deficiente puesto que se incumple con varios aspectos exigidos por la normatividad, tanto en documentos administrativos, procesos de manejo e infraestructura.*

En el ítem 4.1. sobre resultados de la gestión de residuos sólidos se verificó los aspectos exigidos por la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA donde para el componente 1. Acondicionamiento se obtuvo un puntaje de 8 de 13 aspectos exigidos, para el componente 2. del diagnóstico inicial de la gestión de residuos sólidos se obtuvo un puntaje de 0 de 1 y para el componente 3. de la elaboración de documentos técnicos administrativos se obtuvo un puntaje de 5 de 5; sumada la puntuación de estos tres componentes se logró un total de 13 puntos que según los criterios de valoración indican que la gestión de residuos sólidos es aceptable.

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis específica 1.

##### 4.4.2. Contrastación de la hipótesis específica 2

La hipótesis específica 2 afirma lo siguiente:

*Los procesos de manejo de residuos sólidos hospitalarios se encuentran en un estado muy deficiente, en la evaluación de aspectos de manejo en la mayoría de ítems de evaluación arroja un resultado de deficiente y muy deficiente.*

En el ítem 4.2. sobre resultados del manejo de residuos sólidos se verificó los aspectos exigidos por la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, donde para la etapa 1. Acondicionamiento se obtuvo una calificación de aceptable en la mayoría de servicios, en la etapa 2. Segregación para la mayoría de servicios se obtuvo una calificación de deficiente, en la etapa 3. Almacenamiento intermedio en todos los servicios es muy deficiente, la etapa 4. Transporte interno para la mayoría de servicios la calificación fue aceptable, en la etapa 5. Almacenamiento final para todos los servicios la calificación fue muy deficiente, en las etapas 6. Tratamiento

de residuos sólidos y 7. Recolección externa la calificación obtenida fue de aceptable.

Por lo tanto, según el sustento explicado en el párrafo precedente se pudo apreciar que en la mayoría de servicios se obtuvo una calificación de muy deficiente y deficiente, quedando de este modo aceptada la hipótesis específica 2.

#### **4.4.3. Contrastación de la hipótesis específica 3**

La hipótesis específica 3 afirma lo siguiente:

*La cantidad de residuos sólidos hospitalarios que se generan en el Hospital Base III EsSalud Juliaca durante los siete días de muestreo fue de 220.10 kg, con una producción promedio total de 38.20 kg/día.*

En el ítem 4.3. sobre resultados de la caracterización de residuos sólidos se logró describir el comportamiento anual de la generación o producción de residuos sólidos por área / departamento de servicio del Hospital, de donde se destaca que el ítem 4.3.3. Cálculo del promedio de generación de residuos sólidos, contiene las Tablas 34 y 35 donde se presentan los promedios de generación de residuos sólidos tanto en peso y volumen respectivamente. Los resultados indican que el promedio de generación diaria de residuos biocontaminados según su peso es de 318.71 kg, residuos especiales 10.51 kg y residuos comunes 137.10 kg. Así también los resultados indican que el promedio de generación diaria de residuos biocontaminados según su volumen es de 4251.22 litros, residuos especiales 303.57 litros y residuos comunes 2090.33 litros.

Por lo tanto, según el sustento explicado en el párrafo precedente se pudo apreciar que la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA indica que en la caracterización de residuos sólidos los resultados del promedio de generación diaria se deban expresar en kilogramos y litros, tanto para peso y volumen respectivamente, como también deben ser diferenciados por sus clases, tanto en residuos biocontaminados, residuos especiales y residuos comunes; entendiéndolo en el párrafo precedente se llegó a estos resultados. En ese sentido se da por rechazada la hipótesis específica 3.

#### 4.5. Discusión

En la evaluación de la gestión y el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Hospital Base III Juliaca se observó que con las listas de verificación de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA que entró en vigencia a partir del año 2018 se puede realizar la verificación de aspectos y componentes en las etapas de gestión y manejo de residuos sólidos puesto que brinda las metodologías e instrumentos para su evaluación; no obstante, la norma precedente a la NTS N° 144 que quedó derogada es la NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01. Norma Técnica de Salud “Gestión y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo” esta que quedó derogada sólo brinda instrumentos y metodologías que evalúan el manejo mas no la gestión con lo cual no se aseguraría que los responsables de los establecimientos médicos puedan realizar las mejoras, ya que gestión y manejo son términos diferentes.

Al evaluar la **gestión de residuos sólidos hospitalarios** para el Hospital Base III Juliaca se encontró que para los componentes: 1. Acondicionamiento se obtuvo un puntaje de 8 de 13 aspectos exigidos, para el componente 2. del diagnóstico inicial de la gestión de residuos sólidos se obtuvo un puntaje de 0 de 1 y para el componente 3. de la elaboración de documentos técnicos administrativos se obtuvo un puntaje de 5 de 5; sumada la puntuación de estos tres componentes se logró un total de 13 puntos que según los criterios de valoración indican que la gestión de residuos sólidos es **ACEPTABLE**. Así también en el trabajo de investigación de Gutiérrez (2021) donde aplica las metodologías de verificación de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA encuentra en su estudio correlacional de la gestión de residuos sólidos hospitalarios en la Microred Metropolitana de Salud Tacna durante los años 2019 y 2020, que han mejorado cuali-cuantitativamente de **DEFICIENTE** en el período 2019 a **ACEPTABLE** para el 2020 por lo que concluye que debido a la publicación de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, independientemente del escenario epidemiológico, mejora la gestión de los residuos sólidos en los servicios de salud. A lo que menciona esta última autora de la tesis realizada para la Microred Metropolitana de Salud Tacna con la presente investigación se corrobora que la NTS N° 144 mejora los aspectos de gestión, puesto que, rige que las evaluaciones sean de forma permanente para ver los avances significativos que a la vez también son fiscalizados por la autoridad de salud. En ese sentido se observó que los responsables del manejo de residuos sólidos del Hospital Base III Juliaca actualmente están en la implementación de distintas medidas y requerimientos para la mejora en lo que respecta



a la gestión y manejo integral de residuos sólidos. Un trabajo de investigación similar de Carril y Vásquez (2013) titulado “Evaluación de los procesos de gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios en el Departamento de Tumbes” con la metodología de la Norma Técnica N° 008-MINSA/DGSP-V01, concluye que la gestión ambiental y manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital EsSalud de la ciudad de Tumbes – Perú, recibe una calificación de ACEPTABLE, pero para el Hospital José Alfredo Mendoza de Tumbes administrado por la Dirección Regional de Salud Tumbes recibe una calificación de MUY DEFICIENTE y esta última calificación es igual para los generadores en las instalaciones de los centros de Salud de Zorritos y Zarumilla, Departamento de Tumbes.

Según los resultados al evaluar el **manejo de residuos sólidos hospitalarios** para el Hospital Base III Juliaca se encontró que para las etapas de manejo 1. Acondicionamiento se obtuvo una calificación de ACEPTABLE en la mayoría de servicios, en la etapa 2. Segregación para la mayoría de servicios se obtuvo una calificación de DEFICIENTE, en la etapa 3. Almacenamiento Intermedio en todos los servicios es MUY DEFICIENTE, la etapa 4. Transporte Interno para la mayoría de servicios la calificación fue ACEPTABLE, en la etapa 5. Almacenamiento Final para todos los servicios la calificación fue MUY DEFICIENTE, en las etapas 6. Tratamiento de Residuos Sólidos y 7. Recolección Externa la calificación obtenida fue de ACEPTABLE.

En un trabajo de investigación similar de Gutiérrez (2021) en la Red Metropolitana de Salud de Tacna durante los años 2019 y 2020, se encontró que en la etapa de acondicionamiento, se mantuvo la valorización cualitativa de ACEPTABLE; no obstante por otro lado en las otras etapas de segregación y almacenamiento primario, transporte interno, almacenamiento final y recolección final fueron DEFICIENTES y para el periodo del año 2020 fueron valorados como ACEPTABLES y la etapa de almacenamiento intermedio mejoró de MUY DEFICIENTE a DEFICIENTE para el año 2020.

Por otro lado, Béjar (2016) en su tesis “Plan de manejo de residuos sólidos de un centro de medicina alternativa” concluye respecto al manejo que en el diagnóstico situacional en el centro de medicina alternativa se encontraron DEFICIENCIAS en la gestión y manejo operativo; siendo las etapas con mayor incidencia la segregación y almacenamiento final.

Otro trabajo de investigación similar en la ciudad de Juliaca en el Hospital Carlos Monge Medrano del Ministerio de Salud según describe Condori (2017) en su tesis doctoral “Propuesta técnica y evaluación de su viabilidad, para mejorar el sistema de gestión y manejo de residuos sólidos del Hospital de Juliaca Región Puno” indica respecto al manejo de residuos sólidos del hospital de Juliaca es DEFICIENTE, después de evaluar cada etapa con la norma técnica de salud 096- MINSa DIGESA se obtuvo que el promedio del total de etapas evaluadas en el diagnóstico nos muestra un valor de 1.223 representando los valores de 1=deficiente, 2=regular y 3=adecuado. Las etapas de acondicionamiento y almacenamiento central son de orden regular por obtenerse valores de 2, las etapas de Segregación y Almacenamiento Primario, Almacenamiento intermedio, recolección interna, tratamiento, recolección transporte externo y disposición final son DEFICIENTES con un valor de 1.

En la tesis de maestría de Arohuanca (2017) titulada “Diagnóstico situacional y propuesta de gestión de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital III de la Red Asistencial – EsSalud Puno, 2015” emplea la metodología de evaluación de la norma técnica de salud 096- MINSa DIGESA para evaluar el manejo de residuos sólidos llegando a la conclusión de que la gestión de residuos sólidos del Hospital, se mostró DEFICIENTE en todos sus componentes de gestión.

En tal sentido a lo anterior mencionado se puede evidenciar que la gestión y manejo integral de residuos sólidos hospitalarios atraviesa una situación complicada a nivel nacional en los distintos establecimientos de salud públicos y privados, donde existen grandes deficiencias tanto de infraestructura, manejo y disposición final; sin embargo, actualmente se están dando cambios considerables de permanente evaluación por los mismos generadores en cumplimiento a la NTS N° 144-MINSa/2018/DIGESA. Los procesos de manejo de residuos sólidos hospitalarios están atravesando un proceso de acondicionamiento a nivel nacional, las cuales crearán condiciones adecuadas, óptimas, técnicamente aceptables y en salvaguarda de la salud ocupacional del personal involucrado en este manejo. Este cambio en la gestión y manejo debe ser visto desde una óptica adaptativa que implique la mejora de los procedimientos en cuidado de la salud pública, del personal de salud y sobre todo del medio ambiente.

Respecto a los resultados de la **caracterización de residuos sólidos** indican que el promedio de generación diaria de residuos biocontaminados según su peso es de 318.71 kg, residuos especiales 10.51 kg y residuos comunes 137.10 kg. Así también los resultados indican que el promedio de generación diaria de residuos biocontaminados según su volumen es de 4251.22 litros, residuos especiales 303.57 litros y residuos comunes 2090.33 litros.

La tesis de posgrado de Gutiérrez (2021) encontró en su análisis comparativo que durante el 2019 los residuos sólidos comunes fueron los más generados con un promedio de 41.40 kg/mes/establecimiento, mientras que para el 2020 es el biocontaminado con una producción de 57.8 kg/mes /establecimiento. Esta situación se debería fundamentalmente a las medidas de bioseguridad implementadas por la declaratoria de la Emergencia sanitaria COVID-19, además del cambio en la cantidad de personal de salud operativo en y el flujo de pacientes en los establecimientos y servicios de salud de la Microred, siendo ésta variación estadísticamente significativa cuando aplicó la prueba de significancia de t de student ( $p < 0.001$ ), obteniendo un ( $p = 0.000505$ ). Con este estudio, que también es reciente, se comprueba que para el año 2020 y 2021 la generación de residuos sólidos biocontaminados incrementaron en los distintos establecimientos de salud a nivel nacional por causa de la pandemia COVID-19.

También se tiene que en la tesis de Béjar (2016) encontró que la generación promedio de residuos sólidos generados en el centro de medicina alternativa ubicado en el distrito de San Miguel, provincia Lima es de 12.17 kg/día, de los cuales un 61% corresponde a residuos comunes y el restante 39% corresponde a residuos biocontaminados. En comparación a este estudio, la presente tesis encontró que la generación de residuos sólidos hospitalarios es de 466.32 kg/día de los cuales el 68% corresponde a residuos biocontaminados, el 30% a residuos comunes y el 2% a residuos especiales.

## CONCLUSIONES

- Se llegó a la conclusión de que la gestión y manejo de residuos sólidos del Hospital Base III Juliaca presentan calificaciones mayoritariamente de muy deficiente y deficiente, en cuanto a la generación promedio de residuos sólidos en la caracterización se encontró cifras fuera de las habituales debido a la pandemia COVID-19 y a las modificaciones en la infraestructura del hospital que se vinieron dando. Con este trabajo de investigación se corrobora que la publicación de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, independientemente del escenario epidemiológico, mejora la gestión de los residuos sólidos en los servicios de salud.
- La gestión de residuos sólidos hospitalarios del Hospital Base III Juliaca es aceptable puesto que se cumplió con 13 de 19 aspectos exigidos por la Norma Técnica N° 144-MINSA/2018/DIGESA; esta calificación comprende el componente acondicionamiento donde se cumplió 8 de 13 aspectos exigidos, el componente diagnóstico inicial cumplió 0 de 1 aspecto exigido y el componente de elaboración de documentos técnicos administrativos cumplió 5 de 5 aspectos. Siendo los principales aspectos a superar la elaboración del diagnóstico inicial de gestión y manejo de residuos sólidos, elaborar el plan de contingencia para los residuos sólidos, cumplir con el programa de capacitaciones del plan de manejo de residuos sólidos, contar con protocolos de manejo de residuos sólidos especialmente en UCI, Nutrición, Laboratorio clínico, Laboratorio de anatomía patológica, Farmacia, COVID-19, Emergencia y los talleres de mantenimiento de la División de Ingeniería Hospitalaria; además se debe elaborar el listado de los recursos e insumos para la implementación del manejo de residuos sólidos.
- Al analizar e identificar las condiciones en las que se encuentran los procesos de manejo de residuos sólidos hospitalarios del Hospital Base III Juliaca se encontró que para la etapa 1. Acondicionamiento se obtuvo una calificación de *aceptable* en la mayoría de servicios, en la etapa 2. Segregación para la mayoría de servicios se obtuvo una calificación de *deficiente*, en la etapa 3. Almacenamiento intermedio en todos los servicios es *muy deficiente*, etapa 4. Transporte Interno para la mayoría de servicios la calificación fue *aceptable*, en la etapa 5. Almacenamiento final para todos los servicios la calificación fue *muy deficiente*, en las etapas 6. Tratamiento de residuos sólidos y 7. Recolección externa la

calificación obtenida fue de *acceptable*; siendo los principales problemas encontrados:

Que no existe un responsable técnico de parte del Hospital Base III Juliaca especializado en materia ambiental, el área que hace sus veces tiene poco conocimiento en estos temas, los tachos contenedores deben ser renovados ya que carecen de tapas, no cumplen volúmenes de almacenamiento en función a la generación, no existen contenedores para residuos punzocortantes especiales, no existe protocolos de manejo de residuos sólidos por área o departamento de servicio, no existen puntos de almacenamiento intermedio con requerimientos mínimos que exige la norma técnica, existe malas prácticas de segregación, en la recolección y transporte interno se está generando contaminación cruzada al mezclar las distintas bolsas recolectadas, se debe actualizar la ruta de evacuación de residuos sólidos, se debe actualizar los horarios de recolección de residuos sólidos, no existe almacenamiento final con los mínimos requerimiento que exige la norma técnica, existen animales menores (perros, gatos y ratones) que se inmiscuyen en los lugares donde se deposita los residuos sólidos en busca de alimentos lo cual constituye una potencial amenaza a la salud pública ya que estos animales podrían ser vectores de enfermedades infecciones.

- La cantidad de residuos sólidos hospitalarios que se generan en el Hospital Base III Juliaca según la generación diaria de residuos sólidos por clase para residuos biocontaminados su peso fue de 318.71 kg, residuos especiales 10.51 kg y residuos comunes 137.10 kg. Así también los resultados indican que el promedio de generación diaria de residuos biocontaminados según su volumen fue de 4251.22 litros, residuos especiales 303.57 litros y residuos comunes 2090.33 litros. Sobre la composición física de los residuos sólidos generados, se concluye que, en los siete días de muestreo, los resultados informan que del 100 % de residuos sólidos comunes se tiene un total de 64% inorgánicos aprovechables, 10% residuos orgánicos aprovechables (sin contar los desechos de preparación de alimentos del servicio de Nutrición que con la mala práctica de segregación se están haciendo pasar por biocontaminados). Por otro lado, se tiene que el 26% de residuos son no reaprovechables los cuales deben ser dispuesto al relleno sanitario o celdas de transición de la Ciudad de Juliaca.

## RECOMENDACIONES

- El Hospital Base III EsSalud Juliaca, en base a los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, debe empezar a elaborar el diagnóstico inicial de gestión y manejo de residuos sólidos. Deberá elaborar e implementar el plan de contingencia para los residuos sólidos. Programar y cumplir con las capacitaciones del plan de manejo de residuos sólidos. Deberá contar en los distintos servicios con protocolos del manejo de residuos sólidos especialmente en las áreas de UCI, Nutrición, Laboratorio Clínico, Laboratorio de Anatomía Patológica, Farmacia, Área COVID-19, Emergencia y el área de talleres de mantenimiento de la División de Ingeniería Hospitalaria. Además debe elaborar el listado de los recursos e insumos para la implementación del manejo de residuos sólidos (en especial debe considerar la cantidad total de contenedores según volúmenes de generación de residuos de la caracterización de residuos sólidos).
- Se realice la caracterización de residuos sólidos periódicamente en consideración que el comportamiento de la generación de residuos es dinámica, ya sea por factores como la pandemia COVID-19, la afluencia de asegurados, el incremento de personal médico en nuevas áreas de servicio y entre otros; estos trabajos deben ser realizados por la propia entidad EsSalud o en su defecto por un profesional tercero en base a una Orden de Servicio según términos de referencia donde se contrate a un profesional especializado en gestión y manejo de residuos sólidos hospitalarios.
- El Hospital Base III EsSalud Juliaca deberá crear la plaza orgánica de Ingeniero Sanitario y/o Ingeniero Ambiental quien se haga responsable del manejo y gestión de residuos sólidos además de otras funciones inherentes a este profesional en un hospital, lo cual debe estar implementado dentro del Reglamento de Organización y Funciones, así también en el Manual de Organización y Función del Hospital.
- Considerar la incorporación de sistemas de tratamiento previo de residuos sólidos como autoclaves u otros métodos de desinfección y/o esterilización para que una vez los residuos biocontaminados pasen por estos métodos se les pueda dar disposición final como residuos comunes.



- Se recomienda mantener buenas relaciones con la División de Ingeniería Hospitalaria y Servicios a fin de que provea de los recursos, permisos e información pertinente oportunamente (planos, área de trabajo, acceso a las áreas de servicio y otros).
- Promover la valorización de residuos sólidos para su reciclaje y reutilización de materiales tales como cartones, plásticos y similares que tengan características de reciclaje; esto podría realizarse en convenio con las asociaciones de recicladores de la ciudad de Juliaca.
- Considerar el presente trabajo de investigación para la construcción de un relleno sanitario mixto en la ciudad de Juliaca, ya que actualmente sólo se cuenta con celdas de emergencia que ya están por colapsar.
- Se recomienda continuar con trabajos de investigación sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios en establecimientos de salud con la finalidad de generar antecedentes de investigación que ayuden en la búsqueda de conocimientos para futuros análisis, toma de acciones y políticas que mejoren la situación actual de gestión y manejo integral de residuos sólidos en el sector salud.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arohuanca Mamani, S. (2017). *Diagnóstico situacional y propuesta de gestión de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital III de la Red Asistencial - ESSALUD Puno, 2015*. Moquegua: Universidad José Carlos Mariátegui - Escuela de Posgrado Maestría en Ciencias: Mención en Ingeniería Ambiental.
- Béjar Zamudio, Á. A. (2016). *Plan de manejo de residuos sólidos de un centro de medicina alternativa*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Carril F, V., & Vásquez G, A. (2013). Evaluación de los procesos de gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios en el Departamento de Tumbes. *Revista de Investigación Científica de la Universidad Nacional de Tumbes*, 75.
- 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 - Tesis doctoral*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa - Unidad de Posgrado.
- Curro Urbano, O. (2007). *Nivel de calidad del manejo de residuos sólidos en hospitales de la provincia de Ica* (Vol. 14). (T. doctoral, Ed.) Ica: REV ACAD PERÚ SALUD.
- Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria del Ministerio de Salud. (2018). *Norma Técnica de Salud: "Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centro de Investigación"*. Lima: Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA.
- Ed Pruss, Giroult & Rushbrook. (1999). *Safe Management of waste from health-care activities*. WHO.
- Editado en inglés por Adrian Coad - Organización Mundial de la Salud Ginebra. (1992). *Manejo de desechos médicos en países en desarrollo - Informe de consultoría*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS (traducción al español), Ginebra.



Gutiérrez Cervantes, C. (2021). *La gestión y manejo de residuos sólidos hospitalarios de la microred de salud metropolitana, región Tacna, 2019-2020*. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.

*INFORME ANUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES y NO MUNICIPALES EN EL PERÚ GESTIÓN 2012*. (2012). Ministerio del Ambiente Perú.  
<https://redrrss.minam.gob.pe/material/20140423145035.pdf>

Lecca Zavaleta, V. (2016). *Sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios y su relación con la salud en trabajadores del policlínico San Luis, de la Universidad San Pedro, Ancash - Perú, 2014*. (U. N.-E. Ambiental, Ed.) Chimbote, Ancash, Perú.

López Seijas, S. (s.f.). *Normativa comparada en países de América del Sur sobre la clasificación de los Resíduos de Establecimientos de Salud (RES) y la identificación de sus Resíduos Peligrosos (químicos)*.

Martínez Bencardino, C. (2012). *Estadística y muestreo*. Colombia: ECOE EDICIONES.

Ministerio del Ambiente - MINAM, Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental. (2012). *Glosario de Términos para la Gestión Ambiental Peruana*. Lima: Ministerio del Ambiente - MINAM.

Ministerio de Salud del Perú. (2018). *NTS N°199-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*. Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria.

Ochoa Nolasco, A. (2018). *Gestión de manejo de residuos sólidos hospitalarios en la calidad de servicios en las áreas asistenciales del Hospital Nacional Hipólito Unanue*. Lima: Escuela de Posgrado Universidad César Vallejo - Maestría en Gestión Pública.

Ojeda, L., & Quintero, W. (2008). *Generación de residuos sólidos domiciliarios por periodo estacional: el caso de una ciudad mexicana. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos*. Castellón.

- Pinto Arroyo, S. (2007). Valoración de impactos ambientales. En *Metodologías valoración impacto ambiental* (págs. 04-09). Sevilla: INERCO.
- Rivera Ramón, M. (2018). *EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL HOSPITAL DE APOYO DE LA PROVINCIA DE JUNÍN SEGÚN NORMA TÉCNICA DEL MINSA-DGSP, I SEMESTRE, 2018*. Cerro de Pasco, Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión - Facultad de Ingeniería.
- Rodríguez Castillo, A. (2007). *Valoración económica ambiental de la laguna Sausacocha (Huamachuco) La Libertad, Perú*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo - Escuela de Postgrado Programa de doctorado mención Ciencias Biológicas.
- Saéz, A., & Urdaneta, J. (Setiembre-diciembre de 2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. (U. d. Zulia, Ed.) *Omnia, III*, 2-2.
- Sánchez Fortón, R. (2013). *Evaluación del manejo de residuos sólidos hospitalarios y residuos citostáticos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (EsSalud - Cusco)*. Cusco, Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Santisteban Salazar, N. (03 de Agosto de 2016). Evaluación del manejo de los residuos sólidos en el Hospital I El Buen Samaritano de Bagua Grande - Amazonas, 2014. *UCV-HACER Revista de Investigación y Cultura, V(2)*.
- Torres Portocarrero, J. (2018). *Evaluación del sistema de manejo de los residuos hospitalarios del hospital EsSALUD de la Provincia de Rioja del Departamento de San Martín - 2017*. Moyobamba: Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Facultad de Ecología.
- Tupayachi Alfaro, E. (2016). *Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren*. Lima, Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.

## ANEXOS

### Anexo 01. Lista de verificación de la gestión de residuos sólidos hospitalarios

FICHA N° 03:			
VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EESS y SMA (a partir del Nivel II) Y CI			
RAZÓN SOCIAL: _____		RUC: _____	
SECTOR PÚBLICO ( ) SECTOR PRIVADO ( ) MIXTO ( )		FECHA: _____	
RED-MICRORÉD: _____		DIRIS/DISA/DIRESA/GERESA _____	
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO: _____			
RESPONSABLE DE RRSS EN EL EESS, SMA o CI: _____		NOMBRE DEL EVALUADOR (ES): _____	
PUNTAJE: SÍ = 1 punto; NO = 0 punto			
COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		SITUACIÓN	
		SÍ cumple	No cumple
1	DE LAS FUNCIONES NORMATIVAS DEL COMITÉ		
1.1	Cuenta con el Comité de Gestión, creado o designado con Resolución Directoral o documento que haga sus veces		
1.2	Cuenta con Coordinador o Responsable designado para el Manejo de Residuos Sólidos		
1.3	Cuenta con el Reglamento del Comité de residuos sólidos		
1.4	Cuenta con un libro de actas de reuniones		
1.5	Ha elaborado el Diagnóstico Inicial de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos		
1.6	Cuenta con el Plan de Contingencias para los Residuos Sólidos		
1.7	El Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos de su institución está aprobado mediante resolución directoral o el documento que haga sus veces.		
1.8	Realizó las capacitaciones programadas en el Plan o Programa de Manejo de residuos Sólidos		
1.9	Las áreas/unidades/servicios cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje.		
1.10	Cumplió con el Control y Monitoreo de los residuos sólidos aplicando las listas de verificación según su programa.		
1.11	Se elaboró el listado de los recursos e insumos necesarios para la implementación del adecuado manejo de los residuos sólidos		
1.12	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		



1.13	Se realizaron evaluaciones trimestrales sobre la base de las listas de verificación que elabora mensualmente cada área/unidad/servicio		
<b>2 DEL DIAGNOSTICO INICIAL –DI– DE LA GESTION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>			
2.1	Cuenta con el Diagnóstico Inicial Basal según lo establecido en la normatividad vigente.		
<b>3 DE LA ELABORACION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS (6.4)</b>			
3.1.2	Presentó la Declaración Anual de Residuos Sólidos a través del SIGERSOL durante los 15 primeros días hábiles del mes de abril		
3.2.1	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).		
3.2.2	Presentó el Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos según lo establecido en norma técnica		
3.3.1	El generador conserva los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos		
3.3.2	Reporta la Generación de Residuos Sólidos en la la ficha de Registro Diario		
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>			
<b>MUY DEFICIENTE</b>		<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>
Puntaje menor a 9		Puntaje entre 9 y 10	Puntaje mayor a 10
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>FIRMA Y SELLO REPRESENTANTE DE LA DIGESA/ DISA/DIRESA/GERESA</b>			




Anexo 02. Lista de verificación del manejo de residuos sólidos hospitalarios

FICHA N° 04:											
VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EESS, SMA (a partir del Nivel II) Y CI											
SECTOR PÚBLICO ( ) SECTOR PRIVADO ( ) MIXTO ( )						RUC:					
RAZÓN SOCIAL:											
RED-MICRORED:						DIRIS/DISA/DIRESA/GERESA:					
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO:											
REGION:											
RESPONSABLE DE RRSS:											
NOMBRE DEL EVALUADOR (ES):											
FECHA:											
PUNTAJE: SI=1 punto; NO= 0 punto											
ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	SERVICIOS										Puntaje total
	SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO										
	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	
<b>1. ACONDICIONAMIENTO</b>											
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										
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>											
<b>MUY DÉFICIENTE</b>				<b>DEFICIENTE</b>				<b>ACEPTABLE</b>			
Puntaje menor a 2				Puntaje entre 2 y 3				Puntaje mayor a 4			
2 SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO	SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO										Puntaje total
	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	
	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	
	Se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase.										
	Los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la Norma Técnica.										
2.3	Las bolsas y recipientes rígidos se retiran una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad.										
2.4	Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central.										



2.5	Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatómicas patológicas, son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo.									
2.6	Los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas son almacenados en sus contenedores de seguridad.									
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>										
<b>MUY DEFICIENTE</b>			<b>DEFICIENTE</b>				<b>ACEPTABLE</b>			
Puntaje menor a 2			Puntaje entre 2 y 3				Puntaje mayor a 4			
<b>3. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO</b>			<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>					
3.1	Cuenta con almacenamiento intermedio según los requerimientos de la presente norma técnica de salud.									
3.2	Una vez llenos los recipientes no permanecen en este ambiente más de 12 horas y el área se mantiene limpia y desinfectada.									
3.3	La infraestructura es de acceso restringido, con elementos de señalización, ubicada en zona alejada de pacientes, comida o ropa limpia. No compartida con otros usos. Iluminación, ventilación adecuada y punto de agua.									
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>										
<b>MUY DEFICIENTE</b>			<b>DEFICIENTE</b>				<b>ACEPTABLE</b>			
Puntaje menor a 1			Puntaje entre 1 y 2				Puntaje mayor a 2			
<b>4. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO</b>			<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>					
4.1	Cuenta con coches o tachos con rueda.									
4.2	El transporte de residuos sólidos se realiza en los horarios establecidos.									
4.3	Cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte de los residuos sólidos.									
4.4	Al final de cada jornada laboral se realiza la limpieza y desinfección o vehículo de transporte interno.									
4.5	Los coches o tachos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usados para ningún otro propósito.									
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>										
<b>MUY DEFICIENTE</b>			<b>DEFICIENTE</b>				<b>ACEPTABLE</b>			
Puntaje menor a 2			Puntaje entre 2 y 3				Puntaje mayor a 4			
<b>5. ALMACENAMIENTO CENTRAL</b>			<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>					
5.1	En EESS, SMA o CI cuenta con un ambiente de almacenamiento final o central donde almacena las 03 clases de residuos sólidos.									
5.2	El almacenamiento final o central está correctamente delimitado y señalizado.									
5.3	Se encuentra ubicado en zona de fácil acceso, que permita la maniobra y operación del vehículo colector externo y los coches de recolección interna.									
5.4	Revestido internamente (piso y paredes) con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro y contar con canaletas de desagüe, de ser el caso.									
5.5	La ubicación del almacenamiento central de RRSS está alejada de los servicios de atención médica y de alimentación.									
5.6	El almacenamiento central se encuentra revestido internamente (piso y paredes) con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro; y cuenta con canaletas de desagüe.									
5.7	Personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin.									
5.8	Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase.									

5.9	Los residuos sólidos biocontaminados permanecen en el almacenamiento central, por un periodo de tiempo máximo de 48 horas.			
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>				
<b>MUY DEFICIENTE</b>		<b>DEFICIENTE</b>		<b>ACEPTABLE</b>
Puntaje menor a 4		Puntaje entre 4 y 5		Puntaje mayor a 5
<b>6. TRATAMIENTO</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	
6.1	El EESS, SMA o CI realiza algún tipo de tratamiento para residuos sólidos o cuenta con una EO-RS debidamente registrada y autorizada.			
6.2	El sistema de tratamiento cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondientes.			
6.3	El sistema de tratamiento de encuentra detallado en el Plan de Manejo de los RRSS del EESS, SMA o CI.			
6.4	El EESS, SMA o CI cumple con los compromisos ambientales asumidos en su IGA			
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>				
<b>MUY DEFICIENTE</b>		<b>DEFICIENTE</b>		<b>ACEPTABLE</b>
Puntaje menor o igual a 1		Puntaje 2		Puntaje mayor o igual a 3
<b>7. RECOLECCION Y TRANSPORTE EXTERNO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
7.1	Cuenta con contrato vigente de recolección de residuos sólidos peligrosos con EO-RS registrada y autorizada por la autoridad competente.			
7.2	Los manifiestos de Residuos Sólidos son devueltos en los plazos establecidos en la normatividad por la EO-RS y cuenta con firmas y sellos correspondientes.			
7.3	Cuenta con el Registro Diario de Residuos Sólidos.			
7.4	La disposición final de residuos sólidos se realiza en un relleno sanitario con celdas de seguridad o en un relleno de seguridad registrado y autorizado por la autoridad competente.			
<b>CRITERIOS DE VALORACION</b>				
<b>MUY DEFICIENTE</b>		<b>DEFICIENTE</b>		<b>ACEPTABLE</b>
Puntaje menor o igual a 1		Puntaje 2		Puntaje mayor o igual a 3
<b>OBSERVACIONES:</b>				
				
<b>FIRMA Y SELLO REPRESENTANTE DE LA DIGESA/DISA/DIRESA/GERESA</b>				

### Anexo 03. Generación diaria de residuos sólidos peligrosos (biocontaminados y especiales), año 2021.

Día	Generación de Residuos Peligros Mensual Diario (kg)												Prom Diario
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	
Mi									351.3			282.3	316.8
Ju				481.4			392.4		431.3			281.1	396.6
Vi	76.7			417.4			381.0		305.3	470.6		360.6	335.3
Sa	226.0			388.8	446.6		442.9		453.9	432.3		303.5	384.9
Do	328.0			424.7	364.2		303.0	329.3	230.8	162.4		295.1	304.7
Lu	222.0	211.0	336.5	367.3	362.8		362.2	506.5	315.9	261.5	255.0	273.2	315.8
Ma	203.0	272.0	379.4	444.4	403.1	406.4	460.3	402.2	364.5	467.2	421.1	543.6	397.3
Mi	237.0	231.0	314.2	386.1	427.3	377.1	413.6	398.0	325.9	254.6	158.2	279.3	316.9
Ju	286.0	245.0	307.6	416.1	482.0	423.6	439.9	365.2	406.1	391.3	298.0	102.1	346.9
Vi	233.0	270.5	333.5	403.8	510.3	450.3	469.6	33.2	307.8	323.9	333.3	262.9	327.7
Sa	299.0	245.5	396.6	637.0	524.1	391.1	463.8	653.7	470.5	459.0	327.1	307.2	431.2
Do	142.0	232.5	338.6	332.0	341.3	414.6	45.3	163.2	215.5	245.6	252.3	230.3	246.1
Lu	242.0	219.0	400.5	403.6	609.3	296.5	539.7	552.7	419.7	284.2	301.0	198.8	372.3
Ma	210.0	511.0	311.2	307.7	390.1	388.8	249.7	441.0	157.4	489.0	410.7	342.5	350.8
Mi	303.0	376.0	434.7	428.6	132.9	431.6	557.6	82.1	287.5	372.8	311.2	212.7	327.6
Ju	315.0	101.7	317.5	620.8	375.2	452.8	215.9	383.1	387.7	146.1	154.0	224.7	307.9
Vi	230.0	308.0	349.7	441.4	544.7	489.7	521.1	389.3	354.2	330.6	317.3	333.5	384.1
Sa	240.0	216.0	579.8	445.5	421.7	597.8	504.2	338.2	374.8	467.9	259.9	454.9	408.4
Do	193.0	301.0	179.5	177.4	467.3	152.1	259.8	320.7	397.7	183.7	234.7	130.1	249.8
Lu	148.0	432.0	295.3	372.6	370.5	312.6	222.8	296.2	266.9	251.4	270.8	191.9	285.9
Ma	322.0	265.4	388.9	424.5	470.9	390.2	419.1	417.8	402.6	465.1	464.0	286.3	393.1
Mi	286.0	296.8	368.4	357.3	422.1	375.0	392.8	408.8	461.8	341.0	163.6		352.1
Ju	299.0	389.3	457.5	430.0	448.1	359.3	427.6	377.0	341.7	258.7	296.9		371.4
Vi	365.0	338.2	412.3	650.0	460.4	381.4	422.6	360.9	130.1	214.7	222.4		359.8
Sa	165.0	490.9	475.2	174.2	372.4	426.5	603.7	440.6	558.4	416.8	310.8		403.1
Do	241.0	213.9	334.7	385.0	676.5	355.5	218.3	315.4	153.8	195.8	223.1		301.2
Lu	252.0	304.7	333.6	594.2	131.4	385.8	337.1	278.3	305.7	121.1	255.6		300.0
Ma	387.0	447.5	522.6	335.4	472.1	392.1	432.7	600.5	515.5	474.4	311.4		444.7
Mi	330.0	340.7	407.7	395.3	402.0	453.4	373.3	332.1	398.5	363.3	251.3		368.0
Ju	85.0	346.4	420.6	438.6	423.1	325.3	658.2	429.4	189.2	126.6	290.3		339.3
Vi	227.0	297.7	602.2	383.7	414.7	355.1	220.7	407.9		273.7	373.6		355.6
Sa	351.0	359.2	302.0		383.2	410.4	392.1	384.9		354.6	374.4		368.0
Do	231.0	316.3	428.6		554.7	321.9		341.7		287.2	253.8		341.9
Lu			299.0		277.4	342.3		352.9			415.5		337.4
Ma			494.4			386.9		315.7			126.1		330.8
Mi			452.3			336.9							394.6
<b>PROM</b>	<b>247.6</b>	<b>306.4</b>	<b>386.3</b>	<b>415.5</b>	<b>422.0</b>	<b>386.1</b>	<b>391.7</b>	<b>368.3</b>	<b>342.7</b>	<b>318.9</b>	<b>287.9</b>	<b>280.8</b>	<b>346.2</b>
<b>MAX</b>	<b>76.7</b>	<b>101.7</b>	<b>179.5</b>	<b>174.2</b>	<b>131.4</b>	<b>152.1</b>	<b>45.3</b>	<b>33.2</b>	<b>130.1</b>	<b>121.1</b>	<b>126.1</b>	<b>102.1</b>	<b>33.2</b>
<b>MIN</b>	<b>387.0</b>	<b>511.0</b>	<b>602.2</b>	<b>650.0</b>	<b>676.5</b>	<b>597.8</b>	<b>658.2</b>	<b>653.7</b>	<b>558.4</b>	<b>489.0</b>	<b>464.0</b>	<b>543.6</b>	<b>676.5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7674.7</b>	<b>8579.2</b>	<b>11974.6</b>	<b>12464.8</b>	<b>13082.4</b>	<b>11583.0</b>	<b>12143.0</b>	<b>11418.5</b>	<b>10282.0</b>	<b>9887.1</b>	<b>8637.4</b>	<b>5896.6</b>	<b>123623.3</b>





## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo BRANDON HERNÁN CUADROS ΔMANQUI  
identificado con DNI 70078032 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
Maestría en Economía, mención Planificación y Gestión Pública

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS  
EN EL HOSPITAL BASE III JULIACA - PUNO,  
2020”

Es un tema original.

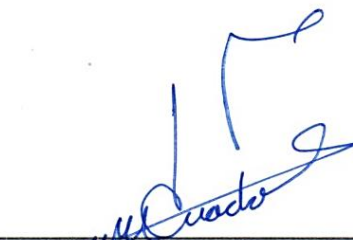
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 22 de MAYO del 2023

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo BRANDON HERNÁN CUADROS ΔMANQUI,  
identificado con DNI 70078032 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Maestría en Economía, mención Planificación y Gestión Pública

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS  
EN EL HOSPITAL BASE M JULIACA - PUNO,  
2020 ”

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 22 de MAYO del 20 23

FIRMA (obligatoria)



Huella