

# Universidad Católica de Santa María

## Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente

### Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



## DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA- AREQUIPA 2019

Tesis presentada por la Bachiller:

**Valencia Neyra, Fabiola Cristina**

para optar el Título Profesional de

**Ingeniera Ambiental**

Asesor:

**Mg. Cardenas Pillco, Berly Edinsson**

**Arequipa – Perú**

**2019**



Universidad Católica de Santa María

☎ (51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apuríaco: 1358

**INFORME DICTAMEN TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

VISTO,

El trabajo de investigación Titulado:

4. DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESERVAS DENTALES  
HOSPITALARIOS DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTA MARÍA - AREQUIPA 2019

Presentado por el (los) Bachiller (es):

FABIOLA CRISTINA VALENCIA NEYRA

Nuestro Dictamen es:

APTA PARA SUSPENSIÓN

Observaciones:

Arequipa, 22 de Noviembre 2019

Lizbeth C.

Mgter. Ing. Elizabeth Campos Cazañal  
Código: 3724

Elvis

Dra. Ing. Marie Elizabeth Rojas Ufesa  
Código: 9205

Andrés

M. Ing. Boris Cordova Pillco  
Código: 7727

## PRESENTACIÓN

Señor Decano de la Facultad de Arquitectura, Ingenierías Civil y del Ambiente.

Señora Directora de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental.

Señores Miembros del Jurado Dictaminador de la Tesis.

De conformidad con las disposiciones del Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, pongo a vuestra consideración el presente trabajo de investigación titulado:

**“DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA- AREQUIPA 2019”**

El trabajo de investigación fue realizado aplicando los conocimientos adquiridos durante mi formación universitaria, el mismo que al ser aprobado me permitirá optar por el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Arequipa, 14 de noviembre del 2019

## DEDICATORIA

*A Dios, por guiarme y fortalecerme en el camino de seguir cumpliendo mis sueños. A mis padres, Wilder y Jamilé por confiar en mí y enseñarme que todo es posible con dedicación y esfuerzo, a mis hermanos Wilder y Mathias por su apoyo y compañía incondicional.*





## AGRADECIMIENTO

*A Dios, por su amor incondicional y por bendecirme con todo lo que tengo, por las oportunidades y retos puestos en mi camino y la fortaleza para superar las dificultades que se presentan en la vida.*

*A mi abuelo Luis, por enseñarme que la determinación y perseverancia son factores claves en el camino de cumplir mis metas.*

*A la Universidad Católica de Santa de María, por su colaboración durante la realización de mi proyecto de investigación en sus instalaciones.*

*A mi asesor Mg. Berly Cárdenas, por aconsejarme en todo momento, por su dedicación y amistad.*

*A los docentes, que contribuyeron con mi formación profesional, por compartir sus conocimientos y experiencias y por enseñarme lo hermoso de esta carrera.*

*A mis amigos, por sus palabras de ánimo y apoyo incondicional.*

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación realiza el análisis de la gestión de residuos sólidos hospitalarios del Centro Odontológico de la UCSM, a través de un diagnóstico situacional del manejo de residuos sólidos, una caracterización física y el diseño de un plan de manejo de residuos sólidos.

La evaluación de cada una de las etapas del manejo de residuos sólidos requirió la aplicación de la Listas de Verificación de la Norma Técnica de Salud N°144-MINSA/DIGESA, determinando que actualmente el Centro Odontológico realiza una gestión “Deficiente” durante cada una de las etapas del manejo de residuos sólidos. Adicionalmente, para complementar la fase de diagnóstico se aplicaron encuestas a todo el personal del Centro.

La caracterización se realizó utilizando NTS N°144-MINSA/DIGESA, la cual clasifica los residuos sólidos en tres grupos: Clase A: Biocontaminados, Clase B: Especiales y Clase C: Comunes. Según los resultados obtenidos el Centro Odontológico genera alrededor de una tonelada mensual de residuos sólidos, siendo el 75.93% biocontaminados y 24.08% comunes.

Basado en el análisis e interpretación de datos se diseñó el Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos, el cual establece líneas de acción específicas para fortalecer la gestión y manejo de residuos sólidos en el Centro Odontológico, así como también, minimizar los riesgos a la salud y al ambiente que de ellos derivan.

**PALABRAS CLAVE:** Residuos Sólidos, Residuos Biocontaminados, Gestión de Residuos

## ABSTRACT

This research work analyzes the hospital solid waste management of the UCSM Dental Center, through a situational diagnosis of solid waste management, a physical characterization and the design of a solid waste management plan.

The evaluation of each of the stages of solid waste management required the application of the Verification Lists of Health Technical Standard No. 144-MINSA / DIGESA, determining that the Dental Center currently performs a “Poor” management during each of the solid waste management stages. Additionally, to complement the diagnostic phase, surveys were applied to all the staff of the Center.

The characterization was carried out using NTS N ° 144-MINSA / DIGESA, which classifies solid waste into three groups: Class A: Biocontaminates, Class B: Specials and Class C: Common. According to the results obtained, the Dental Center generates about a ton of solid waste per day, with 75.93% being biocontaminated and 24.08% common.

Based on the analysis and interpretation of data, the Solid Waste Management and Management Plan was designed, which establishes specific lines of action to strengthen the management and management of solid waste in the Dental Center, as well as minimize risks to health and the environment that derive from them.

**KEY WORDS:** Solid Waste, Biocontaminated Waste, Waste Management



## INTRODUCCIÓN

Los Residuos sólidos por mucho tiempo vienen generando una gran problemática a nivel mundial, sobre todo los residuos sólidos hospitalarios; de todos los residuos que se generan en los centros de salud, aproximadamente el 85% son desechos comunes, y el 15% restante son considerados como peligrosos, es decir, pueden ser infecciosos, tóxicos o radiactivos, por lo que suponen un factor de riesgo ambiental significativo (OMS, 2018).

En los últimos años ha existido una creciente preocupación por las principales consecuencias que genera el mal manejo de estos residuos, las cuales implican: el incremento de la transmisión de enfermedades intrahospitalarias, lo que genera un aumento en el número de días de hospitalización, en los costos de tratamiento y en la mortalidad intrahospitalaria; y la transmisión de infecciones por heridas con cortopunzantes (hepatitis B y C (VHB), VIH/SIDA, malaria, entre otros) (Mendoza Barco, 2018).

En el Perú, el Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios es uno de los aspectos de la gestión en salud que recién a partir de los últimos años ha concitado el interés de las instituciones públicas y privadas, impulsado por el desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo hospitalario, la protección al ambiente y la calidad en los servicios de salud (DIGESA-MINSA, 2010). Tanto Gobiernos Regionales, Municipios y entidades del estado encargadas de la administración de los recursos, han ido desarrollando mecanismos que permitan desarrollar y aplicar los instrumentos técnico legales de manera efectiva en los aspectos de gestión de los residuos sólidos comunes, al igual que el Ministerio de Salud, con la Norma Técnica de Salud de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo y al Manual de Residuos Peligrosos correspondiente a la Dirección General de Salud Ambiental (Cari & Zuñiga, 2016).



## INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
INTRODUCCIÓN.....	v
CAPITULO I.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Diagnóstico situacional .....	1
1.2. Formulación del problema .....	2
1.3. Objetivos .....	2
1.3.1 Objetivo general .....	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4. Exposición de variables.....	3
1.5 Justificación.....	4
1.5.1 Ambiental .....	4
1.5.2 Social .....	5
1.5.3 Económica .....	6
1.5.4 Tecnológica .....	6
CAPITULO II.....	7
2. FUNDAMENTO TEORICO.....	7
2.1 Antecedentes de la investigación .....	7
2.1.1 A nivel internacional .....	7
2.1.2 A nivel nacional.....	9
2.2 Marco teórico .....	11
2.2.1 Residuos Sólidos.....	11

2.2.2	Residuos sólidos hospitalarios.....	13
2.2.3	Listas de Verificación de la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos .....	13
2.2.4	Clasificación de residuos sólidos hospitalarios .....	13
2.2.5	Tipos de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios .....	17
2.2.6	Riesgo de los residuos sólidos hospitalarios.....	19
2.2.7	Etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios .....	21
2.3	Marco legal.....	26
2.4	Marco conceptual .....	28
CAPITULO III .....		29
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		29
3.1	Tipo de investigación .....	29
3.2	CAMPO DE VERIFICACIÓN .....	29
3.2.1	Ubicación espacial.....	29
3.2.2	Unidades de Estudio .....	29
3.3	DISEÑO METODOLÓGICO .....	29
3.3.1	Planteamiento y Coordinación.....	30
3.3.2	Diagnóstico .....	30
3.3.3	Caracterización de Residuos Sólidos.....	31
3.3.4	Elaboración del Plan de Gestión y Manejo Integral de Residuos Sólidos.....	33
3.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOPIACIÓN DE DATOS .....	35
3.5	MATERIALES Y EQUIPOS .....	36
CAPÍTULO IV .....		37
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....		37
4.1	Diagnóstico de la situación actual.....	37
4.1.1	Descripción de las unidades de estudio .....	37
4.1.2	Identificación de las fuentes principales de generación .....	37
4.1.3	Diagrama de procesos del Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.....	40

4.1.4	Inspección de los ambientes del Centro Odontológico de la UCSM .....	41
4.1.5	Aplicación de encuestas.....	48
4.2	Caracterización cualitativa y cuantitativa .....	57
4.3	Diseño del plan de gestión y manejo de residuos sólidos hospitalarios.....	62
4.3.1	Acondicionamiento.....	62
4.3.2	Segregación y almacenamiento primario .....	63
4.3.3	Recolección y transporte interno .....	63
4.3.4	Almacenamiento intermedio.....	63
4.3.5	Almacenamiento final.....	63
4.3.6	Recolección y transporte externo .....	64
4.3.7	Disposición final.....	64
4.4	Discusión de los resultados .....	64
CAPITULO V.....		68
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		68
5.1	Conclusiones .....	68
5.2	Recomendaciones.....	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		70
APÉNDICE .....		73
PLAN DE GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA .....		74
ANEXOS .....		106



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Símbolo internacional de Riesgo Biológico.....	14
Figura 2 Símbolo Universal para Material Radiactivo .....	16
Figura 3 Método del Cuarteo.....	32
Figura 4 Diseño metodológico .....	34
Figura 5 Recipientes para Residuos Sólidos.....	38
Figura 6 Diagrama de procesos del Centro Odontológico de la UCSM .....	41
Figura 7 Recipientes adicionales para residuos punzocortantes.....	42
Figura 8 Segregación de residuos .....	43
Figura 9 Almacenamiento intermedio del Centro Odontológico .....	44
Figura 10 Transporte interno de los residuos .....	44
Figura 11 Mezcla de residuos .....	45
Figura 12 Almacenamiento final de residuos sólidos peligrosos .....	46
Figura 13 Recolección externa de residuos sólidos peligrosos de la UCSM .....	47
Figura 14 Frecuencia de capacitaciones sobre el manejo de residuos hospitalarios .....	49
Figura 15 Conocimiento de la clasificación de RSH.....	49
Figura 16 Clasificación de residuos en el área de trabajo .....	50
Figura 17 Clasificación de residuos por su color .....	50
Figura 18 Percepción de los riesgos por el mal manejo de residuos .....	51
Figura 19 Accidentes al manipular objetos punzocortantes .....	51
Figura 20 Lugar de atención médica en caso de accidentes .....	52
Figura 21 Cantidad de recipientes para el manejo de residuos.....	53
Figura 22 Existencia de programa de reciclaje.....	53
Figura 23 Infraestructura de almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos.....	54
Figura 24 Uso de equipo de protección personal adecuado .....	54
Figura 25 Calificación del manejo de residuos sólidos .....	55
Figura 26 Conocimiento de la recolección y transporte de los residuos peligrosos.....	55
Figura 27 Análisis del conocimiento y manejo de residuos .....	56
Figura 28 Análisis del nivel de conocimiento y los riesgos por el manejo inadecuado de residuos.....	57
Figura 29 Generación de residuos por día .....	60
Figura 30 Generación porcentual de residuos .....	60

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables, definición conceptual y operativa .....	4
Tabla 2 Especificaciones técnicas para los recipientes .....	22
Tabla 3 Especificaciones técnicas para las bolsas de revestimiento .....	22
Tabla 4 Características de los recipientes para residuos punzocortantes .....	23
Tabla 5 Clasificación de los residuos generados por área de atención.....	39
Tabla 6 Tipos de Residuos generados en el Centro Odontológico.....	40
Tabla 7 Calificación del Manejo de RSH según la NTS N° 144-MINSA .....	47
Tabla 8 Valores para la calificación de las Listas de Verificación.....	48
Tabla 9 Generación total diaria de residuos sólidos.....	58
Tabla 10 Composición detallada de la generación de residuos sólidos.....	59
Tabla 11 Generación de residuos según su peligrosidad .....	59
Tabla 12 Generación de residuos según la NTS N°144-MINSA/DIGESA .....	60
Tabla 13 Generación diaria de los tipos de RSH en Volumen .....	61
Tabla 14 Manifiestos de Residuos Sólidos del año 2018 .....	62
Tabla 15 Peso del cilindro lleno con residuos .....	118
Tabla 16 Alturas del cilindro .....	118
Tabla 17 Volumen de RSH.....	119
Tabla 18 Densidad de RSH .....	119

## LISTA DE ABREVIATURAS

**CEPIS:** Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria

**DIGESA:** Dirección General de Salud Ambiental

**EO-RS:** Empresa Operadora de Residuos Sólidos

**EESS:** Establecimientos de Salud

**EPP:** Equipo de Protección Personal

**MINAM:** Ministerio del Ambiente

**MINSA:** Ministerio de Salud

**MPA:** Municipalidad Provincial de Arequipa

**NTS:** Norma Técnica de Salud

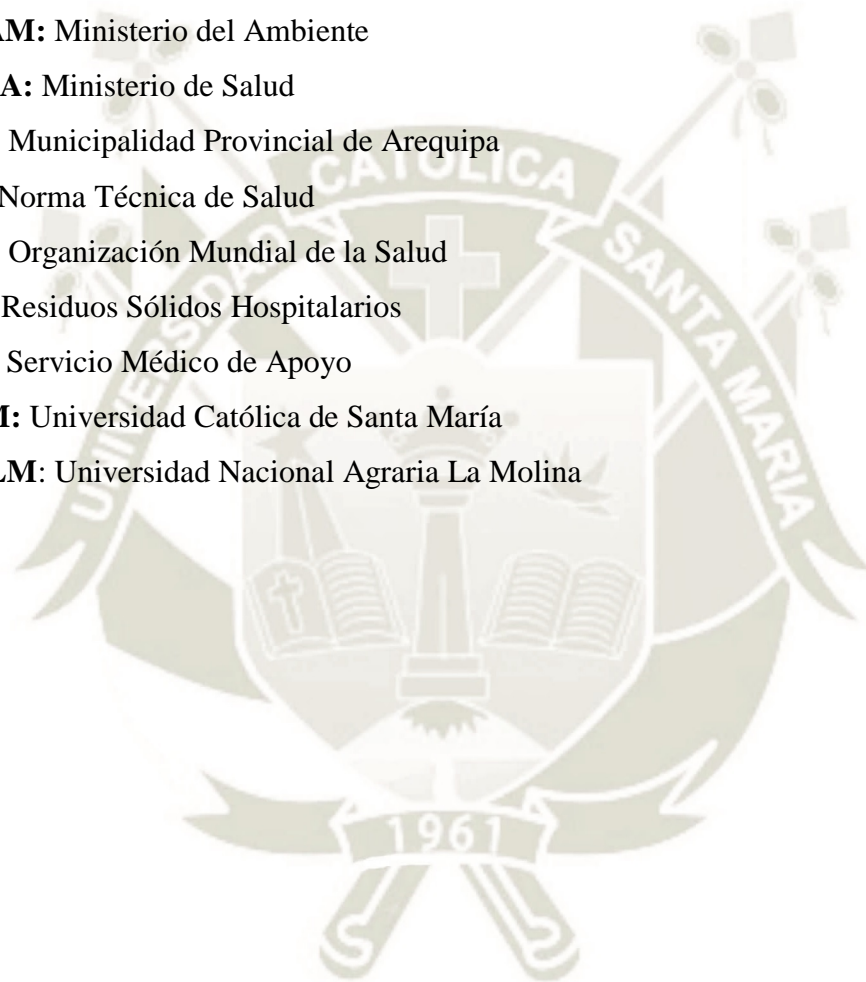
**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**RSH:** Residuos Sólidos Hospitalarios

**SMA:** Servicio Médico de Apoyo

**UCSM:** Universidad Católica de Santa María

**UNALM:** Universidad Nacional Agraria La Molina





## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Los residuos peligrosos generados en los establecimientos de salud representan un serio problema que incurre en la elevada tasa de enfermedades infecciosas que registran los países Latinoamericanos. Su potencial patogénico y la ineficacia de su manejo, desde su generación hasta su disposición final, incluida la manipulación, incorrecta segregación y la falta de tecnología para su tratamiento, constituyen un riesgo para la salud de la comunidad y la población en general (Villena, Cantanhede, Monge, Tello, & Wharwood, 1998).

El Centro Odontológico de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, es una institución que brinda el servicio de atención odontológica, la cual incluye una amplia diversidad y complejidad de tratamientos. La segregación y manejo de los residuos en el interior del Centro la realizan los estudiantes de cada semestre; ellos llevan un curso complementario de Bioseguridad, el cual es requisito para poder iniciar su trabajo en el Centro Odontológico. Los residuos de todo el Centro son depositados en bolsas de poli etileno color rojo, ya sean residuos de las salas de atención, del baño, de la sala de espera, y en ciertas ocasiones de las oficinas administrativas. La disposición final de los residuos sólidos la realiza la Empresa Operadora de Residuos Sólidos TERRA – SOS S.R.L.

Una inadecuada recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos puede suscitar daños físicos y graves infecciones en el personal del Centro Odontológico que, de no contar con una adecuada capacitación o de carecer de facilidades e instalaciones apropiadas para el manejo y tratamiento de los residuos, puede verse propenso al contacto con gérmenes patógenos y objetos punzocortantes que ponen en riesgo de contraer enfermedades infectocontagiosas (Mendoza Barco, 2018).

De la misma manera los residuos hospitalarios representan un riesgo para la salud del personal médico, así como de pacientes, visitantes y personal de mantenimiento, además del riesgo ambiental que de ellos deriva (Lugo Silva, 2015). Adicionalmente, si no se tiene un adecuado manejo según la normatividad ambiental vigente, el ambiente circundante y su población pueden ser afectados de manera significativa (Rodríguez Miranda, Zafra Mejía, & García Ubaque, 2016).

Por lo cual, es prioritario que las unidades o instituciones dedicadas al servicio de salud, cumplan las normativas vigentes del manejo de los productos empleados en el área y que el personal a cargo conozca y maneje los procedimientos adecuados en la disposiciones finales de los desechos hospitalarios a fin evitar contaminación por accidentes, del mismo modo, se requiere de un análisis de los procesos utilizados para controlar, disminuir, conservar y separar los residuos y los materiales empleados, para de esta manera reducir el riesgo de la propagación y contaminación de los trabajadores y el ambiente.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo proponer el diseño de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro Odontológico de la UCSM?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general**

Proponer un diseño de Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Efectuar un diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro Odontológico de la UCSM.
- Caracterizar cualitativa y cuantitativamente mediante el método del cuarteo los residuos sólidos hospitalarios que se generan en el Centro Odontológico de la UCSM

- Diseñar un Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios en las etapas de acondicionamiento, segregación, almacenamiento, transporte y disposición final.

## 1.4. EXPOSICIÓN DE VARIABLES

### 1.4.1 Variable independiente

**Diagnóstico basal:** El diagnóstico es un proceso de recolección, análisis y sistematización de la información acerca de la cantidad, características, composición y tipos de residuos generados en los establecimientos de salud. El diagnóstico basal es un requisito previo a todo diseño e implementación de un plan de gestión y manejo de residuos (MINSA, 2018).

### 1.4.2 Variable dependiente

**Diseño del plan:** Es un instrumento de gestión que surge de un proceso concertado entre autoridades municipales y representantes de instituciones públicas y privadas, promoviendo una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo procesos de minimización: reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos en donde se incluya a recicladores formalizados (MINAM, 2014).

### 1.4.3 Operacionalización de variables

La Tabla 1 muestra la operacionalización de variables para la presente investigación.



**Tabla 1 Variables, definición conceptual y operativa**

Tipo de Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala	Instrumento
<b>INDEPENDIENTE</b>		# de fuentes principales de generación de Residuos Sólidos Hospitalarios.	Nominal N°	Ficha de datos
	Diagnostico	# de procesos del manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios .	Nominal	Diagrama de procesos
		# de personal encuestado.	Nominal %	Cuestionario
<b>Diagnóstico Basal</b>	Caracterización	Cantidad promedio en peso de residuos generados.	Nominal Kg	Balanza calibrada y fórmula matemática
<b>DEPENDIENTE</b>	Plan de Gestión y Manejo Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios	Propuesta de Gestión		-Programa de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios
<b>Diseño del plan</b>		Propuesta del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios		-Formatos -Registros

Fuente: Elaboración propia

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

### 1.5.1 Ambiental

Los residuos sólidos hospitalarios son considerados como una gran amenaza en contra del medio ambiente y en especial a la salud humana, por tal motivo es importante proponer un plan de manejo que garantice la calidad del servicio de salud que el Centro Odontológico de la Facultad de Odontología de la UCSM ofrece a la comunidad, así como también la protección del ambiente a causa del impacto que dichos residuos pudieran ocasionar.

En nuestra universidad aún no contamos con un plan de manejo, falta reglamentar el manejo de residuos sólidos hospitalarios, es por ello que esta investigación será el primer paso para poder llegar a un manejo eficiente de estos residuos. Cabe

mencionar, que un punto de gran relevancia como centro de formación profesional Universitario es tener un manejo adecuado de nuestros residuos, el resultado esperado en toda la población universitaria será un modelo a seguir por las universidades a nivel nacional.

Además, proponer una adecuada estrategia de concientización permitirá comprometer a la comunidad universitaria con una responsabilidad ambiental en beneficio no solo del medio ambiente sino también del personal de segregación, quienes emplearían menos tiempo y esfuerzo en segregar los residuos sólidos. La Ley General del Ambiente y DL: N°1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, menciona que cada persona tiene el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva (MINAM, 2005). Es por ello que este proyecto contempla mejorar la gestión de residuos sólidos con un ambiente de segregación adecuado y con medidas de seguridad ambiental adecuadas.

### **1.5.2 Social**

La Responsabilidad Social es el conjunto de acciones de una organización ante los impactos que sus actividades ocasionan en la sociedad y el medio ambiente mediante comportamiento ético y transparente; y tiene como fin evitar daños y/o producir beneficios para todas las partes interesadas en la actividad de la empresa (Vallaey, 2008). En respaldo de la Ley Universitaria, la cual en el Artículo N°124 menciona que la responsabilidad social universitaria es fundamento de la vida universitaria; es que el presente Plan de Manejo de Residuos Sólidos busca contribuir con el desarrollo sostenible y el bienestar de la sociedad (Gobierno del Perú, 2014).

No obstante, la Universidad Católica de Santa María se encuentra en un continuo proceso de mejora camino a la acreditación de sus escuelas profesionales y dentro de este proceso se incluye a todas las clínicas médicas y odontológicas donde se imparten docencias prácticas a los estudiantes, siguiendo los estándares reconocidos, para garantizar la calidad de la atención. En este contexto, este proyecto tiene por objeto proponer un instrumento facilitador, para apoyar el diagnóstico y evaluación del manejo interno de desechos de los consultorios que

brindan su servicio a la comunidad. El mérito del instrumento facilitador es la integración de la interdisciplinariedad de las áreas involucradas y la sistematización de la legislación vigente (Moreira & Günther, 2016).

### **1.5.3 Económica**

Con un plan estratégico de concientización se puede lograr una mejor segregación selectiva la cual facilitaría las labores del personal de limpieza y mantenimiento al momento de segregar, lo que reduciría el costo de este proceso como el costo de tercerización realizado por la EO-RS (Empresa Operadora de Residuos Sólidos).

### **1.5.4 Tecnológica**

Este plan busca mejorar el manejo actual de RR.SS que se tiene en el Centro Odontológico de la UCSM poniendo en marcha una serie de operaciones utilizando las tecnologías apropiadas para satisfacer dos objetivos fundamentales: 1) controlar los riesgos para la salud que podría ocasionar la exposición a desechos hospitalarios de tipo infeccioso o especiales; y 2) facilitar el reciclaje, tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final de los desechos hospitalarios, en forma eficiente, económica y ambientalmente segura (Mendoza Barco, 2018).



## CAPITULO II

### FUNDAMENTO TEORICO

#### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1 A nivel internacional

En México se realizó una investigación titulada “Actitudes de estudiantes de enfermería mexicanos al manejar residuos peligrosos biológico infecciosos”, donde la finalidad fue identificar las actitudes como factor de riesgo en los estudiantes en el manejo de residuos peligrosos. La muestra estuvo conformada por 403 estudiantes durante la realización de sus prácticas clínicas en hospitales en la ciudad de Toluca. Se tuvo como resultado que los estudiantes presentan actitudes de incertidumbre y temor de contraer alguna enfermedad infectocontagiosa, por la falta de conocimiento sobre el manejo de estos residuos, así mismo, mostraron indiferencia por no considerar la existencia de riesgos (Rubio, Ávila, & Gómez, 2008).

La Revista el Hospital publicó en el año 2013 un artículo denominado “Gestión ambiental hospitalaria: Una práctica en la que todos ganan” en el cual presenta un análisis de la situación de la gestión ambiental hospitalaria en diferentes países del mundo, así como también, alternativas de minimización y los beneficios de estas, como, por ejemplo, la compra de productos diseñados de tal manera que generen menos desperdicios y duren más tiempo, uso mínimo de materia prima peligrosa y menor cantidad de material envasado, disposición final adecuada de equipos en desuso y la reutilización y reciclaje (Castro, 2013).

En la revista de la Facultad de Medicina de la UNAM se publicó un artículo denominado “El trabajador de la salud y el riesgo de enfermedades infecciosas adquiridas”. Esta publicación hace referencia a los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de salud, sobre todo médicos generales y odontólogos, pues son ellos quienes tienen mayor contacto con pacientes, fluidos biológicos y el cultivo de microorganismos infecciosos durante el trabajo de laboratorio; para disminuir estos factores de riesgo se requiere de la aplicación de medidas preventivas o

precauciones estándar de bioseguridad para cada una de sus actividades (Morelos Ramírez, Ramírez Pérez, Dorantes, Rivera, & Meléndez-Herrada, 2014).

En el 2015, Muñoz Falconí en su estudio de investigación “Manejo Interno de los Desechos Infecciosos en Las Clínicas de octavo y noveno semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador” presenta los principales aspectos que conforman una metodología para el manejo de los desechos procedentes de las clínicas odontológicas, con el objetivo de establecer prioridades para describir acciones preventivas sobre la base de los peligros que representan para la salud humana. Se pretende determinar cuáles son las acciones que deben cambiarse en las clínicas por parte de los alumnos, docentes y empleados para poder realizar un manejo interno adecuado de los desechos infecciosos de acuerdo con las normas y estándares nacionales e internacionales (Muñoz Falconí, 2015).

En el 2016 la Revista Latino-americana Enfermagen publicó un artículo titulado “Gestión de residuos sólidos en las unidades básicas de salud: aplicación de un instrumento facilitador” cuya finalidad era proponer un instrumento para facilitar el diagnóstico y la elaboración de un plan de gestión de residuos sólidos. El instrumento estuvo conformado por cinco formularios, una propuesta de indicadores específicos de la generación de residuos para las unidades de atención de salud e indicador de desempeño que puntúa el cumplimiento de la legislación vigente. Se concluyó que el instrumento fue fácil de manejar, permitió identificar posibles casos de incumplimiento de la normativa vigente, señalar medidas correctivas puntuales y evaluar el desempeño de la gestión de residuos. Por lo que contribuye a la toma de decisiones y a prácticas de gestión relativas a los residuos (Moreira & Günther, 2016).

En Guayaquil se realizó un proyecto de tesis titulado “Plan de manejo integral de desechos peligrosos en la clínica integral del adulto y adulto mayor” en la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil. Estuvo conformado por tres etapas, la primera de caracterización de residuos, en la segunda etapa aplicó una encuesta para determinar el nivel de conocimiento que se tiene con respecto al manejo de residuos y finalmente propuso un plan de manejo para dichos residuos (Mendoza Barco, 2018).



### 2.1.2 A nivel nacional

En el 2012 la Revista Odontología Sanmarquina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos publicó los resultados de la investigación “Relación entre nivel de conocimiento y manejo de los residuos biocontaminados, y contaminación generada en dos clínicas odontológicas universitarias”. El objetivo fue relacionar el nivel de conocimiento con el manejo de los residuos biocontaminados y determinar el nivel de contaminación en las clínicas odontológicas de la Facultad de Odontología en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) y de la Universidad Nacional Federico Villareal (UNFV). Se aplicó una encuesta, una ficha de datos y se realizó un análisis microbiológico. Se encontró un nivel de conocimiento de residuos peligrosos bajo y muy bajo. El manejo de residuos contaminados biosanitarios y anatomopatológicos es inadecuado (UNMSM 92.3 % y 58,5 %; UNFV 100.0 % y 51,8 % respectivamente). Se hallaron bacterias mesófilas y hongos dentro de los ambientes de trabajo, por lo que se concluyó que existe contaminación biológica en los ambientes de ambas clínicas. No se cumple con las normas técnicas del MINSA (Villacampa et al., 2012).

En el 2016 se realizó una investigación denominada “Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren, Lima”, la cual analizó la gestión de los residuos sólidos generados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren utilizando las Listas de Verificación de la Norma Técnica de Salud 096-MINSA/DIGESA V.01 “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo” (R.M. N° 554-2012/MINSA) determinando que actualmente el hospital nacional realiza un manejo “muy deficiente” de sus residuos durante la segregación, almacenamiento primario, traslado interno y almacenamiento final. El Plan de Manejo de Residuos Sólidos propuesto, recoge el diagnóstico inicial, sentando medidas específicas según las necesidades del centro de salud para disminuir los riesgos a la salud y al medio ambiente, así como reducir los costos asociados a la gestión de los residuos sólidos hospitalarios (Tupayachi Alfaro, 2016).

Del mismo modo la investigación “Propuesta del Manejo de Residuos Sólidos del Centro de Salud Aguaytía, Tingo María” integró áreas como: pediatría, medicina, laboratorios, oficinas administrativas, sala de operaciones y consultorios para



elaborar un diagnóstico inicial del manejo de los residuos, y con ello poder estimar la generación anual de residuos sólidos y determinar alternativas de minimización consignados en el plan de manejo presentado (Baldeon Salinas, 2017)

En Lima, el proyecto titulado “Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM”, desarrolló el diagnóstico situacional del manejo de los residuos sólidos, la caracterización física y la formulación de un plan de manejo de residuos sólidos en el establecimiento de salud. Los resultados de la caracterización física estimaron una generación promedio de 4.6747 Kg/día de residuos sólidos y una generación per cápita promedio de 0.0379 Kg/paciente/día. Así mismo, se complementó con la información obtenida mediante las encuestas aplicadas y las listas de verificación para el manejo de los residuos sólidos en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo (Villanueva Delgado, 2018).

En la investigación “Evaluación del Manejo de Residuos Sólidos en el Hospital de Apoyo de la Provincia de Junín según la N.T del MINSA-DGSP” se determinó una generación promedio diaria de aproximadamente 88.21 kg/día. Respecto a las condiciones técnicas operativas se identificó que la infraestructura destinada al almacenamiento intermedio, transporte y Almacenamiento final no cumple con lo establecido en la actual Norma Técnica de Salud para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, calificándolo de deficiente a todo el proceso (Rivera Ramón, 2018).

En el artículo “Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en la Clínica Odontológica Universitaria en Juliaca” en la Revista Evidencias en Odontología Clínica, determinaron que las universidades cuentan con clínicas estomatológicas que forman a futuros profesionales con responsabilidades en la disposición final de manejo de los residuos sólidos generados. Se puede concluir que el personal que labora en el área de manejo residuos sólidos se encuentra dentro de la valoración de muy deficiente, lo que evidencia la necesidad de capacitar en el manejo de residuos sólidos (Cari & Zuñiga, 2016).

El MINSA con alianza con Swisscontact (Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico) realizaron un proyecto en el año 2010 en el cual mencionan

que las instituciones responsables de la gestión integral de los residuos sólidos hospitalarios han implementado en Cusco, Puno, Juliaca y Arequipa, modelos sostenibles y replicables del manejo de los residuos sólidos hospitalarios. El objetivo es contribuir a mejorar la calidad de vida de la población urbana en el sur del Perú, a través de un manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos hospitalarios que permita una disminución de los riesgos asociados. Se intervienen en 06 hospitales públicos importantes ubicados en las ciudades seleccionadas por el proyecto, estos para efectos del proyecto fueron considerados como Pilotos en la intervención, los cuales son: Hospital Regional del Cusco, Hospital Antonio Lorena del Cusco, Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de Puno, Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca, Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa, Hospital Goyeneche de Arequipa (Bickel, n.d.). Los principales logros del proyecto fueron:

- 06 hospitales del sur del Perú cuentan con el diagnóstico basal inicial en gestión y manejo de residuos sólidos hospitalarios.
- 04 ciudades del sur del Perú cuentan con el diagnóstico de generación y situación del manejo de residuos.
- 2506 personas, entre médicos, administrativos, técnicos de salud, personal de limpieza y mantenimiento de los hospitales públicos del sur del Perú, han sido capacitadas en el marco legal y normativo en residuos sólidos hospitalarios.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 Residuos Sólidos

Se define residuo sólido como toda sustancia u objeto que, una vez generado por la actividad humana, no se considera útil o se tiene la intención u obligación de deshacerse de él (DIGESA, 2006).

Según el D.L N°1278 los residuos sólidos se clasifican en tres grupos: según su origen, según su gestión y según su peligrosidad.

➤ **Según su origen**

- **Residuo domiciliario:** Generados por actividades domésticas.
- **Residuo comercial:** Generados por establecimientos comerciales de bienes y servicios.
- **Residuo de limpieza de espacios públicos:** Generados por servicios de barrido y limpieza de áreas públicas como pistas, veredas, entre otras.
- **Residuo hospitalario:** Producidos por establecimientos orientados a la atención e investigación médica.
- **Residuo industrial:** Generados por actividades de manufactura, minería, energética, entre otras.
- **Residuo de actividades de construcción:** Generados por las actividades de construcción y demolición de obras.
- **Residuo agropecuario:** Producidos por actividades agrícolas.
- **Residuo de actividades especiales:** Generados en infraestructuras de gran dimensión orientados a prestar servicios públicos o privados.

➤ **Según su gestión**

- **Residuo de ámbito municipal**

Son de origen doméstico, comercial, limpieza pública y de productos provenientes de actividades que generen residuos similares. Estos residuos deben disponerse en un relleno sanitario.

- **Residuo de ámbito no municipal**

Son aquellos que debido a sus características representan un riesgo significativo para la salud y el ambiente. Aquí se encuentran los residuos industriales, residuos hospitalarios, residuos de actividades de construcción, residuos agropecuarios y los residuos de actividades especiales.

➤ **Según su peligrosidad**

- **Residuos peligrosos**

Son aquellos que debido a sus características o al manejo al que deben ser sometidos representan un alto riesgo a la salud y al ambiente.

- **Residuos no peligrosos**

Son aquellos generados en cualquier lugar que no representan un riesgo a la salud ni al ambiente.



### 2.2.2 Residuos sólidos hospitalarios

Son aquellos residuos generados en las actividades orientadas a la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines. Se caracterizan principalmente por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, entre otros (MINSA, 2018).

### 2.2.3 Listas de Verificación de la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos

Son instrumentos que sirven para evaluar si se cumple con el manejo adecuado de residuos (MINSA, 2018).

- Lista N°1: Verificación de Cumplimiento de los Aspectos de Gestión de Residuos Sólidos en EESS, SMA de la categoría I-1 al I-4 y CI.
- Lista N°2, Verificación de Cumplimiento del Manejo de Residuos Sólidos en EESS, SMA de la categoría I-1 al I-4 y CI.
- Lista N°3, Verificación de Cumplimiento de los Aspectos de Gestión de Residuos Sólidos en EESS, SMA a partir del Nivel II y CI.
- Lista N°4, Verificación de Cumplimiento del Manejo de Residuos Sólidos en EESS, SMA a partir del Nivel II y CI

### 2.2.4 Clasificación de residuos sólidos hospitalarios

Según el Ministerio de Salud, la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios se basa en su naturaleza y en sus riesgos asociados. Es por esto que los clasifica en tres categorías: Clase A: Residuo Biocontaminado, Clase B: Residuo Especial y Clase C: Residuo Común (DIGESA-MINSA, 2012).

#### ➤ Clase A: Residuo Biocontaminado

Son aquellos residuos peligrosos 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 (MINSA, 2018).

Los contenedores y recipientes para este tipo de residuo deberán llevar el símbolo internacional de riesgo biológico como se muestra en la Figura 1.



*Figura 1 Símbolo internacional de Riesgo Biológico*

Fuente: MINSA, Manual de Bioseguridad, 2004

- **Tipo A.1: Atención al Paciente**

Aquellos residuos contaminados con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluye instrumentos médicos desechables, restos de alimentos y bebidas de los mismos (MINSA, 2018).

- **Tipo A.2: Biológicos**

Conformados por cultivos, muestras biológicas y mezcla de microorganismos provenientes del laboratorio clínico o de investigación, vacunas vencidas o inutilizadas y cualquier residuo contaminado por agentes biológicos. Así mismo incluye productos biológicos vencidos, deteriorados o usados (MINSA, 2018).

- **Tipo A.3: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados.**

Integran este grupo las bolsas que contienen sangre humana de pacientes, bolsas de sangre vacías; bolsas de sangre con plazo de utilización vencida o serología vencida; (muestras de sangre para análisis; suero, plasma y; otros subproductos). Bolsas conteniendo cualquier otro hemoderivado (MINSA, 2018).

- **Tipo A.4: Residuos Quirúrgicos y Anátomo-Patológicos**

Compuesto por tejidos, órganos, placentas, restos de fetos, piezas anatómicas, y residuos sólidos contaminados con sangre y otros líquidos orgánicos resultantes de cirugía (MINSA, 2018).

- **Tipo A.5: Punzo cortantes**

Integrados por elementos punzo cortantes que tuvieron contacto o no con pacientes o con agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, pipetas, bisturís, placas de cultivo, agujas de sutura, catéteres con aguja, pipetas rotas y otros objetos de vidrio y punzocortantes desechados, así como frascos de ampollas (MINSA, 2018).

- **Tipo A.6: Animales contaminados**

Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, así como los utilizados en entrenamiento de cirugías y experimentación expuesto a microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas, así como los lechos o residuos que hayan tenido contacto con éstos (MINSA, 2018).

➤ **Clase B: Residuos Especiales**

- **Tipo B.1: Residuos Químicos Peligrosos**

Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivas, genotóxicos o mutagénicos, tales como productos químicos no utilizados; plaguicidas vencidos o no rotulados; solventes; ácido y bases fuertes; mercurio de termómetros; soluciones para revelado de radiografías; aceites lubricantes usados, recipientes con derivados de petróleo, tóner, pilas entre otros (MINSA, 2018).

- **Tipo B.2: Residuos Farmacéuticos**

Productos farmacéuticos parcialmente utilizados, deteriorados, vencidos o contaminados, o generados como resultado de la atención e investigación médica que se encuentran en un EESS o SMA. En el caso de los



medicamentos vencidos, se debe considerar el procedimiento administrativo de baja (MINSA, 2018).

- **Tipo B.3: Residuos radioactivos**

Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radionúclidos con baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química y biología; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser contaminados por líquidos radioactivos (jeringas, papel absorbente, frascos líquidos derramados, orina, heces, etc.) (MINSA, 2018).

Los contenedores y recipientes para esta clase de residuo deberán portar el símbolo universal para material radioactivo como se muestra en la Figura 2.



*Figura 2 Símbolo Universal para Material Radiactivo*

Fuente: IAEA, 2009

➤ **Clase C: Residuo común**

Conformado por los residuos que no se encuentren en ninguna de las categorías anteriores. Están incluidos, por ejemplo, residuos generados en administración, proveniente de la limpieza de jardines y patios, cocina, entre otros, caracterizado por papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de preparación de alimentos en la cocina y en general todo material que no pueda clasificar en la categoría A y B (MINSA, 2018).

Los residuos comunes se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Tipo C1:**

Papeles del área administrativa, que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, cartón, cajas, insumos y otros generados por mantenimiento, que no cuente con codificación patrimonial y son susceptibles de reciclaje.

- **Tipo C2:**

Vidrio, madera, plásticos, metales, otros que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, y son susceptibles de reciclaje.

- **Tipo C3:**

Restos de la preparación de alimentos en la de la limpieza de jardines, otros.

### 2.2.5 Tipos de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios

El tratamiento de Residuos Sólidos Hospitalarios consiste en 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 (MINSA, 2018).

Los métodos de tratamiento recomendados son:

➤ **Esterilización por autoclave**

En el proceso se utiliza vapor saturado a presión en una cámara, conocida como autoclave, dentro de la cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas, con la finalidad de destruir los agentes patógenos que están presentes en los residuos. En este tipo de tratamiento la temperatura y el tiempo son los parámetros fundamentales para la eficacia del tratamiento. Las temperaturas no deben ser menor a 121°C, por un periodo mínimo de 30 minutos (MINSA, 2018).

➤ **Incineración**

Es un proceso de combustión que transforma la materia orgánica de los residuos en materiales inertes (cenizas) y gases. El sistema garantiza la eliminación de los agentes patógenos y consigue una reducción física significativa de los residuos,

tanto en peso como en volumen. Este método se utiliza para tratar los residuos de Clase A y Clase B (a excepción de los residuos radiactivos), permitiendo reducir el volumen a un 90%, dejándolos irreconocibles e inertes. Los incineradores deben contar con doble cámara con filtros y lavador de partículas, donde la temperatura de la cámara primaria deberá operar entre 650°C a 850°C y en la cámara secundaria a una temperatura superior a 1200°C (MINSa, 2018).

➤ **Pirolisis**

Tecnología que inactiva a los microorganismos infecciosos por la descomposición química de sus moléculas, al ser llevados a un intenso calor en una cámara controlada. Esta cámara es de acero inoxidable, el calor es generado por resistencia eléctrica y sus paredes son enfriadas con agua (MINSa, 2018).

➤ **Plasma**

Esta tecnología es usada comúnmente en la industria de acero inoxidable, sin embargo, se está incorporando recientemente al tratamiento de residuos biocontaminados. Es un proceso por el cual los patógenos se destruyen a elevada temperatura que se genera al ionizar un gas en la cámara de tratamiento. Se produce un arco entre dos electrodos que ionizan un gas inerte, formando así el plasma; con este proceso el plasma llega a temperaturas tan elevadas que logra destruir a los patógenos de los residuos biocontaminados (MINSa, 2018).

➤ **Tratamiento Químico**

Se recomienda este tratamiento para establecimientos de salud que no generen más de 150 Litros de residuos por día. Es una técnica que logra la desinfección de los residuos por contacto directo de los químicos líquidos empleados, los cuales inactivan y matan a los agentes infecciosos. Los residuos son depositados en un recipiente donde son mezclados con los agentes químicos (amonios, formaldehído, hipoclorito de sodio, etc.), pasado un tiempo prudente, estos son retirados para trasladarlos a un relleno sanitario (MINSa, 2018).

➤ **Neutralización**

Este proceso es utilizado para aquellos residuos que presenten la característica de corrosividad, esto se lleva a cabo ajustando el pH de una sustancia química



corrosiva a niveles neutrales (pH 6-8). Este método se aplica a residuos líquidos generados en actividades de patología, laboratorios, rayos X, entre otros (MINSA, 2018).

➤ **Desinfección por microondas**

Proceso por el cual se aplica una radiación electromagnética de corta longitud de onda a una frecuencia característica. La energía irradiada a dicha frecuencia afecta únicamente a las moléculas de agua de la materia orgánica, provocando cambio en sus niveles de energía manifestados a través de oscilaciones a alta frecuencia, las moléculas de agua al chocar entre sí friccionan y producen calor elevando la temperatura del agua contenida en la materia, causando la desinfección de los desechos. La aplicación de esta tecnología incluye una trituración y desmenuzamiento previo de los residuos biocontaminados, a fin de mejorar la eficiencia del tratamiento; luego, al material granulado se le inyecta vapor de agua y es transportado automáticamente hacia la cámara de tratamiento, donde cada partícula es expuesta a una serie de generadores de microondas convencionales que producen el efecto mencionado anteriormente. El producto final tratado está preparado para ser dispuesto en una infraestructura de disposición final de residuos sólidos. El volumen de los residuos se reduce en un 60% (MINSA, 2018).

➤ **Relleno de seguridad**

Es un procedimiento que se lleva a cabo en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar daño a la salud pública. Son necesarios aspectos de ingeniería para confinar los residuos en la menor área posible, reduciendo su volumen y posteriormente cubrirlos con una capa de tierra. El relleno de seguridad debe ser considerado como una manera de realizar la disposición final de residuos, y no como un método de tratamiento, pues no se transforman las características peligrosas de los residuos (MINSA, 2018).

## 2.2.6 Riesgo de los residuos sólidos hospitalarios

El carácter peligroso de los residuos biomédicos o sanitarios puede obedecer a las siguientes propiedades de los mismos o una combinación de ellas (PNUMA/SBC, 2003):

- Contenido de objetos infecciosos, incluido material contaminante.
- Carácter citotóxico o genotóxico.
- Contenido de productos químicos o farmacéuticos tóxicos o peligrosos.
- Objetos con carácter radiactivo.
- Contenido de objetos lacerantes

➤ **Peligros provocados por desechos infecciosos**

Estos desechos pueden contener gran cantidad de patógenos, los cuales pueden infectar al cuerpo humano a través de las siguientes vías: absorción a través de cortes en la piel, absorción a través de las membranas mucosas y, en casos poco frecuentes, inhalación e ingestión.

➤ **Peligros por objetos lacerantes**

Los objetos lacerantes no sólo causan cortes y punciones, sino que además pueden infectar heridas con agentes que hayan contaminado anteriormente dichos objetos, por este motivo es que presentan un doble riesgo: lesiones y transmisión de enfermedades. Las enfermedades de mayor preocupación son las infecciones que pueden ser transmitidas por vía subcutánea del agente; un ejemplo de uno de los objetos lacerantes de mayor significancia son las agujas de las jeringas, pues suelen estar contaminadas con sangre de los pacientes.

➤ **Peligros de desechos químicos y farmacéuticos**

Gran parte de los productos químicos y farmacéuticos utilizados en establecimientos de salud son peligrosos, en muchas ocasiones, se encuentran fracciones de los mismos en contenedores de residuos peligrosos después de su utilización o cuando ya no se necesitan. Entre los principales peligros de este tipo de residuos se puede mencionar las siguientes: lesiones (quemaduras), intoxicaciones por absorción de dichas sustancias a través de la piel o las membranas mucosas, o por inhalación o ingestión. Uno de los residuos de mayor significancia por la frecuencia de su uso son los desinfectantes, pues estos, además de ser corrosivos, pueden formar compuestos secundarios sumamente tóxicos.

➤ **Peligros de desechos citotóxicos**

La exposición a sustancias citotóxicas en el contexto de la asistencia sanitaria puede producirse también durante los preparativos para el tratamiento. Las principales sendas de exposición son la inhalación de polvo o aerosoles, la absorción por la piel y la ingestión accidental de alimentos en contacto con medicamentos citotóxicos (antineoplásicos), sustancias químicas o residuos, o por contacto con las secreciones de pacientes sometidos a quimioterapia (PNUMA/SBC, 2003).

➤ **Peligros de desechos radiactivos**

El nivel de los daños depende del volumen de material radiactivo presente en el organismo y del tipo de materiales. La exposición a la radiación proveniente de fuentes de alta actividad, como las utilizadas en radioterapia, puede causar graves lesiones: desde quemaduras superficiales hasta muertes prematuras. Los desechos radiactivos provenientes de la medicina nuclear tienen una actividad mucho menor que las fuentes arriba referidas, y es improbable que causen daños de igual magnitud, pero la exposición a todos los niveles de radiación se considera vinculada con cierto riesgo, aunque pequeño, de carcinogénesis (PNUMA/SBC, 2003).

### 2.2.7 Etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios

La Norma Técnica de Salud N°144 menciona que las etapas que conforman el manejo de los residuos sólidos y que se utilizan desde la generación hasta la disposición final, son las siguientes:

**a) Acondicionamiento**

Consiste en preparar los servicios y áreas hospitalarias con los materiales (recipientes) e insumos (bolsas) necesarios para la posterior clasificación de los residuos según los criterios técnicos establecidos. Para esta etapa se requiere la información del diagnóstico inicial. En la Tabla 2 se puede apreciar las especificaciones técnicas para los recipientes.



*Tabla 2 Especificaciones técnicas para los recipientes*

<b>Recipientes para Residuos Sólidos: Comunes, Biocontaminados y Especiales</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Almacenamiento</b>		
	<b>Primario</b>	<b>Secundario</b>	<b>Central o Final</b>
<b>Capacidad</b>	Capacidad variable de acuerdo a la generación	No menor de 150 litros ni mayor a 180 litros	Contenedores o recipientes de 180 litros hasta 1000 litros
<b>Material</b>	Material Polietileno de alta densidad sin costuras		
<b>Espesor</b>	No menor a 2 mm	No menor a 5 mm	
<b>Forma</b>	Variable		
<b>Color</b>	De preferencia claro		Variable
<b>Requerimientos</b>	Con tapa resistente a las perforaciones y filtraciones, material que prevenga el crecimiento bacteriano. Lavable.	Con tapa removible, ruedas de jebe o estable, resistente a perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas. Material que prevenga el crecimiento bacteriano, altura no mayor de 110 cm.	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable, resistente a las perforaciones, filtraciones y a sustancias corrosivas. Material que prevenga el crecimiento bacteriano, altura no mayor de 150 cm.

Fuente: (MINSA, 2018)

*Tabla 3 Especificaciones técnicas para las bolsas de revestimiento*

<b>Bolsas para revestimiento</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Almacenamiento</b>		
	<b>Primario</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Central</b>
<b>Capacidad</b>	20% mayor al recipiente seleccionado		
<b>Material</b>	Polietileno		
<b>Espesor</b>	50.8 micras	72..6 micras	
<b>Forma</b>	Estándar		
<b>Color</b>	Residuo común: bolsa negra		
	Residuo biocontaminado: bolsa roja		
	Residuo especial: bolsa amarilla		

Fuente: (MINSA, 2018)

En la Tabla 3 se puede observar las especificaciones técnicas que deben tener las bolsas de revestimiento, de la misma manera la Tabla 4 muestra las características de los recipientes para los residuos punzocortantes.

*Tabla 4 Características de los recipientes para residuos punzocortantes*

Ítem	Características
<b>Capacidad</b>	Rango: 0.5 litros – 20 litros
<b>Material</b>	Rígido, impermeable, resistente al traspaso por material punzocortante
<b>Forma</b>	Variable
<b>Rótulo</b>	“RESIDUO PUNZOCORTANTE” Límite de llenado $\frac{3}{4}$ partes Símbolo de bioseguridad
<b>Requerimientos</b>	Con tapa que selle para evitar derrames

Fuente: (MINSA, 2018)

### b) Segregación

Consiste en la separación de los residuos sólidos en el punto de generación ubicándolos en el recipiente correspondiente según su tipo. Su cumplimiento es de carácter obligatorio, pues la eficacia de esta operación reducirá los riesgos a la salud del personal y al medio ambiente, así como también, los costos relacionados a la disposición final de los residuos.

#### ➤ Requerimientos

- Áreas correctamente acondicionadas para el manejo de residuos en el punto de origen.
- Personal del EESS o SMA previamente sensibilizado y capacitado.

**RECICLAJE:** Es durante la segregación que los establecimientos de salud pueden reciclar los materiales e insumos no peligrosos, es decir que no hayan tenido contacto con los pacientes, y garantizar que que esta práctica no represente un riesgo para alguna de las personas que manipulen dichos residuos.

### c) Almacenamiento primario

Es el almacén temporal de los residuos en el mismo lugar donde se genera.

➤ Requerimientos

- Áreas correctamente acondicionadas para el manejo de residuos en el punto de origen.
- Personal previamente capacitado.

**d) Almacenamiento intermedio**

Es el ambiente temporal donde se acopian los residuos generados por los diferentes servicios, y ubicados de manera estratégica por pisos o unidades de servicio. Este almacenamiento se llevará a cabo según el volumen de residuos generados en el hospital.

➤ Requerimientos

- Infraestructura de acceso restringido, con la señalización correspondiente. En la entrada debe tener el aviso: “Almacenamiento Intermedio de Residuos Sólidos: Área restringida – Prohibido el ingreso”
- Plan de limpieza, desinfección y control de plagas
- Alejado de los pacientes, comida o ropa limpia.
- Agua y desagüe, pisos duros y lavables.
- Contenedores con una capacidad de 150 a 180 litros

**e) Recolección y Transporte interno**

Consiste en trasladar los residuos correctamente envasados y herméticamente cerrados desde el punto de generación al almacenamiento intermedio o final, dentro del establecimiento de salud.

➤ Requerimientos

- Contenedores con ruedas, diferenciados para cada clase de residuo; deben ser de material rígido y lavables.
- Rutas de transporte previamente señalizadas, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: menor recorrido entre un almacén y otro, horarios donde haya bajo flujo de personas, evitar cruces en zonas de comida.



**f) Almacenamiento final**

Es la fase donde los residuos de las fuentes de generación o del almacenamiento intermedio son acopiados temporalmente para su posterior tratamiento y/o disposición final.

**➤ Requerimientos**

- Las dimensiones del almacén deben ser acordes a las cantidades de residuos generadas en la etapa de diagnóstico; ubicado en una zona accesible y de fácil maniobra para los contenedores.
- Fabricados de material noble, donde no ingresen animales; el piso debe ser de un material lavable e impermeable.
- Debe ser delimitados con una señalización para los tres tipos de residuos.
- En el caso de establecimientos que generen menos de 150 litros por día de residuos podrá realizar el almacenamiento final o central en contenedores y en un área exclusiva; si se generan más de 150 litros por día, se deberá tener obligatoriamente una infraestructura específicamente para esta etapa.

**g) Tratamiento**

El tratamiento de los residuos sólidos implica cualquier proceso, método o técnica que transforme las características físicas, químicas y biológicas del residuo peligroso en uno no peligroso o uno con menor potencial de peligro de causar daños a la salud y el ambiente. Este procedimiento se puede llevar a cabo de manera interna (EESS) o de manera externa mediante una Empresa Operadora de Residuos Sólidos.

**➤ Requerimientos**

- Contar con uno de los siguientes tratamientos:
  - Esterilización por autoclave
  - Desinfección por microondas
  - Otras alternativas acordes con el reglamento vigente de residuos sólidos.
- Tener la aprobación de un instrumento de gestión ambiental:

- Estudio de Impacto Ambiental EIA (antes de la construcción y operación de los equipos).
  - Programa de Adecuación y Manejo Ambiental PAMA (después de la implementación y operación de los equipos).
- Contar con la Resolución Directoral que otorga DIGESA para la aprobación de infraestructura de tratamiento.

#### **h) Recolección y Transporte Externo**

Es el recojo de los residuos por parte de la empresa prestadora de residuos sólidos, registrada en la DIGESA y autorizada por la Municipalidad correspondiente, desde los establecimientos de salud y servicios Médicos de Apoyo hasta su disposición final.

#### **i) Disposición final**

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. La disposición final de los residuos sólidos previamente tratados, deberá realizarse en una infraestructura de Disposición final (MINSA,2018).

### **2.3 MARCO LEGAL**

#### **2.3.1 Constitución Política del Perú 1993**

Dentro del marco de derechos fundamentales de la persona, la constitución destaca el componente ambiental, pues considera prioritarios la protección y promoción del ambiente. Además, establece la obligación y compromiso de la ciudadanía con la conservación ambiental, partiendo de su derecho a tener (Perú, 1993).

#### **2.3.2 Ley General del Ambiente - Ley N° 28611**

Esta norma lidera el marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú, establece principios y normas básicas para asegurar el ejercicio efectivo del derecho a un ambiente saludable. En cumplimiento de la Política Ambiental del país, esta ley proporciona las bases para el uso de los instrumentos de gestión ambiental; promoviendo la responsabilidad de toda persona natural o jurídica que

realice actividades susceptibles de degradación ambiental, a tomar medidas preventivas con la finalidad de evitar daños a la salud de la población y el medio ambiente (MINAM, 2018).

### **2.3.3 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos- D.L N°1278**

Tiene la finalidad de promover la maximización de la eficiencia en la gestión y manejo integral de los residuos sólidos, en el aspecto ambiental, económico y sanitario; para lo cual establece los derechos, obligaciones y responsabilidades de la sociedad (MINJUS, 2017).

### **2.3.4 Ley General de Salud, Ley N°26842**

Proporciona las condiciones sanitarias de todo centro de trabajo y destaca la protección del ambiente para preservar la salud; además, hace mención al impedimento que tiene toda persona natural o jurídica de efectuar descargas contaminantes en el aire, agua o suelo, sin haber adoptado medidas de depuración como señalan las normativas sanitarias (MINSa, 1997).

### **2.3.5 Reglamento de la Ley de Gestión de Residuos Sólidos- D.S N°014-2017-MINAM**

Este documento tiene la finalidad de reglamentar el D.L N°1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos; resalta la importancia de la valorización material y energética de los residuos sólidos, así como también la adecuada disposición final de estos (MINAM, 2017).

### **2.3.6 Norma Técnica de Salud N°144-MINSA/DIGESA “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación” RM N°1295-2018/MINSA**

La presente norma tiene la finalidad de brindar seguridad al personal y pacientes de los EESS y SMA públicos, privados y mixtos del país; está orientada a la prevención, control y minimización de los riesgos ocupacionales y sanitarios, así como también a la disminución del impacto negativo en la salud de la población y al ambiente que produce la inadecuada gestión de los residuos sólidos (MINSa, 2018).



### **2.3.7 R.M N°511-2004/MINSA, que aprueba la "Ficha Única de Aviso de Accidente de Trabajo" y su Instructivo anexo.**

A nivel nacional los responsables del cumplimiento de la mencionada Ficha son las Direcciones de Salud, las cuales deben cautelar su uso para registrar los accidentes que ocurran dentro o fuera de los establecimientos de salud (MINSA, 2004).

## **2.4 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.4.1 Establecimientos de salud (EESS)**

Son aquellos que brindan atención de salud con propósitos de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, dirigidas a mantener o restablecer el estado de salud de las personas, bajo el régimen ambulatorio o de internamiento (MINSA, 2018).

### **2.4.2 Servicio médico de apoyo (SMA)**

Los servicios médicos de apoyo brindan servicios que funcionan independientemente o dentro de un establecimiento con internamiento o sin internamiento, además de servicios complementarios o auxiliares a la atención médica y cuya finalidad es coadyuvar en el diagnóstico y/o tratamiento de los problemas clínicos (MINSA, 2018).

### **2.1.1 Plan de gestión de residuos sólidos**

Es un instrumento de gestión que surge de un proceso concertado entre autoridades municipales y representantes de instituciones públicas y privadas, promoviendo una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo procesos de minimización: reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos en donde se incluya a recicladores formalizados (MINAM, 2014).

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

**Descriptivo:** Representa, mide y explica los indicadores propuestos para la evaluación del manejo de residuos sólidos hospitalarios.

**Transversal:** El estudio analiza la situación de las variables en un momento determinado, sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios.

#### 3.2 CAMPO DE VERIFICACIÓN

##### 3.2.1 Ubicación espacial

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro Odontológico en la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, se encuentra ubicada en la urbanización San José s/n, Yanahuara, Arequipa.

##### 3.2.2 Unidades de Estudio

La presente investigación tiene como unidad de estudio los residuos sólidos hospitalarios generados por el Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María.

#### 3.3 DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico de la presente investigación consta de una etapa preliminar, denominada Planteamiento y Coordinación; y de las etapas de Diagnóstico, Caracterización física de residuos y la Elaboración del Plan del Manejo de Residuos Sólidos. El diagnóstico y la caracterización se llevaron a cabo por un período de 8 días, tal como demanda la Guía de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, ya que no se cuenta con una Guía para la caracterización de residuos sólidos hospitalarios (MINAM, 2018).

### 3.3.1 Planteamiento y Coordinación

Para poder iniciar la etapa operativa de la presente investigación se solicitaron los permisos necesarios con las autoridades de la Universidad Católica de Santa María, así como también se coordinó con las áreas administrativas y de mantenimiento del Centro Odontológico. Tras varias visitas al lugar de estudio, se lograron identificar dos áreas de intervención:

- Áreas médicas: Donde se llevan a cabo medidas de salud, está conformada por las cinco salas médicas mencionadas en el planteamiento del problema.
- Área administrativa o general: Donde se encuentran los servicios de atención al paciente.

### 3.3.2 Diagnóstico

Como se mencionó, esta primera etapa se realizó durante ocho días, en los cuales se recolectó información acerca del número de pacientes, los insumos médicos que brinda el Centro Odontológico y aspectos operativos del manejo de residuos sólidos; del mismo modo se identificaron las fuentes de generación y los tipos de residuos según la NTS N°144 – MINS/DIGESA.

Se realizó una inspección para evaluar el manejo de los residuos sólidos hospitalarios de acuerdo a las Fichas de Evaluación del Manejo de Residuos Sólidos (listas de verificación) que proporciona la NTS N° 144-MINS/DIGESA (Anexo 1 y Anexo 2).

Finalmente se aplicó una encuesta acerca del manejo de los RSH al personal que labora en el Centro Odontológico de la UCSM. La encuesta aplicada fue formulada y validada por Villanueva (2018) en su investigación realizada en la unidad de servicios médicos de la UNALM (Anexo 3).

Para determinar la muestra del personal a encuestar se utilizó la fórmula de la Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de residuos sólidos municipales.



$$n = \frac{Z^2_{(1-\alpha/2)} * N * \sigma^2}{N * E^2 + Z^2_{(1-\alpha/2)} * \sigma^2}$$

*Ecuación 1 Muestra representativa*

Dónde:

n= Tamaño de muestra

N= Tamaño de población

Z (1- $\alpha$ /2) = Nivel de confianza

o= Desviación estándar

E= Error permisible

El tamaño de la población es de 250 personas, conformado por el personal docente, administrativo, alumnos y personal de mantenimiento. Generalmente se trabaja con un nivel de confianza al 95% para lo cual  $Z_{1-\alpha/2}$  tiene un valor de 1,96. La desviación estándar tomó un valor de 0.25 debido a que este valor es utilizado la guía de caracterización mencionada. Para el Error permisible se tomó un valor de 0.061, ya que este es el 10% del GPC nacional actualizada a la fecha de ejecución del estudio (0.61 kg/hab/día). Los cálculos realizados se encuentran en el Anexo 5.

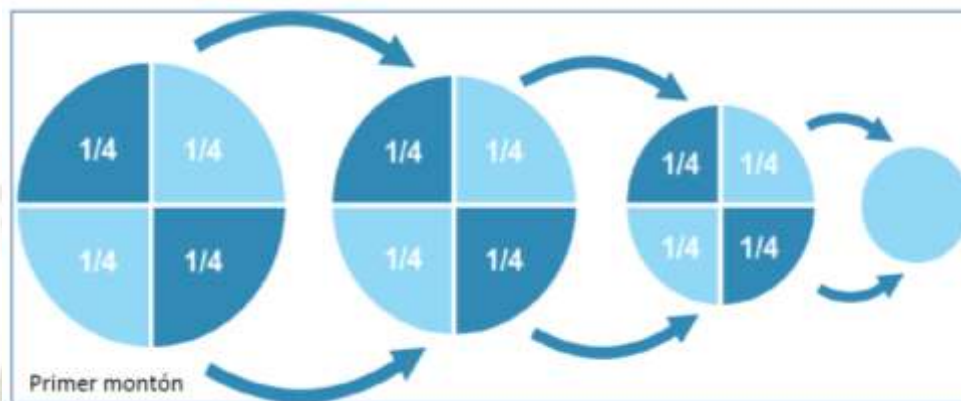
### **3.3.3 Caracterización de Residuos Sólidos**

Esta etapa se llevó a cabo durante ocho días, iniciando con el “Día 1” y concluyendo con el “Día 8”. La caracterización se desarrolló en las Instalaciones de la Universidad Católica de Santa María con el apoyo del personal de mantenimiento, quienes trasladaron las bolsas respectivamente etiquetadas.

Se siguió la metodología planteada por la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, los pasos mencionados a continuación se llevaron a cabo durante los 8 días de muestreo.

- Se midió la masa de cada una de las bolsas con la balanza para obtener el peso de cada día de muestreo.
- Se colocaron los residuos en una zona pavimentada sobre un plástico grande.

- Se abrieron las bolsas y se vertieron los residuos formando un montón, con el objetivo de homogenizar la muestra.
- Al tener un volumen grande de residuos se procedió a utilizar el Método del cuarteo, es decir se dividió la muestra en cuatro partes iguales y se eligieron las dos partes opuestas (lados sombreados de la Figura 3) formando un montón más pequeño. Se volvió a mezclar y se dividió nuevamente en cuatro partes para obtener una muestra manejable.



*Figura 3 Método del Cuarteo*

Fuente: Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales,  
2018

- Se separaron los componentes del último montón y se clasificaron según la “Ficha de registro de pesos de muestras para el análisis de composición de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios” de la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (R.M N°457-2018-MINAM) (Anexo 4). Los residuos encontrados según la guía fueron los siguientes:
  - Papel
  - Cartón y cartoncillo
  - PET
  - Envolturas
  - Vidrio
  - Tetrapak
  - Residuos médicos (Guantes, barbijos, gorros, gasas, algodón, punzocortantes)

- Se midió la masa de cada uno de los elementos diferenciados.
- Se calculó el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta el peso total de los residuos recolectados en un día ( $W_t$ ) y el peso de cada componente ( $P_i$ ):

$$\text{Porcentaje (\%)} = \left( \frac{P_i}{W_t} \right) \times 100 \dots\dots\dots \text{MINAM, 2018}$$

*Ecuación 2 Generación de residuos por componente*

- Para determinar el porcentaje promedio de cada componente, se sumaron los porcentajes de todos los días de cada componente y se dividió entre los ocho días de la semana.  
Se repitió este procedimiento durante los ocho días hábiles que duró el muestreo.

Para determinar la densidad de los residuos se utilizó la siguiente fórmula:

$$\rho = \left( \frac{m}{V} \right)$$

*Ecuación 3 Densidad de residuos*

Donde  $m$  es la masa del cilindro con los residuos (Kg) y  $V$  es el volumen del cilindro. Las tablas con los datos se encuentran en el Anexo 6.

**3.3.4 Elaboración del Plan de Gestión y Manejo Integral de Residuos Sólidos**

Con la información obtenida en las etapas de Diagnóstico y Caracterización se procedió a elaborar el Diseño del Plan de Gestión y Manejo Integral de Residuos Sólidos, así como el costo de implementación y de mantenimiento.

En la Figura 4 se presenta el diseño metodológico que se siguió para esta investigación.



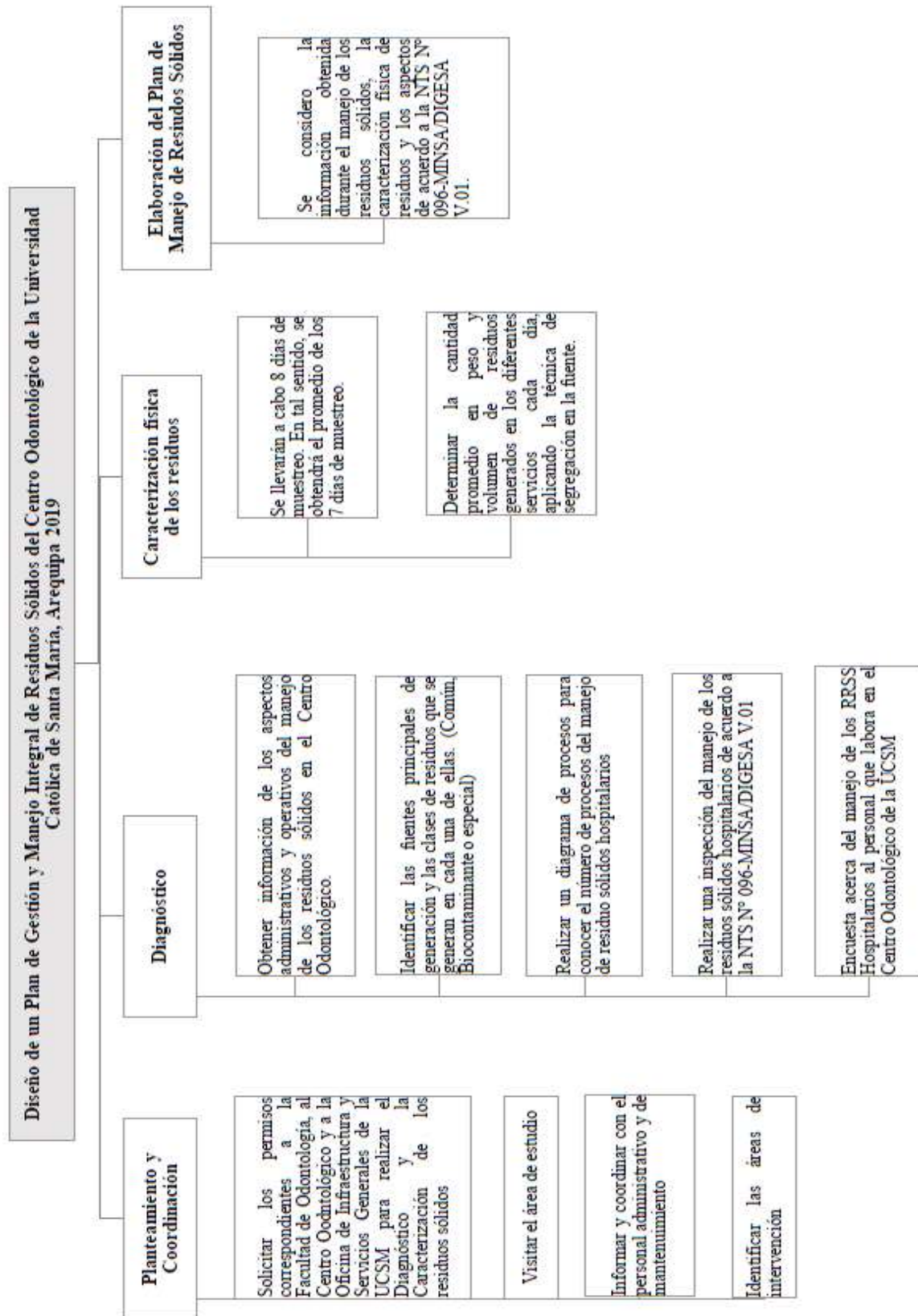


Figura 4 Diseño metodológico

Fuente: Elaboración propia

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOPIACIÓN DE DATOS**

#### **3.4.1 Técnica de Observación**

Una de las técnicas más usadas en este tipo de investigación, pues fue necesaria para la identificación de fuentes principales de generación de residuos sólidos, así como para la caracterización de estos

#### **3.4.2 Técnica de Caracterización**

Para esta investigación fue necesario el uso de una guía elaborada por la autoridad nacional competente para homogenizar los procedimientos de caracterización para los residuos sólidos. En este caso se utilizó la NTS N°144-MINSA/DIGESA y la Guía de caracterización de residuos sólidos municipales.

#### **3.4.3 Entrevista**

Se empleó durante la etapa de diagnóstico para conocer de fuente directa algunos aspectos que requerían ser complementados en la búsqueda de datos, como, por ejemplo, el número de pacientes atendidos durante los días de muestreo, la cantidad de insumos punzocortantes vendidos, entre otros.

#### **3.4.4 Encuesta**

Este un instrumento de recolección de datos se aplicó al personal que labora en el Centro Odontológico. La encuesta aplicada fue sobre el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios. La encuesta aplicada fue formulada y validada por Villanueva (2018) en su investigación realizada en la unidad de servicios médicos de la UNALM.

#### **3.4.5 Ficha de Evaluación del Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios**

Esta ficha esta propuesta en la Norma Técnica de Salud “Gestión Integral y Manejo de Residuos sólidos en establecimientos de salud, Servicios Médicos de apoyo y Centros de Investigación”, se aplicó en la etapa de caracterización.

### 3.4.6 Listas de verificación

Estas listas están propuestas en la Norma Técnica de Salud “Gestión Integral y Manejo de Residuos sólidos en establecimientos de salud, Servicios Médicos de apoyo y Centros de Investigación”, se utilizaron en la etapa de diagnóstico.

### 3.4.7 Balanza

Se utilizó para pesar los residuos sólidos hospitalarios durante los ocho días de muestreo.

## 3.5 MATERIALES Y EQUIPOS

- Guantes de nitrilo, mascarillas, mamelucos y botas
- Cilindro para la caracterización (48.1 litros de capacidad)
- Cinta métrica.
- Balanza calibrada, de capacidad máxima 50 Kg y límite de detección 0.0001 Kg.
- Planchas de plástico para impermeabilizar el piso.
- Ficha de caracterización de residuos sólidos.
- Listas de verificación
- Cinta de embalaje transparente.
- Productos de desinfección: alcohol, jabón.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

##### 4.1.1 Descripción de las unidades de estudio

El centro odontológico está edificado en tres pisos:

- El primer piso, donde se desarrollan atenciones médicas por parte de los alumnos del quinto año. Se divide en dos ambientes: Sala A “Integral del Adulto” y Sala B “Integral del Niño”, formando un total de 42 unidades dentales; también se encuentra el área de caja, sala de espera y dirección.
- El segundo piso, asignado a actividades de cuarto año. Se divide en cuatro ambientes: Sala C “Cariología-Endodoncia”, Sala D “Periodoncia”, Sala E “Cirugía” y Radiología, formando un total de 34 unidades dentales.
- El tercer piso está conformado por el área de segundas especialidades como: Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Rehabilitación Oral, Periodoncia e Implantología, Cariología y Endodoncia, y Odontopediatría, dando un total de 30 unidades dentales.

##### 4.1.2 Identificación de las fuentes principales de generación

Luego de haber recopilado información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos en el Centro Odontológico se obtuvieron los siguientes resultados.

El manejo de desechos del Centro se inicia al tratar al paciente, en cada sala se cuenta con cuatro recipientes plásticos, cada uno con una capacidad de 25 l.

- Dos tachos de color rojo, destinados para desechos biocontaminados, donde se depositan gasas, algodones, guantes y mascarillas impregnados con fluidos biológicos como saliva y sangre, succionadores de saliva y gomas Dickens (Fig. 5B). Todos los recipientes cuentan con el rótulo de “Residuos Peligrosos”.

- Los otros dos tachos restantes varían de color, en algunas salas se encontraron tachos negros y en otras salas tachos de color verde oscuro (Fig. 5A). Todos ellos con el rotulo de “Residuos Comunes”.

Para los residuos punzocortantes se tienen recipientes rígidos de color rojo, los cuales están distribuidos en las Salas A, B, C, D y E, en donde se depositan cartuchos de agujas y frascos de anestesia. Se tiene un total de 31 recipientes (Fig.5C).

Los residuos de todo el Centro Odontológico son depositados en bolsas de poli estireno color rojo, ya sean residuos de las salas de atención, del baño, de la sala de espera, y en ciertas ocasiones de las oficinas administrativas.



*Figura 5 Recipientes para Residuos Sólidos*

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 5 Clasificación de los residuos generados por área de atención*

Sala/ Área	Tipo de residuo generado		
	Biocontaminado	Especiales	Comunes
Sala A “Integral del Adulto”	A1, A4, A5	-	C1,C2
Sala B “Integral del Niño”	A1, A4, A5	-	C1,C2
Sala C “Cariología y Endodoncia”	A1, A4, A5	-	C1,C2
Sala D “Periodoncia”	A1, A4, A5	-	C1,C2
Sala E “ Cirujía”	A1, A4, A5	-	C1,C2
Rayos X	A1	B1, B3	C1
Segundas especialidades	A1, A4, A5	-	C1,C2
Administración	-	-	C1, C2,C3
Sala de espera	A1, A4	-	C1,C2, C3

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 5 en el Centro Odontológico no se generan todos los tipos de residuos que se precisan en la NTS N° 144-MINSA/DIGESA. Sólo se encontraron 3 tipos de Biocontaminados, 1 de Especiales y los 3 de Comunes. Cabe mencionar que en el área de Radiología los residuos especiales B1 están conformados por las botellas de líquido revelador y fijador que se utilizan, y los B3 conformados por las placas de plomo, sin embargo, durante la etapa de caracterización no se encontraron dichos residuos.

Si bien es cierto que el Centro cuenta con los recipientes para cada tipo de residuo, en las áreas administrativas y en la sala de espera se encontraron residuos como algodones, gasas, guantes y barbijos en tachos para residuos biocontaminados.

La Tabla 6 muestra los residuos encontrados en cada una de las tipologías de clasificación.



Tabla 6 Tipos de Residuos generados en el Centro Odontológico

Clasificación	Residuo
A1: De atención al paciente	- Guantes
	- Barbijos
	- Gorros
	- Pecheras
	- Suctores de saliva
	- Goma Dickens
<b>Biocontaminado</b>	
A4: Residuos Quirúrgicos y Anátomo-Patológicos	- Algodones
	- Gasas
	- Hilo de sutura
	- Moldes de yeso
A5: Punzocortantes	- Frascos de anestesia
	- Agujas
<b>Especiales</b>	
B1: Residuos Químicos Peligrosos	Líquido revelador y fijador
B3: Residuos radiactivos	Placas de plomo
<b>Común</b>	
C1	- Papeles de parte administrativa
	- Historias clínicas
	- Cajas de cartón
	- Tetrapak
	- Envolturas
C2	- PET
	- Botellas de vidrio

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.3 Diagrama de procesos del Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios

La NTS N° 144-MINSA/DIGESA proporciona una serie de etapas a seguir para un buen manejo de los residuos sólidos; como se puede apreciar en la Figura 6, el Centro Odontológico no cuenta con la etapa de Tratamiento, ya que en las instalaciones de la Universidad no se lleva a cabo ningún proceso que modifique las características físicas, químicas ni biológicas de los residuos.

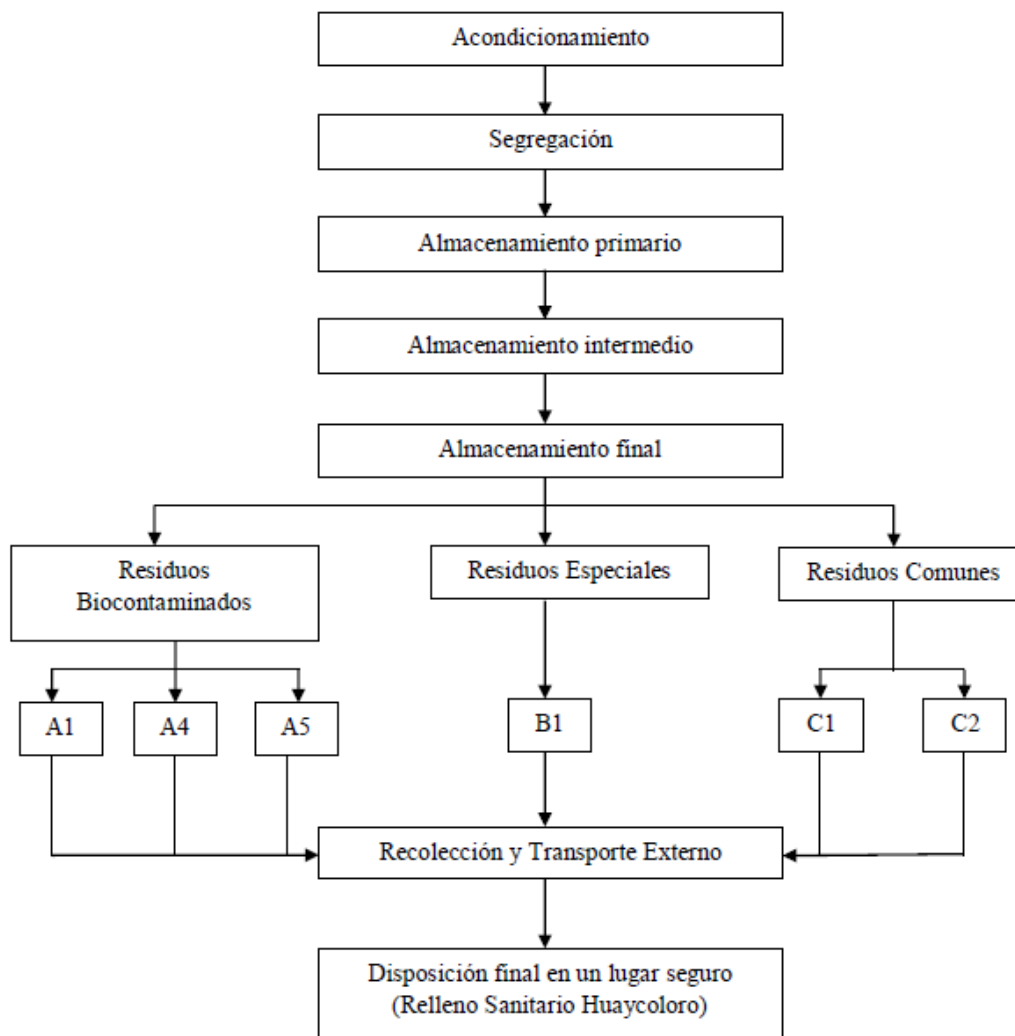


Figura 6 Diagrama de procesos del Centro Odontológico de la UCSM

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.4 Inspección de los ambientes del Centro Odontológico de la UCSM

Las inspecciones realizadas se efectuaron siguiendo las Listas de verificación de la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la NTS N°144-MISA/DIGESA, permitiendo evaluar cada una de las etapas del manejo de residuos que se da en el Centro Odontológico. Esta información se corroboró con los resultados de las encuestas y el estudio de caracterización efectuado.

Las listas de verificación empleadas fueron dos:

- Lista N°3, es única y se aplicó globalmente. Verifica el cumplimiento de los Aspectos de Gestión de Residuos Sólidos, tras aplicar la evaluación el resultado fue de “Muy Deficiente” con un valor de 6. Esta calificación se debe

principalmente a que el Centro Odontológico no cuenta con un Comité de Gestión de Residuos Sólidos y por ende tampoco con un diagnóstico inicial.

- Lista N°4, para cada sala y no de manera global. evalúa el cumplimiento de los Aspectos de Manejo de Residuos Sólidos, a continuación, se detallan los resultados para cada etapa del manejo.

#### **A. Evaluación de la etapa de acondicionamiento.**

El Centro Odontológico actualmente cuenta con 52 recipientes para residuos sólidos (25 para biocontaminados, 26 para comunes y 1 para especiales). En todas las salas de atención se encontraron recipientes de material rígido e impermeable, con sus respectivas bolsas, así como también, con sus respectivos rótulos, tal como la Norma lo exige. Sin embargo, no en todos los puntos de generación el color de los recipientes era el correcto, ya que, en algunas salas en lugar de recipientes negros, se encontraron verdes.

Por otro lado, para el material punzocortante se tienen cajas soldadas a la pared, todas de color rojo y de un material rígido; en el Centro se encontraron un total de 31 recipientes para punzocortantes. Como muestra la Figura 7A y 7B en algunas salas, adicionalmente a las cajas para punzocortantes se encontraron vasos de plástico adheridos a las sillas de atención, en los cuales se depositan los materiales punzocortantes con mayor rapidez, ya que las cajas se encuentran a mayor distancia del punto de atención.



*Figura 7 Recipientes adicionales para residuos punzocortantes*

Fuente: Elaboración propia



## B. Evaluación de la etapa de segregación y almacenamiento primario

Se ha podido comprobar que el personal asistencial no elimina de manera correcta los RSH en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase, pues se han encontrado residuos comunes en los tachos rojos y viceversa, tal como se puede apreciar en la Figura 8B.

En cuanto a los residuos punzocortantes, gran parte de ellos se segregan en los recipientes correspondientes como muestra la Figura 8A, sin embargo, la cantidad restante es depositada sin su respectiva protección en recipientes de residuos comunes.

Es en esta etapa de segregación donde se debe dar el reciclaje de residuos, sin embargo, el Centro Odontológico no realiza esta práctica.



*Figura 8 Segregación de residuos*

Fuente: Elaboración propia

## C. Evaluación de la etapa de almacenamiento intermedio

El Centro Odontológico cuenta con un almacenamiento intermedio, sin embargo, este no cumple con la mayoría de requisitos que exige la Norma por las siguientes razones:

- La infraestructura no es de acceso restringido, ya que se encuentra al aire libre, sin ningún tipo de protección, tal como se puede apreciar en la Figura 9.
- Está ubicado al costado de la sala de espera donde comúnmente se encuentran niños jugando alrededor.
- No puede cumplir con ninguna de las especificaciones técnicas en cuanto a construcción, ya que no es un almacén propiamente dicho.

- La capacidad de los recipientes es de 120 litros, la cual no es suficiente para la cantidad de RSH generados.



*Figura 9 Almacenamiento intermedio del Centro Odontológico*

Fuente: Elaboración propia

#### **D. Evaluación de la etapa de transporte interno**

El transporte interno de RSH no se lleva a cabo de manera adecuada, las bolsas son llevadas en mano, arrastradas y pegadas al cuerpo (Figura 10), ya que no se hace uso de los 3 vehículos contenedores debido a su falta de capacidad. Además, el personal de limpieza, quien es el encargado de realizar este transporte, no cuenta con el equipo de protección personal adecuado, lo que pone en riesgo su salud. Actualmente no hay una ruta de recolección definida, el recojo de residuos lo realizan 4 personas del personal de limpieza en tres turnos: mañana, tarde y noche.



*Figura 10 Transporte interno de los residuos*

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que la mezcla de residuos no solamente se da por los alumnos, docentes y pacientes, sino también por los mismos operarios de mantenimiento, tal como se puede apreciar en la Figura 11.



*Figura 11 Mezcla de residuos*

Fuente: Elaboración propia

#### **E. Evaluación de la etapa de almacenamiento final**

El Centro Odontológico de la UCSM cuenta con un almacenamiento final ubicado en el estacionamiento, el cual sí cuenta con la señalización adecuada como se muestra en la Figura 12B. Sin embargo, fue calificado como muy deficiente debido a que no tiene la estructura adecuada, no tiene ventilación, ni canaletas de desagüe (Figura 12C) y los residuos son apilados uno encima de otro sin tener en cuenta su clasificación (Figura 12A y Figura 12D). Cabe mencionar que este almacén recibe los residuos peligrosos de toda la Universidad Católica de Santa María.





*Figura 12 Almacenamiento final de residuos sólidos peligrosos*

Fuente: Elaboración propia

#### **F. Evaluación de la etapa de tratamiento de los residuos sólidos**

El Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María no realiza ningún tipo de tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios generados. La NTS N°144-MINSA, especifica que esta etapa no es necesaria ya que los RSH generados en el Centro Odontológico son dispuestos por una EO-RS.

#### **G. Evaluación de la etapa de recolección externa**

La recolección externa de los residuos sólidos hospitalarios generados por el Centro Odontológico es transportada al exterior junto a todos los residuos generados en la UCSM por la Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) TERRA-SOS S.R.L, registrada en la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). La Figura 13A y 13B muestran la recolección de residuos peligrosos por parte de la empresa operadora.

La frecuencia de recolección es semanal en el horario de 6:00 a.m. a 7:00 a.m.

El material punzocortante almacenado es los recipientes rígidos, es rotulado y desechado, mensualmente.



Figura 13 Recolección externa de residuos sólidos peligrosos de la UCSM

Fuente: Elaboración propia

Como muestra la Tabla 7, los resultados de la lista N°4 son de “Aceptable” para las etapas de acondicionamiento y recolección externa; “Deficiente” para las etapas de transporte interno y almacenamiento final y “Muy deficiente” para la segregación y almacenamiento intermedio. En la Tabla 8 se encuentran las puntuaciones para la calificación de las listas de verificación empleadas.

Tabla 7 Calificación del Manejo de RSH según la NTS N° 144-MINSA

SERVICIO	ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS						
	AC	SE	AI	TI	AF	TR	RE
Sala A	5	1	1	2	4	0	3
Sala B	5	1					
Sala C	5	1					
Sala D	5	1					
Sala E	5	1					
Radiología	4	3					

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 8 Valores para la calificación de las Listas de Verificación*

<b>Etapas</b>	<b>Muy Deficiente</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Aceptable</b>
<b>Acondicionamiento (AC)</b>	< 2	2 – 3	> 4
<b>Segregación (SE)</b>	< 2	2 – 3	> 4
<b>Almacenamiento Interno (AI)</b>	< 1	1 – 2	> 2
<b>Transporte Interno (TI)</b>	< 2	2 – 3	> 4
<b>Almacenamiento Final (AF)</b>	< 4	4 – 5	> 5
<b>Tratamiento de Residuos (TR)</b>	≤ 1	2	≥ 3
<b>Recolección Externa (RE)</b>	≤ 1	2	≥ 3

Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.5 Aplicación de encuestas**

En esta parte se describe el nivel de conocimiento del personal del Centro Odontológico sobre el manejo de los residuos sólidos, para lo cual se aplicó una encuesta de 13 preguntas con la finalidad de conocer el grado de concientización y formación en materia del manejo de residuos sólidos en el establecimiento de salud.

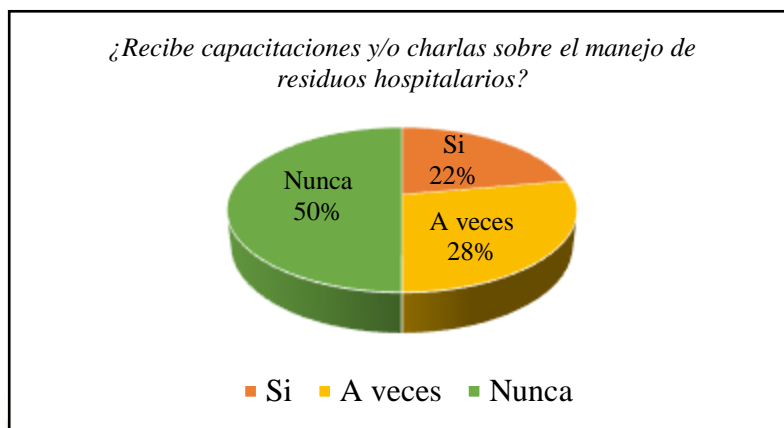
El instrumento se aplicó a 36 personas que laboran en el Centro, entre ellos personal docente y administrativo, alumnos y personal de mantenimiento.

Se procedió a crear la base de datos en el programa de Excel-2016, mediante un proceso de análisis de cada variable, con los cuales se construyeron tablas de frecuencia, así como gráficos estadísticos de acuerdo al objetivo planteado en la investigación.

##### **a) Respecto a la concientización y formación en materia del manejo de residuos sólidos**

Esta parte de la encuesta consta de 6 preguntas, las cuales se muestran a continuación en los siguientes gráficos.

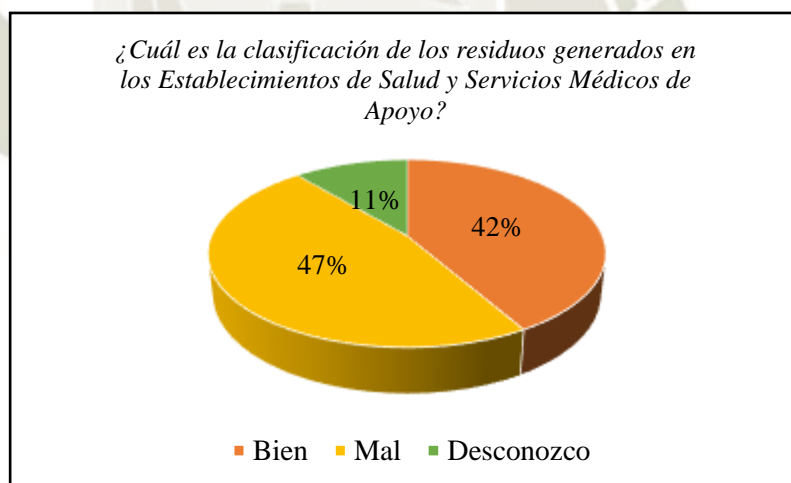




*Figura 14 Frecuencia de capacitaciones sobre el manejo de residuos hospitalarios*

Fuente: Elaboración propia

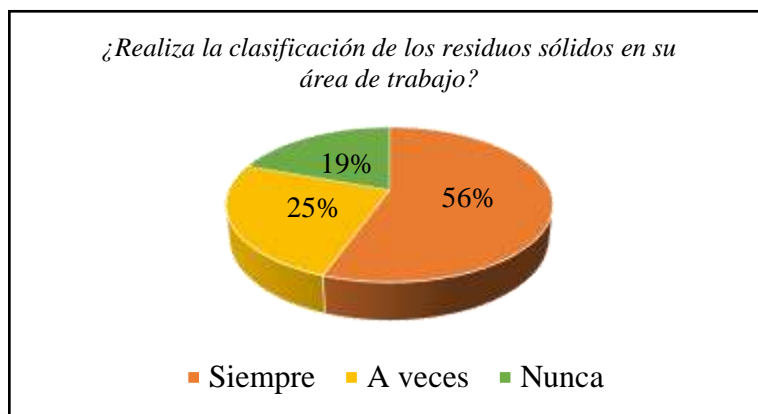
La Figura 14 representa la frecuencia de capacitaciones recibidas referentes al manejo de residuos sólidos. Como se observa, la mitad del personal no recibe ningún tipo de capacitación ni charla, mientras que los que respondieron “A veces” indicaron haberla recibido aproximadamente hace dos años.



*Figura 15 Conocimiento de la clasificación de RSH*

Fuente: Elaboración propia

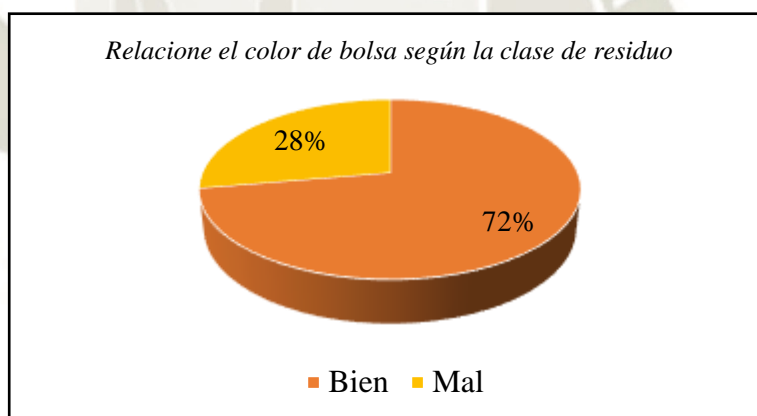
La Figura 15 hace referencia a la clasificación de residuos sólidos, el 42% respondió correctamente, sin embargo, un porcentaje considerable no tiene conocimiento respecto a la tipificación, lo cual va respaldado con la Figura 14.



*Figura 16 Clasificación de residuos en el área de trabajo*

Fuente: Elaboración propia

La Figura 16 acerca del proceso de segregación de residuos sólidos muestra que el 56% lleva acabo esta práctica, el 25% respondió a veces y el 19% nunca, esto puede explicarse debido a que cada sala cuenta con recipientes correctamente rotulados y acorde al color que le corresponde.



*Figura 17 Clasificación de residuos por su color*

Fuente: Elaboración propia

La Figura 17 muestra que el 72% de los encuestados tiene conocimiento sobre los colores para cada tipo de residuo, lo cual concuerda con la segunda pregunta.

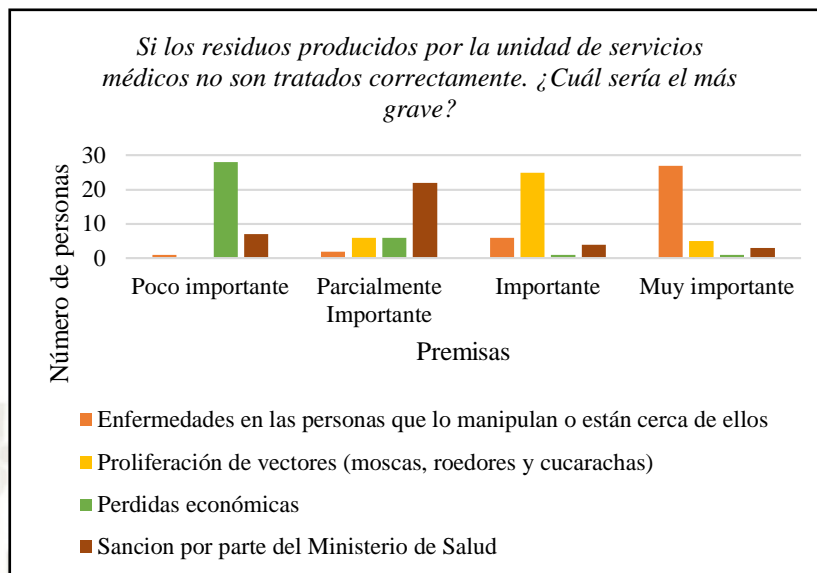


Figura 18 Percepción de los riesgos por el mal manejo de residuos

Fuente: Elaboración propia

La Figura 18 hace referencia al nivel de importancia de los riesgos que pueden presentarse a raíz de un mal manejo de residuos sólidos. Como se observa la mayoría de encuestados piensa que, los riesgos más significativos son: las enfermedades que podrían contraer aquellos que manipulen los residuos, seguido de la proliferación de vectores y por último las pérdidas económicas asociadas.

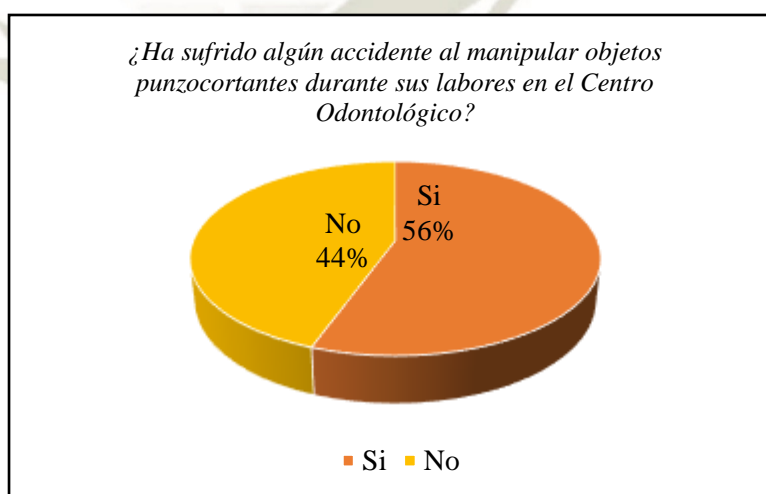


Figura 19 Accidentes al manipular objetos punzocortantes

Fuente: Elaboración propia



La Figura 19 acerca de uno de los accidentes más frecuentes al manipular RSH muestra que el 56% ha sufrido un corte o pinchazo con punzocortantes.



*Figura 20 Lugar de atención médica en caso de accidentes*

Fuente: Elaboración propia

La Figura 20 hace referencia a otro de los aspectos a tomar en cuenta en el manejo de RSH, el 75% indicó que recurriría al tópico en caso de sufrir un accidente, esto debido a que en esas instalaciones se cuenta con la mayor cantidad de equipamiento de servicios médicos, esperando encontrar ahí la mejor atención. El 19% considera que comunicar a los superiores sería la mejor alternativa y el 6% restante muestra cierta indiferencia y desconocimiento, esto probablemente se deba a que sientan temor de comunicar a sus superiores por las acciones que ellos podrían tomar, como, por ejemplo, bajas calificaciones.

**b) Respecto a la percepción del manejo de residuos sólidos**

Esta parte de la encuesta consta de 7 preguntas, las cuales se muestran a continuación en las siguientes figuras.

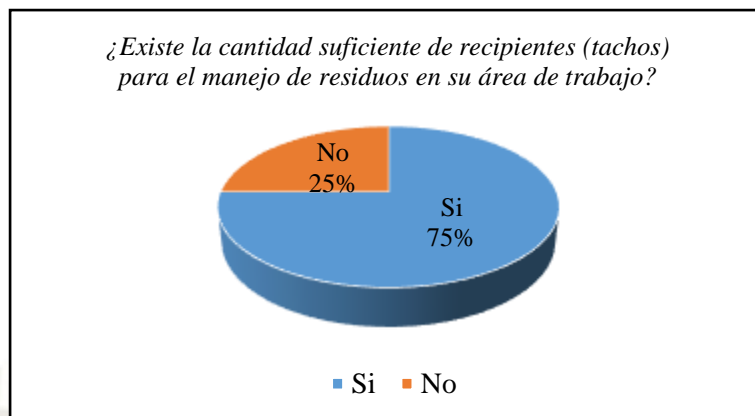


Figura 21 Cantidad de recipientes para el manejo de residuos

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la cantidad de recipientes para el manejo de RSH, se observa en la Figura 21 que el 75% de los encuestados considera que el Centro Odontológico si cuenta con la cantidad suficiente. Sin embargo, durante la inspección se pudo observar que el almacenamiento intermedio no tiene la cantidad de recipientes suficientes para cubrir la generación de RSH que se produce al día.

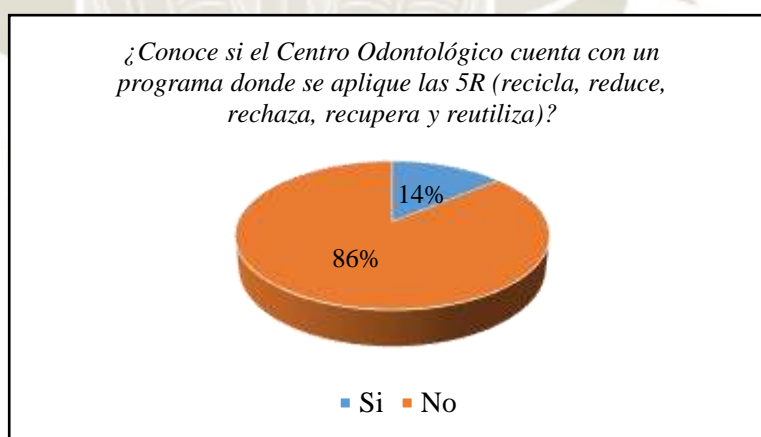


Figura 22 Existencia de programa de reciclaje

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 22 el 86% de encuestados desconoce la existencia de un programa de reciclaje de los residuos generados en el Centro Odontológico. Sin embargo, el 14% que afirma conocer acerca de este programa no indicó donde se realiza.

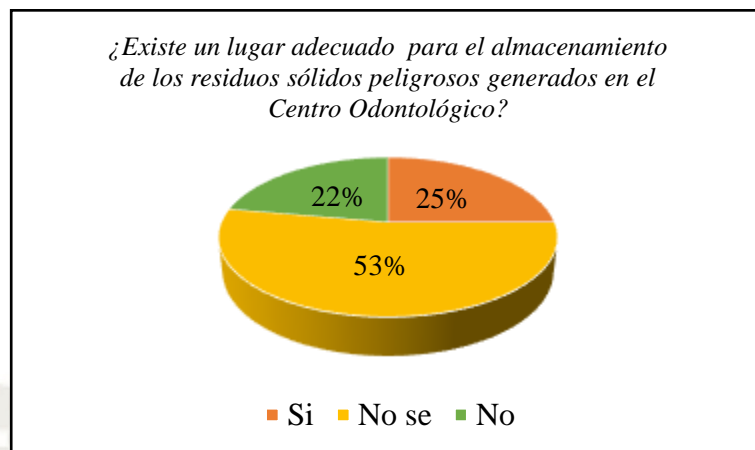


Figura 23 Infraestructura de almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 23 se observa que el 53% desconoce la existencia del almacenamiento final de residuos peligrosos, sin embargo, el 25% que afirmó la existencia de este almacén, desconoce su ubicación.

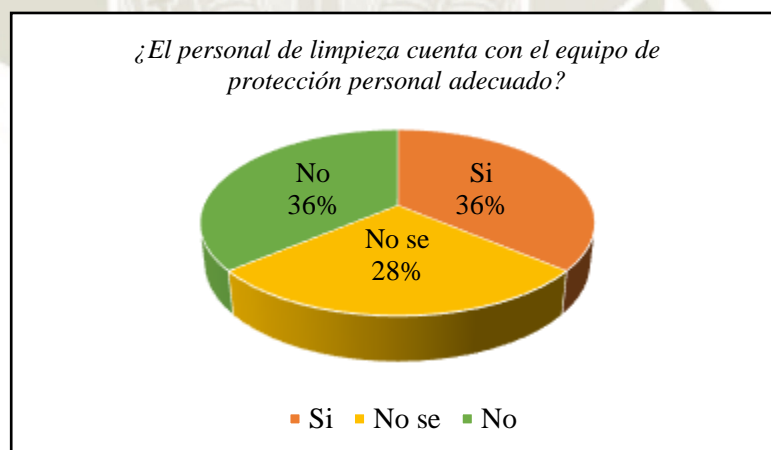


Figura 24 Uso de equipo de protección personal adecuado

Fuente: Elaboración propia

La Figura 24 muestra la percepción de los encuestados con respecto a indumentaria de protección personal del personal de limpieza. El 36% considera que el personal de limpieza lleva los EPP adecuados, sin embargo, el resto calificó de inadecuado o desconoce del tema. Esto argumenta la



implementación de controles de seguridad y salud ocupacional en el plan de manejo de residuos sólidos.

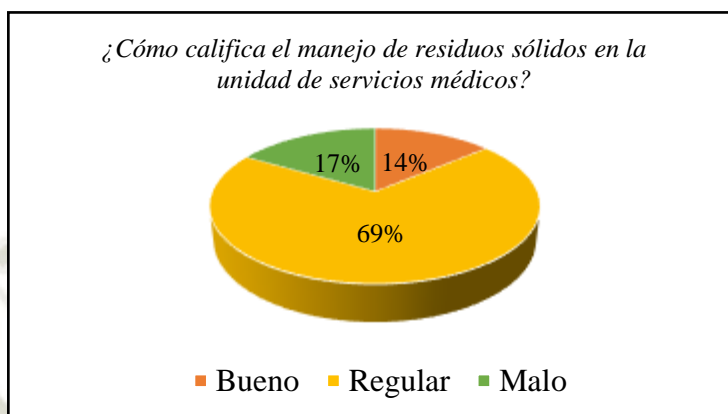


Figura 25 Calificación del manejo de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al manejo de residuos sólidos la Figura 25 muestra que el 14% de encuestados lo califica como bueno, el 69% como regular y el 17% como malo. Esto evidencia el descontento del personal con respecto al manejo de sus residuos y contribuye al diseño del plan de manejo y gestión integral.

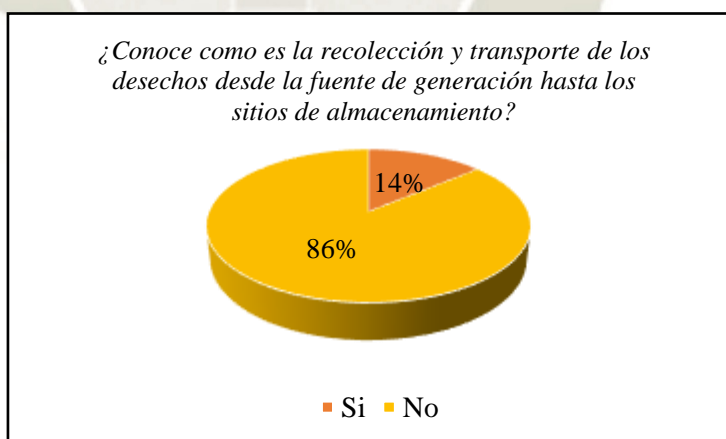
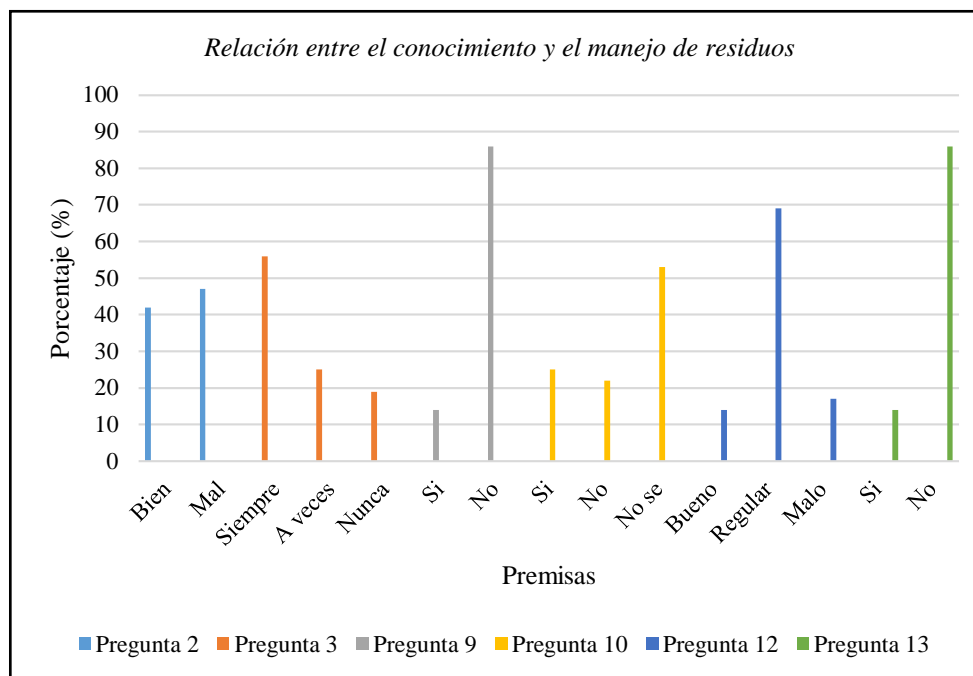


Figura 26 Conocimiento de la recolección y transporte de los residuos peligrosos

Fuente: Elaboración propia

La Figura 26 evidencia el nivel de desconocimiento sobre las etapas del manejo de residuos sólidos. Sólo el 14% indicó saber al respecto.



*Figura 27 Análisis del conocimiento y manejo de residuos*

Fuente: Elaboración propia

La Figura 27 muestra la relación indirectamente proporcional que existe entre el nivel de conocimiento y el manejo de RSH que se da en el Centro Odontológico. Con lo que respecta a las preguntas 2 y 3 de la encuesta, el 42% de encuestados tiene conocimiento sobre el color que le corresponde a cada tipología de residuos, así mismo, el 56% afirma realizar una correcta segregación. Sin embargo, las preguntas 9, 10 y 13, evidencian el mal manejo de residuos que se da en el establecimiento, pues gran porcentaje de los encuestados desconocen la existencia de un programa de reciclaje y la ubicación de los almacenamientos.

Estos resultados se ven respaldados por las preguntas 1 y 4, ya que el 50% afirma haber recibido por lo menos una capacitación sobre el manejo de residuos, lo cual se ve reflejado en el 62% de encuestados que respondió correctamente la pregunta 2. De la misma manera, en la pregunta 8 el 25% considera que el Centro Odontológico no cuenta con los tachos suficientes, respaldando a la pregunta 12 de la encuesta aplicada.

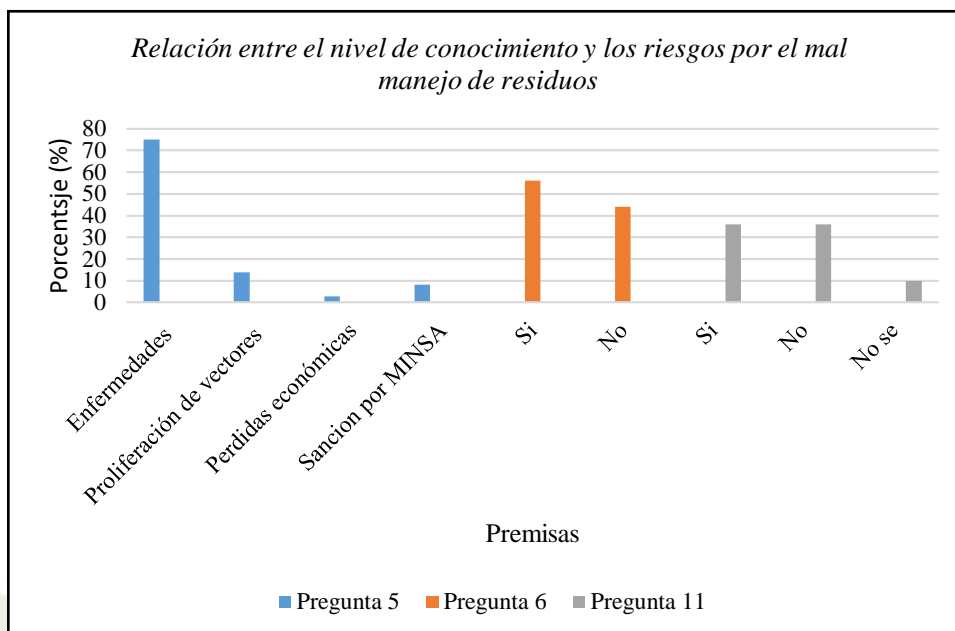


Figura 28 Análisis del nivel de conocimiento y los riesgos por el manejo inadecuado de residuos

Fuente: Elaboración propia

La Figura 28 muestra la relación indirectamente proporcional entre la percepción sobre los riesgos significativos por el manejo inadecuado de residuos, el número de accidentes a causa de materiales punzocortantes con los EPP que usa el personal de mantenimiento. El 75% considera que el riesgo más significativo es el contagio de alguna enfermedad infecciosa, probablemente se deba a que el 56% afirma haber sufrido algún corte o pinchazo a causa del manejo de material punzocortante; sin embargo, pese a estos resultados, el 64% muestra indiferencia con respecto a si el uso de EPP por el personal de mantenimiento es el adecuado.

#### 4.2 CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

La caracterización se realizó con el equipo de protección personal adecuado en las instalaciones de la Universidad. Las bolsas se rotularon según el horario de recojo establecido: mañana, tarde y noche.

La Tabla 9 muestra la generación total diaria de residuos sólidos durante los ocho días de muestreo. Cabe mencionar, que no en todos los días se obtuvo la misma



cantidad de bolsas con residuos, por lo que procedió a llenar los faltantes con cero, esto debido a que los residuos producidos en cada punto de generación no era el mismo para cada día de muestreo.

Tras los ocho días de muestreo se obtuvo un promedio de 68 Kg/día.

*Tabla 9 Generación total diaria de residuos sólidos*

Código	DIA 01	DIA 02	DIA 03	DIA 04	DIA 05	DIA 06	DIA 07	DIA 08	
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	
M	10.60	13.59	12.65	13.21	10.41	14.73	3.67	16.62	<b>PROMEDIO DE GENERACION POR DIA (Kg/día)</b>
M	1.98	11.27	10.17	5.66	9.00	15.24	12.32	13.24	
M	20.32	0	0	0	0	0	14.30	6.10	
M	9.94	0	0	0	0	0	0	0	
T	6.75	14.85	14.55	12.85	14.78	12.62	8.41	10.98	<b>68.00</b>
T	9.62	11.57	10.36	18.20	16.44	9.53	13.97	18.13	
T	0	0	0	0	0	0	12.39	0	
N	10.70	3.74	16.25	3.90	5.66	8.42	5.86	5.93	
N	3.17	6.04	13.20	8.60	5.98	0	2.90	2.72	
<b>Total</b>	<b>73.07</b>	<b>61.06</b>	<b>77.17</b>	<b>62.42</b>	<b>62.27</b>	<b>60.52</b>	<b>73.82</b>	<b>73.71</b>	

Fuente: Elaboración propia

Se utilizó la Guía de Caracterización de residuos sólidos aprobada por R.M N° 457-2018-MINAM para clasificar a los residuos sólidos por su composición (Anexo 4). En la Tabla 10 se detalla la composición de residuos sólidos hallados durante la caracterización. Se tiene que el 24.07% son residuos no peligrosos y el 75.93% son residuos peligrosos.

Tabla 10 Composición detallada de la generación de residuos sólidos

Materiales	Día 1 kg.	Día 2 kg.	Día 3 kg.	Día 4 kg.	Día 5 kg.	Día 6 kg.	Día 7 kg.	Día 8 kg.	TOTAL kg.	COMPOSICION PORCENTUAL
										%
<b>Residuos no peligrosos</b>										
Cartón	0.23	0.35	0.50	0.24	0.20	0.10	0.15	0.45	2.22	2.71%
Cartoncillo	0.75	0.65	1.10	0.85	0.63	0.65	0.68	0.69	6.00	7.32%
Envolturas	0.20	0.25	0.15	0.24	0.23	0.22	0.25	0.28	1.82	2.22%
Latas de										
Aluminio	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.02%
Papel Mixto	0.30	0.25	0.45	0.35	0.25	0.24	0.35	0.35	2.54	3.10%
papel color	0.15	0.25	0.10	0.17	0.14	0.15	0.10	0.90	1.96	2.39%
Plástico Mixto	0.19	0.25	0.20	0.10	0.20	0.25	0.23	0.15	1.57	1.91%
Plástico PET	0.50	0.55	0.64	0.25	0.32	0.15	0.50	0.30	3.21	3.92%
Tecnopor	0.10	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.30	0.37%
Tetrapack	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08	0.10%
<b>Residuos peligrosos</b>										
Restos de										
Medicina	8.40	7.20	8.70	8.50	7.80	7.85	6.85	6.90	62.20	75.93%
<b>TOTAL</b>	<b>10.83</b>	<b>9.77</b>	<b>11.95</b>	<b>10.71</b>	<b>9.78</b>	<b>9.63</b>	<b>9.12</b>	<b>10.13</b>	<b>81.92</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia

Las Tablas 11 y 12 muestran el porcentaje de residuos sólidos según la clasificación propuesta por el D.L N°1278 Ley General de Residuos Sólidos y la NTS N°144-MINSA/DIGESA, respectivamente.

Tabla 11 Generación de residuos según su peligrosidad

<b>Aprovechables</b>	21.48%
<b>No aprovechables</b>	2.59%
<b>Peligrosos</b>	78.52%

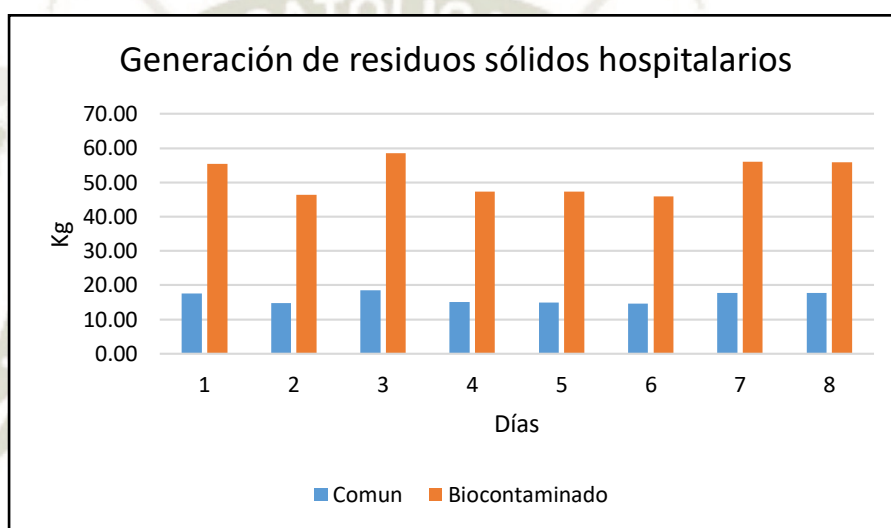
Fuente: Elaboración propia

*Tabla 12 Generación de residuos según la NTS N°144-MINSA/DIGESA*

<b>Clase A: Biocontaminados</b>	75.93%
<b>Clase B: Comunes</b>	24.08%

Fuente: Elaboración propia

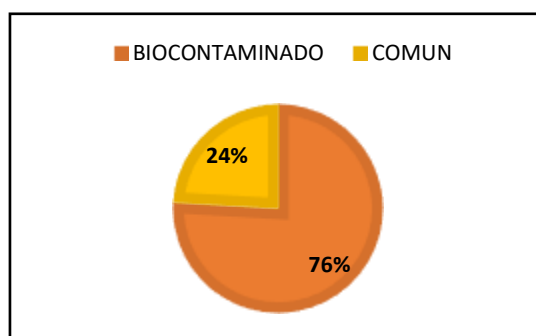
La Figura 29 muestra la generación de los dos tipos de residuos encontrados durante la caracterización: Biocontaminados y comunes. La generación promedio de residuos biocontaminados es de 51.63 Kg/día y 16.37 Kg/día de comunes.



*Figura 29 Generación de residuos por día*

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 30 se muestra la generación porcentual de Residuos Clase A y Clase C encontrados durante la caracterización en el Centro Odontológico, encontrándose en su mayor parte residuos biocontaminados (76%).



*Figura 30 Generación porcentual de residuos*

Fuente: Elaboración propia



*Tabla 13 Generación diaria de los tipos de RSH en Volumen*

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Generado en peso (Kg) Generación por día (8 días)</b>	<b>Generado en Volumen (Lt) Generación por día (8 días)</b>
Biocontaminado	51.63	117.34
Comun	16.37	37.20
<b>Total</b>	<b>68 Kg/día</b>	<b>154.54 Lt/día</b>

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 13 muestra la cantidad de RSH generados en masa y volumen, se generan 68 Kg/día y 154.54 Lt/día de residuos sólidos. La NTS N°144-MINSA/DIGESA especifica que la etapa de almacenamiento intermedio debe ser de cumplimiento obligatorio siempre y cuando se generen más de 150 Lt/ día, en este caso, el Centro Odontológico excede esta cantidad en 4.54 litros por lo que sí se debe implementar esta infraestructura, sin embargo, no es de carácter urgente.

Como se detalló anteriormente, una de las razones por la que se ejecuta esta investigación es reducir los costos de operación en el manejo de residuos sólidos en el Centro Odontológico. La reducción de costos se evidencia en la cantidad de residuos aprovechables que se obtienen a partir de una buena segregación, pues esto significa un pago menor por la cantidad de residuos que recoge la EO-RS.

A continuación, se muestran los datos de los Manifiestos de Residuos Sólidos del año 2018. El porcentaje de residuos aprovechables del año 2018 se obtiene a partir del 21.48% de residuos aprovechables de la caracterización realizada. Es decir, del 0.90 toneladas del mes de febrero, sólo 192.76 Kg son aprovechables.

Como se observa en la Tabla 13, en el año 2018 se pudieron reaprovechar 3778.55 Kg de residuos.

*Tabla 14 Manifiestos de Residuos Sólidos del año 2018*

Mes	Tn/Mes	RRSS REAPROVECHABLES (KG)
Febrero	0.90	192.76
Marzo	1.29	276.87
Abril	1.81	388.16
Mayo	1.69	363.80
Junio	1.18	253.70
Julio	1.75	375.25
Agosto	1.14	245.88
Setiembre	1.06	227.98
Octubre	2.32	497.59
Noviembre	2.20	471.59
Diciembre	2.26	484.98
<b>Total de residuos que pudieron reaprovecharse el 2018</b>		<b>3778.55</b>

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

Un plan de manejo es un instrumento que sirve de guía para mejorar la gestión de residuos sólidos. El presente plan se realizó bajo la normativa de la NTS N°144-MINSA/DIGESA, complementando las líneas de acción con los resultados del diagnóstico y la caracterización de residuos sólidos realizada. Este plan considera todas las etapas del manejo de residuos, desde el acondicionamiento hasta la recolección externa. El plan de manejo elaborado se encuentra en el Apéndice de esta investigación.

#### 4.3.1 Acondicionamiento

En esta primera etapa se equipan las áreas con los recipientes y bolsas necesarias según la cantidad de residuos producidos por el establecimiento, teniendo en cuenta

el tipo de residuos que se generan en cada una de ellas y las especificaciones técnicas detalladas en la NTS N°144-MINSA/DIGESA, es decir, cumpliendo con la señalización y colores correspondientes.

#### **4.3.2 Segregación y almacenamiento primario**

Cumpliendo con lo requerido en la NTS N°144-MINSA/DIGESA, dentro de las alternativas de minimización se considera la segregación en la fuente, es decir la separación de los residuos en el punto de generación. Es de gran importancia que los residuos sean depositados en el tacho correspondiente: Residuos biocontaminados en el recipiente rojo, Residuos Especiales en el amarillo y Residuos Comunes en el negro. Los residuos punzocortantes deben segregarse en los recipientes ubicados en las paredes de cada sala de atención.

#### **4.3.3 Recolección y transporte interno**

La recolección y transporte interno se realiza a través del personal de mantenimiento, quienes deben contar con los EPP necesarios y cumplir con el procedimiento establecido en la norma técnica de salud. El Centro odontológico actualmente no cuenta con contenedores adecuados, por lo que este plan propone contenedores de 150 litros de capacidad, de la misma manera, se establecieron rutas de recojo teniendo en cuenta la menor distancia de recorrido.

#### **4.3.4 Almacenamiento intermedio**

El almacenamiento intermedio debe cumplir con todos los requisitos establecidos en la NTS N°144-MINSA/DIGESA, haciendo énfasis en la infraestructura, pues este fue una de las principales razones por las que fue calificado como “muy deficiente”.

#### **4.3.5 Almacenamiento final**

La infraestructura que se tiene cumple con la mayoría de requisitos; al implementarse medidas como capacitaciones y alternativas de minimización, la cantidad de residuos destinados al almacenamiento final será menor, por lo que ya no se presentará el problema de amontonamiento de bolsas. Adicionalmente, en esta etapa se hace énfasis en los horarios de limpieza y desinfección.



#### **4.3.6 Recolección y transporte externo**

La recolección de residuos lo realiza la EO-RS TERRA-SOS SRL, la cual está registrada en DIGESA. Por cada entrega de residuos por parte de la UCSM, la empresa operadora debe entregar un Manifiesto de Residuos Sólidos.

#### **4.3.7 Disposición final**

La disposición final de los residuos sólidos peligrosos del Centro Odontológico se realiza en el Relleno de Seguridad de Huaycoloro ubicado en el Distrito de San Antonio en el departamento de Lima. Por otro lado, los residuos comunes son depositados en el Relleno Sanitario Quebrada Honda.

### **4.4 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Al momento de realizar el diagnóstico sobre el manejo de residuos sólidos en el Centro Odontológico de la UCSM se encontraron varias deficiencias con respecto a la gestión y manejo de los residuos. Tras el análisis de las listas de verificación aplicadas, todas las etapas del manejo de residuos fueron calificadas como “Deficiente”, pues como se mostró anteriormente, gran parte de estas etapas no cumplen con la mayoría de requisitos exigidos por la NTS N° 144-MINSA/DIGESA, resultados similares a los de Villacampa et al. (2012); Moreira & Günther (2016); Baldeón (2017). Motivo por el cual se debería aplicar un plan de manejo acorde a la normativa legal vigente.

Los almacenes evaluados con las listas de verificación fueron las infraestructuras que presentaron mayor cantidad de deficiencias, pues como se mostró en las evidencias, el almacenamiento intermedio no tiene un área propiamente definida, está ubicado en una zona donde se presenta gran flujo de personas, sobre todo niños. El almacenamiento final no tiene una ubicación estratégica, ya que para que el personal de mantenimiento logre llevar los residuos tiene que recorrer una distancia considerable, además, de que el Centro no tiene vehículos recolectores de residuos, lo que aumenta el nivel de riesgo a la salud de las personas que transitan por esa zona. Otro punto de gran importancia es la recolección, ya que el Centro Odontológico no cuenta con una ruta de recojo establecida, por lo que el personal de limpieza arrastra las bolsas e incluso las pega al cuerpo, aumentando el riesgo de contraer enfermedades o sufrir algún accidente.

Referente a las encuestas aplicadas, se pudo observar que el personal del Centro Odontológico tiene conocimiento sobre la clasificación de residuos sólidos, ya que el 42% respondió correctamente, incluso el 56% afirma realizar una adecuada segregación; sin embargo, durante la caracterización se encontraron gran cantidad de residuos comunes en bolsas de residuos biocontaminados. Muñoz (2015) obtuvo resultados similares, donde se evidencia una relación indirectamente proporcional entre el nivel de conocimiento y la segregación de residuos hospitalarios. El 75% reconoció que las enfermedades en las personas que manipulan los RSH es el riesgo más grave que se puede dar, así como también, el 36% consideró que el personal de limpieza no cuenta con los EPP necesarios y el 28% desconoce sobre el tema; pese a estos resultados, es evidente la falta de interés por parte del personal en la segregación de los residuos, ya que si bien es cierto, tienen conocimiento sobre la clasificación de residuos peligrosos y reconocen que el principal riesgo de la mala gestión de residuos es la transmisión de enfermedades, no son conscientes de los riesgos que corren el personal de limpieza. Esto concuerda con Rubio, Ávila & Gómez (2008), quienes en su investigación concluyeron que pese a que los estudiantes tienen acceso a la información en el manejo de RPBI's, presentan una actitud de indiferencia al manejarlos, por la falta de unificación en el manejo de estos residuos a nivel hospitalario.

Según Otero (2002) en su Manual de Bioseguridad en Odontología, para evitar el riesgo de accidentes en establecimientos de salud odontológicos es necesario el uso de barreras, las cuales bloquean la transmisión de agentes que puedan enfermar al profesional odontólogo, su asistente, pacientes y cualquier persona que tenga contacto con los residuos generados (Otero, 2002).

Muñoz (2015) refiere que el manejo inadecuado de los residuos infecciosos y sus consecuencias obligan a los profesionales de la salud a estar debidamente informados y concientizados, para tomar las medidas que correspondan y no ser un eslabón más en la diseminación de las infecciones; en la presente investigación la mayoría de personas, considera que no existe un tratamiento adecuado de los desechos en la clínica de la facultad, ya que el 69% del personal encuestado calificó como regular el manejo de residuos sólidos en el Centro Odontológico.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) “estima que del 10 al 40% de los residuos hospitalarios pueden ser clasificados como peligrosos debido a su naturaleza patógena”. (Monge, 1997). En el estudio realizado, los residuos clasificados como Biocontaminados sobrepasan estos valores.

En vista de que en el Centro Odontológico no se lleva a cabo una adecuada segregación en las salas de atención, es de esperar que la generación de RSH se incremente; ya que como menciona Tupayachi Alfaro (2016) dentro de los residuos generados hay gran cantidad de residuos reciclables, pero debido a las características de su manejo son mezclados indebidamente con los residuos peligrosos contaminándose.

Según Morelos et al. (2014). *“Una manera de prevenir la adquisición de infecciones ocupacionales por parte del trabajador de la salud es la correcta eliminación de los residuos peligrosos biológico infecciosos”*, como se pudo observar, el Centro Odontológico no realiza un manejo adecuado de los residuos, lo que incrementa las posibilidades de contraer enfermedades.

Con respecto al índice de generación promedio obtenido en este estudio, la cifra final fue 68 Kg/día de los cuales el 76% corresponde a residuos Clase A y el 24% a residuos Clase C, mas no se encontraron residuos Clase B. Villanueva (2018) realizó un estudio similar en la unidad de servicios médicos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, donde la generación promedio fue de 4.6747 Kg/día de los cuales el 69.1% corresponde a residuos comunes, el 18.6% corresponde a residuos biocontaminados y el 12.3% corresponde a residuos especiales. Se determinó una GPC de 0.0379 Kg/paciente/día.

En cuanto al diseño del plan propuesto Mendoza Barco (2018) refiere que, una de las medidas a tomar para el adecuado manejo de residuos hospitalarios es realizar un correcto diagnóstico, que permita establecer aspectos relacionados con su generación, tales como fuentes, tipos de residuos, grado de peligrosidad y manejo interno y externo. Siguiendo estas medidas es que se diseñó el Plan de Manejo y Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios del Centro Odontológico.

La Guía para la gestión Integral de Residuos Peligrosos elaborada por Martínez (2005) determina que la elaboración de un Plan involucra la proyección de la situación actual



en un horizonte de tiempo determinado, estableciendo objetivos, metas y líneas de acción estratégicas para lograr los objetivos establecidos, así como el establecimiento de las responsabilidades y roles para su ejecución (Martinez, 2005). En el plan diseñado se consideraron los objetivos y metas establecidos en un cronograma de acción, donde uno de los factores más relevantes son las capacitaciones al personal del Centro Odontológico, tal como mencionan Cari & Zúñiga (2016), los cuales realizaron una investigación en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, donde determinaron que después de aplicar un taller de Bioseguridad hubo un incremento en los conocimientos, un 78% obtuvieron un conocimiento medio y el 11% tuvieron un conocimiento alto, por lo que concluyeron que los estudiantes de Odontología incrementaron sus conocimientos como producto del taller.

En cumplimiento de la NTS N°144-MINSA/DIGESA se implementaron alternativas de minimización de residuos como la segregación en la fuente, el reaprovechamiento y reciclaje y capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos; estas alternativas no sólo buscan minimizar la cantidad generada de residuos, sino que también, como refiere Castro (2013) se logra ahorrar dinero en costos de operación, tienen un impacto favorable sobre la imagen de la institución, disminuyen el riesgo de contraer enfermedades y reducen la huella ambiental de la institución. En el presente trabajo de investigación, se tendría un ahorro económico por el 21.48% de residuos reaprovechables si se llevase a cabo una correcta segregación.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

**PRIMERA.** Actualmente la gestión y manejo de residuos sólidos en el Centro Odontológico de la UCSM se considera ineficiente puesto que no cuenta con un Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos.

La aplicación de las fichas de evaluación de manejo de residuos sólidos contenidas en la NTS N° 144 – MINSA/DIGESA permitió calificar como Deficiente el manejo de residuos sólidos hospitalarios, durante el periodo de la investigación. Debido principalmente a la mala segregación de residuos, a deficiente infraestructura de los almacenamientos, a la falta de EPP por parte del personal de limpieza y la falta de rutas de transporte de los desechos para llevarlos del punto de generación hasta el almacenamiento final.

Las encuestas aplicadas para medir el nivel de conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos reflejan que el 42% del personal tiene conocimiento acerca del tema, sin embargo, el 69% calificó como regular el manejo de RSH, lo cual quiere decir que no están completamente satisfechos con la gestión actual de residuos sólidos en su establecimiento.

**SEGUNDA.** La cantidad de Residuos Sólidos que se genera en el Centro Odontológico es un promedio de 68 Kg por día, así mismo se tiene por clase de residuos biocontaminados 51.63 kg/día y residuos comunes 16.37 kg/día. No se encontraron residuos sólidos especiales durante la etapa de caracterización.

Se observó que no se lleva a cabo una adecuada segregación de RSH, lo cual es clave en todo el proceso de manejo. Con el análisis de los manifiestos del año 2018 se puede concluir que, si se lleva a cabo una adecuada segregación de residuos, la cantidad de residuos que recoge la EO.RS será menor, por ende, el costo por el pago del servicio será menor, lo que implica un ahorro para la Universidad.

**TERCERA.** El Plan de Manejo de Residuos Sólidos resalta la importancia de la capacitación que debe ser brindada al personal del Centro Odontológico para poder obtener una mejor segregación de residuos y junto con ello una reducción en los costos de operación por parte de la EO-RS.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar la caracterización de residuos sólidos en diferentes épocas del año, ya que la afluencia de pacientes en el Centro Odontológico varía con el tiempo.

Así mismo, se sugiere evaluar y monitorear la calidad de cada una de las etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios de manera permanente, para garantizar la segregación de residuos según su clasificación.

De la misma manera, se recomienda que la capacitación y sensibilización permanente del personal del Centro Odontológico, respecto al manejo y gestión de los desechos hospitalarios infecciosos, así como también a las ventajas y riesgos que representan.

Por último, se sugiere que la Universidad realice una revisión de las competencias en materia de bioseguridad de la Empresa Operadora que vaya a contratar para la disposición final de los residuos generados en sus instalaciones.

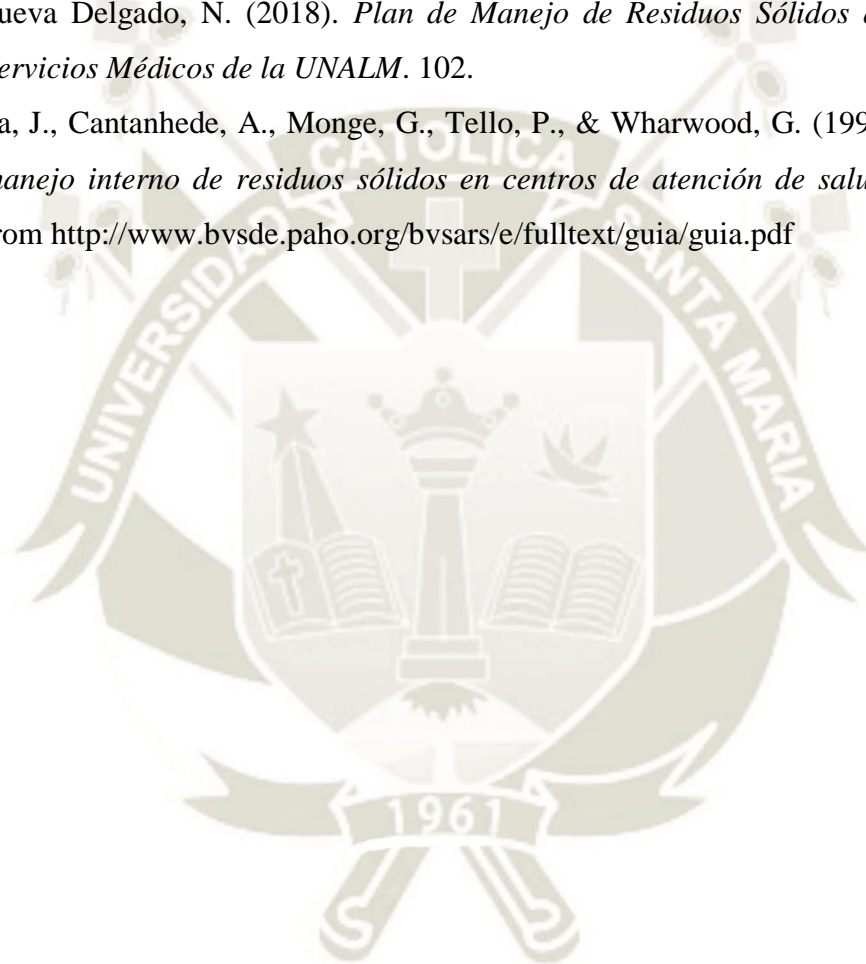


**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

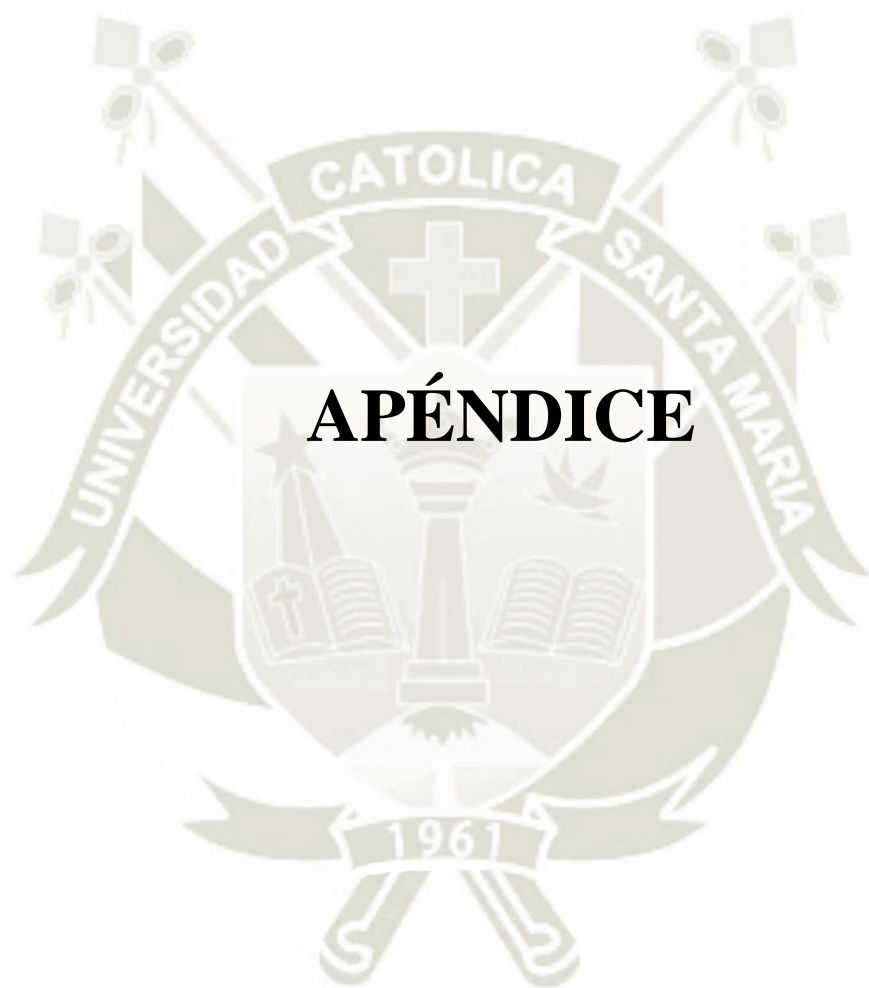
- Baldeon Salinas, S. N. (2017). *Propuesta del Manejo de Residuos Sólidos del Centro de Salud Aguaytia*. 91.
- Bickel, J. (n.d.). *Guía Técnica de Disposición final de residuos sólidos generados en establecimientos de salud servicios médicos de apoyo*.
- Cari, H., & Zuñiga, E. (2016). Manejo Y Disposición Final De Residuos Sólidos En La Clínica Odontológica Universitaria En Juliaca. *Evidencia En Odontología Clínica*, 2(1), 8. Retrieved from <http://www.uancv.edu.pe/revistas/index.php/EOC/article/view/78>
- Castro, Á. A. (2013). Gestión ambiental hospitalaria: Una práctica en la que todos ganan. *El Hospital*, 69, 7–10.
- DIGESA-MINSA. (2010). Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo. *Documento Técnico*, 1, 46.
- DIGESA-MINSA. (2012). R.M. N°554-2012/MINSA - *Norma Técnica de Salud de Gestión y Manejo de Residuos sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo* (p. 45). p. 45. Lima.
- DIGESA. (2006). Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. *Agencia Internacional de Cooperación Del Japón*, 77. Retrieved from [http://www.digesa.sld.pe/publicaciones/descargas/MANUAL TECNICO RESIDUOS.pdf](http://www.digesa.sld.pe/publicaciones/descargas/MANUAL_TECNICO_RESIDUOS.pdf)
- Gobierno del Perú. (2014). *Ley N° 30220. Ley Universitaria*. 35. Retrieved from [http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley\\_universitaria.pdf](http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf)
- Lugo Silva, K. B. de J. (2015). Riesgos a la salud humana e impactos ambientales derivados del manejo integral de residuos hospitalarios en el hospital infantil Napoleón Franco Pareja. *Revista Gestión & Desarrollo*, 1, 135–145.
- Martinez, J. (2005). *Guía para la gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos Tomo I, Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe*. <https://doi.org/10.4000/books.ifea.4989>
- Mendoza Barco, E. J. (2018). *Plan de Manejo Integral de Desechos Peligrosos en la Clínica Integral del Adulto y Adulto Mayor - Guayaquil*.
- MINAM. (2005). *Ley N° 28611. Ley general del Ambiente*. 52.
- MINAM. (2014). *Guía metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos*. 86.

- MINAM. (2018). *R.M N°457 - Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales*. Lima.
- MINSA. (2018). *Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA, Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación, aprobada por Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA*. (1295).
- Monge, G. (1997). *Manejo de residuos en centros de atención de salud. Hoja de divulgación técnica N°69/70* (p. 12). p. 12.
- Moreira, A. M. M., & Günther, W. M. R. (2016). Solid waste management in primary healthcare centers: application of a facilitation tool. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 24(0). <https://doi.org/10.1590/1518-8345.0646.2768>
- Morelos Ramírez, R., Ramírez Pérez, M., Dorantes, G. S., Rivera, C. C., & Meléndez-Herrada, E. (2014). El trabajador de la salud y el riesgo de enfermedades infecciosas adquiridas. *Revista de La Facultad de Medicina de La UNAM*, 57(4), 34–41.
- Muñoz Falconí, M. (2015). *Manejo Interno de los Desechos Infecciosos en Las Clínicas de octavo y noveno semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador basado en el reglamento para el Manejo adecuado de Desechos Infecciosos 2010 emitido por el Minister*. 2015. Retrieved from <http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>
- Otero, J. (2002). Manual de Bioseguridad en Odontología. In *Midwifery today with international midwife*. Lima, Perú.
- PNUMA/SBC. (2003). *Directrices técnicas sobre el manejo ambientalmente racional de los desechos biomédicos y sanitarios*.
- Rivera Ramón, M. R. (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*. 131.
- Rodríguez Miranda, J. P., Zafra Mejía, C. A., & García Ubaque, C. A. (2016). Hospital waste: Generation rates in Bogotá, 2012-2015. *Revista de La Facultad de Medicina*, 64(4), 625–628. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.54770>
- Rubio, M., Ávila, G., & Gómez, B. (2008). Actitudes de estudiantes de Enfermería Mexicanos al manejar residuos peligrosos biológico infecciosos. *Revista Redalyc*, 12 (3), 479–484.
- Tupayachi Alfaro, E. M. (2016). *Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren*. 131.

- Vallaeys, F. (2008). ¿Qué es la responsabilidad social universitaria? *Pontificia Universidad Católica Del Perú.*, 1–18. Retrieved from <http://creasfile.uahurtado.cl/RSU.pdf>
- Villacampa, S. C., Campodónico, C., Alva, E. P., Paúcar, M. A., Chiyong, E., Vásquez, A. P., & Huapaya-, M. C. (2012). Relación entre nivel de conocimiento y manejo de los residuos biocontaminados , y contaminación generada en dos clínicas odontológicas universitarias. *Odontología Sanmarquina*, 15(2), 1–5. <https://doi.org/1560-9111>
- Villanueva Delgado, N. (2018). *Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad de Servicios Médicos de la UNALM*. 102.
- Villena, J., Cantanhede, A., Monge, G., Tello, P., & Wharwood, G. (1998). *Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud*. 49. Retrieved from <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/guia/guia.pdf>







# APÉNDICE

**PLAN DE GESTIÓN Y MANEJO  
INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS HOSPITALARIOS DEL  
CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE  
SANTA MARÍA**



**2020-2022**

**Publicación:**

Plan de Manejo y Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María

**Equipo técnico de Revisión:**

**Universidad Católica de Santa María**

Mgter. Ing. Berly Cárdenas Pillco

Docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Asesor de Tesis

Mgter. Ing. Lizbeth Marianella Campos Olazabal

Docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Dr. Elizabeth Bejarano Meza

Docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

**Autor:**

Fabiola Cristina Valencia Neyra



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Objetivo general.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>2</b>
<b>3. BASE LEGAL.....</b>	<b>2</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM.....</b>	<b>3</b>
<b>5. IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>6</b>
<b>6. ESTIMACIÓN DE LA TASA DE GENERACIÓN ANUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>8</b>
<b>7. ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>8. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO DE RESIDUOS.....</b>	<b>13</b>
<b>9. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE RESIDUOS.....</b>	<b>13</b>
<b>10. ALMACENAMIENTO FINAL DE RESIDUOS.....</b>	<b>17</b>
<b>11. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO DE RESIDUOS.....</b>	<b>19</b>
<b>12. TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....</b>	<b>20</b>
<b>13. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS.....</b>	<b>20</b>
<b>14. SALUD OCUPACIONAL.....</b>	<b>20</b>
<b>15. ACTIVIDADES DE MEJORA .....</b>	<b>21</b>
<b>16. PLAN DE ACCIÓN.....</b>	<b>22</b>
<b>17. INFORMES A LA AUTORIDAD.....</b>	<b>25</b>
<b>17. PLAN DE CONTINGENCIA.....</b>	<b>25</b>
<b>18. PRESUPUESTO.....</b>	<b>28</b>
<b>19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos sólidos y en particular la de residuos peligrosos es un tema de preocupación a nivel mundial. Los procesos productivos se han incrementado para sostener la demanda de la sociedad y a su vez los productos han reducido su ciclo de vida y se han tornado cada vez más complejos. Esto genera un incremento en los volúmenes de residuos generados y, por ende, un aumento de la presencia de materiales peligrosos en los mismos.

En el Perú, el Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios es uno de los aspectos de la gestión en salud que recién a partir de los últimos años ha concitado el interés de las instituciones públicas y privadas, impulsado por el desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo hospitalario, la protección al ambiente y la calidad en los servicios de salud (DIGESA-MINSA, 2010).

Según datos levantados entre los años 2010-2012 por el proyecto “Gestión integral de residuos sólidos hospitalarios en el sur del Perú” las ciudades más importantes del sur del país generan abundante cantidad de residuos Comunes, Biocontaminados y especiales, siendo entre ellas Arequipa, la ciudad con mayor índice de generación de residuos peligrosos (Bickel, n.d.).

El Centro Odontológico de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, es una institución que brinda el servicio de atención odontológica, la cual incluye una amplia diversidad y complejidad de tratamientos. De esta manera, se constituye en un importante establecimiento de protección y mejoramiento de la salud, que derivado de su actividad es ente generador importante de residuos sólidos hospitalarios (RSH), que, por su naturaleza y cantidad, requieren de un manejo especializado. El Centro Odontológico, debe consolidar su plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios, para mitigar los posibles impactos a la salud y al ambiente, derivado del riesgo que conlleva el manejo, el tratamiento y la disposición final de dichos residuos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

Fortalecer el adecuado manejo de los residuos sólidos generados con el fin de disminuir los riesgos sanitarios y ambientales en el Centro Odontológico de la UCSM.

### 2.2 Objetivos específicos

- Establecer responsabilidades administrativas y operativas para el Manejo de los Residuos Sólidos en cada área del Centro Odontológico.
- Realizar una adecuada segregación de los Residuos Sólidos que se generan en el Centro Odontológico.
- Capacitar y sensibilizar al personal docente, administrativo, de mantenimiento y de limpieza en lo referido al Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios.
- Gestionar los riesgos de seguridad ocupacional y ambiental que se puedan producir por el manejo de los residuos

## 3. BASE LEGAL

- Ley N° 26842 - Ley General de Salud.
- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N°1278)
- Reglamento del D.L N°1278 (D.S. 014-2017-MINAM)
- Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA, Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación, aprobada por Resolución Ministerial No. 1295-2018/MINSA.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- D.S N° 005-2010-MINAM, Reglamento de la Ley N°29419, Ley que reglamenta la actividad de los recicladores.



## **4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM**

### **4.1 Unidades responsables del manejo de residuos sólidos hospitalarios**

- El Centro Odontológico no cuenta con un Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos, por lo que, en el presente documento se propone uno.
- La Oficina de Infraestructura y Servicios Generales se encarga de supervisar el Manejo de Residuos Hospitalarios en el Centro Odontológico. De la misma manera, a través de la Empresa Operadora de Residuos Sólidos son los responsables operativos en cuanto a las actividades de acondicionamiento, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos.

### **4.2 Organización del Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos**

#### **4.2.1 Presidente del Comité**

El presidente del comité debe ser el Director del Centro Odontológico.

- Responsable de la puesta en marcha, operación y control del sistema de gestión de residuos sólidos establecidos en el presente procedimiento.
- Encargado de garantizar el funcionamiento y manejo del sistema de gestión de residuos sólidos.
- Responsable de verificar el cumplimiento del presente procedimiento.
- Convocar sesiones ordinarias y extraordinarias.
- Responsable de hacer cumplir la reglamentación vigente en cuanto a las responsabilidades ambientales y sociales.

#### **4.2.2 Jefe del Comité**

El puesto de Jefe de Comité debe ser ocupado por un Jefe de sala del Centro Odontológico.

- Participar coordinadamente junto con el resto del comité de residuos en el desarrollo de las funciones señaladas para el equipo.

- Ejercer de conformidad con las instrucciones de la Presidencia y bajo su autoridad, la jefatura del personal operario y servicios en materia de residuos sólidos y aplicar las medidas disciplinarias que correspondan.
- Coordinar con la EO-RS las frecuencias de recojo y evacuación de residuos, asimismo los materiales recuperables segregados.
- Ejercer como secretario de los órganos de participación en el control y gestión de la universidad, levantar acta de las sesiones y dar fe de los acuerdos adoptados.
- Reporte de cualquier incidente relacionado con la gestión inadecuada de residuos.

#### **4.2.3 Encargado de Residuos Peligrosos y No Peligrosos**

El Encargado de Residuos Peligrosos y No peligrosos debe ser un asistente de un docente del Centro Odontológico.

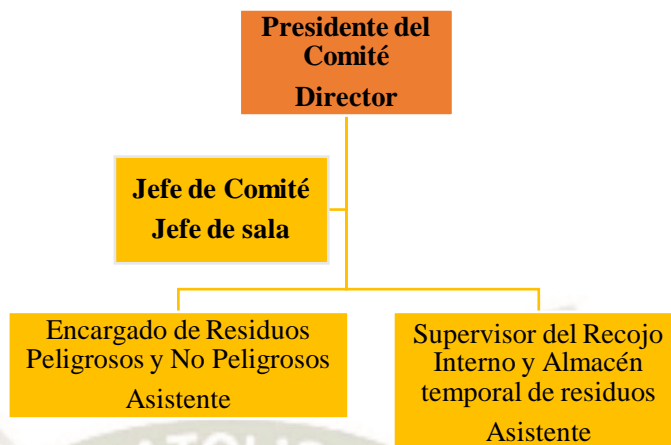
- Fomentar y hacer cumplir las disposiciones y acuerdos.
- Realizar los esfuerzos para un adecuado desarrollo de los objetivos del presente plan anual de manejo de residuos.
- Solicitar al líder del comité, el cambio de los contenedores si el caso amerita por motivo de deterioro o insuficiencia

#### **4.2.4 Supervisor del Recojo Interno y Almacén temporal de residuos**

El Supervisor del Recojo Interno y Almacén temporal de residuos debe ser un asistente de un docente del Centro Odontológico.

- Es responsable de la verificación periódica de la segregación y clasificación de los residuos en el punto de generación.
- Supervisar el orden y limpieza en las áreas de almacenamiento temporal de los residuos.
- Coordinar con el área de mantenimiento las frecuencias de limpieza de los almacenamiento intermedio y final.

#### 4.2.5 Organigrama



#### 4.3 Departamentos generadores de residuos sólidos en el Centro Odontológico

El Centro Odontológico cuenta con ocho áreas generadoras de residuos sólidos, las cuales se muestran a continuación.

*Tabla 1 Fuentes de generación de residuos sólidos del Centro Odontológico*

N°	Servicio
1	Sala A Integral del Adulto
2	Sala B Integral del Niño
3	Sala C Endodoncia y careología
4	Sala D Prostodoncia
5	Sala E Cirugía
6	Radiología
7	Sala de espera
8	Oficinas administrativas

Fuente: Elaboración propia



## 5. IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Los Residuos Sólidos Hospitalarios son de procedencia variable, por lo que su grado de peligrosidad deriva de sus características y cantidad generada. Para ello es necesario saber:

- La composición de los residuos
- Cantidad de residuos generados
- La forma de manejo de residuos en el interior del establecimiento

Para conocer las características de los residuos se muestran los resultados de la caracterización que se realizó en el Centro Odontológico durante 7 días, con el objetivo de determinar la naturaleza y el peso de dichos residuos.

El Centro Odontológico genera básicamente dos tipos de residuos: Biocontaminados y comunes.

*Tabla 2 Clasificación de residuos generados por cada área de atención*

Sala/ Área	Tipo de residuo generado		
	Biocontaminado	Especiales	Comunes
Sala A “Integral del Adulto”	A1, A4, A5	-	C1,C2
Sala B “Integral del Niño”	A1, A4, A5	-	C1,C2
Sala C “Cariología y Endodoncia”	A1, A4, A5	-	C1,C2
Sala D “Periodoncia”	A1, A4, A5	-	C1,C2
Sala E “Cirujía”	A1, A4, A5	-	C1,C2
Rayos X	A1	B1, B3	C1
Administración	-	-	C1, C2,C3
Sala de espera	A1, A4	-	C1,C2, C3

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los tipos de cada residuo generado en el Centro Odontológico se tienen los siguientes:

Tabla 3 Tipos de Residuos generados en el Centro Odontológico

Clasificación	Residuo	
<b>Biocontaminado</b>	- Guantes	
	- Barbijos	
	- Gorros	
	- Pecheras	
	- Suctores de saliva	
A1: De atención al paciente	- Goma Dickens	
A4: Residuos Quirúrgicos y Anátomo-Patológicos	- Algodones	
	- Gasas	
	- Hilo de sutura	
	- Moldes de yeso	
A5: Punzocortantes	- Frascos de anestesia	
	- Agujas	
<b>Especiales</b>	B1: Residuos Químicos Peligrosos	Líquido revelador y fijador
	B3: Residuos radiactivos	Placas de plomo
<b>Común</b>	C1	- Papeles de parte administrativa
		- Historias clínicas
		- Cajas de cartón
		- Tetrapak
		- Envolturas
	- PET	
C2	- Botellas de vidrio	

## 6. ESTIMACIÓN DE LA TASA DE GENERACIÓN ANUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

En vista que el Centro Odontológico no cuenta aún con un diagnóstico inicial, a continuación, se muestra la generación diaria de residuos sólidos.

Tabla 4 Generación total diaria de RR.SS

Código	DIA 01 (Kg)	DIA 02 (Kg)	DIA 03 (Kg)	DIA 04 (Kg)	DIA 05 (Kg)	DIA 06 (Kg)	DIA 07 (Kg)	DIA 08 (Kg)	PROMEDIO DE GENERACION POR DIA (Kg/día)
M	10.60	13.59	12.65	13.21	10.41	14.73	3.67	16.62	
M	1.98	11.27	10.17	5.66	9.00	15.24	12.32	13.24	
M	20.32	0	0	0	0	0	14.30	6.10	
M	9.94	0	0	0	0	0	0	0	
T	6.75	14.85	14.55	12.85	14.78	12.62	8.41	10.98	
T	9.62	11.57	10.36	18.20	16.44	9.53	13.97	18.13	
T	0	0	0	0	0	0	12.39	0	
N	10.70	3.74	16.25	3.90	5.66	8.42	5.86	5.93	
N	3.17	6.04	13.20	8.60	5.98	0	2.90	2.72	
<b>Total</b>	<b>73.07</b>	<b>61.06</b>	<b>77.17</b>	<b>62.42</b>	<b>62.27</b>	<b>60.52</b>	<b>73.82</b>	<b>73.71</b>	<b>68.00</b>

Fuente: Elaboración propia

## 7. ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN

La minimización de residuos se realizará a través de procedimientos que permitan reducir y reutilizar los residuos sólidos.

En cumplimiento con los objetivos establecidos se plantean las siguientes acciones para lograr la minimización de residuos sólidos hospitalarios.

### 7.1 Segregación en la fuente

La reducción en la fuente es la manera más efectiva de disminuir las cantidades producidas, los costos asociados e impactos sobre el ambiente. Está asociada íntimamente con la Minimización de los residuos y es imprescindible efectuarla ya que permite la separación o segregación en el lugar de generación de los residuos. Para lograrlo se tiene como guía la Norma Técnica de Salud No. 144-MINSA/2018/DIGESA, Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación,



aprobada por Resolución Ministerial No. 1295-2018/MINSA, la cual establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos sólidos hospitalarios.

➤ **Clase A: Residuos Biocontaminados**



Es necesario desechar los residuos con un mínimo manipulación en los recipientes color rojo. En el caso de residuos punzocortantes, éstos deben ser depositados en los recipientes rígidos, mas no en los contenedores para el resto de residuos biocontamiandos.

➤ **Clase B: Residuos Especiales**



Los residuos de tipo “B1: Residuos Químicos Peligrosos” son depositados en recipientes con bolsas de color amarillo, por ningún motivo deben ser mezclados con los residuos biocontaminados.

Los residuos de tipo “B3: Residuos Radioactivos” deben ser depositados en recipientes con bolsas de color amarillo, separados de los B1, pues en cumplimiento de la NTS N°144- MINSA/DIGESA la Autoridad Sanitaria Nacional para este tipo de residuos es el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).

➤ **Clase C: Residuos Comunes**



Los residuos comunes deben ser depositados en recipientes de color negro.

## 7.2 Reaprovechamiento

Consiste en poner en práctica el principio de las tres “R” Reducir, Reusar y Reciclar. Es necesario tener en cuenta que, para poder reaprovechar los residuos, estos deben estar correctamente segregados usando un recipiente para cada tipo de residuo; realizando esto se puede promover el rehúso, reciclaje y/o recuperación de los residuos generados en el Centro Odontológico. Se debe priorizar la compra de materiales con una vida útil más larga, capacidad de reuso y reciclaje e inocuidad en la disposición final.

- Reducir, disminuir el volumen de los residuos generados.
- Reusar, volver a usar un artículo o elemento luego de haber sido utilizado por primera vez.
- Reciclar, toda actividad que permite reaprovechar un residuo mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

Los residuos sólidos comunes que deben reciclarse son:

- Papel blanco de oficina e Imprenta.
- Cartón.
- Envases de vidrio y plástico de bebidas.
- Libros.
- Plásticos.
- Tetra – pack.

La UCSM que alberga al Centro Odontológico no cuenta con un ambiente exclusivo para el reciclaje de los residuos sólidos, sin embargo, esta actividad sí está implementada, utilizando como infraestructura momentánea el sótano de la Universidad. El material reciclable segregado será dispuesto por la MPA a través de su programa AQP Recicla. (D.S N° 005-2010-MINAM)

## 7.3 Capacitación sobre Manejo de Residuos Sólidos dirigida a todo el personal asistencial, administrativo, limpieza y pacientes.

Organizar charlas dirigidas a todo el personal involucrado con los residuos sólidos hospitalarios (alumnado, personal docente, personal administrativo y personal de mantenimiento), desarrollando los siguientes temas:



*Tabla 5 Capacitaciones*

Tema	Público Objetivo	Fecha	Responsable
Segregación en la fuente, beneficios y ventajas que conlleva la segregación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal docente</li> <li>- Personal administrativo</li> <li>- Alumnos</li> <li>- Personal de mantenimiento</li> </ul>	<p>Marzo</p> <p>Junio</p> <p>Octubre</p>	Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos
Gestión y etapas del manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Director del Centro Odontológico</li> <li>- Autoridades de la Facultad de Odontología</li> </ul>	<p>Febrero</p> <p>Julio</p>	Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos
Conceptos de bioseguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal docente</li> <li>- Personal administrativo</li> <li>- Alumnos</li> <li>- Personal de mantenimiento</li> </ul>	<p>Abril</p> <p>Setiembre</p>	Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos
Seguridad y Salud ocupacional. Riesgos que se corren al no manejar los residuos adecuadamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal docente</li> <li>- Personal administrativo</li> <li>- Alumnos</li> <li>- Personal de mantenimiento</li> </ul>	<p>Mayo</p> <p>Agosto</p>	Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos

Fuente: Elaboración propia

## 8. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO DE RESIDUOS

El almacenamiento intermedio del Centro Odontológico se encuentra ubicado en el exterior del mismo, sin embargo, la infraestructura no es la adecuada. En vista de lo establecido en el la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA el almacenamiento intermedio debe contar con los siguiente:

### ➤ **Requerimientos**

- Acceso restringido y señalización correspondiente.
- Ubicado en una zona alejada de las personas, no debe compartir otros usos.
- Paredes lisas y piso duro, ambos lavables.
- Servicios de agua y desagüe.
- Recipientes de 150 litros de capacidad

### ➤ **Procedimiento**

- El personal de limpieza debe depositar las bolsas debidamente cerradas en los recipientes acondicionados, según el tipo de residuo.
- No compactar las bolsas para evitar su rompimiento.
- Mantener los recipientes cerrados.
- Una vez llenos a los 3/4 de su capacidad, estos deben ser retirados.
- Los ambientes y recipientes deben estar sujetos a limpieza y desinfección diaria.

## 9. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE RESIDUOS

### ➤ **Requerimientos**

- Personal de mantenimiento capacitado y con los equipos de protección personal adecuados.
- Vehículos contenedores de material rígido diferenciados para cada tipo de residuo (biocontaminados, especiales y comunes), deben tener una tapa articulada en el propio contenedor y ruedas giratorias.
- Rutas de transporte señalizadas y establecidas según:
  - Menor recorrido posible entre un almacén y otro
  - Horarios donde haya bajo flujo de personas
  - Evitando el cruce con zonas de venta de alimentos

➤ **Frecuencia**

- **Almacenamiento primario**

Recoger los residuos las veces que sean necesarias o cuando los tachos estén llenos hasta los 2/3 de su capacidad. Una vez que las bolsas se retiren deben ser amarradas, torciendo el resto de la bolsa haciendo un nudo; en promedio se debe realizar 3 veces al día.

- **Almacenamiento intermedio**

Recoger los residuos 3 veces al día para transportarlos al almacenamiento central o final. Los vehículos contenedores deben tener un peso lo suficientemente cómodo para que pueda ser trasladado por el personal de limpieza (15 a 25 Kg).

➤ **Horarios de transporte interno**

La recolección interna de residuos la realizan cuatro personas distribuidas en tres turnos, cumpliendo el horario establecido en el presente plan.

- Primer turno: 13:00 horas
- Segundo turno: 20:00 horas
- Tercer turno: 6:00 horas

➤ **Coches para el transporte interno**

El Centro Odontológico cuenta con 3 vehículos contenedores de 150 litros de capacidad.





➤ **Rutas de recolección y transporte interno**

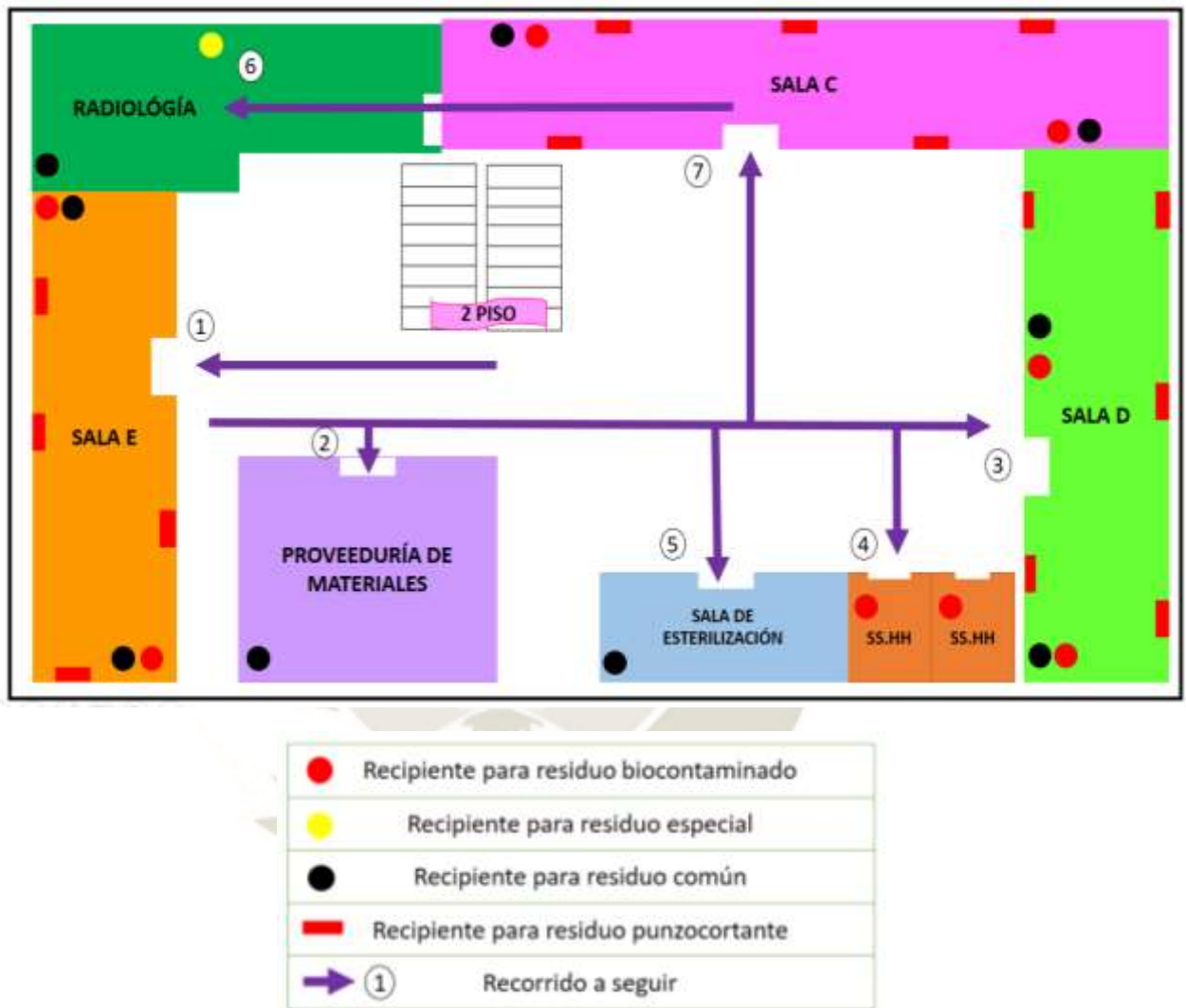
Cumpliendo con lo establecido en la Norma Técnica las rutas fueron elaboradas considerando la menor distancia de recorrido para el personal. El recorrido comienza del tercer piso hacia el primero. Se muestran a continuación los esquemas elaborados

El primer esquema muestra el recorrido a seguir en el tercer piso del Centro Odontológico. Se recomienda iniciar recogiendo los residuos de los recipientes más lejanos de cada sala, ya que de esta manera el personal recorre menos distancia y carga menos peso de residuos. El recorrido empieza en el área de cariológia, seguidamente del área de ortodoncia y ortopedia maxilar, luego sala de cirugía y finalmente los servicios higiénicos

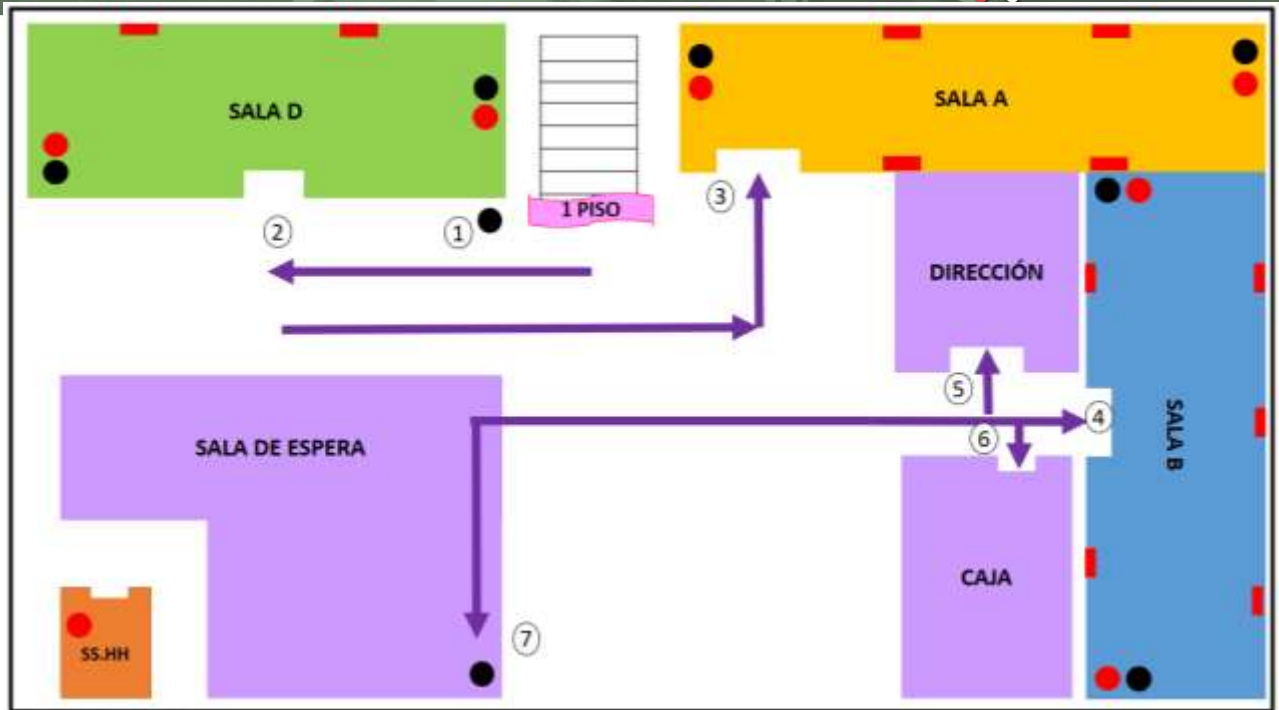


	Recipiente para residuo biocontaminado
	Recipiente para residuo especial
	Recipiente para residuo común
	Recipiente para residuo punzocortante
	Recorrido a seguir

Una vez concluidas las labores en el tercer piso se procede a bajar al segundo. Siguiendo las pautas anteriormente mencionadas se realiza el recojo de los residuos; iniciando con la sala E, seguido de proveeduría de materiales y servicios higiénicos, luego la sala de esterilización y finalmente el área de radiología y la sala C.



Finalmente se llega al primer piso siguiendo las mismas recomendaciones. Una vez concluido el recojo de residuos, se procede a llevarlos al almacenamiento intermedio.



	Recipiente para residuo biocontaminado
	Recipiente para residuo especial
	Recipiente para residuo común
	Recipiente para residuo punzocortante
	Recorrido a seguir

## 10. ALMACENAMIENTO FINAL DE RESIDUOS

En esta etapa los residuos provenientes del almacenamiento intermedio son depositados temporalmente para su disposición final en un relleno sanitario.

El Centro Odontológico cuenta con un almacenamiento final para residuos peligrosos situado en el estacionamiento de la UCSM donde también se depositan los residuos biocontaminados provenientes de la Facultad de Medicina y Laboratorios de Microbiología. El almacenamiento central cumple con la mayoría de requisitos establecidos por la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA.

Para el caso de residuos comunes se cuenta con un almacenamiento ubicado al costado del polideportivo de la UCSM.



➤ **Ubicación**

El ambiente del almacenamiento final se encuentra situado en el estacionamiento de la UCSM, debajo de la Cafetería.

➤ **Características**

El almacenamiento final tiene un área aproximada de  $25 m^2$ , construido con material noble y revestido con mayólicas, un material liso e impermeable; sin embargo, no cuenta con canaletas de desagüe ni ventilación, por lo que se requiere implementarlas. Cuenta con los servicios de electricidad y señalización, tanto en el interior como en el exterior de la infraestructura.

➤ **Programa de aseo y limpieza**

- El personal a cargo del transporte interno de residuos recolectará las bolsas según su clasificación en el ambiente acondicionado. Las bolsas no deben ser compactadas.
- Los recipientes con punzocortantes deben ser llevados al almacenamiento final junto con el resto de biocontaminados.
- Una vez recogidos los residuos sólidos proceder a desinfectar el área. La limpieza está a cargo del personal de Hapa Servicios Múltiples SAC. Se recomienda que la limpieza se realice diariamente y la desinfección con una frecuencia trimestral.

*Tabla 6 Programa de limpieza y desinfección*

	<b>Enero- marzo</b>	<b>Abril- junio</b>	<b>Julio- setiembre</b>	<b>Octubre- diciembre</b>
<b>Desinfección</b>	13	15	15	14
<b>Limpieza</b>	Diaria de Lunes a Domingo			

Fuente: Elaboración propia

## 11. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO DE RESIDUOS

Esta etapa involucra el recojo de los residuos sólidos peligrosos por parte de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos. La EO-RS debe estar registrada en DIGESA.

- La EO-RS que opera en el Centro Odontológico es TERRA-SOS SRL.
  - **Razón social:** Trabajo Ecológico – Reducir-Reutilizar-Reciclar Ambiental Sostenible SRL., con siglas TERRA-SOS SRL
  - **DIGESA N° Autorización sanitaria:** EP-0401-129.17
  - **Autorización Municipal N°:** 000379
  
- **Requerimientos**
  - Vehículo de transporte
  - Balanza electrónica
  - Registros de la cantidad recolectada
  - Personal capacitado y con equipo de protección
  
- **Procedimiento**
  - Pesar los residuos en la balanza electrónica evitando derrames. Se registrará el peso de residuos entregados a la EO-RS.
  - Trasladar las bolsas con residuos al vehículo de transporte. Utilizar equipos de protección personal, así como también técnicas ergonómicas para el levantamiento de cargas.
  - Verificar que el vehículo recolector cumpla con las normas sanitarias correspondientes.
  - La EO-RS debe entregar un Manifiesto de Residuos Sólidos por cada entrega de residuos que se realice.
  
- **Frecuencia**

El recojo de residuos peligrosos se realiza de manera semanal a las 7:00 horas.

Respecto a los residuos comunes, estos son tercerizados. La frecuencia de recojo es diaria a las 5:00 horas.

## 12. TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Centro Odontológico no cuenta con un tratamiento para los residuos sólidos biocontaminados.

## 13. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

La disposición final de los residuos sólidos peligrosos del Centro Odontológico se realiza en el Relleno de Seguridad de Huaycoloro ubicado en el Distrito de San Antonio en el departamento de Lima, el cual se encuentra registrado por DIGESA y autorizado por la Municipalidad de Lima.

La disposición final de los residuos comunes se realiza en el Relleno Sanitario Quebrada Honda.

## 14. SALUD OCUPACIONAL

### ➤ Equipos de protección personal

*Tabla 6 Equipo de Protección Personal*

Etapa	Equipo de protección personal			
	Uniforme	Guantes	Calzado	Respirador
<b>Acondicionamiento</b>	- Chaqueta manga larga	De PVC largos y de color blanco	De seguridad punta de acero,	Mascarilla que permita la respiración natural
<b>Transporte interno</b>	- Pantalón largo - Gorro	De nitrilo, resistente a cortes	con suela antideslizante	
<b>Almacenamiento final</b>	Toda la indumentaria deberá ser de material impermeable y de color claro.	De nitrilo, resistente a cortes	Botas de PVC, de caña mediana, antideslizantes	

Fuente: Elaboración propia



➤ **Exámenes médico ocupacionales**

Realizar estas evaluaciones en etapa de pre ingreso, periódicas y de egreso; deben ser orientados a factores de riesgo biológicos, químicos y físicos. Estos exámenes médicos deben llevarse a cabo según el Documento Técnico: "Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad", aprobada por RM N° 312-2011/MINSA.

➤ **Carnet de inmunizaciones**

Tanto el personal de limpieza como el de la EO-RS debe tener su carnet de inmunizaciones para hepatitis B, tétanos y otras enfermedades que pueda adquirir el personal que maneja residuos sólidos. Actualmente todo el personal de mantenimiento cuenta con su carnet de inmunización contra Hepatitis B y Tétanos, pues parte de la política de contratación de personal de la UCSM exige la presentación de dicho carnet.

## 15. ACTIVIDADES DE MEJORA

- Cumplimiento de la etapa de segregación para reducir la generación de residuos sólidos peligrosos.
- Lograr a través de las capacitaciones una cultura de segregación en todo el personal que maneja los residuos sólidos en el Centro Odontológico.
- Mejorar la infraestructura del almacenamiento intermedio, cumpliendo con los requerimientos básicos de la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA.
- Mejorar la infraestructura del almacenamiento final, implementado las canaletas de desagüe y ventilación.
- A través de una correcta segregación, recuperar aquellos residuos que pueden ser reciclados.

## 16. PROGRAMA DE ACCIÓN

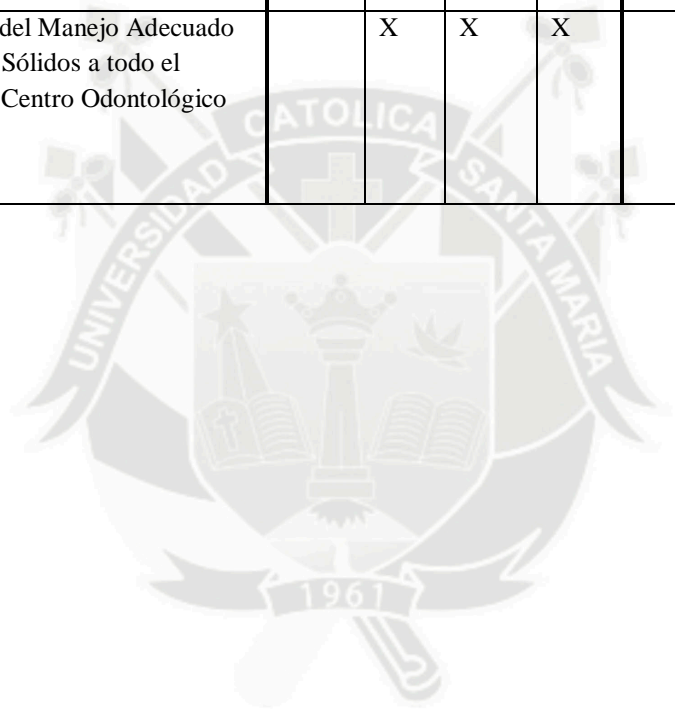
Tabla 7 Cronograma de actividades

OBJETIVO	META	LINEA DE ACCIÓN	AÑO 2020				AÑO 2021				AÑO 2022			
			1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim
<b>Objetivo 1:</b> Establecer responsabilidades administrativas y operativas para el Manejo de los Residuos Sólidos en cada área del Centro Odontológico	<b>Meta 1:</b> Conformar la autoridad ambiental de Residuos Sólidos del Centro Odontológico	Tener el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios	X				X				X			
		Conformar el Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos	X				X				X			
		Elaboración del requerimiento de materiales e insumos para el manejo de los residuos sólidos año 2020.	X				X				X			
	<b>Meta 2:</b> Implementar el marco normativo para el adecuado manejo de Residuos Sólidos	Verificación del Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios		X	X	X		X	X	X		X	X	X
		Control y registro del pesaje de los residuos sólidos biocontaminados		X	X	X		X	X	X		X	X	X
		Elaboración de Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos				X				X				X
		Mejorar la infraestructura del almacenamiento intermedio												
		- Planificación			X	X	X							
		-Ejecución						X	X	X				
		-Mantenimiento										X		
		Mejorar la infraestructura del almacenamiento final												
		-Planificación			X	X	X							
		-Ejecución						X	X					
		-Mantenimiento										X		

<b>Objetivo 2:</b> Realizar una adecuada segregación de los Residuos Sólidos que se generan en el Centro Odontológico.	<b>Meta 3:</b> Fortalecer la capacidad de gestión del manejo de residuos sólidos	Monitoreo del cumplimiento de las etapas del Manejo de Residuos Sólidos		X	X	X		X	X	X		X	X	X
		Seguimiento de la ruta de transporte interna de los residuos sólidos hospitalarios		X	X			X	X			X	X	
<b>Objetivo 3:</b> Capacitar y sensibilizar al personal docente, administrativo, de mantenimiento y de limpieza en lo referido al Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios.	<b>Meta 4:</b> Fortalecer el conocimiento del personal involucrado en la gestión de residuos sólidos hospitalarios.	Elaboración y difusión de fichas informativas sobre Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios	X		X		X		X		X		X	
		Capacitación sobre la gestión y etapas del manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud	X		X		X		X		X		X	
		Capacitación acerca de la segregación en la fuente, beneficios y ventajas que conlleva la segregación		X	X	X		X	X	X		X	X	X
		Capacitación sobre los conceptos de bioseguridad		X	X			X	X			X	X	
		Capacitación sobre seguridad y salud ocupacional. Riesgos que se corren al no manejar los residuos adecuadamente		X	X			X	X			X	X	



<b>Objetivo 4:</b> Gestionar los riesgos de seguridad ocupacional y ambiental que se puedan producir por el manejo de los residuos	<b>Meta 5:</b> Fortalecer la gestión de riesgos por el manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro Odontológico	Verificación de la limpieza y desinfección del almacenamiento intermedio y final de residuos sólidos hospitalarios		X	X	X		X	X			X	X	
		Supervisión del Manejo Adecuado de Residuos Sólidos a todo el personal del Centro Odontológico		X	X	X		X	X			X	X	



## 17. INFORMES A LA AUTORIDAD

Se ratifica el compromiso del Centro Odontológico de remitir a la autoridad Regional los documentos técnicos correspondientes establecidos por ley, como:

➤ **Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos**

Elaboración y presentación de la declaración de Manejo de Residuos Sólidos del año anterior a la Autoridad Competente SIGERSOL, en cumplimiento a lo establecido a la R.M N°1295-2018/MINSA.

➤ **Elaboración y presentación de Manifiestos de Residuos Sólidos**

Estos documentos técnicos serán presentados a la Autoridad Competente SIGERSOL durante los primeros 15 días de cada mes, tal como estipula la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

➤ **Elaboración de la Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos será presentado durante los primeros 15 días del año entrante.

## 18. PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia que se desarrolla a continuación detalla las acciones a seguir en el Centro Odontológico en caso de emergencias relacionadas al Manejo de Residuos Sólidos.

### 18.1 Objetivos

El objetivo principal del presente plan es preservar la salud y la seguridad ocupacional del personal del Centro Odontológico, así como responder de manera rápida y oportuna ante cualquier situación de emergencia, manejándola con serenidad, responsabilidad y métodos específicos.

## 18.2 Alcance

El plan de contingencia es de aplicación directa e indirecta al personal asistencial, administrativo y de mantenimiento para cualquier eventualidad generada en las etapas del Manejo de Residuos Sólidos.

## 18.3 Actividades previstas en caso de emergencia

### ➤ Recipientes y bolsas

Se requiere que la Oficina de Logística y Contrataciones mantenga en almacén un stock de estos insumos.

### ➤ Rutas alternativas

En caso de inaccesibilidad a la ruta establecida para el transporte interno el Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos coordinara con la Oficina de Infraestructura y Servicios Generales para establecer la nueva ruta.

### ➤ Contingencias de Residuos sólidos

- En caso de rotura de bolsas introducir dicha bolsa en una nueva. Recoger los residuos con un recogedor y utilizando el equipo de protección personal. Finalmente, limpiar y desinfectar el área donde hayan caído los residuos sólidos.
- En caso de que el equipo de protección personal presente fallas, así como también los insumos para el acondicionamiento, informar al Comité de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos.

### ➤ En caso de heridas, pinchazos y salpicadura de secreciones

- Lavar la zona dañada con abundante agua y jabón.
- Aplicar un desinfectante como por ejemplo alcohol o alcohol yodado.
- En caso de salpicadura de secreciones, lavar las mucosas de la nariz, boca, ojos y piel con abundante agua.
- El accidente debe ser reportado rápidamente al jefe inmediato superior y luego al Comité, pues ellos serán los encargados de registrar el caso y hacerle el seguimiento correspondiente.



### **Manejo de exposición**

- Indagar la fuente del accidente.
- Definir protocolos de seguimiento de la persona accidentada, así como también, identificar la causa del accidente.
- A manera de prevención, capacitar al personal en Bioseguridad, otorgar el equipo de protección personal adecuado, supervisar y dar seguimiento al cumplimiento de estas medidas.
- Ejecutar la profilaxis post-exposición que incluye las medidas a aplicar para evitar que una persona se contagie tras haber sido expuesta a un material contaminado.

### **➤ En caso de incendio**

- El personal que detecte el siniestro procederá a cerrar cualquier válvula que sea fuente de combustible, así como también a cortar el suministro eléctrico. Se hará frente al incendio con los medios disponibles, los cuales estarán previamente señalizados (extintores).
- Se dará aviso inmediato a la Brigada de Emergencias.
- Se evacuará al personal que no participe en el control del incendio.
- Se dará prioridad a las personas antes que cualquier recurso material del Centro.

## 19. PRESUPUESTO ANUAL

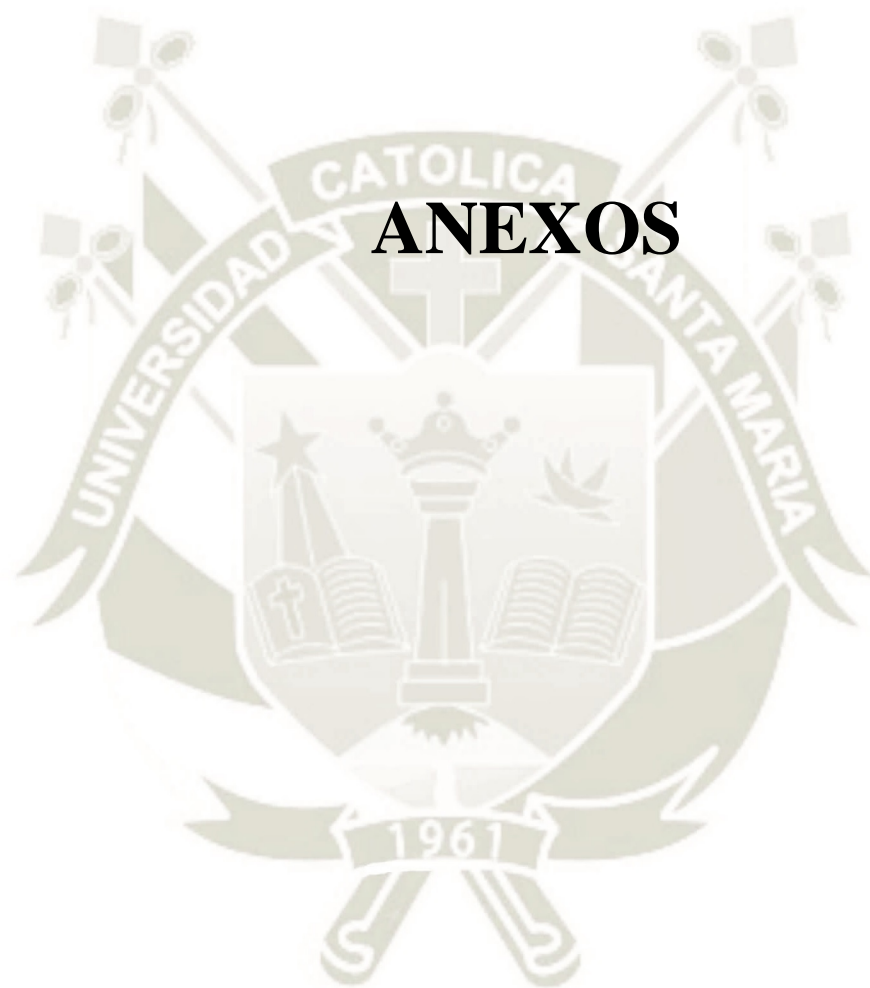
Tabla 9 Presupuesto

Descripción	Unidad	Monto unitario (S/.)	Monto total (S/.)
Implementación de recipientes para el acondicionamiento	30 recipientes rígidos	13.00	390.00
Implementación de contenedores para almacenamiento intermedio	3 contenedores de 150 litros	167.00	500.00
Implementación de bolsas	1500 bolsas rojas 1500 bolsas negras	0.10	300.00
Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fichas informativas</li> <li>▪ Trípticos</li> <li>▪ Refrigerio</li> </ul>	Varios	800.00
Equipo de primeros auxilios	Varios	Varios	250.00
Equipo de protección personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mascarilla simple</li> <li>▪ Guantes de nitrilo resistentes al corte con refuerzo</li> <li>▪ Botas de jebe color claro (renovación cada 3 meses)</li> </ul>	260.00	260.00
<b>Total</b>			<b>2500.00</b>

## 20. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, Á. A. (2013). Gestión ambiental hospitalaria: Una práctica en la que todos ganan. *El Hospital*, 69, 7–10.
- DIGESA-MINSA. (2010). Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo. *Documento Técnico*, 1, 46.
- DIGESA. (2006). Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. *Agencia Internacional de Cooperación Del Japón*, 77. Retrieved from [http://www.digesa.sld.pe/publicaciones/descargas/MANUAL TECNICO RESIDUOS.pdf](http://www.digesa.sld.pe/publicaciones/descargas/MANUAL_TECNICO_RESIDUOS.pdf)
- Lugo Silva, K. B. de J. (2015). Riesgos a la salud humana e impactos ambientales derivados del manejo integral de residuos hospitalarios en el hospital infantil Napoleón Franco Pareja. *Revista Gestión & Desarrollo*, 1, 135–145.
- Martinez, J. (2005). *Guía para la gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos Tomo I, Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe*. <https://doi.org/10.4000/books.ifea.4989>
- MINAM. (2005). *Ley N° 28611. Ley general del Ambiente*. 52.
- MINAM. (2014). *Guía metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos*. 86.
- MINAM. (2018). *R.M N°457 - Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales*. Lima.
- MINSA. (2018). *Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA, Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación, aprobada por Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA*. (1295).
- Morelos Ramírez, R., Ramírez Pérez, M., Dorantes, G. S., Rivera, C. C., & Meléndez-Herrada, E. (2014). El trabajador de la salud y el riesgo de enfermedades infecciosas adquiridas. *Revista de La Facultad de Medicina de La UNAM*, 57(4), 34–41.
- PNUMA/SBC. (2003). *Directrices técnicas sobre el manejo ambientalmente racional de los desechos biomédicos y sanitarios*.
- Rubio, M., Ávila, G., & Gómez, B. (2008). Actitudes de estudiantes de Enfermería Mexicanos al manejar residuos peligrosos biológico infecciosos. *Revista Redalyc*, 12 (3), 479–484.





# ANEXOS

**Anexo 1:**  
**Lista de Verificación N°3**

<b>LISTA N°3 VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS DE GESTIÓN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EES Y SMA (a partir del NIVEL II) Y CI</b>		
Razón Social: ..... RUC:.....		
Sector Publico ( ) Sector Privado ( ) Mixto ( )		
Responsable de Residuos Sólidos: ..... FECHA: .....		
PUNTAJE: Si=1 punto-, No=0 puntos		
<b>COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>SITUACIÓN</b>
<b>1. DE LAS FUNCIONES NORMATIVAS DEL COMITÉ</b>	<b>SI CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
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 solidos		
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 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</b>		
3.1.1 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 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



**Anexo 2:**  
**Lista de Verificación N°4**

<b>LISTA N°4 VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EES Y SMA (a partir del NIVEL II) Y CI</b>				
Razón Social: .....RUC: .....				
Sector Publico ( ) Sector Privado ( ) Mixto ( )				
Responsable de Residuos Sólidos: ..... FECHA: .....				
PUNTAJE: Si=1 punto-, No=0 puntos				
	<b>SITUACIÓN</b>			
<b>ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	<b>Si cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Si cumple</b>
<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 DEFICIENTE</b>	<b>DEFICIENTE</b>		<b>ACEPTABLE</b>	
Puntaje menor a 2	Puntaje entre 2 y 3		Puntaje mayor a 4	
<b>2. Segregación y Almacenamiento Primario</b>				
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 NT.				
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 anatomo 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>				
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>				
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>			
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 período 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 entre 4 y 5
<b>6. Tratamiento</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 al	Puntaje 2	Puntaje mayor o igual 3
<b>7. Recolección y transporte externo</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 VALORACIÓN</b>		
<b>MUY DEFICIENTE</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>
Puntaje menor o igual al	Puntaje 2	Puntaje mayor o igual 3

**Anexo 3:**

**Encuesta sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios**

**ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL QUE LABORA EN EL CENTRO  
ODONTOLÓGICO DE LA UCSM**

SEMESTRE: \_\_\_\_\_

A continuación, se presenta una serie de preguntas que usted debe responder, por favor marque con una X su respuesta o indique la información requerida.

1. **¿Recibe capacitaciones y/o charlas sobre el manejo de residuos hospitalarios?**  
Si ( ) ¿Cuándo fue la última?.....  
A veces ( ) ¿Cuándo fue la última? .....  
Nunca ( )
2. **¿Cuál es la clasificación de los residuos generados en los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo?**  
A. Residuos Infecciosos, punzantes y comunes  
B. Residuos Infecciosos, especiales y comunes  
C. Residuos Bio-contaminados, especiales y comunes  
D. Desconozco la Clasificación
3. **¿Realiza la clasificación de los residuos sólidos en su área de trabajo?**  
Siempre ( ) ¿Cómo?.....  
A veces ( ) ¿Cómo?.....  
Nunca ( )
4. **Relacione el color de bolsa según la clase de residuo**  
A. Común ( ) Rojo  
B. Bio-contaminante ( ) Amarillo  
C. Especial ( ) Negro
5. **Si los residuos producidos por la unidad de servicios médicos no son tratados adecuadamente ¿Cuál de estos sería el más grave? Enumere en orden del 1 (muy importante) al 4 (menos importante).**  
Enfermedades en las personas que lo manipulan o están cerca de ellos ( )  
Proliferación de vectores (moscas, roedores y cucarachas) ( )  
Pérdidas económicas ( )  
Sanción por parte del ministerio de salud o municipalidad ( )
6. **¿Ha sufrido Ud. algún accidente, corte, pinchazo al manipular objetos punzocortantes durante sus labores en el Centro Odontológico?**  
Si ( ) ¿Hace cuánto? .....  
No ( )
7. **Si actualmente le sucediera un accidente. ¿A dónde acudiría en horas de trabajo?**  
Tópico ( )  
No sé ( )  
Comunico a mis superiores ( )  
Otros .....

8. **¿Existe la cantidad suficiente de recipientes (tachos) para el manejo de residuos en su área de trabajo?**  
Si ( )  
No ( )
9. **¿Conoce si el Centro Odontológico cuenta con un programa donde se aplique las 5R (recicla, reduce, rechaza, recupera y reutiliza)?**  
Si ( ) ¿Dónde se realiza?.....  
No ( )
10. **¿Existe un lugar adecuado (infraestructura y/o ambiente) para el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos generados en el Centro Odontológico?**  
Si ( ) ¿Dónde está ubicado?.....  
No sé ( )  
No ( )
11. **¿El personal de limpieza cuenta con el equipo de protección personal adecuado?**  
Si ( ) ¿Cuáles son?.....  
No sé ( )  
No ( )
12. **¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en la unidad de servicios médicos?**  
Bueno ( ) ¿Por qué?.....  
Regular ( ) ¿Qué cree que puede mejorar?.....  
Malo ( ) ¿Qué cree que puede mejorar?.....
13. **¿Conoce usted como es la recolección y transporte de los desechos desde la fuente de generación hasta los sitios de almacenamiento?**  
Si ( ) ¿Dónde se realiza?.....  
No ( )



**Anexo 4:**

**Ficha de registro de pesos de muestras para el análisis de composición de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios**

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	TOTAL	COMPOSICION PORCENTUAL
	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	%
<b>RESIDUOS APROVECHABLES</b>										
<b>1.1 Residuos Orgánicos</b>										
Residuos de alimentos (restos de comida, cáscaras, restos de frutas, verduras, otros similares)										
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, otros similares)										
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)										
<b>1.2 Residuos inorgánicos</b>										
<b>1.2.1 Papel</b>										
Blanco										
Periódico										
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros)										
<b>1.2.2 Cartón</b>										
Blanco (liso y cartulina)										
Marrón (corrugado)										
Mixto (tapas de cuadernos, revistas, otros)										
<b>1.2.3 Vidrio</b>										
Transparente										
Otros colores (marrón, ámbar, verde, azul, otros)										
Otros (vidrios de ventana)										
<b>1.2.4 Plástico</b>										
PET- Tereftalato de polietileno (aceite y botellas de bebidas y agua, otros)										

PEAD- Polietileno de alta densidad (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido)										
PEBD- Polietileno de baja densidad (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaque film)										
PP- Polipropileno (balde, tinas, otros)										
PS- Poli estireno (tapas cristalinas de CD, micas)										
PVC- Poli cloruro de vinilo (tuberías de agua, desagüe y eléctricas)										
<b>1.2.5 Tetra brik (envases multicapa)</b>										
<b>1.2.6 Metales</b>										
Latas-hojalata (latas de leche, otros)										
Acero										
Fierro										
Aluminio										
Otros metales										
<b>1.2.7 Textiles (telas)</b>										
<b>1.2.8 Caucho, cuero, jebe</b>										
<b>RESIDUOS NO APROVECHABLES</b>										
Bolsas plásticas de un solo uso										
Residuos sanitarios (papel higiénico, toallas sanitarias)										
Pilas										
Tecnopor (poli estireno expandido)										
Residuos inertes (tierra, cerámicos, ladrillos, otros)										
Restos de medicinas										
Envolturas de snacks, galletas, otros										
Otros residuos no categorizados										

**Anexo 5:**

**Cálculos**

**Determinación de la muestra representativa de personal del Centro Odontológico para la aplicación de la encuesta**

$$n = \frac{Z^2_{(1-\alpha/2)} * N * \sigma^2}{(N - 1) * E^2 + Z^2_{(1-\alpha/2)} * \sigma^2}$$

Dónde:

n= Tamaño de muestra

N= Tamaño de población (250 personas)

Z (1- $\alpha$ /2) = Nivel de confianza (95%) = 1.96

o= Desviación estándar = 0.2

E= Error permisible = 0.061

$$n = \frac{Z^2_{(1-\alpha/2)} * N * \sigma^2}{(N - 1) * E^2 + Z^2_{(1-\alpha/2)} * \sigma^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 * 250 * 0.2^2}{249 * 0.061^2 + 1.96^2 * 0.2^2}$$

$$n = 35.5640$$

$$n = 36 \text{ personas}$$



**Anexo 6:**  
**Datos para determinar la densidad**

*Tabla 15 Peso del cilindro lleno con residuos*

PESOS (kg)								
Número de pesaje	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
1	23.58	22.20	19.50	25.80	14.40	13.50	13.50	13.80
2	16.20	16.80	10.80	23.70	28.80	24.60	19.50	15.00
3	20.40	14.40	14.10	14.40	14.10	23.40	13.50	17.40
4	17.70	13.80	19.50	19.50	15.90	22.80	26.40	23.40

*Tabla 16 Alturas del cilindro*

Alturas (cm)								
Numero de pesaje	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
1	46.50	42.60	44.50	35.50	44.00	35.00	48.50	48.60
	48.00	43.50	32.00	48.50	35.80	38.50	45.70	47.50
	43.00	48.60	38.50	49.00	49.50	39.00	47.50	45.20
	44.00	47.00	45.00	46.50	46.00	45.00	46.00	46.30
<b>PROMEDIO</b>	<b>45.38</b>	<b>45.43</b>	<b>40.00</b>	<b>44.88</b>	<b>43.83</b>	<b>39.38</b>	<b>46.93</b>	<b>46.90</b>
2	36.50	48.50	49.50	32.00	48.50	35.80	47.50	48.60
	49.00	38.50	46.50	35.50	44.00	35.00	46.00	47.50
	48.80	49.50	39.00	49.00	49.50	39.00	38.50	45.70
	45.00	39.00	38.50	45.70	47.50	46.00	45.00	46.30
<b>PROMEDIO</b>	<b>44.83</b>	<b>43.88</b>	<b>43.38</b>	<b>40.55</b>	<b>47.38</b>	<b>38.95</b>	<b>44.25</b>	<b>47.03</b>
3	48.00	39.00	39.00	48.50	49.50	46.00	49.50	32.00
	43.00	39.00	35.50	44.00	46.50	35.00	46.50	35.50
	39.00	45.00	49.00	49.50	39.00	38.50	49.00	49.50
	50.00	45.70	49.50	45.00	46.30	39.00	49.00	49.50
<b>PROMEDIO</b>	<b>45.00</b>	<b>42.18</b>	<b>43.25</b>	<b>46.75</b>	<b>45.33</b>	<b>39.63</b>	<b>48.50</b>	<b>41.63</b>
4	43.00	35.00	49.50	39.00	48.50	49.50	46.00	49.50
	39.00	46.50	35.50	35.00	46.00	38.50	46.50	35.50
	48.00	39.00	49.00	39.00	38.50	49.50	39.00	49.00
	46.00	39.00	38.50	46.50	49.50	49.50	39.00	35.00
<b>PROMEDIO</b>	<b>44.00</b>	<b>39.88</b>	<b>43.13</b>	<b>39.88</b>	<b>45.63</b>	<b>46.75</b>	<b>42.63</b>	<b>42.25</b>

*Tabla 17 Volumen de RSH*

VOLUMEN (Lt)								
Número de pesaje	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
1	43.66	43.70	38.48	43.17	42.16	37.88	45.15	45.12
2	43.13	42.21	41.73	39.01	45.58	37.47	42.57	45.24
3	43.30	40.58	41.61	44.98	43.61	38.12	46.66	40.05
4	42.33	38.36	41.49	38.36	43.90	44.98	41.01	40.65

*Tabla 18 Densidad de RSH*

DENSIDAD (Kg/Lt)									DENSIDAD PROMEDIO kg/lt
Pesaje	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
1	0.54	0.51	0.51	0.60	0.34	0.36	0.30	0.31	
2	0.38	0.40	0.26	0.61	0.63	0.66	0.46	0.33	
3	0.47	0.35	0.34	0.32	0.32	0.61	0.29	0.43	
4	0.42	0.36	0.47	0.51	0.36	0.51	0.64	0.58	
<b>PROMEDIO</b>	0.45	0.41	0.39	0.51	0.41	0.53	0.42	0.41	0.44

**Anexo 7:  
Fotografías**



**Uso de EPP's para la caracterización de residuos sólidos**



**Uso del método del cuarteo para la caracterización**