



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**MODELO DE GESTIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS INFECTOCONTAGIOSOS EN  
EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN UN CENTRO HOSPITALARIO**

**Jose Daniel Juárez Ortiz**

Asesorado por el Ing. Rudy Estuardo Muñoz Noriega

Guatemala, noviembre de 2019



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MODELO DE GESTIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS INFECTOCONTAGIOSOS EN  
EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN UN CENTRO HOSPITALARIO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**JOSE DANIEL JUARÉZ ORTIZ**

ASESORADO POR EL ING. RUDY ESTUARDO MUÑOZ NORIEGA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2019



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabella Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Milbian Kattina Mendoza Méndez
EXAMINADOR	Ing. Aldo Ozaeta Santiago
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento de los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **MODELO DE GESTIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS INFECTOCONTAGIOSOS EN EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN UN CENTRO HOSPITALARIO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 5 de marzo de 2019.

**Jose Daniel Juárez Ortiz**



## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Por su amor, fidelidad, gracia, sabiduría y el regalo de una vida abundante. Por permitirme tener las oportunidades y capacidades necesarias en esta etapa de mi carrera, así como brindarme el calor de su compañía y la fortaleza en los momentos de ansiedad y temor.

### **Mi familia**

Doy gracias a mis padres, Ana Ortiz y Elwis Juárez por brindarme la oportunidad de estudiar y desarrollar mi potencial como estudiante, así como por su ejemplo, consejo y apoyo emocional. A mi hermano Josué Juárez, por su ejemplo en el desarrollo de su carrera como ingeniero.

### **Mis maestros**

A los maestros que la vida me ha permitido conocer por su influencia, dirección y apoyo alrededor de mi formación como adulto, así como en mi desarrollo en la carrera de ingeniería dentro de los cuales puedo mencionar diferentes profesores, amigos, familiares y mentores que han sido vitales en el cumplimiento de mis objetivos.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

- Dios** Agradezco a Dios por las bendiciones del día a día.
- Mis padres** Especialmente a mi madre, por su apoyo incondicional en los momentos de incertidumbre durante mi desarrollo.
- Mi asesor de tesis el Ing. Rudy Muñoz y a la Lic. Pilar Sánchez** Por su colaboración en el desarrollo de este trabajo de graduación.
- Mi familia y amigos** Y a aquellas personas que, de una u otra forma, me apoyaron para finalizar esta etapa de mi carrera



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XIII
GLOSARIO .....	XV
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN .....	XXIII
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Clasificación de los desechos .....	1
1.1.1. Desechos generales .....	2
1.1.2. Desechos infecciosos hospitalarios .....	2
1.1.3. Desechos especiales .....	2
1.2. Fuentes de generación de los desechos.....	3
1.2.1. Desechos generados en un hospital.....	3
1.3. Segregación de los desechos en los hospitales.....	5
1.4. Características de los recipientes para los desechos hospitalarios infecciosos	5
1.4.1. Identificación.....	5
1.4.2. Uso de colores y simbología en el manejo de los desechos hospitalarios infecciosos.....	8
1.4.3. Higiene y desinfección de los envases .....	9
1.5. Tipos de almacenamiento .....	10
1.6. Recolección y transporte intrahospitalarios de los desechos hospitalarios infecciosos .....	10

1.7.	Condiciones de bioseguridad necesarias en un centro hospitalario .....	12
1.7.1.	Enfermedades asociadas a la gestión de residuos hospitalarios .....	12
1.7.1.1.	Los eslabones de la cadena de infección .....	12
1.7.2.	Medidas básicas de bioseguridad para generadoras y recolectores de los desechos infecciosos.....	13
1.7.2.1.	Principios de bioseguridad .....	13
1.7.3.	Seguridad e higiene ocupacional.....	14
1.7.3.1.	Técnicas de higiene durante la jornada laboral.....	14
1.7.3.1.1.	Lavado de manos... ..	14
1.7.3.1.2.	Uso correcto de guantes .....	15
1.7.4.	Equipos de protección personal .....	16
1.8.	Gestión ambiental	17
2.	SITUACIÓN ACTUAL .....	19
2.1.	Estructura institucional del Hospital General de Enfermedades ....	19
2.1.1.	Historia .....	21
2.1.2.	Cultura Organizacional del Hospital General de Enfermedades .....	21
2.1.2.1.	Visión y misión .....	21
2.1.2.2.	Valores .....	22
2.1.3.	Plan estratégico institucional 2018-2022 .....	23
2.1.4.	Servicios que brinda el Hospital General de Enfermedades .....	23

2.1.5.	Capacidad instalada .....	23
2.2.	Aspectos generales de la actual gestión de desechos del Hospital General de Enfermedades .....	24
2.2.1.	Descripción de la organización hospitalaria para la gestión.....	25
2.2.2.	Situación del área de salud y seguridad ocupacional.....	26
2.2.3.	Generación de desechos estimada.....	27
2.2.4.	Gestión intrahospitalaria específica para el ente generador.....	28
2.2.4.1.	Etapas del manejo .....	28
2.2.4.1.1.	Separación y embalaje .....	28
2.2.4.1.2.	Recolección y transporte interno ...	29
2.2.4.2.	Flujo físico de los desechos.....	31
2.2.4.3.	Forma de almacenamiento temporal.....	34
2.2.4.3.1.	Descripción del centro de acopio .....	34
2.2.4.3.2.	Disposición final de los desechos.....	35
2.2.4.4.	Consideraciones de bioseguridad, preventivas y correctivas .....	38
2.2.4.4.1.	Métodos de desinfección utilizados .....	38
2.2.4.4.2.	Equipo de protección .....	38

2.2.4.5.	Procedimientos de emergencia .....	39
2.2.5.	Programación de actividades de difusión y capacitación para el personal, pacientes y visitantes.....	40
2.2.6.	Descripción detallada de los servicios externos por controlar .....	41
2.3.	Identificación de las áreas de mayor riesgo de contagio infeccioso...	41
2.4.	Resultados de la encuesta evaluatoria aplicada.....	43
2.5.	Evaluación y valoración de las capacidades                    técnicas- operativas en la actividad de almacenamiento interno de desechos                    55	
2.6.	Evaluación y valoración de los procedimientos de limpieza de los lugares de generación y almacenamiento de los desechos.....	58
2.7.	Normativa legal vigente .....	64
2.7.1.	Diagnóstico legal nacional .....	65
2.7.2.	Normas internacionales.....	66
3.	PROPUESTA PARA APLICAR EL MODELO DE GESTIÓN .....	67
3.1.	Desechos sólidos hospitalarios.....	67
3.2.	Principales fuentes de generación .....	69
3.3.	Cantidad promedio de desechos generados en áreas del establecimiento de salud por clase, densidad y volumen .....	71
3.4.	Manejo de desechos hospitalarios.....	78
3.4.1.	Acondicionamiento y almacenamiento .....	82
3.4.2.	Transporte .....	82
3.4.2.1.	Rutas sanitarias del tren de aseo área de pediatría .....	83

3.4.2.2.	Rutas sanitarias del tren de aseo área de adultos .....	84
3.4.2.3.	Vehículos empleados en la recolección y transporte de desechos .....	84
3.4.2.4.	Condiciones de transitabilidad de las principales vías .....	85
3.4.2.5.	Distribución del personal encargado de recolección y transporte de desechos .....	86
3.4.3.	Mecanismos administrativos y práctica de reciclaje que se realizan en el establecimiento de salud .....	86
3.4.4.	Tratamiento de desechos .....	87
	3.4.4.1.1. Principales desinfectantes usados .....	87
3.4.5.	Disposición final .....	87
	3.4.5.1. Servicio de recolección de residuos comunes.....	88
	3.4.5.2. Servicio de recolección de residuos biocontaminados .....	88
3.4.6.	Recursos.....	88
	3.4.6.1. Recursos económicos .....	88
	3.4.6.2. Recursos técnicos .....	89
3.4.7.	Mecanismos de control .....	90
	3.4.7.1. Formas de control y monitoreo en el establecimiento de salud.....	90

3.4.7.2.	Personal encargado del control de las labores de limpieza y transporte .....	91
3.4.7.3.	Suscripción y entrega de manifiestos de desechos sólidos peligrosos.....	91
3.4.7.4.	Personal encargado de la elaboración de normas y procedimientos .....	91
3.4.7.5.	Faltas y sanciones establecidas por la institución .....	92
3.4.8.	Conocimientos y aptitudes.....	92
3.4.8.1.	Aptitudes y prácticas de personal de salud respecto del manejo de residuos sólidos hospitalarios.....	93
3.4.8.2.	Conocimientos del personal de salud respecto del manejo de residuos sólidos hospitalarios.....	93
4.	MODELO DE GESTIÓN DE DESECHOS PROPUESTOS.....	95
4.1.	Variables del modelo .....	95
4.1.1.	Cultura organizacional .....	95
4.1.2.	Marco legal y política medio ambiental.....	96
4.1.3.	Estructura orgánica administrativa .....	97
4.1.4.	Manejo, tecnología de reciclado y tratamiento de residuos .....	97
4.1.5.	Presupuesto .....	98
4.1.6.	Comunicación.....	98
4.2.	Construcción del modelo .....	98

4.2.1.	Aspectos generales .....	99
4.2.2.	Aspectos particulares.....	99
4.2.3.	Líneas estratégicas del modelo .....	100
4.3.	Descripción del modelo.....	100
4.3.1.	Reestructuración del comité de manejo de desechos sólidos hospitalarios .....	101
4.3.2.	Diagnóstico situacional .....	102
4.3.3.	Generación, segregación y clasificación de los desechos.....	103
4.3.4.	Manejo de los desechos .....	103
4.3.4.1.	Transporte y recolección interna..	104
4.3.4.2.	Almacenamiento temporal .....	104
4.3.4.3.	Ampliación de módulo de acopio de desechos solidos .....	104
4.3.5.	Capacitación del personal.....	105
4.3.6.	Actividades de monitoreo y supervisión.....	106
4.3.7.	Normativas legales .....	106
4.3.8.	Cronograma de actividades .....	106
4.3.9.	Indicadores .....	107
4.4.	Presupuesto de implementación del modelo de gestión para el manejo de desechos sólidos hospitalarios .....	113
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA .....	115
5.1.	Diagnóstico de actividades faltantes para certificación sanitaria.....	115
5.1.1.	Estudio instrumento de impacto ambiental .....	115
5.1.2.	Estudio de suelos completos .....	116
5.1.3.	Estudio general de instalación sanitaria.....	116

5.1.4.	Estudio de plan de tratamiento de aguas residuales .....	117
5.2.	Actividades faltantes para la certificación sanitaria.....	118
5.2.1.	Licencia de impacto ambiental .....	118
5.2.2.	Licencia sanitaria.....	118
CONCLUSIONES.....		121
RECOMENDACIONES .....		123
BIBLIOGRAFÍA.....		125

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Acondicionamiento de residuos en bolsas plásticas de color.....	7
2.	Recipientes para residuos punzocortantes .....	7
3.	Símbolos de riesgo radioactivo y riesgo biológico.....	9
4.	Características de los vehículos de transporte.....	11
5.	Técnica del lavado de las manos con agua y jabón.....	15
6.	Ejemplo de un empleado con su EPP .....	17
7.	Organigrama funcional HGE .....	20
8.	Organigrama para la gestión de desechos sólidos .....	26
9.	Diagrama del flujo recolección externa de DSH.....	31
10.	Diagrama del flujo recolección interna de DSH.....	32
11.	Diagrama del flujo recolección interna-externa de DSH.....	33
12.	Almacenamiento secundario .....	35
13.	Croquis del área de almacenamiento temporal.....	37
14.	Áreas de mayor riesgo en el plano del HGE .....	43
15.	Gráfica de población encuestada.....	46
16.	Procedimiento de limpieza del centro de acopio .....	63
17.	Control de desechos en el área de adultos .....	72
18.	Hoja de control de desechos.....	73
19.	Control de bolsas utilizadas .....	74
20.	Control de desechos por el recolector (mañana y tarde).....	75
21.	Control de desechos orgánicos por el jefe de servicios .....	76
22.	Control del comité de manejo de desechos hospitalarios (área de adultos).....	77

23.	Horarios establecidos .....	80
24.	Proceso de recolección de desechos hospitalarios .....	81
25.	Ruta sanitaria del tren de aseo en el área de pediatría .....	83
26.	Ruta sanitaria del tren de aseo en el área de adultos.....	84
27.	Vehículos empleados en la recolección y transporte de desechos.....	85
28.	Estructura organizacional .....	96
29.	Reestructuración del comité de manejo de desechos sólidos hospitalarios.....	102
30.	Diagrama de flujo propuesto para la gestión de desechos .....	110
31.	Diagrama de flujo de la disposición final de desechos.....	111
32.	Recorrido de los desechos hospitalarios .....	112

## TABLAS

I.	Tipos de residuos generados en un centro de atención de salud.....	4
II.	Capacidad instalada HGE.....	24
III.	Generación de desechos HGE en 2016 .....	27
IV.	Generación de desechos HGE en 2017 .....	27
V.	Horarios establecidos en la mañana.....	30
VI.	Horarios establecidos en la tarde.....	30
VII.	Formato de cuestionario .....	44
VIII.	Población encuestada.....	45
IX.	Resultados de las encuestas a médicos pediatría .....	46
X.	Resultados de las encuestas a servicios varios.....	48
XI.	Resultados de las encuestas a enfermería.....	49
XII.	Resultados de encuestas a médicos adultos.....	51
XIII.	Resultados de las encuestas del personal administrativo.....	52

XIV. Porcentaje del personal que segrega de manera incorrecta .....	54
XV. Consumo de bolsas plásticas.....	55
XVI. Consumo de descartadores de punzo cortantes .....	56
XVII. Descripción de las operaciones técnicas de manejo.....	56
XXVIII. Procedimientos de limpieza .....	64
XIX. Cuadro comparativo desecho bioinfeccioso.....	67
XX. Cantidad de desechos orgánicos .....	69
XXI. Principales fuentes de generación de desechos en el hospital.....	70
XXII. Cantidad de bolsas solicitadas por el área de servicios .....	73
XXIII. Dietas diarias (aproximadas).....	76
XXIV. Control del comité de manejo de desechos hospitalarios (área de pediatría).....	78
XXV. Recursos económicos utilizados en la extracción de desechos....	89
XXVI. Recursos técnicos utilizados en la extracción de desechos.....	89
XXVII. Capacitación actual al personal de salud .....	93
XXVIII. Cronograma de actividades .....	107
XXIX. Lista de chequeo del equipo de protección personal .....	113
XXX. Costos de implementar el modelo de gestión de desechos sólidos hospitalarios.....	114



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>a.m.</b>	Antes meridiano
<b>cm.</b>	Centímetro
<b>°</b>	Grados
<b>H</b>	Hora
<b>Kg</b>	Kilogramo
<b>lbs</b>	Libras
<b>L</b>	Litro
<b>m</b>	Metro
<b>min</b>	Minuto
<b>p.m.</b>	Pasado meridiano
<b>Q.</b>	Quetzales
<b>seg</b>	Segundo



## GLOSARIO

<b>Absceso</b>	Acumulación de pus en los tejidos internos o externos por infección, generalmente refractaria a los antibióticos.
<b>AET</b>	Análisis ergonómico del trabajo.
<b>Basura</b>	Sinónimo de residuos sólidos municipales y de desechos sólidos.
<b>Basurero</b>	Botadero, vertedero o vaciadero.
<b>Contenedor</b>	Recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento de residuos sólidos.
<b>CMV</b>	Citomegalovirus.
<b>Desechos comunes</b>	Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades.
<b>DHS</b>	Desechos sólidos hospitalarios.
<b>Gestión</b>	Conjunto de operaciones dirigidas a dar a los residuos el destino más adecuado de acuerdo con sus características, con la finalidad de prevenir daños o riesgos para la salud humana o el ambiente.

<b>HGE</b>	Hospital general de enfermedades.
<b>OIT</b>	Organización Internacional del Trabajo.
<b>Patógenos</b>	Elemento o medio capaz de producir un daño en el cuerpo humano.
<b>Residuos hospitalarios</b>	Desechos generados en los centros de atención de salud durante la prestación de servicios asistenciales, incluyendo los generados en los laboratorios.
<b>Residuo peligroso</b>	Residuo sólido o semisólido que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radiactivas, inflamables, explosivas o patógenas. Plantea un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al ambiente cuando su manejo se realiza en forma conjunta con los residuos sólidos municipales, con autorización o en forma clandestina.
<b>Sida</b>	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida.
<b>Tratamiento</b>	Proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial, a partir del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.
<b>VHB</b>	Virus de la hepatitis B.

**VIH**

Virus de inmunodeficiencia humana.



## RESUMEN

Dentro de un hospital se genera una gran cantidad de desechos bioinfecciosos y para proponer la implementación de un modelo de gestión para la manipulación de estos desechos es importante conocer primero generalidades y aspectos de interés que se describen en el capítulo uno. Luego se realiza un diagnóstico de la situación actual en donde se toma en cuenta el plan estratégico de la institución y se evalúa el proceso actual que se le da a los desechos.

Los desechos, por lo general, son recogidos de las diferentes áreas del hospital y almacenados en un centro de acopio temporal donde esperan ser evacuados por una empresa externa. Se evalúa la capacidad de este centro de acopio y se determina si puede cumplir con la cantidad de desechos que llegan diariamente.

Se propone un modelo de gestión que permita manejar los desechos de manera segura por parte del personal de servicios, además de los mecanismos administrativos que permitan crear una cultura organizacional sobre la reducción de riesgos. Dicho modelo también contempla actividades de monitoreo y supervisión para asegurar que el proceso se lleve a cabo de manera correcta.

Por último, se describen los estudios y actividades faltantes en el hospital para lograr la certificación sanitaria que ayudará no solo en el manejo de desechos, sino al hospital en general.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Diseñar un modelo de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos para el Hospital General de Enfermedades del IGSS, para optimizar las condiciones laborales del personal vinculado en el proceso.

### **Específicos**

1. Evaluar las actividades de separación, recolección, manejo, y disposición de los desechos infecciosos hospitalarios.
2. Observar la clasificación y cuantificación de los desechos sólidos hospitalarios que se generan para realizar un diagnóstico de residuos sólidos.
3. Dar a conocer al personal de salud y la población los riesgos de salubridad que existen cuando los residuos hospitalarios quedan expuestos.
4. Determinar el grado de cumplimiento de las disposiciones legales relacionadas con el tema para brindar recomendaciones de mejora.
5. Realizar un diagnóstico de actividades faltantes en el centro hospitalario para certificación sanitaria.

6. Evaluar las condiciones técnico-operativas necesarias en el centro hospitalario para certificación sanitaria.
7. Fortalecer la cultura organizacional respecto de la salud y ambiente dentro del centro hospitalario.

## INTRODUCCIÓN

Los desechos sólidos generados en centros hospitalarios, por sus características y manejo, representan un riesgo significativo para la salud y el ambiente. Dentro de la clasificación de desechos generados en centros de atención de salud, los desechos biocontaminados son los que requieren de una atención específica por el potencial riesgo que representan para la salud de las personas y para el ambiente. Como los desechos son generados en el proceso de la atención e investigación médica, están contaminados con agentes infecciosos que pueden contener altas concentraciones de microorganismos.

La cantidad y clase de desechos generados en un centro hospitalario están directamente relacionados con su dimensión física y el nivel de complejidad que, a su vez, aumentan el riesgo de exposición del personal de salud a residuos peligrosos, según su permanencia, características de su labor y participación en el manejo de residuos sólidos.

La gestión de desechos sólidos en cada establecimiento de salud necesita de una planificación que involucre las etapas de acondicionamiento, segregación, almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, transporte interno, almacenamiento final, tratamiento, recolección externa y disposición final. La segregación es una de las etapas fundamentales para el logro de una adecuada gestión.

El control de riesgos y la minimización de residuos desde el punto de generación requieren de la implementación de un modelo de gestión de manejo de desechos sólidos, a la medida del establecimiento de salud. Es necesario realizar el estudio de diagnóstico, que permitirá conocer la cantidad, características, composición y tipo de residuos generados en los servicios y de las condiciones técnico-operativas del manejo de residuos en el establecimiento de salud.

# 1. GENERALIDADES

## 1.1. Clasificación de los desechos

Según el propósito de la investigación es necesario hacer mención que cuando se refiere a desechos alrededor de este capítulo se estarán considerando los desechos que se generan en un centro hospitalario. Dentro de los desechos sólidos que se producen existen unos más significativos que otros y en el caso de los hospitales son los desechos infecciosos los de mayor riesgo, debido al peligro que representan para el personal que los manipula directa o indirectamente.

El contacto o manipulación de estos desechos aumenta el riesgo de contaminación para el personal hospitalario, contaminación que pudiera afectar en el cutis o las conjuntivas oculares, flagelarse con objetos cortopunzantes que pueden estar dentro de los desechos infecciosos, inhalar aerosoles infectados o irritantes, o ingerir en forma directa o indirecta el material contaminado al manejar de manera inadecuada dichos desechos.

El manejo inadecuado de estos desechos puede promover la transmisión de enfermedades intrahospitalarias, por lo cual es necesario segregarlo de una manera adecuada, teniendo consideración de los diferentes tipos de desechos que pueden existir dentro de un centro hospitalario.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> ZABALA, Marcia. *Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud*.  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep62/guiamane/manuma.html>.  
Consulta: 17 de enero de 2019.

### **1.1.1. Desechos generales**

También llamados desechos comunes, son desechos que provienen en cualquier tipo de acción y lugar dentro del hospital. Este tipo de residuos son aquellos que comúnmente se generan en una casa u oficina. Generalmente, este tipo de desecho no presenta ningún tipo de riesgo si se manejan adecuadamente.<sup>2</sup>

### **1.1.2. Desechos infecciosos hospitalarios**

Los desechos generados durante las diferentes etapas de la atención de salud (diagnóstico, tratamiento, inmunizaciones, investigaciones y otros), y que por lo tanto han entrado en contacto con pacientes humanos o animales; y que representan diferentes niveles de peligro potencial, según el grado de exposición que hayan tenido con los agentes infecciosos que provocan las enfermedades.<sup>3</sup>

### **1.1.3. Desechos especiales**

Los desechos especiales son los generados durante las actividades auxiliares de los centros de atención de salud que no han entrado en contacto con los pacientes ni con los agentes infecciosos. Constituyen un peligro para la salud por sus características agresivas tales como cualidades corrosivas, reactividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad y radiactividad.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup>ZABALA, Marcia. *Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud*.  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep62/guamane/manuma.html>.  
Consulta: 17 de enero de 2019.

<sup>3</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Acuerdo Gubernativo No. 509-2001*.  
Guatemala, Guatemala.

<sup>4</sup> *Ibíd.*

## **1.2. Fuentes de generación de los desechos**

Es importante conocer el ente generador de los desechos, ya que, dependiendo de la fuente de generación, así será el desecho producido ente generador a toda la unidad del sector público o privado en donde exista práctica de la medicina humana o veterinaria, incluyendo a las morgues, los laboratorios, así como a todo tipo de centro que, con fines de prevención, diagnóstico, recuperación tratamiento o investigación que produzca desechos sólidos.<sup>5</sup>

### **1.2.1. Desechos generados en un hospital**

Un establecimiento de salud del tamaño y complejidad de un hospital tiene diferentes áreas de servicio a pacientes y los laboratorios que generan desechos de alta peligrosidad, tanto infecciosos como químicos y radioactivos. Los servicios de apoyo también pueden producir desechos infecciosos y químicos, pero la mayor parte de generación de sus desechos es de desechos comunes.

Todos los servicios que generan desechos peligrosos dentro de un hospital requieren de un plan para su manejo enfocado en las áreas que constituyan las mayores fuentes de generación, el personal debe estar capacitado para hacer una correcta segregación de los desechos, así como se debe contar con una supervisión para que el plan de manejo se pueda ejecutar de forma organizada.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> LEMUS, Adrián. *Gestión ambiental*. <http://gestionambientaly serviciospublicos.blogspot.com/> Consulta: 17 de enero de 2019.

<sup>6</sup> ZABALA, Marcia. *Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud*. <http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep62/guiamane/manuma.html>. Consulta: 17 de enero de 2019.

Tabla I. **Tipos de residuos generados en un centro de atención de salud**

FUENTES	RESIDUOS COMUNES	RESIDUOS INFECCIOSOS	RESIDUOS QUÍMICOS	RESIDUOS RADIATIVOS
<b>SERVICIOS A PACIENTES</b>				
Medicina	•	•	•	•
Cirugía	•	•	•	•
Quirófano	•	•	•	•
Recuperación y terapia intensiva	•	•	•	•
Aislamiento de contagiosos	•	•	•	•
Diálisis	•	•	•	•
Oncología	•	•	•	•
Urgencias	•	•	•	•
Consulta Externa	•	•	•	•
Autopsias	•	•	•	•
Radiología	•	•	•	•
<b>LABORATORIOS</b>				
Bioquímica	•	•	•	•
Microbiología	•	•	•	•
Hematología	•	•	•	•
Investigación	•	•	•	•
Patología	•	•	•	•
<b>SERVICIOS DE APOYO</b>				
Banco de Sangre	•	•	•	•
Farmacia	•		•	•
Central de equipo estéril	•		•	•
Lavandería	•		•	•
Cocina	•			•
Administración	•			•
Áreas Públicas	•			•

Fuente: Organización Mundial de la Salud-OMS, 2005.

Los hospitales deben realizar una lista de los desechos que se producen por servicio, especialmente de los desechos hospitalarios infecciosos, para facilitar la identificación de las áreas de alto riesgo y establecer un plan adecuado para su manejo.

La planificación y sensibilización en cada servicio es parte de una excelente estrategia para la disminución de riesgos. Esta es una premisa necesaria para que los planes y medidas de control tengan éxito.

### **1.3. Segregación de los desechos en los hospitales**

Todo ente generador deberá de capacitar al personal médico, paramédico, administrativo, personal de servicios varios o temporal, en función de la correcta separación de los desechos atendiendo a la clasificación contenida en el artículo tercero, del presente reglamento, para tal efecto deberán separarse todos los desechos generados, en recipientes debidamente identificados embalados de fácil manejo, cuyo material no será susceptible de rotura para evitar cualquier tipo de derramamiento.

La segregación, es el primer escalón de un sistema complejo, y de este primer paso depende el éxito de todo el proceso. En esta fase, la participación del personal médico y de enfermería es crucial, pues el 80% de la segregación es realizada por médicos, enfermeras y el personal de servicios auxiliares. Para facilitar la tarea de segregación se utilizan distintos colores, distintos símbolos que identifican el tipo de desecho y distintos envases (bolsas y recipientes).<sup>7</sup>

### **1.4. Características de los recipientes para los desechos hospitalarios infecciosos**

Luego del correcto proceso de segregación de los desechos sólidos hospitalarios se deben colocar en recipientes específicos para cada tipo, los cuales deberían ser identificados por el color y rotulación fácilmente por el personal involucrado en su manejo para evitar así una movilización excesiva de los recipientes y reducir cualquier posible dispersión de gérmenes, virus y bacterias.<sup>8</sup>

#### **1.4.1. Identificación**

Todos los desechos hospitalarios deben ser identificados de la siguiente forma:

---

<sup>7</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Acuerdo Gubernativo No. 509-2001*. Guatemala, Guatemala.

<sup>8</sup> ZABALA, Marcia. *Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud*. <http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep62/guiamane/manuma.html>. Consulta: 17 de enero de 2019.

- a) El almacenamiento de los desechos hospitalarios infecciosos: se hará en bolsas de polietileno de baja densidad con agregado de resina AR tipo industrial y un espesor mínimo de entre 300 a 350 micras color rojo, con dimensiones máximas de 0,50 \* 0,90 metros, con cierre hermético o cualquier otro dispositivo aprobado por el Departamento de Salud y Ambiente.

Para los desechos provenientes de análisis clínico, hemoterapia e investigación microbiológica deben ser sometidas previamente a esterilización en la unidad generadora.

- b) Desechos hospitalarios especiales: se dispondrán en bolsas de polietileno de baja densidad con agregado de resina AR tipo industrial y un espesor mínimo de entre 300 a 350 micras color rojo, con dimensiones máximas de 0,50 \*0,90 metros, con cierre hermético o cualquier otro dispositivo aprobado por el Departamento de Salud y Ambiente.

Desechos radiactivos: se dispondrán en contenedores de plomo, adecuado a su nivel de actividad, con etiquetas según las normas del Ministerio de Energía y Minas, quien dispondrá de ellos, las etiquetas deben contener:

- Nombre de la institución generadora
- Fecha y hora de su recolección
- Procedencia interna del hospital
- Operador responsable.
- Hora de recepción en el lugar temporal de almacenaje en el hospital.
- Fecha y hora de salida para su disposición dentro del sistema que el Ministerio de Energía y Minas establezca.

Desechos hospitalarios comunes: se dispondrán en bolsas de polietileno de baja densidad con agregado de resina AR tipo industrial con espesor mínimo 250 a 300 micras de color negro, y dimensiones de 0,50\*0,90 metros con cierre hermético o cualquier otro dispositivo aprobado por el Departamento de la Salud y Ambiente.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Acuerdo Gubernativo No. 509-2001*. Guatemala, Guatemala.

Figura 1. **Acondicionamiento de residuos en bolsas plásticas de color**



Fuente: Organización Mundial de la Salud, *HDT 69/70 Manejo de residuos en centros de atención de salud*, 1997.

Figura 2. **Recipientes para residuos punzocortantes**



Fuente: Organización Mundial de la Salud, *HDT 69/70 Manejo de residuos en centros de atención de salud*, 1997.

#### **1.4.2. Uso de colores y simbología en el manejo de los desechos hospitalarios infecciosos**

Según el artículo 14 del Acuerdo Gubernativo del MSPAS, dentro de los establecimientos de salud pública se deben manejar las siguientes características en cuanto a los recipientes de separación de los desechos sólidos hospitalarios.

- Desechos infecciosos: deberán depositarse en bolsas o recipientes de color rojo con la simbología de bioinfecciosos referidos a las jeringas, aguas hipodérmicas y cualquier otro tipo de aguja, deberán ser destruidos por medio de máquina trituradora o termo-trituradora.
- Desechos especiales: debe depositarse en bolsas de color blanco con la simbología de químicos. La cristalería entera o rota, debe embalarse en caja de cartón parafinada o recipiente plástico apropiado y debidamente cerradas y selladas; debiéndose depositar dentro de las bolsas de color blanco
- Desechos radioactivos en general y particularmente los considerados como de nivel medio o alto, deben depositarse en contenedores de plomo adecuados al nivel de radiación que les corresponda debidamente identificados con la simbología de radiactivos; y separados del resto de los desechos los cuales corresponde al Ministerio de Energía y Minas dictar las normas para su disposición final.
- Desechos comunes: deben depositarse en bolsas o envases de color negro.<sup>10</sup>

La simbología que habrá de utilizarse, de conformidad con el presente artículo, será la siguiente para cada tipo de bolsa según corresponda.

---

<sup>10</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Acuerdo Gubernativo No. 509-2001*. Guatemala, Guatemala.

Figura 3. **Símbolos de riesgo radioactivo y riesgo biológico**



Fuente: OMS, HDT 69/70 Manejo de residuos en centros de atención de salud, 1997

### **1.4.3. Higiene y desinfección de los envases**

Todos los recipientes utilizados en la separación de desechos, su transporte, almacenamiento temporal y final deben ser sometidos a un proceso de desinfección química con el objeto de disminuir la propagación de todos los elementos contaminantes y peligrosos en el manejo de estos desechos.

Para realizar este proceso de una manera idónea es recomendable seguir los siguientes lineamientos para la limpieza de los recipientes:

- “En los puntos de segregación realizar la limpieza un máximo de cada 8 días o antes en caso de que el recipiente muestre evidencias de contaminación en el cuerpo o la tapa.”<sup>11</sup>
- “Para los envases de transporte interno realizar una limpieza diaria después de las rutas de recolección de desechos.”<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> ZABALA, Marcia. *Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud*.  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep62/guiamane/manuma.html>.  
Consulta: 17 de enero de 2019.

<sup>12</sup> *Ibíd.*

- “Para los envases de almacenamiento temporal realizar la limpieza un máximo de cada 8 días o después de haberse realizado la ruta de recolección dentro del centro hospitalario.”<sup>13</sup>

## 1.5. Tipos de almacenamiento

Almacenamiento inicial o primario: es que se realiza en el lugar de generación de los desechos como las habitaciones, laboratorios, consultorios, quirófanos, entre otros, y representa la primera etapa de un proceso secuencial de operaciones. Consiste en el acopio de los desechos una vez segregados en el lugar donde se producen, según su clase en recipientes y bolsas específicas para cada uno de ellos.<sup>14</sup>

Almacenamiento intermedio o secundario: Para este almacenamiento se emplean pequeños centros de acopio temporales distribuidos estratégicamente en las unidades de servicio, este lugar de acopio debe proporcionar seguridad y comodidad para el personal de salud. En estas áreas temporales de almacenamiento se deben encontrar físicamente separados, los desechos comunes de los desechos infecciosos, químicos peligrosos, farmacéuticos, tóxicos y radiactivos.

Almacenamiento central o terciario: se refiere al lugar donde se acopian todos los desechos generados por el establecimiento de salud. Los desechos permanecen en este lugar hasta ser tratados internamente o ya sea su transporte externo el cual puede ser realizado por entes privados o municipales.<sup>15</sup>

## 1.6. Recolección y transporte intrahospitalarios de los desechos hospitalarios infecciosos

La recolección intrahospitalaria de los desechos se hará diariamente, en forma periódica, En los casos de servicios de 24 horas, tales como: emergencias, encamamiento y otros, se hará en cada cambio de turno de personal o en tiempos menores dependiendo de los volúmenes generados.<sup>16</sup>

---

<sup>13</sup> ZABALA, Marcia. *Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud*. <http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep62/guiamane/manuma.html>. Consulta: 17 de enero de 2019.

<sup>14</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Acuerdo Gubernativo No. 509-2001*. Guatemala, Guatemala.

<sup>15</sup> ERAZO, Marjorie. *Plan de manejo de residuos hospitalarios. Estudio de caso: complejo asistencial*. Chile 2007.

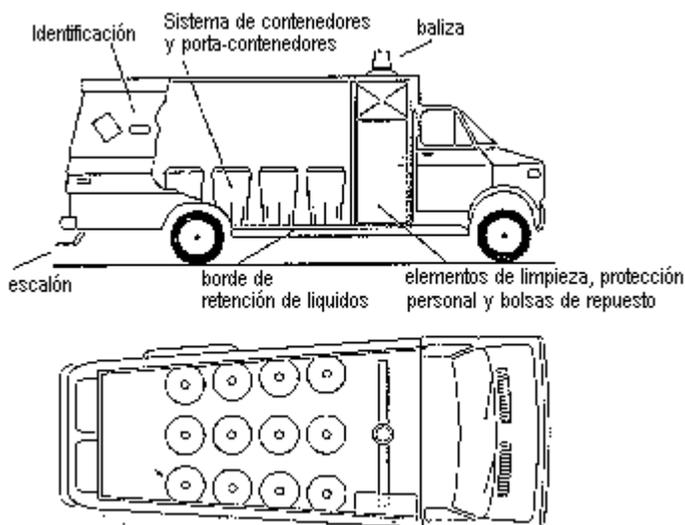
<sup>16</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Acuerdo Gubernativo No. 509-2001*. Guatemala, Guatemala.

Traslado a depósitos internos: todas las bolsas deberán ser trasladadas al almacén temporal interno, que debe existir en todos los entes generadores, cuya localización deberá contar con el previo dictamen favorable del Departamento de Salud y Ambiente.

Transporte externo: el transporte externo de desechos solo podrá hacerse en medios cerrados, a cargo de personal debidamente entrenado; con una frecuencia mínima de tres veces por semana; en vehículos en perfecto estado de funcionamiento y rotulados en forma permanente a ambos lados y claramente visible a 10 metros, con la frase 'transporte de desechos hospitalarios peligrosos'.<sup>17</sup>

El Ministerio de Salud pública y Asistencia Social, a través de sus Direcciones de área de salud, es el ente responsable de la vigilancia del transporte de los desechos hospitalarios y, a su vez, deberá verificar los mecanismos.

Figura 4. **Características de los vehículos de transporte**



Fuente: OMS, HDT 69/70 *Manejo de residuos en centros de atención de salud*, 1997

<sup>17</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Acuerdo Gubernativo No. 509-2001*. Guatemala, Guatemala.

## **1.7. Condiciones de bioseguridad necesarias en un centro hospitalario**

Debido al riesgo de contaminación por el manejo de desechos hospitalarios es importante conocer las condiciones de bioseguridad que se deben tomar en un centro hospitalario; con enfermedades asociadas a la propia gestión de residuos como medidas para el manejo y recolección de dichos desechos.

### **1.7.1. Enfermedades asociadas a la gestión de residuos hospitalarios**

Las enfermedades asociadas a la gestión de residuos hospitalarios que aparecerán por orden de importancia según el número de casos que se registran y según su grado de peligrosidad. Estos son:

1. La Hepatitis B
2. El SIDA
3. La tuberculosis
4. Los trastornos por sustancias químicas
5. Otras enfermedades infecciosas<sup>18</sup>

#### **1.7.1.1. Los eslabones de la cadena de infección**

La cadena de infección para las enfermedades antes descritas está conformada por seis pasos o eslabones, y en la cual vamos a integrar a los desechos hospitalarios, tema de nuestro interés.

Los seis eslabones de la cadena son:

- Agente infeccioso: es el microorganismo capaz de producir una enfermedad infecciosa (hongos, bacterias, virus, entre otros). <sup>19</sup>
- Reservorio de la infección: es el portador del agente infeccioso. Es una persona que está a punto de sucumbir a una infección, que tiene una infección o que se está recuperando de una de ellas.
- Vía de salida: es a través de la cual el agente infeccioso puede abandonar el reservorio (tos, estornudos, pus, heces, orina, sangre, entre otros).

---

<sup>18</sup> Convenio ALA 91/33. *Manual de desechos sólidos hospitalarios para personal médico y de enfermería*. Unión Europea.

<sup>19</sup> *Ibíd.*

- Medio de transmisión: método por el cual el agente infeccioso es transferido de su portador a un nuevo anfitrión. Puede ser por contacto directo entre el anfitrión y el reservorio (como el caso del SIDA o las enfermedades venéreas), o por contacto indirecto a través de objetos contaminados (entre los cuales figuran los DSH peligrosos), de saliva, comida, bebidas, insectos, roedores, polvo o gotas.
- Vía de entrada: es el medio por el cual los microbios infecciosos logran entrar a un nuevo anfitrión y es paralelo a la vía de salida: ingestión, respiración, contacto directo, punción de la piel o abrasión.
- Anfitrión susceptible: el eslabón final de la cadena lo constituye otra persona. Puede ser un paciente, un empleado o un visitante del hospital.<sup>20</sup>

### **1.7.2. Medidas básicas de bioseguridad para generadoras y recolectores de los desechos infecciosos**

Las normas de bioseguridad en el hospital tienen como finalidad evitar que como resultado de la actividad asistencial se produzcan contaminaciones, infecciones entre el personal y los pacientes o usuarios que acuden para su atención. Las normas de bioseguridad disminuyen, pero no eliminan el riesgo.

#### **Normas de Bioseguridad Generales para el Personal**

- El uso de barreras protectoras es obligatorio en todo el personal que labora en áreas de riesgo.
- El gorro; debe ser usado correctamente según técnica establecida, de tal manera que la protección sea recíproca, tanto del personal como del material que se manipula.
- La mascarilla; debe ser descartable y de triple capa que cubra desde la nariz hasta debajo de la barbilla.
- Los lentes protectores, se usan siempre y cuando no se disponga de mascarilla con visor o cuando en la manipulación de sangre y fluidos corporales exista riesgo de salpicadura.<sup>21</sup>

#### **1.7.2.1. Principios de bioseguridad**

Existen tres principios básicos de la bioseguridad, sobre los cuales se rigen las medidas básicas de bioseguridad en un hospital mencionadas anteriormente.

- Universalidad: las medidas deben involucrar a todos los pacientes de todos los servicios, independientemente de conocer o no su serología.

<sup>20</sup> Convenio ALA 91/33. *Manual de desechos sólidos hospitalarios para personal médico y de enfermería*. Unión Europea.

<sup>21</sup> Hospital San Juan de Lurigancho. *Manual de bioseguridad hospitalaria*. Perú.

- Uso de barreras: comprende el concepto de evitar la exposición directa a sangre y otros fluidos orgánicos potencialmente contaminantes, mediante la utilización de materiales adecuados que se interpongan al contacto de los mismos.
- Medios de eliminación de material contaminado: comprende el conjunto de dispositivos y procedimientos adecuados a través de los cuales los materiales utilizados en la atención de pacientes, son depositados y eliminados sin riesgo.<sup>22</sup>

### **1.7.3. Seguridad e higiene ocupacional**

Basado en el artículo desechos hospitalarios: aspectos educativos en la implementación de su manejo de la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología V.38 n.3, Ciudad de la Habana sep.-dic. 2000; las medidas de higiene y seguridad permitirán que el personal, además de proteger su salud, desarrolle con mayor eficiencia su labor. Estas medidas contemplan aspectos de capacitación en el trabajo, conducta apropiada, disciplina, higiene personal y protección personal, entre otras, y son complementarias a las acciones desarrolladas en el ambiente de trabajo, tales como iluminación, ventilación, entre otros.<sup>23</sup>

#### **1.7.3.1. Técnicas de higiene durante la jornada laboral**

En el transcurso de la jornada laboral es importante considerar las técnicas de higiene efectuadas por el personal en función de disminuir el riesgo de contagio por el contacto con desechos hospitalarios infecciosos.

##### **1.7.3.1.1. Lavado de manos**

El lavado de manos es el método más eficiente para disminuir el traspaso de material contaminado de un individuo a otro, cuyo propósito es la reducción continua de la flora residente y desaparición de la flora transitoria de la piel. El lavado de manos elimina la mayor parte de los contaminantes patógenos y la higiene con agua y jabón es suficiente en la mayoría de los casos.<sup>24</sup>

---

<sup>22</sup> Hospital San Juan de Lurigancho. *Manual de bioseguridad hospitalaria*. Perú.

<sup>23</sup> Ángeles. R. *Desechos hospitalarios: aspectos educativos en la implementación de su manejo*. Revista cubana de higiene y epidemiología V.38 n.3, Ciudad de la Habana. 2000

<sup>24</sup> Hospital San Juan de Lurigancho. *Manual de bioseguridad hospitalaria*. Perú.

Figura 5. **Técnica del lavado de las manos con agua y jabón**



Fuente: Organización Mundial de la Salud, *Directrices de la OMS Sobre Higiene de las Manos en la Atención Sanitaria*. [http://www.who.int/patientsafety/information\\_centre/Spanish\\_HH\\_Guidelines.pdf](http://www.who.int/patientsafety/information_centre/Spanish_HH_Guidelines.pdf). Consulta: 20 de enero de 2019.

### 1.7.3.1.2. **Uso correcto de guantes**

El uso de guantes sirve para disminuir la transmisión de gérmenes del paciente a las manos del personal de salud y para el uso correcto de los mismos se deben seguir los siguientes lineamientos:

- El uso de guantes no es sustituto del lavado de manos

- El uso de guantes es imprescindible para todo procedimiento que implique contacto con: Sangre y otros fluidos corporales. Piel no intacta, membranas, mucosas o superficies contaminadas con sangre.
- Una vez colocado los guantes no tocar superficies ni áreas corporales que no estén libres de contaminación
- Los guantes deben cambiarse para cada paciente.
- El empleo de doble guante es una medida eficaz en la prevención de contacto con sangre y fluidos, disminuyendo así el riesgo de infección ocupacional en 25 %.
- Es importante el uso de guantes con la talla adecuada; ya que cuando son estrechos o grandes favorecen la ruptura y ocasionan accidentes laborales.<sup>25</sup>

#### **1.7.4. Equipos de protección personal**

El equipo de protección personal (EPP) más efectivo en cuanto a la reducción de riesgo de alguna herida son: los guantes para proteger la exposición a sangre, otros materiales potenciales de infección y químico; las mascarillas respiratorias para proteger de infecciones respiratorias y partículas de residuos quemados; y botas para que el personal que maneja los residuos se proteja de heridas por corte a los pies.

El tipo de ropa protectora usada dependerá del riesgo asociado con los desechos sólidos infecciosos y debe de estar a la disponibilidad de todo el personal que maneja los desechos:

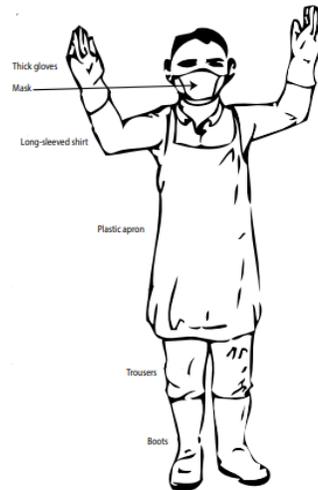
- Guantes desechables (personal médico) o guantes para tareas pesadas (recolectores de desecho)
- Delantal industrial
- Overol
- Protectores de piernas o/y botas industriales <sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Hospital San Juan de Lurigancho. *Manual de bioseguridad hospitalaria*. Perú.

<sup>26</sup> *Ibíd.*

Figura 6. **Ejemplo de un empleado con su EPP**



Fuente: Departamento de Salud, 1995.

## 1.8. **Gestión ambiental**

Se entiende por Gestión Ambiental al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del Medio Ambiente, basándose en una información coordinada multidisciplinaria y en la participación de los ciudadanos siempre que sea posible.

La gestión ambiental se apoya en una serie de principios:

- Optimización del uso de los recursos naturales
- Previsión y prevención de impactos ambientales
- Control de la capacidad de absorción del medio a los impactos
- Ordenar la planificación territorial.<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> LEMUS. Adrián. *Gestión ambiental*. <http://gestionambientalyserviciospublicos.blogspot.com/> Consulta: 17 de enero de 2019.



## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Estructura institucional del Hospital General de Enfermedades

El 14 de enero de 2013 fue aprobado el *Manual de normas y procedimientos de las dependencias médico-hospitalarias* del IGSS, aprobado por Acuerdo de Gerencia No. 6/2013.

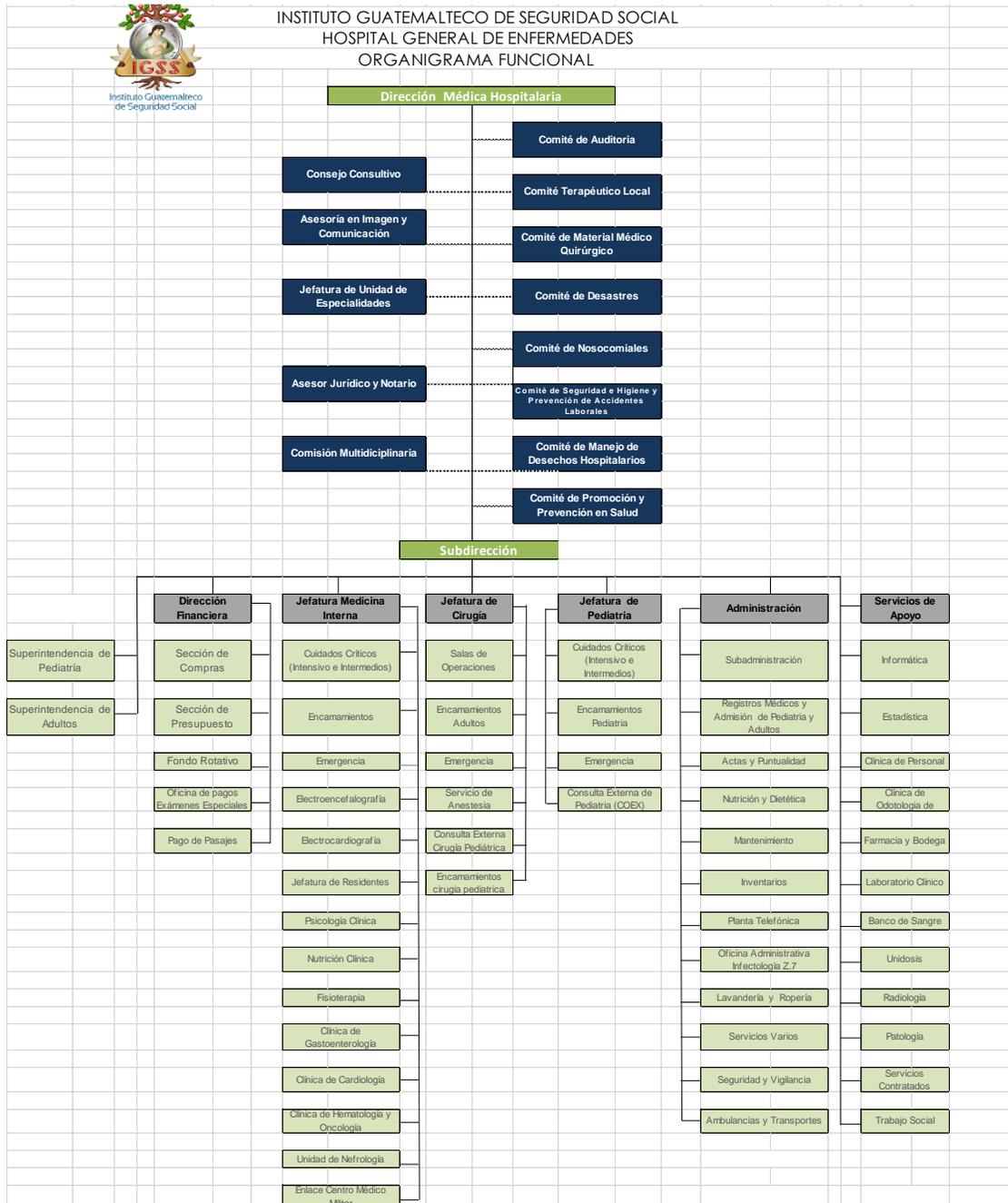
Sin embargo, el organigrama presentado según el manual ha quedado obsoleto y no concuerda con el funcional, derivado al crecimiento desmedido de la población atendida en el Hospital.

“Para atender las necesidades de los afiliados y derechohabientes se ha tenido que adaptar y reorganizar la estructura organizacional del mismo, buscando la mejora en la calidad de los servicios y mejores oportunidades para nuestro grupo objetivo.”<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Plan Operativo Anual -POA- 2016, Hospital General de Enfermedades.* p. 9.

Figura 7. Organigrama funcional HGE



Fuente: Plan Operativo Anual -POA- 2016, Hospital General de Enfermedades.

### **2.1.1. Historia**

En 1947, durante la administración del Doctor Juan José Arévalo Bermejo, existía un Hotel llamado “Victoria”, propiedad del señor Salvador Abularach, industrial de la época, en donde hoy en día existe el Hospital General de Enfermedades del IGSS.

El Seguro Social adquiere dicha propiedad, para brindar servicios de ginecología y maternidad a las esposas de trabajadores y trabajadoras de la institución, fundando así el Hospital Materno Infantil del IGSS.

Inmediatamente después de su fundación, el hotel fue adaptado a las necesidades médicas y quirúrgicas del momento para garantizar su funcionamiento, sin embargo, éste ha tenido que modificarse a través de los años para adaptarlo a las diferentes necesidades. Aún mucho de su estructura e instalaciones de los servicios permanecen con los diseños originales de construcción, derivado a que forma parte del Conjunto Histórico y complica los trámites correspondientes para cualquier modificación, haciendo que algunos de los espacios no cumplan con las normas de diseño y planificación hospitalaria, haciendo obsoletas las instalaciones y la vida útil del complejo, la cual fue funcional hace más de 15 años (alrededor del año 2000).

En el año 1968 se convirtió en el único Hospital de Referencia Nacional de Alta Especialidad Médica, donde en la actualidad se atiende aproximadamente al 77 % de los afiliados a nivel nacional.<sup>29</sup>

### **2.1.2. Cultura Organizacional del Hospital General de Enfermedades**

Se detalla a continuación la cultura organización actual del Hospital General de Enfermedades en el cual se llevará a cabo el modelo de gestión.

#### **2.1.2.1. Visión y misión**

- Misión del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

---

<sup>29</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Historia del IGGS y murales*. <https://www.igssgt.org/historia/> Consulta: 20 de enero de 2019.

“Proteger a nuestra población asegurada, contra la pérdida o deterioro de la salud y del sustento económico, debido a las contingencias establecidas en la ley; administrando los recursos en forma adecuada y transparente”.<sup>30</sup>

- **Visión del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social**

Ser la Institución moderna de Seguro Social, caracterizada por su permanente crecimiento y desarrollo que cubre a la población que por mandato legal le corresponde, así como por su solidez financiera, excelente calidad de sus prestaciones, con eficiencia y transparencia de su gestión.<sup>31</sup>

### **2.1.2.2. Valores**

- **Respeto:** es la base de la convivencia en sociedad, es una forma de reconocimiento, de aprecio y de valoración de las cualidades de los demás, ya sea por su conocimiento, experiencia o valor como personas.
- **Responsabilidad:** cumplimiento de las obligaciones con la certeza que las cosas deben de realizarse bien desde el principio al final.
- **Compromiso:** desempeñarse para atender o satisfacer las expectativas y necesidades de las personas.
- **Integridad:** es la cualidad que te motiva a ser honesto contigo mismo y con los demás, además de vivir una vida que vaya de acuerdo a tus valores personales.<sup>32</sup>
- **Responsabilidad:** es la capacidad que tienen las personas para tomar decisiones de forma consciente y responder ante la sociedad.
- **Equidad:** dar a cada uno lo que le corresponde según sus necesidades, méritos, capacidades o atributos.<sup>33</sup>

---

<sup>30</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Nosotros*. <https://www.igssgt.org/nosotros/>  
Consulta: 21 de enero de 2019.

<sup>31</sup> *Ibíd.*

<sup>32</sup> *Ibíd.*

<sup>33</sup> *Ibíd.*

### **2.1.3. Plan estratégico institucional 2018-2022**

Las máximas autoridades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, plantean formar una cultura institucional, basada en principios de integridad y transparencia y sensibilizar al personal, brindando a su vez las herramientas necesarias que faciliten la ejecución de sus tareas por medio de la sistematización. Todo lo anterior con base a 5 ejes temáticos, construidos por los miembros de Junta Directiva, Gerencia y Subgerencias para atender las necesidades de la población guatemalteca:

- Salud y economía preventiva;
- Protección social para todos;
- Ampliación de cobertura y calidad de los servicios;
- Solidez financiera; y
- Comunicación estratégica.<sup>34</sup>

### **2.1.4. Servicios que brinda el Hospital General de Enfermedades**

El Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social posee en total de 87 Centros y subcentros de producción y otros servicios que dependen de Oficinas Centrales.

Se encuentra dividido en tres centros de producción médica:

- Medicina Interna
- Cirugía y
- Pediatría<sup>35</sup>

### **2.1.5. Capacidad instalada**

El Hospital General de Enfermedades cuenta con una capacidad instalada de:

---

<sup>34</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Plan Estratégico Institucional*. <https://www.igssgt.org/nosotros/pei/>. Consulta: 21 de enero de 2019.

<sup>35</sup> *Ibíd.*

Tabla II. **Capacidad instalada HGE**

<b>CAPACIDAD INSTALADA ADULTOS</b>	<b>TOTAL DE CAMAS</b>
SERVICIOS CENSABLES	423
SERVICIOS NO CENSABLES	37
<b>TOTAL</b>	<b>460</b>
<b>CAPACIDAD INSTALADA PEDIATRÍA</b>	<b>TOTAL DE CAMAS</b>
SERVICIOS CENSABLES	122
SERVICIOS NO CENSABLES	64
<b>TOTAL</b>	<b>186</b>
<b>CONSOLIDADO SERVICIOS CENSABLES Y NO CENSABLES</b>	
<b>TOTAL SERVICIOS CENSABLES</b>	<b>545</b>
<b>TOTAL SERVICIOS NO CENSABLES</b>	<b>101</b>
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>646</b>

\* Suma total servicios censables:  
Servicios adultos HGE, Infectología.

Fuente: *Lay out 2018 (consolidado). Sección de Estadística Hospital General de Enfermedades.*

## 2.2. Aspectos generales de la actual gestión de desechos del Hospital General de Enfermedades

La unidad médica cuenta con un comité específico cuya función principal es la de asegurar el correcto manejo de los desechos hospitalarios sobre todo los Bioinfecciosos e implementó herramientas e instrumentos de medición por servicio para garantizar a su vez la correcta segregación de los desechos sólidos hospitalarios.<sup>36</sup>

El personal del Departamento de Servicios de Apoyo, es el responsable de darle cumplimiento a los lineamientos establecidos en el presente Plan para el Manejo de los “Desechos Hospitalarios Bioinfecciosos”, sin embargo, también se empodera y forma compromiso en los Jefes de cada servicio y por medio de los Comités de Manejo de Desechos Hospitalarios y el Comité de Nosocomiales de la misma Unidad Hospitalaria se llevan los controles estrictos.<sup>37</sup>

<sup>36</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Plan Estratégico Institucional*.  
<https://www.igssgt.org/nosotros/pei/>. Consulta: 21 de enero de 2019.

<sup>37</sup> *Ibíd.*

### **2.2.1. Descripción de la organización hospitalaria para la gestión**

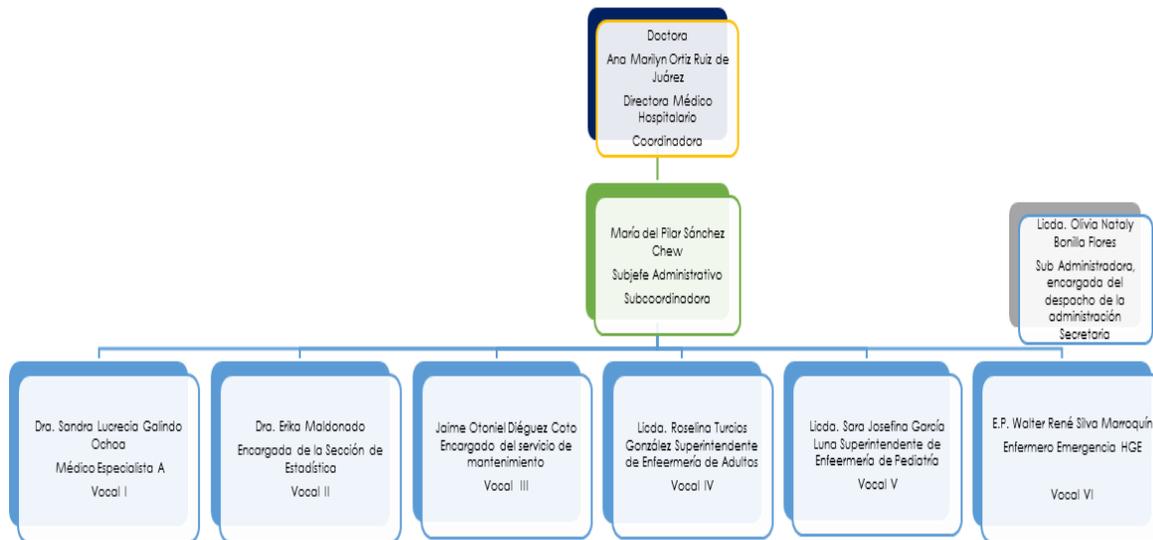
Descripción de las responsabilidades específicas de cada miembro de la organización en relación con la gestión de los desechos sólidos hospitalarios.

- **Dirección Médica:**  
Gestionar los recursos en el Plan Operativo Anual para garantizar el desarrollo de las acciones de Manejo Interno de los Desechos Bioinfecciosos.
- **Comité de Desechos Hospitalarios:**  
Implementar el Plan de Manejo de los Desechos Hospitalarios Bioinfecciosos, el que oportunamente debe ser aprobado por el Departamento de Regulación de los Programas de Salud y Ambiente del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- **Personal Médico y Paramédico**  
Los Jefes de Servicio serán responsables de que se cumpla con las etapas de segregación o separación, pre tratamiento y almacenamiento temporal de los desechos peligrosos mientras éstos permanezcan dentro de las instalaciones del servicio.
- **Personal Servicios Varios**  
Será el contacto con la Empresa de Disposición final para la entrega y recolección externa y de los Desechos Bioinfecciosos.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Plan Estratégico Institucional*. <https://www.igssgt.org/nosotros/pei/>. Consulta: 21 de enero de 2019.

Figura 8. Organigrama para la gestión de desechos sólidos



Fuente: Plan de Manejo de Desechos Hospitalarios Comité MDSH HGE 2017.

### 2.2.2. Situación del área de salud y seguridad ocupacional

El Hospital General de Enfermedades cuenta con un Comité de Seguridad e Higiene y Prevención de Accidentes Laborales, creado bajo el Acuerdo de Gerencia 15/87, trabaja con base al Acuerdo Gubernativo 209/2014 y sus reformas que inicia sus funciones en el Hospital General de Enfermedades en el año 2017 realizando previamente un plan de trabajo.

### 2.2.3. Generación de desechos estimada

A continuación, se presenta la información de la cantidad de libras de desechos hospitalarios que se generan en la unidad médica anualmente, la cual es de aproximadamente 396 000 libras, haciendo un promedio de 33 000 libras mensuales y 1 100 diarias distribuidas en los diferentes servicios que se listan a continuación:

Tabla III. Generación de desechos HGE en 2016

AÑO 2016			
N	Descripción	Cantidad proyectadas en libras	Proveedores a los que se les ha adjudicado el servicio
1.	Extracción de desechos	259 998	Eco Termo de Centroamérica S.A.
		319 600	Avances médicos S. A

Fuente: Dirección Financiera, Hospital General de Enfermedades

Tabla IV. Generación de desechos HGE en 2017

AÑO 2017			
N	Descripción	Cantidad proyectadas en libras	Proveedores a los que se les ha adjudicado el servicio
1.	Extracción de desechos	210 000	Avances médicos S. A
		300 000	Eco Termo de Centroamérica S.A.

Fuente: Dirección Financiera, Hospital General de Enfermedades

Actualmente no se cuenta con el dato exacto en metros cúbicos, ni realizan la estimación por servicio. El Comité ha gestionado la adquisición de balanzas digitales para el pesado de cada bolsa (según color) por servicio y determinar el número de contenedores y libras producidas por servicio y hacer la debida conversión.

#### **2.2.4. Gestión intrahospitalaria específica para el ente generador**

Para realizar un diagnóstico actual de la gestión de desechos es importante conocer el manejo que se da a estos dentro del hospital.

##### **2.2.4.1. Etapas del manejo**

Existen dos etapas del manejo las cuales son la separación y embalaje, seguidas de la recolección y transporte interno dentro del hospital.

##### **2.2.4.1.1. Separación y embalaje**

- Cada servicio dependiendo de sus características y el tipo de desecho que produce (bioinfecciosos, especiales y comunes), cuenta con recipientes de plástico debidamente identificados y guardianes de seguridad, para la clasificación de los desechos.
- La persona responsable del servicio es la encargada de proveer todos los insumos necesarios para la correcta clasificación de los desechos, los cuales están debidamente identificados según el tipo de desecho.
- Cada cambio de turno se hace una evaluación del volumen de desechos producidos, procediendo a sellar las bolsas para luego rotularlas según las etiquetas correspondientes y colocarlas en el lugar de almacenamiento temporal dentro del servicio.<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> ZABALA, Marcia. *Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud*. <http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep62/guiamane/manuma.html>. Consulta: 17 de enero de 2019.

- El comité en base a la planificación y coordinación previa, realiza la supervisión y evaluación de este proceso en los diferentes servicios.
- En ruta para el manejo de los desechos hospitalarios está señalizada de manera clara con rótulos de color rojo.<sup>40</sup>

#### **2.2.4.1.2. Recolección y transporte interno**

La programación de la recolección de los desechos se hace en relación con las características de los servicios, en los servicios críticos (servicios donde se producen los tres tipos de desechos) se recogen los desechos cada 4 horas y en los servicios no críticos (servicios donde se producen solo desechos comunes); se recogen con cada cambio de turno.

Aun contando con horarios estipulados, las personas asignadas para la recolección pasan de manera constante en todos los servicios y si están muy llenos los reportan los jefes de servicios.<sup>41</sup>

---

<sup>40</sup> ZABALA, Marcia. *Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud*.  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep62/guamane/manuma.html>.  
Consulta: 17 de enero de 2019.

<sup>41</sup> *Ibíd.*

**Tabla V. Horarios establecidos en la mañana**

<b>Mañana</b>				
No.	Servicio	Clasificación	Horarios	Tipo de Desecho
1	Laboratorio Clínico	Adultos	09:00	Bio infeccioso
			11:00	
2	Banco de Sangre	Adultos	10:00	Bio infeccioso
3	Administrativo	Adultos	11:00	Común
4	Terapia Respiratoria	Adultos	10:00	Bio infeccioso
5	Emergencia	Adultos	07:00	Común
			11:00	Bio infeccioso
6	Medicina de Hombres	Adultos	06:00	Bio infeccioso/ Común
			09:00	
			11:00	
			13:00	
7	Cirugía de Hombres	Adultos	09:00	Bio infeccioso/ Común
			11:00	
			13:00	
8	Hospital de Pediatría	Pediatría	06:00	Bio infeccioso
			09:00	Bio infeccioso/ Común
			11:00	
			13:00	

Fuente: Administración Hospitalaria, Hospital General de Enfermedades

**Tabla VI. Horarios establecidos en la tarde**

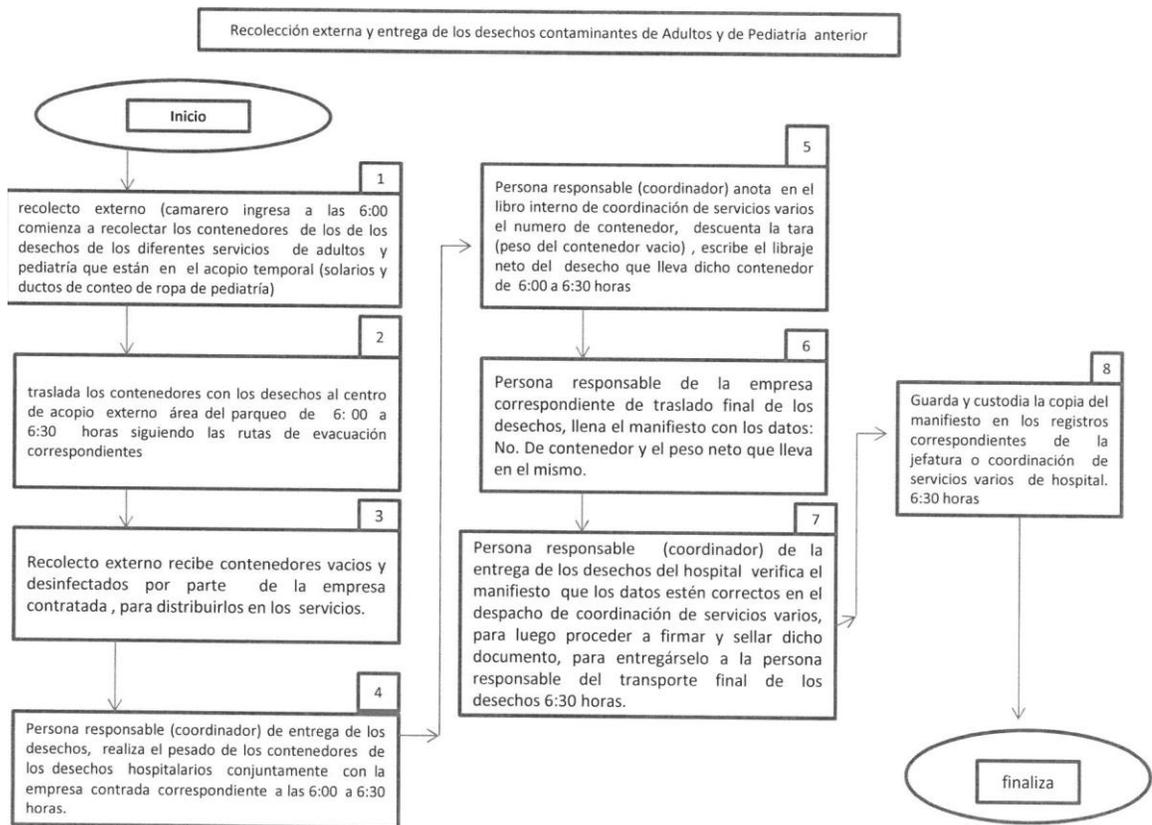
<b>Tarde</b>				
No.	Servicio	Clasificación	Horarios	Tipo de Desecho
1	Laboratorio Clínico	Adultos	16:00	Bio infeccioso
5	Emergencia	Adultos	13:30	Bio infeccioso/ Común
			16:00	
			19:00	
6	Medicina de Hombres	Adultos	13:30	Bio infeccioso/ Común
			16:30	
			19:00	
7	Cirugía de Hombres	Adultos	13:30	Bio infeccioso/ Común
			16:00	
			19:00	
8	Hospital de Pediatría	Pediatría	16:30	Bio infeccioso/ Común
			18:30	

Fuente: Administración Hospitalaria, Hospital General de Enfermedades

## 2.2.4.2. Flujo físico de los desechos

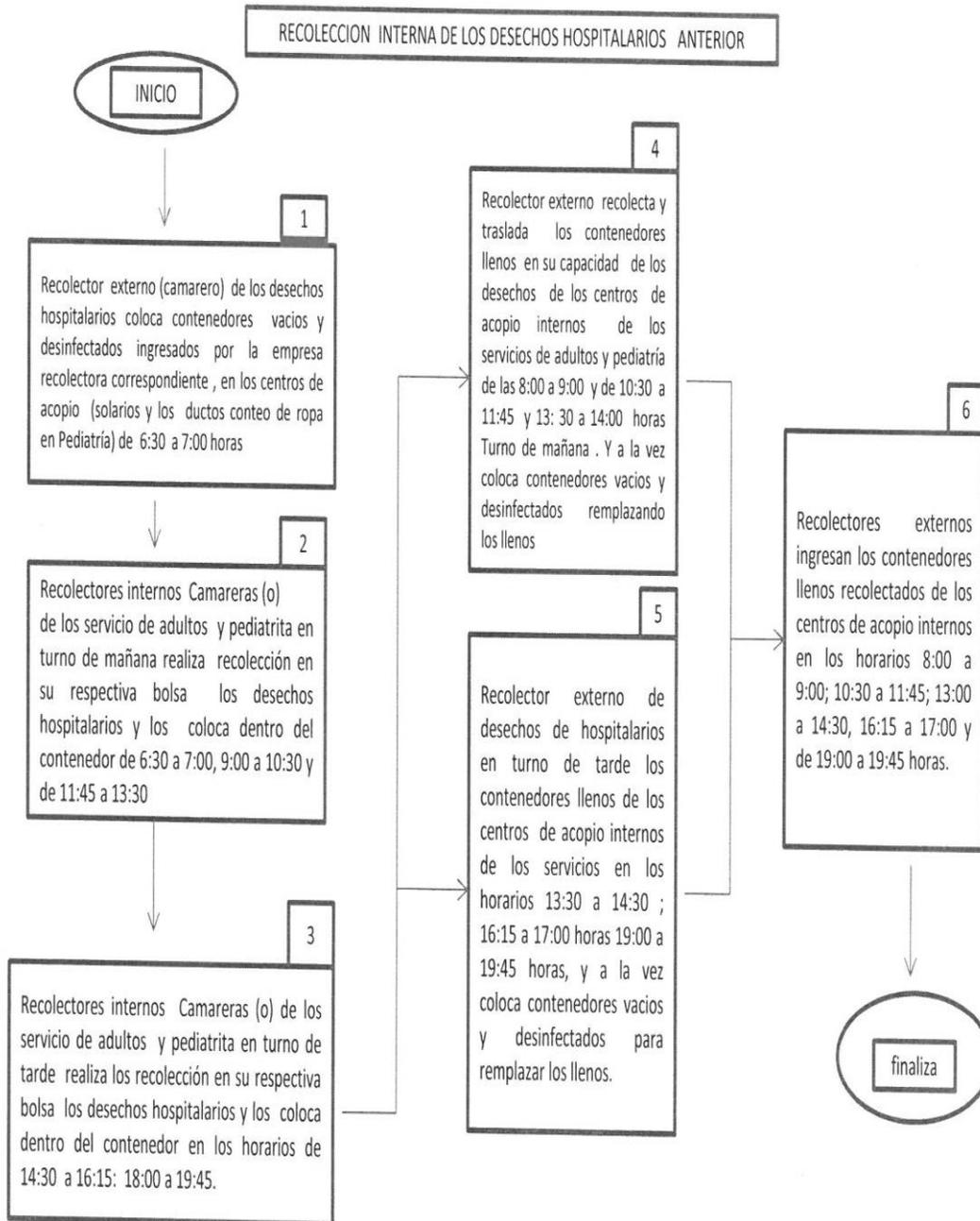
A continuación, se presenta un diagrama de flujo sobre la recolección de desechos en el centro hospitalario.

Figura 9. Diagrama del flujo recolección externa de DSH



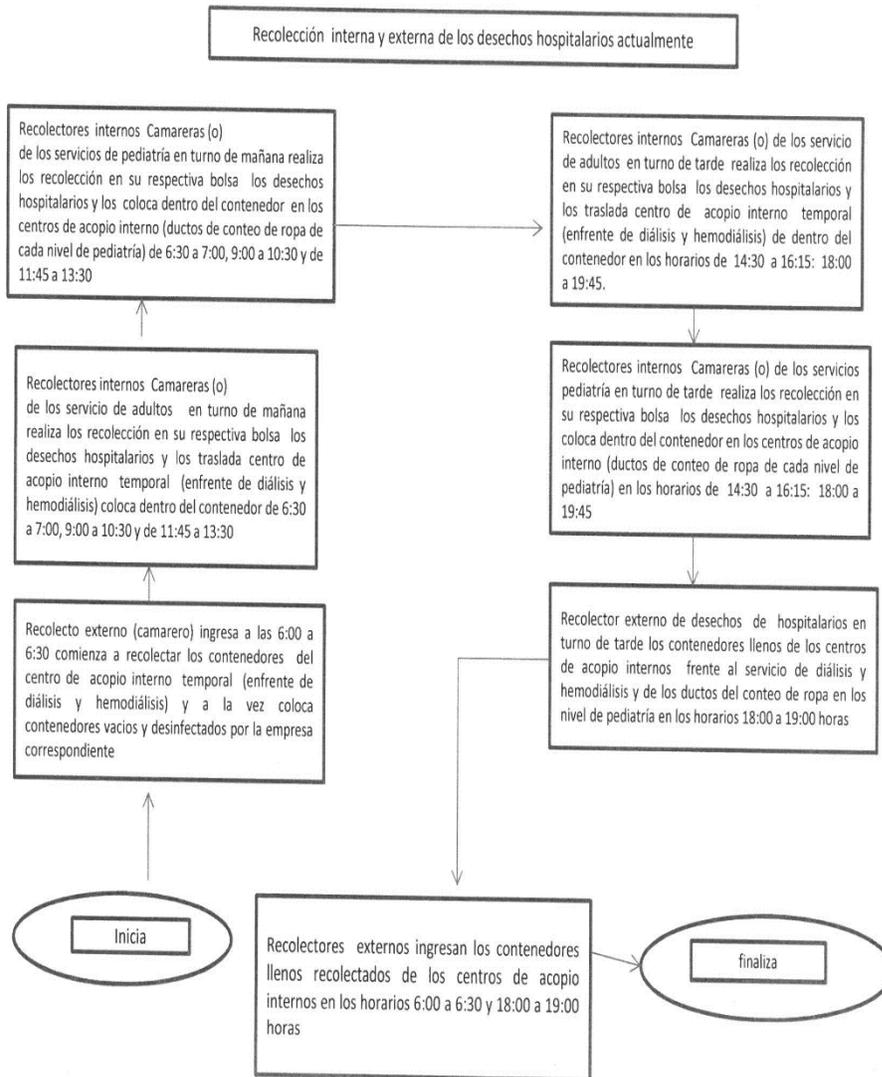
Fuente: Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios Hospital General de Enfermedades.

Figura 10. Diagrama del flujo recolección interna de DSH



Fuente: Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios Hospital General de Enfermedades.

Figura 11. Diagrama del flujo recolección interna-externa de DSH



Fuente: Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios Hospital General de Enfermedades

El Hospital General de Enfermedades cuenta con una ruta sanitaria bien establecida, delimitada y debidamente señalizada, tanto para el área de adultos, como de pediatría.

### **2.2.4.3. Forma de almacenamiento temporal**

Mientras los desechos bioinfecciosos esperan a ser evacuados del hospital deben ser almacenados y para ello se cuenta con un centro de acopio donde se toman ciertas disposiciones sobre los desechos.

#### **2.2.4.3.1. Descripción del centro de acopio**

El centro de acopio tiene un área de 30 metros cuadrados aproximadamente; tiene una capacidad para 15 contenedores. Este centro está construido con paredes de aproximadamente 3 metros de alto, de los cuales 2 metros son de blocs y 1 metro de malla de alambre para facilitar una adecuada ventilación, las paredes están repelladas con alisado de cemento en ambos lados que evita las filtraciones y facilitar su limpieza.

El piso es de cemento liso con aristas (esquinas) internas redondeadas con inclinación de 5 centímetros, para evitar filtraciones y facilitar su limpieza. El techo es de estructura de metal de dos aguas, con lámina canalada de zinc y con cornisa en los cuatro lados de 60 centímetros que previene la entrada del agua durante las lluvias.

Tiene una única puerta es de metal de aproximadamente 2,5 metros de ancho y alto con sus medidas de seguridad que garantizan el adecuado resguardo de los desechos. Cuenta con un área de 6 metros con dos regaderas y un vestidor, como área de limpieza y baño del personal.

Figura 12. **Almacenamiento secundario**



Fuente: Hospital General de Enfermedades.

#### **2.2.4.3.2. Disposición final de los desechos**

La disposición final de los desechos es efectuada por una empresa contratada que se dedica al correcto manejo y disposición final de los desechos bioinfecciosos. La modalidad de compra, por superar los Q.90 000,00 debe hacerse, según la Ley de Contrataciones del Estado por medio de cotización.

Se trabaja actualmente con la contratación quincenal de servicio por medio de un evento en Guatecompras para 15 días continuos de extracción. Se solicita el servicio de extracción, los contenedores rojos, 10 000 bolsas rojas de 100 libras, 5 000 de 50 libras y 2 000 de 25 libras, así como equipo de protección personal que incluye overol, casco industrial, botas tipo industrial de cuero con punta de acero, guantes hasta el codo, mascarillas N95, visores entre otros. Asimismo, se adquieren contenedores punzo cortantes o guardianes.

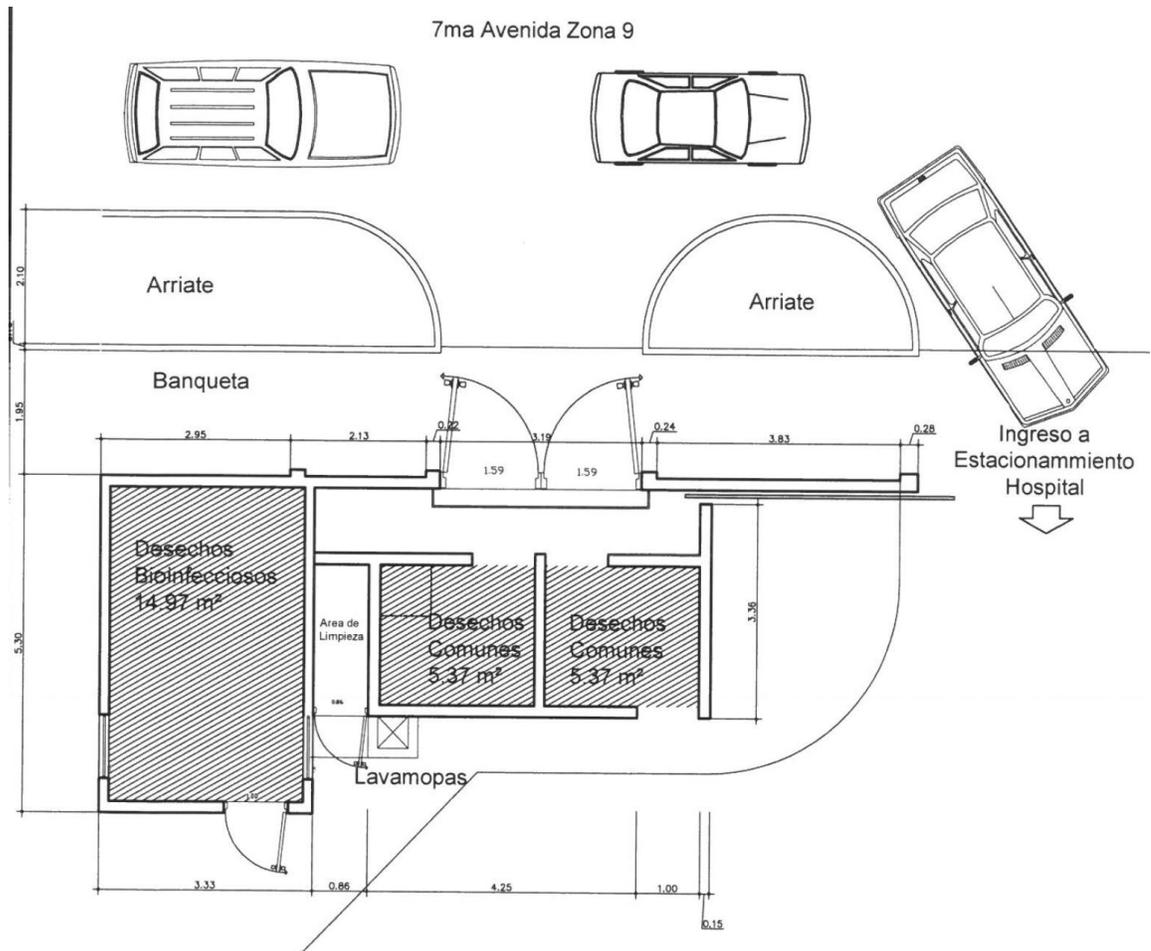
El comité verificó físicamente, por medio de visita técnica, que la empresa que brinda los servicios cumpliera con lo estipulado en la normativa, determinando lo siguiente:

- Procesos que utiliza: incineración, esterilización y pulverización.
- Tipos de desechos que manejan: desechos líquidos y patológicos.
- Licencias ambientales, sanitaria, comercial y acreditaciones a nivel internacional ISO 9001.
- Áreas físicas: capacidad instalada, señalización, contenedores que manejan con la Unidad 50, cuentan con 25 camiones debidamente señalizados, refrigerados y con lo establecido en la normativa.
- Empresa: posee 187 trabajadores, ubicada fuera del perímetro de la ciudad, uso de su EPP, tiempo de funcionamiento en el mercado, proyectos RSE planteados.
- Disposición final de los desechos: AMSA, métodos y beneficios adicionales (cero emisiones de gases y/o vapores).
- Beneficios adicionales: equipo de protección persona, capacitaciones y supervisiones periódicas.<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Plan Estratégico Institucional*. <https://www.igssgt.org/nosotros/pei/>. Consulta: 21 de enero de 2019.

Figura 13. Croquis del área de almacenamiento temporal



Fuente: Administración hospitalaria H.G.E.

#### **2.2.4.4. Consideraciones de bioseguridad, preventivas y correctivas**

Se debe tomar en cuenta las consideraciones de bioseguridad al momento del manejo de desechos, tanto para prevenir como al momento de suceder alguna emergencia. El hospital cuenta con métodos de desinfección que actualmente implementa el personal de limpieza y equipo de protección personal.

##### **2.2.4.4.1. Métodos de desinfección utilizados**

Las bolsas son trasladadas en contenedores durante el transporte interno, estos son lavados con agua jabonosa e hipoclorito de sodios al 10 %, cada vez que salen del centro de acopia (dos veces al día), se dejan secando por dos horas hasta que se vuelven a usar en la próxima jornada de recolección interna de desechos hospitalarios.

##### **2.2.4.4.2. Equipo de protección**

Al personal asignado a esta función, tanto de la sección de servicios de apoyo como de enfermería, se les ha proporcionado equipo de guates, gafas, mascarillas, overol, mandril, y botas. Este equipo es usado durante las tareas de manejo y transporte interno de los desechos hospitalarios, mismo que deben utilizar durante la entrega de los desechos a la empresa encargada del manejo extrahospitalario.<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> Convenio ALA 91/33. *Manual de desechos sólidos hospitalarios para personal médico y de enfermería*. Unión Europea.

#### 2.2.4.5. Procedimientos de emergencia

- En caso de accidentes con objetos cortopunzantes

Por los riesgos que representan en relación con la posibilidad de adquirir infecciones, a las personas o el personal afectado se les dan las medidas de atención inmediatas dependiendo de la gravedad de la herida y seguidamente es enviado al Hospital General de Accidentes, en donde es atendido de acuerdo con el protocolo específico de atención para este tipo de accidentes.<sup>44</sup>

- En caso de derrames

El personal a cargo del manejo de los desechos hospitalarios actúa inmediatamente, con los recursos y procedimiento siguiente:

- Porta el equipo mínimo necesario, gafas, mascarilla, guantes dobles, mandril, botas.
- Dispone de tres recipientes, uno con leyenda “Desechos Infecciosos o Especiales”, otro con detergente para el efecto y el último con agua limpia.
- Dos bolsas de plástico rojas, para depósito de desechos bioinfecciosos.
- Una pala y escoba.
- Desinfectante y neutralizante químico.

---

<sup>44</sup> ERAZO, Marjorie. *Plan de manejo de residuos hospitalarios. Estudio de caso: complejo asistencial*. Chile 2007.

### **2.2.5. Programación de actividades de difusión y capacitación para el personal, pacientes y visitantes**

Toda fase de capacitación es elaborada por el Comité de Promoción y Prevención, quien capacita e imparte talleres y charlas de temas de prevención de enfermedades, promoción de salud. También contribuye a determinar factores de riesgos de seguridad e higiene y prevención de accidentes laborales, tales como: divulgación de riesgos, manejo de instrumento de reporte de accidentes laborales, riesgos físicos, químicos, mecánicos, por caída, de origen eléctrico, por gas, de incendio (explosión o natural), manipulación de cargas, psicológicas, de transporte, control de plagas y roedores, manejo de herramientas, maquinaria y equipo de trabajo.

Lo que se busca es que con los desechos hospitalarios se logre su clasificación, reciclaje, disposición final, correcta segregación e higiene y controles de sanitización.

Asimismo, el Comité de promoción y prevención elaboró, inauguró y promueve una campaña de concientización para formar una cultura de hospital limpio que permite, a su vez, educar para la correcta clasificación de los desechos y el reciclaje para la reutilización de algunos productos.

Han encontrado algunos obstáculos posteriores a su lanzamiento, como la adquisición de contenedores de colores y bolsas adecuadas por lo que harán su relanzamiento.<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> Ministerio de Salud. *Norma técnica: Procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios*. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd49/residuossolidos.pdf>. Consulta: 17 de enero de 2019,

A través de esta campaña buscan generar una cultura de limpieza: 'hospital limpio'; sensibilizar a la población del hospital, dar a conocer el proceso de reciclaje y reutilización de los materiales y promover una cultura de las 4 R: rechazar, reducir, reciclar y reusar.

### **2.2.6. Descripción detallada de los servicios externos por controlar**

Actualmente el Hospital General de Enfermedades, efectúa la disposición final de sus desechos sólidos hospitalarios mediante servicios contratados, a empresas prestadoras de dicho servicio a través de la Ley de Contrataciones del Estado.

El Instituto debe contar con instalaciones especiales para el tratamiento y la disposición final de los desechos sólidos hospitalarios, dado lo contrario, la Gerencia podrá obtener los servicios de alguna Empresa de Disposición para que se encargue del tratamiento de este tipo de desechos.<sup>46</sup>

### **2.3. Identificación de las áreas de mayor riesgo de contagio infeccioso**

Según la información proporcionada por el Comité de Infecciones Nosocomiales, la mayoría de accidentes laborales reportados dentro del hospital, hasta el momento son por derrames, salpicaduras y por punzocortantes para lo cual se posee un protocolo de atención de emergencia, apoyados del Comité de Enfermedades Intrahospitalarias.

---

<sup>46</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, *Acuerdo No. 57/2003 de Gerencia del IGSS*, Guatemala, Guatemala.

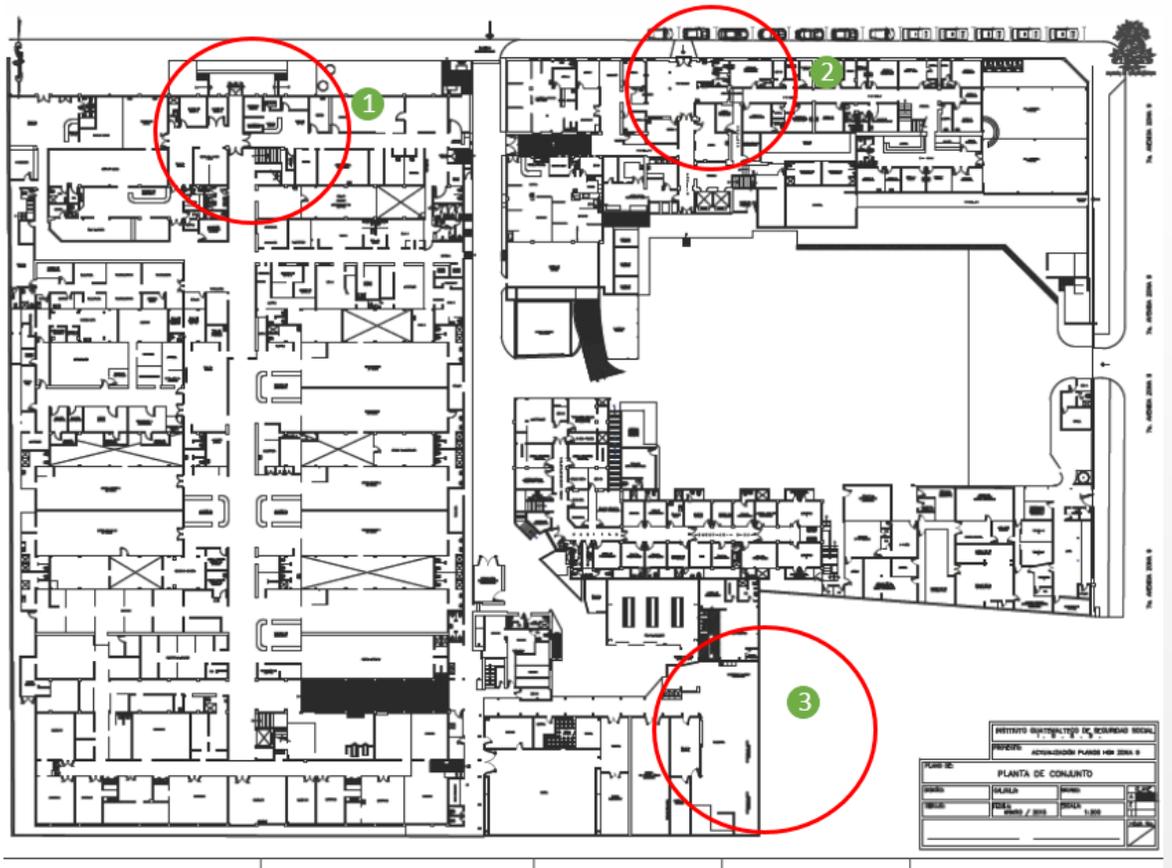
Del cien por ciento (32 anuales) de los accidentes de esta índole, reportados el año pasado, el 62,5 % (20 al año) corresponde al área de adultos y el 37,5 % (12 anuales) restante a pediatría, determinándose que los más vulnerables son los estudiantes de pregrado de medicina, personal de enfermería y de servicios varios, principalmente los recolectores de este tipo de desechos.

A través de las supervisiones realizadas por el Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios y el Comité de Seguridad e Higiene y Prevención de Accidentes Laborales se ha observado que los lugares de mayor riesgo por el manejo inadecuado de los desechos bioinfecciosos son:

- Emergencia de adultos: clínicas de atención a pacientes de medicina interna y de cirugía, en los que muchos estudiantes y residentes permanecen y que, en su mayoría, no pone en práctica los conocimientos adquiridos para una buena clasificación.
- Emergencia de pediatría: clínicas de evaluación de pacientes en los que aún falta el cumplimiento estricto de lo normado en el acuerdo.
- Lavandería: debido al incumplimiento del buen manejo de desechos bioinfecciosos se han detectado agujas algunas veces en las sábanas.

En forma general se ha reforzado y se continúa reforzando el tema, sin embargo, se han encontrado debilidades principalmente entre los médicos residentes, estudiantes de pregrado y enfermería en el proceso de clasificación y algunos descuidos en el proceso de recolección por parte de recolectores y servicios contratados de limpieza.

Figura 14. Áreas de mayor riesgo en el plano del HGE



Fuente: Administración hospitalaria, Hospital General de Enfermedades.

#### 2.4. Resultados de la encuesta evaluatoria aplicada

Durante el trabajo de campo se desarrolló una encuesta para evaluar el conocimiento del personal que labora dentro de la institución acerca del manejo de desechos sólidos hospitalarios.

Se eligió a los grupos más sensibles al contacto, segregación y gestión de los desechos infectocontagiosos: personal administrativo, médicos de pediatría, información, médicos de hospital de hospital de adultos y personal de servicios varios. Se aplicó un mismo tipo de encuesta a los diferentes grupos de la población que se muestra en la tabla VIII.

Tabla VII. **Formato de cuestionario**

No.	PREGUNTA	SI	NO	NO SE
1	Conoce usted si existe un Comité de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios, en el Hospital General de Enfermedades?			
2	¿Ha recibido alguna orientación y capacitación de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios?			
3	¿Sabe usted qué es segregación de desechos bioinfecciosos?			
4	¿Conoce los riesgos del mal manejo de los Desechos Sólidos Hospitalarios?			
5	¿Conoce usted la ruta sanitaria en su lugar de trabajo de los DSH?			
6	¿Cumple usted con las normas del debido manejo de desechos bioinfecciosos en su área de trabajo?			
7	Conoce usted la correcta clasificación de los Desechos Sólidos Hospitalarios			
8	¿Existen suficientes recipientes para la clasificación de los DSH?			
9	¿Identifica al personal que se encarga de la recolección de los Desechos Sólidos Hospitalarios?			
10	¿Considera Usted que el médico es el principal actor dentro del proceso de la clasificación de los Desechos Sólidos Hospitalarios?			
11	¿Ha participado activamente de alguna campaña para concientización dentro del Hospital?			
12	¿Conoce usted la responsabilidad de la segregación de los Desechos Sólidos Hospitalarios al momento de su generación?			
13	¿Los contenedores o recipientes están etiquetados correctamente?			
14	¿Los contenedores se encuentran en un lugar visible y seguro libre de riesgos?			

Continuación de la tabla VII.

15	¿La utilización del material de los contenedores o recipientes utilizados son los correctos para la segregación oportuna?			
16	¿Cree usted que el personal de salud puede incidir en la mala segregación de los desechos sólidos hospitalarios al momento que genera el desecho?			
17	¿Existe Plan de Contingencia para afrontar pinchazos y cortes accidentales?			
18	¿Ha observado si alguien del personal no segrega adecuadamente los desechos bioinfecciosos, y de ser así a quienes: ?			
	Médicos: _____ Residentes: _____ Estudiantes de pregrado: _____ Enfermería: _____ Otros: ___ Especifique : _____			

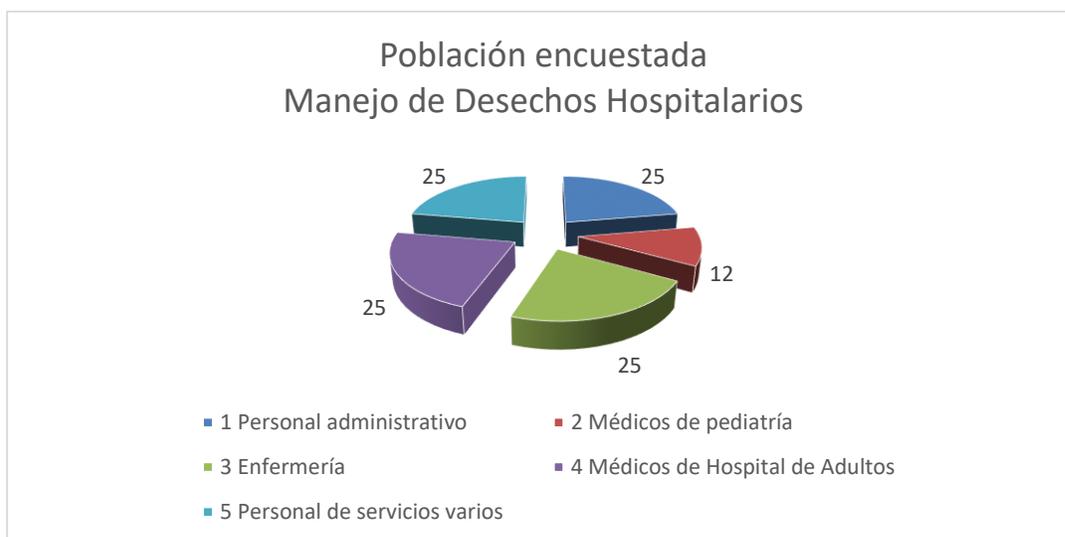
Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Población encuestada**

No.	Clasificación	Cantidad	Porcentaje
1	Personal administrativo	25	22,32
2	Médicos de pediatría	12	10,71
3	Enfermería	25	22,32
4	Médicos de hospital de adultos	25	22,32
5	Personal de servicios varios	25	22,32
		112	100,00

Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Gráfica de población encuestada



Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. Resultados de las encuestas a médicos pediatría

No.	PREGUNTA	SI%	NO%	NO SE %
1	Conoce usted si existe un Comité de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios, en el Hospital General de Enfermedades?	83,33	0	16,67
2	¿Ha recibido alguna orientación y capacitación de manejo de desechos sólidos hospitalarios?	58,33	25,00	16,67
3	¿Sabe usted qué es segregación de desechos bioinfecciosos?	50,00	33,33	16,67
4	¿Conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios?.	100,00	0	0
5	¿Conoce usted la ruta sanitaria en su lugar de trabajo de los DSH?	41,67	58,33	0
6	¿Cumple usted con las normas del debido manejo de desechos bioinfecciosos en su área de trabajo?	91,67	8,33	0
7	Conoce usted la correcta clasificación de los desechos sólidos hospitalarios	100	0	0

Continuación de la tabla X.

8	¿Existen suficientes recipientes para la clasificación de los DSH?	58,33	25	16,67
9	¿Identifica al personal que se encarga de la recolección de los desechos sólidos hospitalarios?	100	0	0
10	¿Considera usted que el médico es el principal actor dentro del proceso de la clasificación de los desechos sólidos hospitalarios?	50	50	0
11	¿Ha participado activamente de alguna campaña para concientización dentro del hospital?	0	100	0
12	¿Conoce usted la responsabilidad de la segregación de los Desechos Sólidos Hospitalarios al momento de su generación?.	75	16,67	8,33
13	¿Los contenedores o recipientes están etiquetados correctamente?	83,33	16,67	0
14	¿Los contenedores se encuentran en un lugar visible y seguro libre de riesgos?.	58,33	41,67	0
15	¿La utilización del material de los contenedores o recipientes utilizados son los correctos para la segregación oportuna?.	50	33,33	16,67
16	¿Cree usted que el personal de salud puede incidir en la mala segregación de los desechos sólidos hospitalarios al momento que genera el desecho?.	100	0	0
17	¿existe plan de contingencia para afrontar pinchazos y cortes accidentales ?.	66,67	16,67	16,67
18	¿Ha observado si alguien del personal no segrega adecuadamente los desechos bioinfecciosos, y de ser así a quienes?	100	0	0
	Médicos	15,15		
	Residentes	18,18		
	Estudiantes de pregrado	36,36		
	Enfermería	21,21		
	Madres o padres de pacientes (de familia)	6,06		
	Internos	3,03		

Fuente: elaboración propia

Tabla X. **Resultados de las encuestas a servicios varios**

No.	PREGUNTA	SI %	NO %	NO SE %
1	Conoce usted si existe un Comité de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios, en el Hospital General de Enfermedades?	92,00	4	4,00
2	¿Ha recibido alguna orientación y capacitación de manejo de desechos sólidos hospitalarios?	92,00	8	0,00
3	¿Sabe usted qué es segregación de desechos bioinfecciosos?	88,00	4	8,00
4	¿Conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios ¿.	100,00	0	0,00
5	¿conoce usted la ruta sanitaria en su lugar de trabajo de los DSH?	84,00	16	0,00
6	¿Cumple usted con las normas del debido manejo de desechos bioinfecciosos en su área de trabajo?	96,00	4	0,00
7	Conoce usted la correcta clasificación de los Desechos Sólidos Hospitalarios	92,00	8	0,00
8	¿Existen suficientes recipientes para la clasificación de los DSH?	64,00	36	0,00
9	¿Identifica al personal que se encarga de la recolección de los Desechos Sólidos Hospitalarios?	100,00	0	0,00
10	¿Considera usted que el médico es el principal actor dentro del proceso de la clasificación de los desechos sólidos hospitalarios?	68,00	32	0,00
11	¿Ha participado activamente de alguna campaña para concientización dentro del hospital?	48,00	52	0,00
12	¿Conoce usted la responsabilidad de la segregación de los desechos sólidos hospitalarios al momento de su generación?.	88,00	8	4,00
13	¿Los contenedores o recipientes están etiquetados correctamente?	72,00	28	0,00
14	¿Los contenedores se encuentran en un lugar visible y seguro libre de riesgos?.	80,00	20	0,00

Continuación de la tabla XI.

15	¿La utilización del material de los contenedores o recipientes utilizados son los correctos para la segregación oportuna?.	80,00	8	12,00
16	¿Cree usted que el personal de salud puede incidir en la mala segregación de los desechos sólidos hospitalarios al momento que genera el desecho?.	96,00	4	0,00
17	¿Existe plan de contingencia para afrontar pinchazos y cortes accidentales ?.	64,00	28	8,00
18	¿Ha observado si alguien del personal no segrega adecuadamente los desechos bioinfecciosos, y de ser así a quienes?	92,00	8	0,00
	Médicos	26,39		
	Residentes	27,78		
	Estudiantes de pregrado	23,61		
	Enfermería	19,44		
	pacientes	2,78		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Resultados de las encuestas a enfermería**

No.	PREGUNTA	SI %	NO %	NO SE %
1	Conoce usted si existe un Comité de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios, en el Hospital General de Enfermedades?	92,00	4	4,00
2	¿Ha recibido alguna orientación y capacitación de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios?	68,00	32	0,00
3	¿Sabe usted qué es segregación de desechos bioinfecciosos?	76,00	16	8,00
4	¿Conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios ?.	88,00	12	0,00
5	¿conoce usted la ruta sanitaria en su lugar de trabajo de los DSH?	64,00	28	8,00
6	¿Cumple usted con las normas del debido manejo de desechos bioinfecciosos en su área de trabajo?	88,00	8	4,00
7	Conoce usted la correcta clasificación de los Desechos Sólidos Hospitalarios	88,00	12	0,00
8	¿Existen suficientes recipientes para la clasificación de los DSH?	56,00	44	0,00

Continuación de la tabla XII.

9	¿Identifica al personal que se encarga de la recolección de los desechos sólidos hospitalarios?	68,00	32	0,00
10	¿Considera Usted que el médico es el principal actor dentro del proceso de la clasificación de los desechos sólidos hospitalarios?	56,00	44	0,00
11	¿Ha participado activamente de alguna campaña para concientización dentro del Hospital?	36,00	64	0,00
12	¿Conoce usted la responsabilidad de la segregación de los Desechos Sólidos Hospitalarios al momento de su generación?.	68,00	32	0,00
13	¿Los contenedores o recipientes están etiquetados correctamente?	72,00	24	4,00
14	¿Los contenedores se encuentran en un lugar visible y seguro libre de riesgos?.	80,00	20	0,00
15	¿La utilización del material de los contenedores o recipientes utilizados son los correctos para la segregación oportuna?.	76,00	16	8,00
16	¿Cree usted que el personal de salud puede incidir en la mala segregación de los desechos sólidos hospitalarios al momento que genera el desecho?.	84,00	12	4,00
17	¿Existe plan de contingencia para afrontar pinchazos y cortes accidentales ?.	76,00	20	4,00
18	¿Ha observado si alguien del personal no segrega adecuadamente los desechos bioinfecciosos, y de ser así a quienes: ?	80,00	20	0,00
	Médicos	21,74		
	Residentes	23,91		
	Estudiantes de pregrado	32,61		
	Enfermería	10,87		
	Madres o padres de pacientes (de familia)	0,00		
	Internos	0,00		
	Personal	6,52		
	visitantes	2,17		
	ayudante de laboratorio	2,17		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Resultados de encuestas a médicos adultos**

No.	PREGUNTA	SI %	NO %	NO SÉ %
1	Conoce usted si existe un Comité de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios, en el Hospital General de Enfermedades?	18	2	5
2	¿Ha recibido alguna orientación y capacitación de manejo de desechos sólidos hospitalarios?	20	5	0
3	¿Sabe usted qué es segregación de desechos bioinfecciosos?	13	11	1
4	¿Conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios?	23	2	0
5	¿Conoce usted la ruta sanitaria en su lugar de trabajo de los DSH?	7	15	2
6	¿Cumple usted con las normas del debido manejo de desechos bioinfecciosos en su área de trabajo?	22	3	0
7	Conoce usted la correcta clasificación de los desechos sólidos hospitalarios	24	0	1
8	¿Existen suficientes recipientes para la clasificación de los DSH?	18	5	2
9	¿Identifica al personal que se encarga de la recolección de los desechos sólidos hospitalarios?	13	11	1
10	¿Considera usted que el médico es el principal actor dentro del proceso de la clasificación de los desechos sólidos hospitalarios?	20	2	3
11	¿Ha participado activamente de alguna campaña para concientización dentro del Hospital?	23	1	1
12	¿Conoce usted la responsabilidad de la segregación de los desechos sólidos hospitalarios al momento de su generación?.	18	5	2
13	¿Los contenedores o recipientes están etiquetados correctamente?	56,00	36	8,00
14	¿Los contenedores se encuentran en un lugar visible y seguro libre de riesgos?.	32,00	60	8,00
15	¿La utilización del material de los contenedores o recipientes utilizados son los correctos para la segregación oportuna?.	56,00	16	28,00

Continuación de la tabla XIII.

16	¿Cree usted que el personal de salud puede incidir en la mala segregación de los desechos sólidos hospitalarios al momento que genera el desecho?.	92,00	4	4,00
17	¿Existe plan de contingencia para afrontar pinchazos y cortes accidentales ?.	60,00	12	28,00
18	¿Ha observado si alguien del personal no segrega adecuadamente los desechos bioinfecciosos, y de ser así a quienes?	68,00	28	4,00
	Médicos	13,79		
	Residentes	20,69		
	Estudiantes de pregrado	17,24		
	Enfermería	44,83		
	Pacientes	3,45		
	Internos	0,00		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Resultados de las encuestas del personal administrativo**

No.	PREGUNTA	SI %	NO %	NO SE %
1	Conoce usted si existe un Comité de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios, en el Hospital General de Enfermedades?	80,00	16	4,00
2	¿Ha recibido alguna orientación y capacitación de manejo de desechos sólidos hospitalarios?	68,00	32	0,00
3	¿Sabe usted qué es segregación de desechos bioinfecciosos?	72,00	28	0,00
4	¿Conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios ?.	80,00	20	0,00
5	¿conoce usted la ruta sanitaria en su lugar de trabajo de los DSH?	60,00	36	4,00
6	¿Cumple usted con las normas del debido manejo de desechos bioinfecciosos en su área de trabajo?	64,00	8	28,00

Continuación de la tabla XIV.

7	Conoce usted la correcta clasificación de los desechos sólidos hospitalarios	72,00	24	4,00
8	¿Existen suficientes recipientes para la clasificación de los DSH?	48,00	36	16,00
9	¿Identifica al personal que se encarga de la recolección de los desechos sólidos hospitalarios?	80,00	20	0,00
10	¿Considera usted que el médico es el principal actor dentro del proceso de la clasificación de los desechos sólidos hospitalarios?	72,00	24	4,00
11	¿Ha participado activamente de alguna campaña para concientización dentro del hospital?	44,00	56	0,00
12	¿Conoce usted la responsabilidad de la segregación de los desechos sólidos hospitalarios al momento de su generación?.	76,00	24	0,00
13	¿Los contenedores o recipientes están etiquetados correctamente?	56,00	16	28,00
14	¿Los contenedores se encuentran en un lugar visible y seguro libre de riesgos?.	60,00	16	24,00
15	¿La utilización del material de los contenedores o recipientes utilizados son los correctos para la segregación oportuna?.	60,00	12	28,00
16	¿Cree usted que el personal de salud puede incidir en la mala segregación de los desechos sólidos hospitalarios al momento que genera el desecho?.	80,00	0	20,00
17	¿Existe plan de contingencia para afrontar pinchazos y cortes accidentales ?.	56,00	16	28,00
18	¿Ha observado si alguien del personal no segrega adecuadamente los desechos bioinfecciosos, y de ser así a quiénes?	76,00	8	16,00
	Médicos	22,45		
	Residentes	20,41		
	Estudiantes de pregrado	26,53		
	Enfermería	22,45		

Continuación de la tabla XIV.

Visitantes	2,04		
Afiliados	2,04		
Pacientes	2,04		
Todos	2,04		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Porcentaje del personal que segrega de manera incorrecta**

No.	Clasificación	%
1	Médicos	21,4
2	Residentes	23,1
3	Estudiantes de pregrado	27,1
4	Enfermería	21,8
5	Madres o padres de pacientes (de familia)	0,9
6	Internos	0,9
7	Pacientes	1,3
8	Personal	1,3
9	Visitantes	0,9
10	Ayudante de laboratorio	0,4
11	Afiliados	0,4
12	Todos	0,4

Fuente: elaboración propia.

## 2.5. Evaluación y valoración de las capacidades técnicas-operativas en la actividad de almacenamiento interno de desechos

- Empaque y embalaje de los desechos bioinfecciosos

Se pudo observar que se cuenta con varios contenedores de colores: rojo, blanco y negros, sin embargo, no todos cumplen con las características normadas en el acuerdo. Asimismo, se corroboró que el Comité y la Dirección Médica Hospitalaria han realizado gestión para su reemplazo, con las características apropiadas, está pendiente su adquisición por parte del área de Compras de la Dirección Administrativa Financiera.

El objetivo de adquirirlos es para reemplazar a los que no cumplen con la norma de: el recipiente debe tener el color dependiendo de la clasificación, algunos no tienen tapadera abatible ni pedal o el material no es el idóneo y otros se encuentran en mal estado o sin la debida señalización en el mismo recipiente. Se tiene un promedio de consumo de bolsas de las diferentes clasificaciones, como se detalla a continuación:

Tabla XV. Consumo de bolsas plásticas

Descripción	Consumo al mes
Bolsa plástica transparente de 100 libras	12 000
Bolsa plástica transparente de 50 libras	5 000
Bolsas plásticas de color rojo de 100 libras	20 000
Bolsas plásticas de color rojo de 50 libras	10 000
Bolsas plásticas de color rojo de 25 libras	4 000
Bolsas plásticas de color blanco de 25 libras	1 250

Fuente: elaboración propia.

Promedio de consumo mensual en descartadores de punzocortantes (guardianes) y las diferentes presentaciones:

Tabla XVI. Consumo de descartadores de punzo cortantes

Descripción	Consumo al mes
Descartador grande	100
Descartador mediano	80
Descartador pequeño	90

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. Descripción de las operaciones técnicas de manejo

OPERACIÓN	QUIÉN	QUÉ	DÓNDE	CÓMO	CUÁNDO	HALLAZGO
Dotación de materiales necesarios. Bolsas rojas, negras, blancas recipientes duros, contenedores para punzocortantes	Servicios efectúan pedidos a Farmacia y Bodega. Dirección Financiera. Unidad de Compras. distribución A los servicios	Recipientes o descartadores, bolsas transparentes, blancas y rojas	A todos los servicios donde se producen los desechos	Atendiendo el requerimiento de los servicios	Se despacha en diariamente a través de los camareros de cada área	El Comité y la Administración han modificado las especificaciones para la contratación de servicios de manejo y disposición final de los desechos, adquiriendo más bolsas para atender las necesidades y se han solicitado más contenedores por ser insuficientes o no cumplir con lo normado.
Segregación y almacenamiento primario. Separar y embolsar los residuos de acuerdo a la clasificación establecida	Todo el personal de la unidad. Servicios de varios Médicos, residentes de las diferentes especialidades, estudiantes de pregrado, personal de enfermería	Separar o segregar correctamente los residuos en : bioinfecciosos, especiales, comunes, punzocortantes	En todos los servicios, unidades, oficinas	Colocando cada clase de residuo en el recipiente correspondiente: Bolsa roja: biocontaminados Contenedores rojos. Punzocortantes. Bolsa negra. desecho común Bolsa Blanca. desecho especial	En el momento de generar y descartar un residuo inmediatamente	Se encontraron algunas debilidades en el cumplimiento de la norma, principalmente en estudiantes de pregrado, médicos residentes, médicos y enfermería (en ese orden)

Continuación de la tabla XVIII.

Almacenamiento intermedio. De acuerdo a la clasificación establecida	Personal de limpieza (servicios varios)	Desechos. Bioinfecciosos, comunes y especiales	En todos los servicios de encamamiento, de servicio técnicos (laboratorio, banco de sangre), administrativos y asistenciales	Colocando las bolsas con desechos en los tachos grandes de acuerdo a la clasificación, los cuales son resguardados en centros de acopio temporales y son recolectados por el recolector y llevados al centro de acopio permanente	Dos a tres veces al día , o las veces que son necesarias	En la mayoría de ocasiones este personal no coloca el cincho para sellar las bolsas.
Transporte interno Transportaran los desechos de los servicios por la ruta y horario establecido	Personal de limpieza	Transporte de los desechos bioinfecciosos, especiales y comunes por separado (primero descartan los bioinfecciosos)	De todos los servicios administrativos y asistenciales	En carros separados	Tres veces al día	El personal recolector algunas veces no cumple con los horarios establecidos, debido a la alta demanda de trabajo o porque es solicitado como apoyo para otra tarea, debido a que se tiene insuficiente personal de limpieza
Almacenamiento Central. colocación de las bolsas con residuos y los contenedores, en el área de acopio ubicado en el parqueo	Personal de limpieza, bajo la figura de recolector	Desechos. Bioinfecciosos, comunes especiales en diferente ambiente	En el centro de acopio ubicado en el área de parqueo	Colocando las bolsas con desechos en los ambientes donde corresponde	Todos los días (dos diferentes turnos)	Debe ser provisto por contenedores idóneos para colocación de desecho orgánico principalmente y modificar el área de desecho común (lo cual ya fue gestionado por comité y Dirección)
Recolección y Transporte externo fuera de la Unidad hospitalaria	Empresa por servicios contratados : Ecothermo o Biotrash	Desechos. Bioinfecciosos, comunes especiales	Egresan por el área de parqueo por la 7avenida	Con vehículos específicos para transporte de Desechos (50 contenedores)	Todos los días a las 6am	A partir de agosto del presente año trabajan con una sola empresa, logrando mejores resultados. Con anterioridad alternaban por los procesos de compra dificultado compromiso y responsabilidad de los buenos manejos por parte de la empresa contratada.

Continuación de la tabla XVIII.

Tratamiento de residuos peligrosos : Biocontaminados especiales	Empresa por servicios contratados : Ecothermo o Biotrash	Residuos peligrosos	En planta de tratamiento de empresa de servicios contratados	Mediante método de incineración, pulverización y esterilización	Todos los días	Se estableció que una de las dos empresas se encuentra mejor provista y cumple con las normas del Acuerdo
Disposición Final Residuos Peligrosos Residuos Comunes	Servicios Contratados	Desechos peligrosos	Planta De Tratamiento , De La Empresa Por Servicios Contratados	Enterramiento Controlado en espacios brindados por AMSA y controlados por el Ministerio de Salud y de Ambiente	Todos los días.	El Comité solicitó autorización para la observación y la vigilancia periódica de los métodos y procesos.

Fuente: elaboración propia.

Es importante enfatizar que se contó con un periodo de contratación por licitación de 2 años comprendido entre 2013 y 2014 y luego una prórroga del 2015 a 2016 (lo permite la ley de compras y contrataciones del estado). A partir de esa fecha se estuvo contratando de forma quincenal por compra directa intercalando de una empresa a otra, afectando los resultados.

## 2.6. Evaluación y valoración de los procedimientos de limpieza de los lugares de generación y almacenamiento de los desechos

- Procedimientos de limpieza dentro de los servicios

Los procedimientos de limpieza son elementos primarios y eficaces como medidas de control para romper la cadena epidemiológica de las infecciones. Dentro de los procedimientos que se realizan en los servicios están siguientes:

- Los procedimientos que el personal de enfermería realiza son las limpiezas terminales las cuales se realizan con cloro y hibitane en las unidades de los pacientes que egresan del servicio. Las limpiezas concurrentes se realizan a diario a la unidad; la limpieza de las mesas de noche, manteniéndolas limpias y ordenadas; respecto de las mesas de alimentación es el personal de limpieza quien la realiza, así como el retiro de bandejas de alimentación.
- En la estación de enfermería se realiza limpieza de las áreas de escritorios en las que se realiza el trámite de órdenes médicas, la limpieza de carros de curaciones antes y después de utilizar las áreas.
- Área estéril sala de operaciones
  - Limpieza concurrente se realiza con un paño o toalla limpia con desinfectante Clorhexidina formula 1 o Cavicide en cada quirófano todos los días y área arsenal.
  - Se limpia la mesa operatoria con cada procedimiento.
  - Servicios varios realiza limpieza al finalizar cada procedimiento.
  - Coloca bolsas rojas y transparentes en recipientes según clasificación de residuos.
  - Contamos con depósitos para descartar lo punzocortante en cada servicio o quirófanos.

- Al llegar al nivel establecido se colocan en bolsa roja rotulados para ser retirados del servicio.
- Limpieza terminal
  - Se realiza cuando en algunos casos los procedimientos son contaminados o sépticos.
  - Se tiene como reglamento realizar limpieza lunes y miércoles, cuando los procedimientos de quirófanos finalizan antes del mediodía.
  - Se utiliza un paño o toalla, dos palanganas estériles, jabón, agua estéril, Cavicide o Clorexidina fórmula 1, para limpiar superficies (mobiliario).
- Servicio de trasplante renal
  - 7:00 a.m. Recolección y cambio de bolsas de basura.
  - Lavado de lavamanos, duchas y sanitarios.
  - Barrido con escoba protegida y trapeado de pasillos y áreas oficinas y estación de enfermería.
  - Limpieza de superficies.
  - Barrido y trapeado de habitaciones de pacientes.

- La basura se almacena toda en el área séptica, luego al reunirla toda la basura se lleva al área estipulada de estacionamientos de carritos para que sea llevada al depósito general del hospital.
- Hay limpieza terminal del servicio todos los jueves y de habitaciones cada vez que se solicita.
- Áreas de quirófanos se limpia después de cada cirugía, y se hace limpieza terminal cada jueves, cada lunes previo a la cirugía de trasplante y después de cada cirugía que así lo amerite.
- Áreas y lugares de generación: la unidad de salud produce desechos sólidos en volúmenes variables. La cantidad depende de varios factores: capacidad y nivel de complejidad de la unidad, número de pacientes atendidos y uso de material desechable.
- Desechos especiales y desechos comunes: vidrio, plástico — papel, madera, cartón, plástico restos de alimento.
- Desechos biológicos: material con sangre, secreciones, algodones papel contaminado, guantes, sondas.
- Cortopunzantes: agujas hipodérmicas, de sutura, bisturís hojas de afeitar, lancetas.
- Almacenamiento de los desechos sólidos hospitalarios.<sup>47</sup>

---

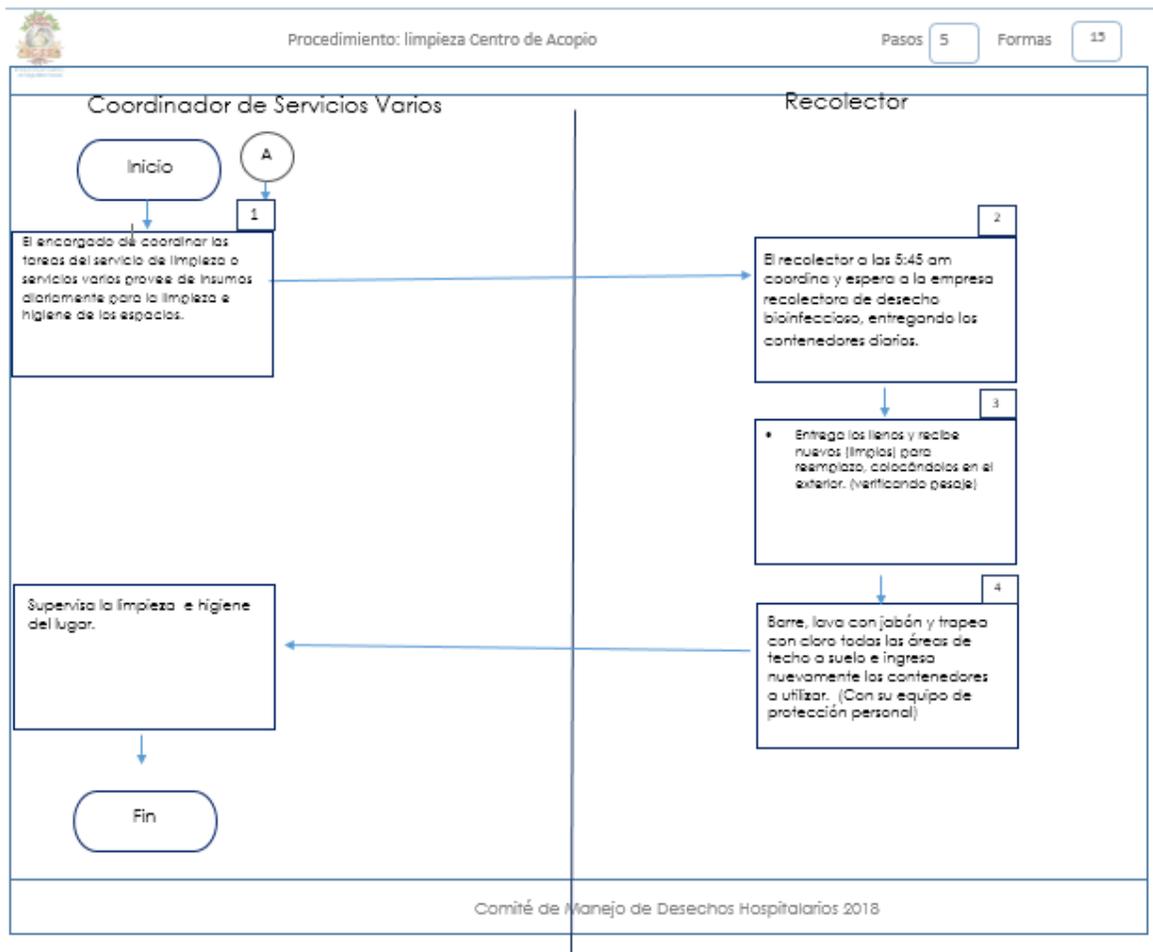
<sup>47</sup> ZABALA, Marcia. *Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud*.  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/repindex/rep62/guiamane/manuma.html>.  
 Consulta: 17 de enero de 2019.

Los desechos debidamente clasificados se colocan en recipientes específicos para cada tipo, de color y rotulación adecuada y que están localizados en los sitios de generación para evitar su movilización excesiva y la consecuente dispersión de los gérmenes contaminantes.

Luego es preparado por personal de intendencia para ser trasladado de los sitios de generación hasta el almacenamiento temporal. La recolección se realiza dentro de cada uno de los servicios de acuerdo con el volumen de generación de los desechos, realizándose de 3 a 5 veces al día, y con mayor frecuencia de áreas críticas.

En el servicio de emergencia y medicina de mujeres 2, se cuenta con servicios contratados (de limpieza), quienes realizan la segregación y descarte de todos los desechos comunes; los demás servicios cuentan con servicio de limpieza con personal de la unidad.

Figura 16. Procedimiento de limpieza del centro de acopio



Fuente: Comité de Desechos Hospitalarios 2018.

El personal de limpieza encargado de la recolección es responsable de la limpieza del área del centro de acopio final y temporal ubicado en el Hospital:

Tabla XVIII. **Procedimientos de limpieza**

<b>Procedimientos de limpieza de las áreas de segregación y almacenamiento temporal de dos desechos hospitalarios</b>			
Emergencia de adultos	Solarios donde se colocan contenedores rojos	Áreas de Pediatría donde se colocan contenedores rojos	Centro de acopio temporal área de parqueo
Limpieza terminal diaria con hipoclorito de sodio al 5 %	Limpieza diaria con hipoclorito de sodio al 5 %	limpieza diaria con hipoclorito de sodio al 5 %	Limpieza terminal 4 veces por semana con hipoclorito de sodio al 5 %

Fuente: Subadministración Hospital General de Enfermedades, IGSS.

## 2.7. Normativa legal vigente

La normativa legal vigente sobre el manejo de desechos actualmente en Guatemala está desde la Constitución Política de la República en los artículos 18 al 93, además de la lista siguiente que nace a partir de la constitución.

- Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.
- Código de Salud.
- Código Penal.
- Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos.
- Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios.
- Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental.

### **2.7.1. Diagnóstico legal nacional**

Al realizar el análisis de la legislación existente en el país para garantizar la protección y la seguridad de los trabajadores durante el manejo de los desechos peligrosos provenientes de instituciones de salud se pudo apreciar que aún es insuficiente y que expresa de forma muy general las obligaciones para la protección y seguridad de los trabajadores.

Además, es importante reconocer que a nivel país aún no se cuenta con mecanismos y estrategias efectivas y eficaces que garanticen el correcto manejo de desechos hospitalarios y su disposición final tampoco es cien por ciento amigable con el medio ambiente. Es vital la elaboración de un plan integral y promoción de medidas concretas que permitan fortalecer la seguridad ambiental y bienestar de la población en general.

La problemática es compleja y se puede resumir en falta de planificación, falta de voluntad política y de compromisos de las autoridades para la elaboración y ejecución de este tipo de proyectos, una débil institucionalidad y gobernabilidad y falta de políticas que orienten al reciclaje y reutilización de los residuos sólidos y proyectos auto sostenibles como la biomasa en el caso de residuos orgánicos.

Otro punto de interés es gestionar programas de recolección y diseño de estrategias para manejo integrado de los desechos bioinfecciosos en forma conjunta con el Ministerio de Salud, Energía y Minas, Medio Ambiente y la iniciativa privada para erradicar la problemática ambiental que desencadena problemas severos en el ecosistema.

### **2.7.2. Normas internacionales**

Son varios los países que cuentan con una normativa sobre el manejo de desechos hospitalarios, por lo general, enfocada a la preservación del ambiente sugiriendo la forma correcta de desechar los residuos que se generan en un hospital o centro de atención médico. Los principales países con normas muy estrictas y que velan por su cumplimiento son, Venezuela, Bolivia, Chile y México en América Latina.

### 3. PROPUESTA PARA APLICAR EL MODELO DE GESTIÓN

Se expone a continuación la información relacionada con el tema.

#### 3.1. Desechos sólidos hospitalarios

- Volumen de desechos generados

##### Bioinfecciosos

A continuación, se presenta la información de la cantidad de libras de desechos hospitalarios que se generan en la unidad médica anualmente, la cual es de aproximadamente 570 000 libras, haciendo un promedio de 47 500 libras mensuales y 1 500 diarias, distribuidas en los diferentes servicios.

Tabla XIX. **Cuadro comparativo desecho bioinfeccioso**

Año	Libras	Promedio mensual de desecho bioinfeccioso (en libras)	Promedio diario de desecho bioinfeccioso (en libras)
<b>2016</b>	500 502	41 708,50	1 390,28
<b>2017</b>	599 778	49 981,50	1 666,05
<b>2018</b>	609 383	50 781,92	1 692,73

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

El crecimiento se debe a que se ha vigilado de forma más minuciosa la correcta segregación, ratificando algunos errores en el proceso.

Asimismo, obedece al crecimiento desmedido en el porcentaje de la población atendida en esta unidad hospitalaria, tanto a nivel hospitalario, como atención de emergencia de adultos y pediatría, como de consulta externa de pediatría.

- Orgánico

El Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios determinó en sus supervisiones constantes que uno de los problemas en el manejo de desechos, era provocado por las deficientes estrategias y controles para este tipo de desecho. Estos eran depositados frente al centro de acopio final en recipientes inadecuados, sin tapadera. Por lo anterior, se adquirieron tres contenedores de mayor capacidad, fácil manejo y limpieza, de material resistente, color verde y con las siguientes características:

- Volumen nominal: 770 a 1 000 litros
- Peso en vacío: 47 - 49 kg
- Carga útil nominal: 310 -440 kg
- Altura total: 1 270 – 1 280 mm
- Largo total: 1 265 – 1 270 mm
- Ancho total: 780 – 1 026 mm
- Altura hasta la tapa: 1 170 mm

Por lo anterior a partir de enero se contabilizan las bolsas y se promedia, según la capacidad de las bolsas, el peso del desecho generado en el área:

Tabla XX. **Cantidad de desechos orgánicos**

Horario	Peso en libras por día(desecho orgánico)	Peso estimado en libras por mes (desecho orgánico)	Peso estimado en libras por año (desecho orgánico)
Mañana (incluye comida y refacción)	330	9900	118 800
Tarde (incluye comida y refacción)	420	12 600	151 200
Noche	300	9 000	108 000
Total	1 050	31 500	378 000

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

- **Desecho común**

El desecho común es cuantificado actualmente, sin embargo, se puede estimar que este tipo de desecho supera las 25 000 libras al mes.

El Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios, sugirió la contratación de una nueva extracción de este tipo de desecho debido al alza. A partir del presente año se está trabajando con la contratación de una empresa externa que realiza la recolección por la mañana y por la tarde.

### **3.2. Principales fuentes de generación**

En orden del mayor a menor, se muestra a continuación la generación desecho bioinfeccioso en el hospital.

Tabla XXI. Principales fuentes de generación de desechos en el hospital

No.	Área	Descripción
1	Sala de Operaciones de Adultos	Los tejidos, órganos, placentas, cordón umbilical, tejidos diversos.
		Partes corporales que se remueven durante las cirugías o algún tipo de intervención quirúrgica.
		Navajas, lancetas, agujas sin jeringa, agujas hipodérmicas, pipetas pasteur, agujas de acupuntura, bisturíes, cristalería rota, porta y cubre objetos, tubo de ensayo, vacutainer, catéteres, escalpelos, hisopos, algodones, vendas, instrumentos.
2	Unidad de Cuidados Intensivos y la Unidad de tratamientos intermedios	Palillos de madera, cárpule de anestesia, alambres de fijación intermaxilar, limas extractoras de nervios, bandas metálicas, brocas finas.
		Navajas, lancetas, agujas sin jeringa, agujas hipodérmicas, pipetas pasteur, agujas de acupuntura, bisturíes, cristalería rota, porta y cubre objetos, tubo de ensayo, vacutainer, catéteres, escalpelos, hisopos, algodones, vendas, instrumentos.
		Palillos de madera, cárpule de anestesia, alambres de fijación intermaxilar, limas extractoras de nervios, bandas metálicas, brocas finas.
3	Encamamiento Cirugías de Hombres, Mujeres y Pediatría	Navajas, lancetas, agujas sin jeringa, agujas hipodérmicas, pipetas pasteur, agujas de acupuntura, bisturíes, cristalería rota, porta y cubre objetos, tubo de ensayo, vacutainer, catéteres, escalpelos, hisopos, algodones, vendas, instrumentos.
4	Atención de emergencia(adultos y pediatría)	Navajas, lancetas, agujas sin jeringa, agujas hipodérmicas, pipetas pasteur, agujas de acupuntura, bisturíes, cristalería rota, porta y cubre objetos, tubo de ensayo, vacutainer, catéteres, escalpelos, hisopos, algodones, vendas, instrumentos.
5	Sala de Operaciones de pediatría	Los tejidos, órganos, placentas, cordón umbilical, tejidos diversos.
		Partes corporales que se remueven durante las cirugías o algún tipo de intervención quirúrgica.
		Navajas, lancetas, agujas sin jeringa, agujas hipodérmicas, pipetas pasteur, agujas de acupuntura, bisturíes, cristalería rota, porta y cubre objetos, tubo de ensayo, vacutainer, catéteres, escalpelos, hisopos, algodones, vendas, instrumentos.
6	Medicina de Hombres	Palillos de madera, cárpule de anestesia, alambres de fijación intermaxilar, limas extractoras de nervios, bandas metálicas, brocas finas.
7	Encamamientos pediátricos (principalmente pacientes menores de 1 año)	Pañales, papel higiénico utilizado, catéteres, agujas con y sin jeringa, tubos de ensayo, vendas, algodones, escalpelos.
8	Medicina de Mujeres	Pañales, papel higiénico utilizado, catéteres, agujas con y sin jeringa, tubos de ensayo, vendas, algodones, escalpelos.
9	Patología/citología	Los tejidos, órganos, placentas, cordón umbilical, tejidos diversos.
10	Servicios de apoyo: Banco de Sangre y Laboratorio	Partes corporales que se remueven durante las cirugías o algún tipo de intervención quirúrgica para estudios.
		Navajas, lancetas, agujas sin jeringa, agujas hipodérmicas, pipetas pasteur, agujas de acupuntura, bisturíes, cristalería rota, porta y cubre objetos, tubo de ensayo, vacutainer, catéteres, escalpelos, hisopos, algodones, vendas, instrumentos.

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

### **3.3. Cantidad promedio de desechos generados en áreas del establecimiento de salud por clase, densidad y volumen**

A la fecha no se ha llevado un control por área, sin embargo, el Comité implementó instrumentos para medición de los desechos comunes, bioinfecciosos (incluyendo especial) y orgánicos con el interés de contabilizar las bolsas, según la clasificación.

Asimismo, se está implementando la cuantificación en libras y metros cúbicos, con lo cual ahora se puede llevar un control más exacto sobre la cantidad de desechos que generan las diferentes áreas. Además, se adquirieron balanzas que deberán ser colocadas en lugares estratégicos para comenzar a utilizarlas lo más pronto posible.

- Jefe del servicio de enfermería

Realiza controles de medición de los diferentes desechos, velando por el cumplimiento de la normativa y la vigilancia para prevenir accidentes laborales y con los pacientes; con el objetivo de controlar las actividades del personal y cuidar, en la medida de lo posible, a los pacientes de los riesgos a los que están expuestos con los desechos hospitalarios.

Figura 17. Control de desechos en el área de adultos

CONTROL DE DESECHOS									
CARROS DE CURACIÓN ADULTOS									
ROJOS (BIOINFECCIOSOS)									
NEGROS (COMÚN)									
		100 LIBRAS				50 LIBRAS			
		C		B		C		B	
No.	Área	CT	ST	CT	ST	CT	ST	CT	ST
1	Emergencia						1		1
2	Observación						1		1
3	Shock 1						1		1
4	Shock 2						1		1
5	Médico Quirúrgico 1						1		1
6	Médico Quirúrgico 2						1		1
7	Intensivo 2						1		1
8	Medicina de Hombres 1						1		1
9	Medicina de Mujeres 1						1		1
10	Cirugía de Mujeres 1						1		1
11	Cirugía de Mujeres 2						1		1
12	Cirugía de Hombres 1						1		1
13	Cirugía de Hombres 2						1		1
14	Cirugía de Hombres 3						1		1
15	Cirugía de Hombres 4						1		1
16	Intensivo 1						1		1
17	Intermedios						1		1
18	Sala de Operaciones						1		1
19	Medicina de Hombres 2						1		1
20	Medicina de Hombres 3						1		1
21	Medicina de Mujeres 2						1		1
							21		21

l: volumen del recipiente en litros  
C: Recipientes para el almacenamiento de residuos comunes  
B: Recipiente para el almacenamiento de residuos biocontaminados  
CT: Con tapa  
ST: Sin tapa  
\* Recipiente para almacenamiento primario  
\*\*Recipiente para almacenamiento intermedio

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

Este control se lleva de la mano del personal de servicios varios a través de instrumentos creados por el Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios, aunque actualmente no se define la frecuencia con la que se lleva a cabo dicho control.



Servicios varios lleva control de la cantidad de bolsas generadas dentro del servicio que le corresponde, según su frecuencia de uso (el recambio es dos veces al día).

Figura 19. Control de bolsas utilizadas

Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios					
Hospital General de Enfermedades					
Control diario de extracción de desechos					
Encamamientos/Hospitalización					
Clasificación de Desechos					
Encargado de limpieza:					
Supervisor:					
Fecha:					
Horario: <input type="checkbox"/> AM <input type="checkbox"/> PM					
Cantidad de Bolsas					
No.	Servicio	Rojos (Bioinfeccioso)	Negros (común)	Blancos (Especial)	Guardián (Puzocortante)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Firma Encargado de Servicios Varios/Fecha:					
Firma Supervisor o coordinador/Fecha:					
Comité de MDSH/Fecha:					

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

- Recolector (turno de mañana y de tarde)

Lleva control de los desechos en libras y el comité traslada a metros cúbicos.



Tabla XXIII. **Dietas diarias (aproximadas)**

Mañana (Desayuno)	Tarde (Almuerzo)	Noche (Cena)	Dietas aproximadas por día (Total)
500	900	550	1 950

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

La jefa del servicio de alimentación lleva el siguiente control:

Figura 21. **Control de desechos orgánicos por el jefe de servicios**

				CMDSH-CONALIM01	
 <p><b>Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios</b>  <b>Hospital General de Enfermedades</b>            Control diario de extracción de desechos            Servicio de alimentación            Desechos Orgánicos</p>					
<b>Encargado de descarte:</b>					
<b>Jefe/Supervisor</b>					
<b>Fecha:</b>					
<b>Horario:</b>					
	AM	PM		PM	
Desayuno	<input type="checkbox"/>	Almuerzo	<input type="checkbox"/>	Cena	<input type="checkbox"/>
Refaccion	<input type="checkbox"/>	Refacción	<input type="checkbox"/>		
		Cantidad de Bolsas			
No.	Servicio	Orgánico			
1					
2					
Firma Encargado descarte					
Firma Jefe/ Supervisor:					
Comité de MDSH/Fecha:					

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

- Comité de manejo de desechos hospitalarios

El Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios lleva hojas de control por servicio, tabula y compara la información, verificando cualquier alza para estudiar sus razones y verifica la correcta segregación o clasificación de los desechos, tanto en el hospital de adultos, como en pediatría

Figura 22. **Control del comité de manejo de desechos hospitalarios (área de adultos)**

 <b>Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios</b> <b>Hospital General de Enfermedades</b> Control diario de extracción de desechos Encamamientos/Hospitalización Clasificación de Desechos Adultos						CMDSH-CMBOLSAADU							
<b>Primer Nivel</b> CANTIDAD DE BOLSAS DE CADA COLOR UTILIZADAS, SEGÚN CAPACIDAD (mensual)						<b>Segundo Nivel</b> CANTIDAD DE BOLSAS DE CADA COLOR UTILIZADAS, SEGÚN CAPACIDAD (mensual)							
No.	Servicio	Rojo de 25 libras	Rojo 50 libras	Negro 100 libras	Negro 25 libras	Blancas 25 libras	No.	Servicio	Rojo de 25 libras	Rojo 50 libras	Negro 100 libras	Negro 25 libras	Blancas 25 libras
1	Medicina de Hombres I						1	Medicina de Hombres II					
2	Medicina de Mujeres I						2	Medicina de Hombres III					
3	Cirugía de Mujeres I						3	Medicina de Mujeres II					
4	Cirugía de Mujeres II												
5	Cirugía de Hombres I												
6	Cirugía de Hombres II												
7	Cirugía de Hombres III												
8	Cirugía de Hombres IV												
<b>Primer Nivel</b> CANTIDAD DE BOLSAS DE CADA COLOR UTILIZADAS, SEGÚN CAPACIDAD (mensual)													
No.	Servicio	Rojo de 25 libras	Rojo 50 libras	Negro 100 libras	Negro 25 libras	Blancas 25 libras							
1	Médico Quirúrgico I												
2	Médico Quirúrgico II												
3	Observación												
4	Rebalse												

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

Tabla XXIV. Control del comité de manejo de desechos hospitalarios (área de pediatría)

		Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios Hospital General de Enfermedades					CMDSH-CMBOLSAPED						
		 Control diario de extracción de desechos Encamionamientos/Hospitalización Clasificación de Desechos Adultos											
Primer Nivel (clínicas COEX)		CANTIDAD DE BOLSAS DE CADA COLOR UTILIZADAS, SEGÚN CAPACIDAD (mensual)					Segunda Nivel		CANTIDAD DE BOLSAS DE CADA COLOR UTILIZADAS, SEGÚN CAPACIDAD (mensual)				
No.	Servicio	Rojo de 25 libras	Rojo 50 libras	Negro 100 libras	Negro 25 libras	Blancas 25 libras	No.	Servicio	Rojo de 25 libras	Rojo 50 libras	Negro 100 libras	Negro 25 libras	Blancas 25 libras
1	Cirugía General						1	Pediatría General 1 (menores de 1 año)					
2	Cirugía General (lunes-miércoles-viernes)						2	Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica					
3	Urología (martes-jueves)												
4	Dermatología												
5	Infectología												
6	Psicología												
7	Psiquiatría												
8	Cardiología												
9	Neumología/Gastroenterología												
10	Nutrición												
11	Endocrinología												
12	Hematología/Oncología												
13	Recetas												
14	Recetas												
15	Nefrología												
16	Hemodialisis												
17	Cirugía Plástica (lunes)												
18	Neurocirugía (Martes-Jueves)												
19	Otorrinolaringología												
20	Jefatura de Consulta Externa												
21	S/N Exámenes Especiales												
22	S/N Área de resguardo												
23	S/N Jefatura de Enfermería												
24	S/N Peso y talla												
25	S/N Trabajo Social												
26	S/N Registros Médicos y Admisión												
Primer Nivel		CANTIDAD DE BOLSAS DE CADA COLOR UTILIZADAS, SEGÚN CAPACIDAD (mensual)					Cuarto Nivel		CANTIDAD DE BOLSAS DE CADA COLOR UTILIZADAS, SEGÚN CAPACIDAD (mensual)				
No.	Servicio	Rojo de 25 libras	Rojo 50 libras	Negro 100 libras	Negro 25 libras	Blancas 25 libras	No.	Servicio	Rojo de 25 libras	Rojo 50 libras	Negro 100 libras	Negro 25 libras	Blancas 25 libras
1	Hidratación de pediatría						1	Infectología Pediátrica					
2	Sala de Shock						2	Pediatría General 2 (mayores de 1 año)					
3	Emergencia y observación pediátrica						3	Nefrología Pediátrica					
4	Unidad de cuidados intermedios de pediatría						4	Hematología Pediátrica					
							5	Hospital de día de pediatría					

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

### 3.4. Manejo de desechos hospitalarios

La gestión intrahospitalaria específica para el ente generador las siguientes etapas internas de manejo de los desechos:

- Separación y embalaje

Cada servicio, dependiendo de sus características y el tipo de desecho que produce (bioinfecciosos, especiales y comunes), cuenta con recipientes de plástico debidamente identificados y guardianes de seguridad, para la clasificación de los desechos.

La persona responsable del servicio es la encargada de proveer todos los insumos necesarios para la correcta clasificación de los desechos, los cuales están debidamente identificados según su tipo.

Cada cambio de turno se hace una evaluación del volumen de desechos producidos, procediendo a sellar las bolsas para luego rotularlas según las etiquetas correspondientes y colocarlas en el lugar de almacenamiento temporal dentro del servicio.

El comité, en base a la planificación y coordinación previa, realiza la supervisión y evaluación de este proceso en los diferentes servicios. La ruta para el manejo de los desechos hospitalarios está señalizada de manera clara con rótulos de color rojo.

- Recolección y transporte interno

La programación de la recolección de los desechos se hace en relación con las características de los servicios, en los servicios críticos (servicios donde se producen los tres tipos de desechos) se recogen los desechos cada 4 horas y en los servicios no críticos (servicios donde se producen solo desechos comunes), se recogen con cada cambio de turno.

Aun contando con horarios estipulados, las personas asignadas para la recolección pasan de manera constante en todos los servicios y si están muy llenos los reportan los jefes de servicios.

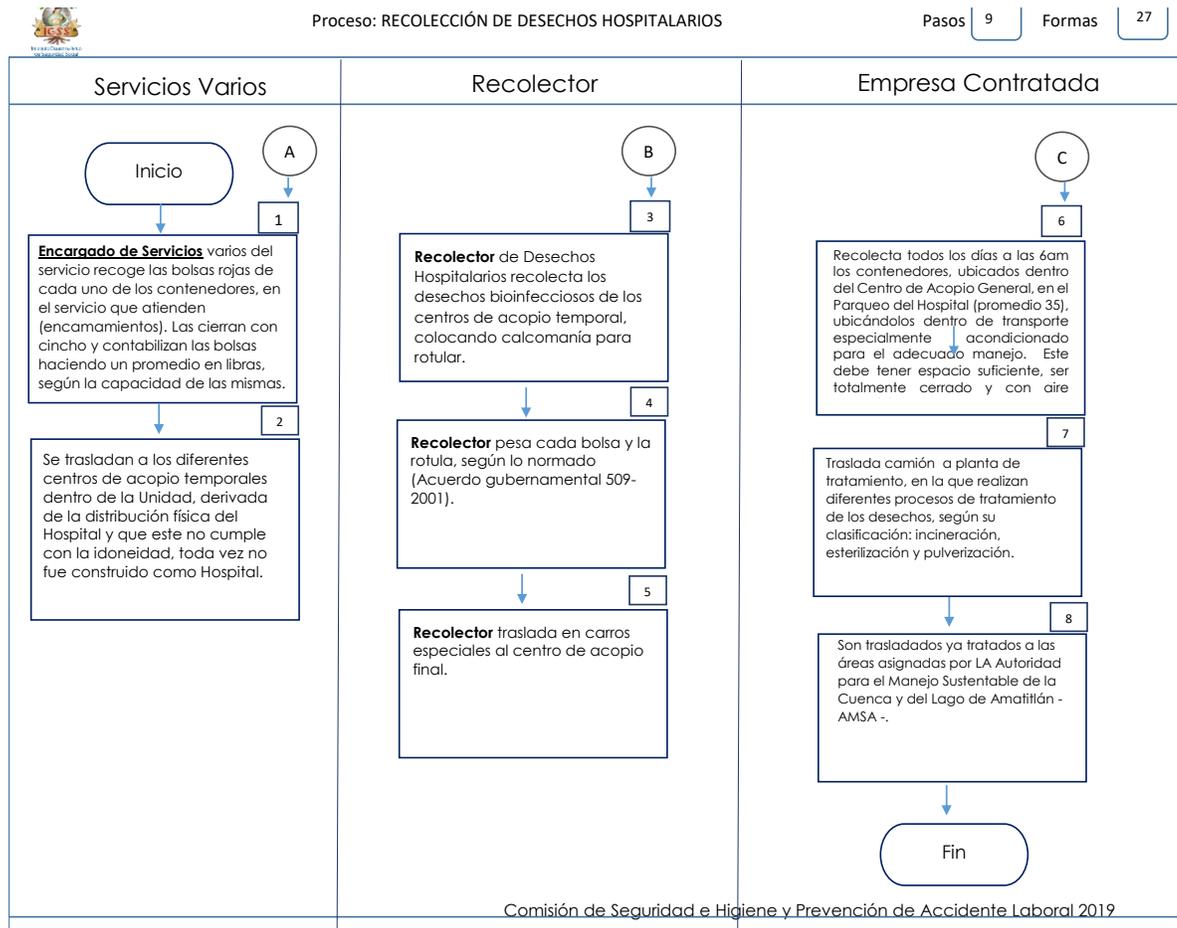
Figura 23. **Horarios establecidos**

<b>Mañana</b>				
No.	Servicio	Clasificación	Horarios	Tipo de Desecho
1	Laboratorio Clínico	Adultos	09:00	Bio infeccioso
			11:00	
2	Banco de Sangre	Adultos	10:00	Bio infeccioso
3	Administrativo	Adultos	11:00	Común
4	Terapia Respiratoria	Adultos	10:00	Bio infeccioso
5	Emergencia	Adultos	07:00	Común
			11:00	Bio infeccioso
6	Medicina de Hombres	Adultos	06:00	Bio infeccioso/ Común
			09:00	
			11:00	
			13:00	
7	Cirugía de Hombres	Adultos	09:00	Bio infeccioso/ Común
			11:00	
			13:00	
8	Hospital de Pediatría	Pediatría	06:00	Bio infeccioso
			09:00	Bio infeccioso/ Común
			11:00	
			13:00	
<b>Tarde</b>				
No.	Servicio	Clasificación	Horarios	Tipo de Desecho
1	Laboratorio Clínico	Adultos	16:00	Bio infeccioso
5	Emergencia	Adultos	13:30	Bio infeccioso/ Común
			16:00	
			19:00	
6	Medicina de Hombres	Adultos	13:30	Bio infeccioso/ Común
			16:30	
			19:00	
7	Cirugía de Hombres	Adultos	13:30	Bio infeccioso/ Común
			16:00	
8	Hospital de Pediatría	Pediatría	16:30	Bio infeccioso/ Común
			18:30	

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

Para la recolección se usan depósitos plásticos que permite el traslado de los desechos de forma diferenciada. Las rutas del transporte y de los centros de acopio temporales, están definidas y señalizadas con rotulación color rojo, hasta el centro de acopio. Posterior a su recolección y disposición final en el centro de acopio, la empresa que recolecta los desechos bioinfecciosos, recoge cada día a las 6am. Hay un aproximado de 55 contenedores.

Figura 24. **Proceso de recolección de desechos hospitalarios**



Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

### **3.4.1. Acondicionamiento y almacenamiento**

En el área de adultos se cuenta con tres estaciones o centros de acopio temporales, debido a que la ruta de tren de aseo es demasiado extensa, por lo que se crearon tres estaciones para la recolección de las áreas aledañas y luego son trasladados al centro de acopio final, ubicado en el área de parqueo.

Asimismo, en el Hospital de Pediatría se cuenta con tres centros de acopio temporal, ubicados al final del pasillo de cada nivel y estos son trasladados al centro de acopio final, común del hospital.

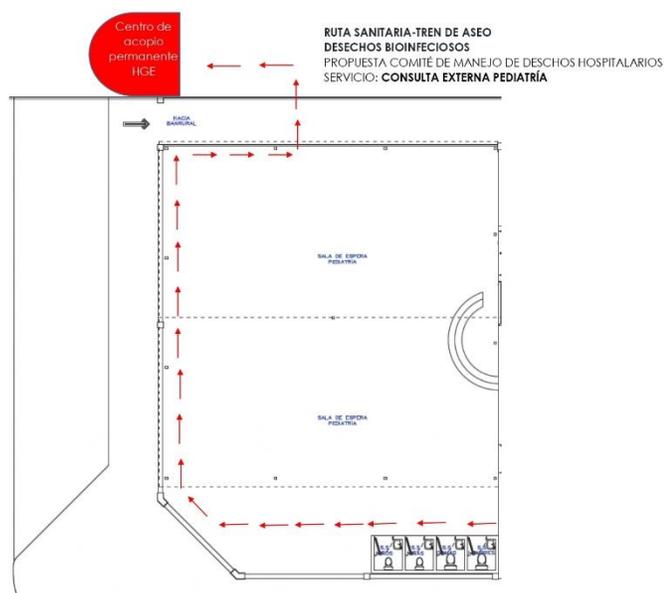
### **3.4.2. Transporte**

Diariamente el recolector transporta en los contenedores rojos, designados para dicha actividad desde los puntos de acopio temporal y son trasladados al centro de acopio final, portando debidamente su equipo de protección personal y respetando las rutas establecidas.

### 3.4.2.1. Rutas sanitarias del tren de aseo área de pediatría

En la siguiente figura se muestra la ruta sanitaria del tren de aseo dentro del área de pediatría.

Figura 25. Ruta sanitaria del tren de aseo en el área de pediatría

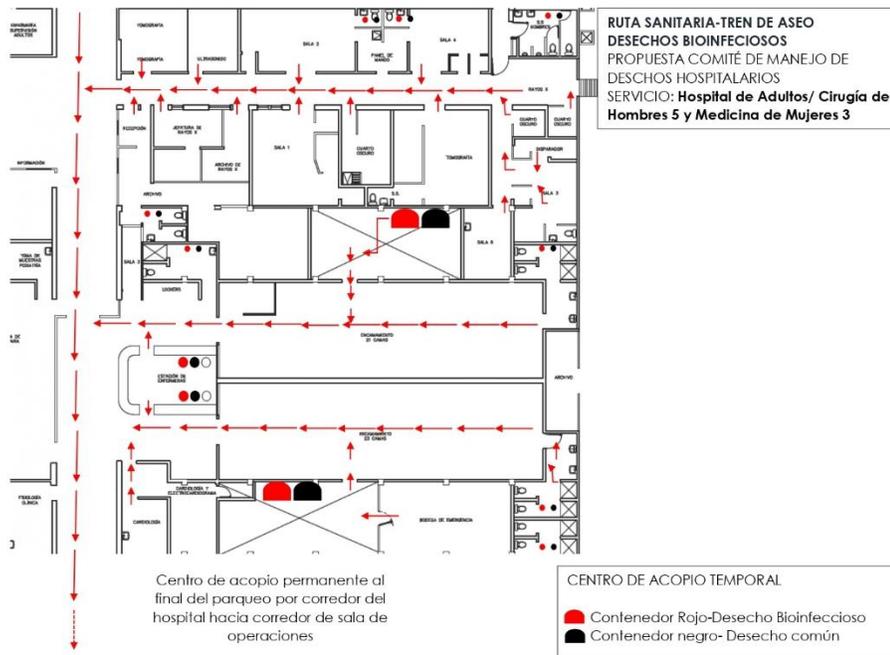


Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

### 3.4.2.2. Rutas sanitarias del tren de aseo área de adultos

En la siguiente figura se muestra la ruta sanitaria del tren de aseo dentro del área de adultos.

Figura 26. Ruta sanitaria del tren de aseo en el área de adultos



Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

### 3.4.2.3. Vehículos empleados en la recolección y transporte de desechos

A continuación, se describen los vehículos empleados en la recolección y transporte de desechos.

Figura 27. Vehículos empleados en la recolección y transporte de desechos

TRANSPORTE INTERNO						
UNIDADES MÓVILES EMPLEADAS EN TRANSPORTE INTERNO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS						
(CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS)						
No.	Tipo de contenedor	Tipo de uso	Características de la Unidad Móvil (contenedor)	Capacidad de almacenamiento máxima	Cantidad	Tamaño de bolsa que utiliza
1	Contenedor color amarillo	Desecho Común orgánico	Fabricados en polietileno de alta densidad con cuerpo y tapas lavables, capacidad de litros cada uno	50 litros	25	100 libras
2	Contenedor color verde	Desecho Común orgánico	Fabricados en polietileno de alta densidad, con cuatro ruedas de hule con sistema de freno. Capacidad de 1100 litros. Medidas: largo 119.5 cms. Ancho 106.5 cms y alto 144.0 cms. Con laterales para levantamiento y vaciado, para facilidad de lavado y con anclaje a otros contenedores.	1100 litros		
3	Contenedor color azul	Desecho Común vidrio, plástico	Fabricados en polietileno de alta densidad con cuerpo y tapas lavables, capacidad de litros cada uno	50 litros	25	100 libras
4	Contenedor color verde	Desecho Común papel y cartón	Fabricados en polietileno de alta densidad con cuerpo y tapas lavables, capacidad de litros cada uno	50 litros	25	100 libras
5	Contenedor negro	Desecho Común	Fabricados en polietileno de alta densidad con cuerpo y tapas lavables. Pedal y tapa totalmente hermética	60 litros	300	50 libras
6	Contenedor gris	Desecho Común	Fabricado con polietileno de media densidad, armazón tubular y ruedas de goma. Capacidad de 120 litros, color gris oscuro. Largo 54.5 cms ancho 47.5 cms x 86.0 cms de alto	100 litros	40	100 libras
7	Contenedor blanco	Desecho especial (vidrio uso hospitalaria)	Fabricado con polietileno de media densidad, armazón tubular y ruedas de goma. Capacidad de 120 litros, color gris oscuro. Largo 49.5 cms ancho 47.5 cms x 86.0 cms de alto	100 litros	40	100 libras
8	Contenedor rojo	Desecho bioinfeccioso pequeño	Fabricado en polietileno de media densidad, con tapa abatible, capacidad de 30 litros, color rojo. Medidas 35.5 cms de largo, 34.0 cms de ancho por 60.0 cms de alto.	50 litros	40	50 libras
9	Contenedor rojo interno	Desecho Bioinfeccioso (no permanente)	Fabricado con polietileno de alta densidad, con ruedas de PVC, color rojo. Medidas: largo 54.0 cms, ancho 47.0 cms por 94.0 cms de alto.	100 litros	40	100 libras
10	Contenedor rojo externo	Desecho bioinfeccioso (no traspiego)	Fabricado en polietileno de media densidad, con tapadera, ruedas de hule en color ROJO, capacidad de 240 litros. Medidas 72.0 cms. De largo, 66.0 cms. De ancho y 106.0 cms de alto.	120 litros	55	65 galones
11	Contenedor punzocortante (guardianes)	Desecho bioinfeccioso punzo cortante	Fabricados de polietileno de baja densidad resistentes, importados y de alta durabilidad, con tapadera. Color rojo, con etiqueta: Logo de bio-infeccioso, capacidad del contenedor, nombre y teléfono de la empresa recolectora. Logo bio-infeccioso, nombre, dirección, teléfono de empresa recolectora y señalización de llenado máximo. Capacidad de 1 a 30 litros	30 litros	100	
12	Contenedor punzocortante (guardianes)	Desecho bioinfeccioso punzo cortante	Fabricados de polietileno de baja densidad resistentes, importados y de alta durabilidad, con tapadera. Color rojo, con etiqueta: Logo de bio-infeccioso, capacidad del contenedor, nombre y teléfono de la empresa recolectora. Logo bio-infeccioso, nombre, dirección, teléfono de empresa recolectora y señalización de llenado máximo. Capacidad de 1 a 30 litros	8 litros	100	
13	Contenedor punzocortante (guardianes)	Desecho bioinfeccioso punzo cortante	Fabricados de polietileno de baja densidad resistentes, importados y de alta durabilidad, con tapadera. Color rojo, con etiqueta: Logo de bio-infeccioso, capacidad del contenedor, nombre y teléfono de la empresa recolectora. Logo bio-infeccioso, nombre, dirección, teléfono de empresa recolectora y señalización de llenado máximo. Capacidad de 1 a 30 litros	1 litro	100	

Fuente: Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Desechos bioinfecciosos*. Guatemala, Guatemala.

### 3.4.2.4. Condiciones de transitabilidad de las principales vías

En términos generales los espacios del hospital no cumplen con la idoneidad de transporte, ni en dimensión de los espacios, como en su distribución. Así mismo, no existe una línea recta que permita la transitabilidad de los desechos sin tener que pasar en áreas de encamamiento.

#### **3.4.2.5. Distribución del personal encargado de recolección y transporte de desechos**

El personal de servicios de cada servicio es el responsable de la primera fase de recolección, tiene que reunir las bolsas rojas utilizadas en cada uno de los servicios, cerrarlas, sellarlas, pesarlas y rotularlas para proceder a su almacenaje en los centros de acopio temporal.

Asimismo, el personal encargado de la recolección (1 por la mañana y 1 por la tarde) es quien se encarga de la recolección de estos desechos en los centros de acopio temporal, que ya han sido colocados dentro de los contenedores rojos de 240 litros. Se debe velar porque no vayan demasiado llenos, ni rebalsados y que los trasladen en los horarios establecidos hacia el centro de acopio final, ubicado en el área de parqueo.

Finalmente, son trasladados en camión de la empresa contratada, que debe cumplir con lineamientos de ley establecidos. Son pesados antes de subirlos al camión y se verifica la calidad de la segregación, anotando cualquier anomalía.

#### **3.4.3. Mecanismos administrativos y práctica de reciclaje que se realizan en el establecimiento de salud**

La unidad cuenta con 25 estaciones, establecidas para el reciclaje. Estas han sido ubicadas estratégicamente en las áreas de atención no médica y en áreas administrativas. Las estaciones consisten en tres contenedores de colores: amarillo, azul y verde para un correcto reciclaje.

Asimismo, cuentan con una campaña de reciclaje, elaborada para crear una cultura de reciclaje y formar consciencia de una correcta clasificación por medio de una activación de colores en los que se espera promover un compromiso para un hospital limpio.

#### **3.4.4. Tratamiento de desechos**

Dentro de las instalaciones del hospital no se realiza ningún tipo de tratamiento para ningún tipo de desecho. En la unidad solo se cumple con las normas de segregación y clasificación y su manejo dentro de la unidad, asegurando que este sea trasladado de forma correcta al destino final.

El comité vela también porque las empresas contratadas cumplan con lo normado según el Acuerdo 509/2001, por lo que ha hecho visitas técnicas a las empresas y a través de acta se informa a las autoridades sobre los hallazgos.

##### **3.4.4.1.1. Principales desinfectantes usados**

Las bolsas son trasladadas en contenedores durante el transporte interno, estos son lavados con agua jabonosa e hipoclorito de sodio al 10 %, cada vez que salen del centro de acopio (dos veces al día), se dejan secando por dos horas hasta que se vuelven a usar en la próxima jornada de recolección interna de desechos hospitalarios.

#### **3.4.5. Disposición final**

Luego de todas las consideraciones para cada tipo de residuo es posible determinar las disposiciones finales para el tratamiento de residuos en el hospital.

#### **3.4.5.1. Servicio de recolección de residuos comunes**

Por solicitud del Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios a partir del presente año, se cuenta con dos servicios de extracción de desecho común. Uno alrededor de las 6 horas y la otra a las 14 horas.

El recolector y los trabajadores de servicios varios que intervienen hacen su ruta de aseo dos veces al día.

#### **3.4.5.2. Servicio de recolección de residuos biocontaminados**

Para el transporte extrahospitalario y disposición final de los desechos hospitalarios, la unidad médica ha contratado los servicios de una empresa, que los recoge todos los días, en horario de 5 a 6 horas, lo cual es coordinado con el personal responsable de servicios de apoyo. Primero, se hace el conteo de las bolsas y luego se procede a verificar el pesaje, registrando la información en los documentos específicos para ello. Posteriormente, se carga en el camión de transporte.

#### **3.4.6. Recursos**

Los recursos utilizados para el manejo de desechos se pueden dividir en económicos y técnicos.

##### **3.4.6.1. Recursos económicos**

A continuación, se describen los recursos económicos utilizados en la extracción de desechos del hospital.

Tabla XXV. **Recursos económicos utilizados en la extracción de desechos**

Concepto	Cantidad Anual	Valor Unitario	Total
Servicio de Extracción de basura de Hospital de Infectología zona 7	12	Q. 666,67	Q. 8 000,00
Servicio de Extracción de basura de Hospital de Adultos y Pediatría zona 9	24	Q. 6 000,00	Q. 144 000,00
Extracción de Desechos Sólidos Hospitalarios en Libras	506 667	Q. 3,00	Q. 1 520 000,00
<b>Total</b>			<b>Q. 1 672 000,00</b>

Fuente: elaboración propia, empleando Excel 2013.

### 3.4.6.2. Recursos técnicos

A continuación, se describen los recursos técnicos utilizados en la extracción de desechos del hospital.

Tabla XXVI. **Recursos técnicos utilizados en la extracción de desechos**

No.	Cargo dentro del Comité	Nombre	Cargo Nominal
1	Coordinador	Dr. Leonardo Alfredo González	Director Médico
2	Subcoordinadora	María del Pilar Sánchez	Subjefe de Depto. Administrativo
3	Secretaria	Licda. Olivia Nataly Bonilla	Subadministradora, Encargada de la Admón.

Continuación de la tabla XXVI.

4	Vocal I	Dra. Erika Maldonado Andrade	Jefe de la Sección de Estadística
5	Vocal II	Lic. Walter René Silva	Supervisor de Enfermería (supervisor de nosocomiales)
6	Vocal III	Ing. Oscar Godoy	Mantenimiento

Fuente: elaboración propia, empleando Excel 2013.

### **3.4.7. Mecanismos de control**

El hospital utiliza algunos mecanismos de control para asegurar que los desechos sean tratados de la forma descrita anteriormente y designa al personal encargado para llevar a cabo la tarea.

#### **3.4.7.1. Formas de control y monitoreo en el establecimiento de salud**

El comité ha creado los diversos instrumentos incluidos dentro de este material, así como otros de supervisión constante y de monitoreo de limpieza. Así mismo, se utiliza el control de limpieza establecido en cada área por el programa de las 9 s.

#### **3.4.7.2. Personal encargado del control de las labores de limpieza y transporte**

La administración cuenta con personal de apoyo que se encarga de velar por el cumplimiento de la ruta de aseo y el buen uso del equipo de protección personal e insumos. Sin embargo, el comité está periódicamente velando por la segregación y manejo de los desechos, por medio de supervisiones, que incluyen fotografías.

#### **3.4.7.3. Suscripción y entrega de manifiestos de desechos sólidos peligrosos.**

El manifiesto es elaborado con el personal de coordinación de servicios varios, quien con la empresa contratada elabora y vela por la información.

#### **3.4.7.4. Personal encargado de la elaboración de normas y procedimientos**

El Comité de Manejo de Desechos Sólidos se encarga de elaborar propuestas para el cumplimiento de las normas, así como procesos y material promocional para permear dicha información con la validación de la máxima autoridad del Hospital.

#### **3.4.7.5. Faltas y sanciones establecidas por la institución**

A la fecha, toda falta, se hace de conocimiento de la Jefatura correspondiente y se hace llamada de atención verbal. Sin embargo, se está trabajando una normativa interna, que permita establecer sanciones internas y hasta suspensión de labores sin goce de salario, con advertencia de las repercusiones que puede conllevar, hasta económicamente, al momento de haber una supervisión por parte del Ministerio de Salud.

#### **3.4.8. Conocimientos y aptitudes**

Actualmente, se cuenta con capacitación constante, tanto interna como externa. La interna es impartida por los integrantes del comité y la externa por profesionales en el tema, que laboran para la empresa que brinda el servicio.

Sin embargo, a pesar de contar con una capacitación de alrededor de 450 personas por año, aún se encuentran algunos puntos por reforzar, porque a la parte asistencial de salud, médicos y enfermería, se les sorprende cometiendo errores en el proceso de segregación. Incluso, se les evalúa por escrito y se les hace una evaluación por sectores y se establecen los puntos álgidos y el sector más afectado.

### **3.4.8.1. Aptitudes y prácticas de personal de salud respecto del manejo de residuos sólidos hospitalarios**

A través de las sanciones se espera la puesta en práctica de los conocimientos ya adquiridos año con año, por medio de las capacitaciones, plan educacional y actividades diarias. El médico, por lo general, cree que no puede ser corregido por el personal de otras áreas, sin embargo, en la práctica y proceso de investigación se encontró mucha deficiencia en su rama, principalmente estudiantes y residentes.

### **3.4.8.2. Conocimientos del personal de salud respecto del manejo de residuos sólidos hospitalarios**

Mes a mes se ha capacitado al personal que forma parte importante de este proceso, según su participación.

**Tabla XXVII. Capacitación actual al personal de salud**

No.	Personal	Concepto	Participación
1	Médicos	Generadores de desechos	Segregación
2	Enfermería	Generadores de desechos	Segregación
3	Servicios Varios	Clasifican y agrupan	Clasificación
4	Recolectores	Recolectan	Clasificación

Fuente: elaboración propia.



## **4. MODELO DE GESTIÓN DE DESECHOS PROPUESTOS**

### **4.1. Variables del modelo**

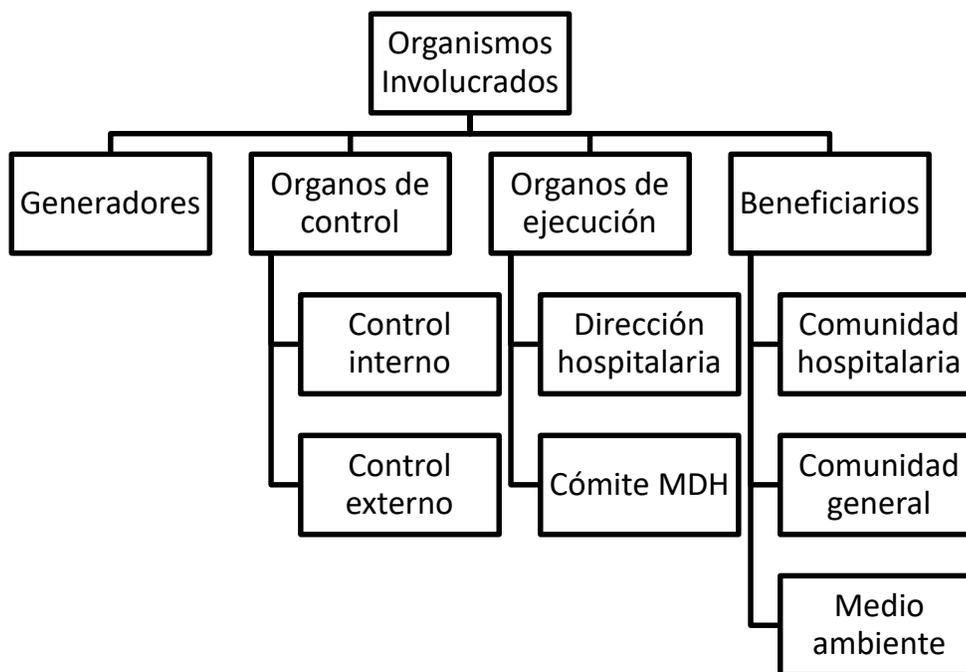
Para el desarrollo del diseño del modelo de gestión es necesario presentar las variables que se han tomado en cuenta para su confección, cada variable presenta organigrama para su mejor entendimiento.

#### **4.1.1. Cultura organizacional**

Esta variable analiza el alcance y la profundidad con que se desarrolla, integra y anima a la comunidad hospitalaria para hacerla partícipe en la mejora del manejo de residuos a través de la implementación del modelo de gestión del manejo de residuos sólidos hospitalarios. Determina, supervisa y mide que se fomente el desarrollo de las personas para hacerlas autónomas y creativas, con capacidad de apoyar y comprometerse activamente en la mejora de la prestación de servicios de salud.

Los organismos involucrados que se mencionan a continuación forman parte de la cultura organizacional y representan a todas las partes involucradas en el manejo de desechos: los generadores, los organismos de control, los de ejecución, amparados por la ley y los beneficiarios de este modelo de gestión que son la población del establecimiento de salud, los habitantes de la ciudad Guatemala y su ambiente.

Figura 28. **Estructura organizacional**



Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.2. **Marco legal y política medio ambiental**

Las disposiciones legales existentes permiten sustentar el modelo de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos hospitalarios de acuerdo con lo en esa materia se ha legislado, según el Acuerdo Gubernativo 509-2001 como primer marco legal ambiental. De manera secundaria y dentro del orden institucional se desarrolló el manual de gestión y manejo de desechos sólidos hospitalarios del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de acuerdo con las disposiciones legales, generando las normativas base del sistema de gestión.

#### **4.1.3. Estructura orgánica administrativa**

La estructura administrativa a través de la jerarquización establece las líneas de autoridad a través de los diversos niveles del sistema administrativo y pretende delimitar la responsabilidad de cada empleado ante solo un supervisor inmediato, permitiendo ubicar a las unidades administrativas en relación con las que le son subordinadas en el proceso de la autoridad.

La estructura orgánica administrativa del sistema de gestión, propuesto, es de tipo funcional, su organigrama es vertical y consta en general de seis componentes:

- Órgano directivo
- Órgano consultivo
- Órgano de control
- Órganos de asesoramiento
- Órganos de apoyo
- Órganos técnicos de línea

#### **4.1.4. Manejo, tecnología de reciclado y tratamiento de residuos**

La tecnología en el correcto manejo de los residuos generados en el centro hospitalario involucra todas las operaciones y actividades por realizar desde la generación de los residuos, que deberá establecer, además, un programa de minimización y reciclaje de aquellos materiales no contaminados considerados dentro de la clasificación de residuos comunes. Se finaliza con la recolección externa para el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos (biocontaminados y especiales) no reciclables.

#### **4.1.5. Presupuesto**

El presupuesto presentado para el modelo de gestión pretende dar el sustento económico de viabilidad del presente proyecto, para lo cual se han considerado todos los ingresos posibles que pueda tener, como las ventas de productos reciclables, prestaciones de servicios y otros, así como todos los egresos previstos como son los costos que generen el manejo adecuado de los residuos desde su generación hasta el almacenamiento final.

#### **4.1.6. Comunicación**

La comunicación es una de las variables del modelo de gestión de gran importancia para su éxito. Su actividad estará centrada en dar información sobre los peligros que representan para el ambiente y la salud humana un manejo inadecuado de los residuos sólidos hospitalarios a nivel institucional, aprovechando los distintos medios de comunicación.

### **4.2. Construcción del modelo**

Para proponer un modelo de gestión sobre el manejo de desechos hospitalarios es importante determinar algunos aspectos importantes por considerar y así determinar la mejor estrategia para la construcción de dicho modelo.

#### **4.2.1. Aspectos generales**

El objetivo estratégico del modelo de gestión de manejo de residuos sólidos hospitalarios es contribuir a la mejora de la higiene y seguridad sanitaria dentro del centro hospitalario a través de la promoción y diseño de un sistema eficiente de manejo de residuos sólidos hospitalarios.

La gestión integral de los residuos sólidos se sustenta en los principios y políticas establecidas a nivel institucional de acuerdo con los programas referidos al manejo de residuos sólidos a nivel nacional.

#### **4.2.2. Aspectos particulares**

La implementación del presente modelo de gestión de residuos sólidos hospitalarios pretende beneficiar a:

- Comunidad hospitalaria (trabajadores, pacientes, visitas)
- Comunidad en general
- Ambiente

El modelo de gestión propuesto abarca el manejo de residuos sólidos generados en el área del establecimiento de salud y alrededores en donde participan todos los miembros de la comunidad hospitalaria.

Prioriza especialmente aquellas actividades del manejo de residuos sólidos hospitalarios que representan el principal riesgo de daño a la salud en las personas expuestas (trabajadores, pacientes, visitas), así como los impactos en la salud pública y en el ambiente.

Pretende generar un cambio de actitud, aptitud, sensibilidad y compromiso en el adecuado manejo de residuos sólidos de todos los miembros de la comunidad hospitalaria (trabajadores, pacientes, visitas).

#### **4.2.3. Líneas estratégicas del modelo**

Luego de realizar un diagnóstico situacional sobre el manejo actual de desechos en el centro hospitalario con base en las encuestas generales se proponen las siguientes líneas estratégicas que orientarán el planteamiento del modelo:

- Realizar una adecuada segregación en los puntos de generación.
- Efectuar un correcto aseo de materiales e implementar infraestructura adecuada para estos procedimientos y los destinados al almacenamiento intermedio y final de los residuos.
- Realizar un eficiente transporte interno de residuos sólidos.
- Realizar una eficiente recolección externa de residuos.
- Efectuar un adecuado control del tratamiento de los residuos sólidos al interior del establecimiento de salud.
- Mejorar las medidas de seguridad e higiene en el trabajo.
- Realizar un adecuado control de transporte externo de residuos, así como de su tratamiento fuera del establecimiento de salud.

#### **4.3. Descripción del modelo**

El modelo propuesto para la gestión de desechos está conformado por varias partes que aportan información importante para asegurar la segregación y clasificación de desechos. También se proponen capacitaciones al personal que contribuirán al correcto manejo de dichos desechos.

Además, se busca identificar actividades de monitoreo y supervisión, normativas legales, cronograma de actividades y, por último, la propuesta de indicadores que velen por el cumplimiento del modelo de gestión.

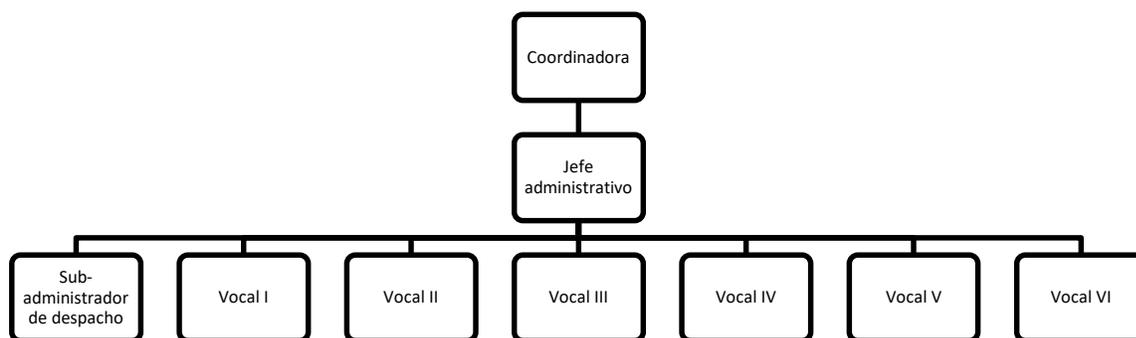
#### **4.3.1. Restructuración del comité de manejo de desechos sólidos hospitalarios**

Como parte del modelo de gestión se propone una restructuración al comité de manejo de desechos sólidos hospitalarios, con el fin de delegar responsabilidades a personas que tienen contacto directo con los empleados de servicio y así poner en marcha el programa de gestión.

El actual comité, a pesar de que cuenta con planes de contingencia al ocurrir algún accidente con el manejo o transporte de desechos, no cuenta con una filosofía de prevención de accidentes y minimización de riesgos. Lo importante no solo es reducir la cantidad de accidentes, sino reducir el riesgo al que se exponen los empleados de servicio; utilizar el equipo de protección personal es una parte de dicha reducción pero sin capacitación esto es inútil.

La nueva estructura del comité de desechos sólidos hospitalarios se describe en la siguiente figura.

Figura 29. **Reestructuración del comité de manejo de desechos sólidos hospitalarios**



Fuente: elaboración propia.

#### **4.3.2. Diagnóstico situacional**

Luego de analizar la situación actual del hospital respecto del manejo de los desechos se pudo observar la gran cantidad de desechos generados en 2017, los cuales ascienden a más de 500 000 libras aproximadamente, ya que no se contabilizan los desechos. Además, se describen las etapas del manejo de desechos bioinfecciosos, especiales y comunes.

Los responsables de la evacuación de desechos del hospital son la dirección médica, el comité de desechos hospitalarios, el personal médico y el personal de servicios varios. Son los encargados de coordinar, ejecutar y garantizar la correcta manipulación de desechos hospitalarios y que sean almacenados de forma correcta en el centro de acopio temporal.

#### **4.3.3. Generación, segregación y clasificación de los desechos**

La separación y embalaje es realizada en cada unidad de servicio, el personal responsable de la extracción es el encargado de proporcionar los insumos necesarios para la clasificación. Para ello se cuenta con recipientes plásticos debidamente identificados y luego de cada turno las bolsas son selladas y marcadas según el tipo de desecho que contienen para ser colocadas en un lugar para su almacenamiento temporal.

La recolección y transporte interno de las bolsas con desechos es realizada en horarios establecidos por el personal de servicio y se utilizan grandes depósitos plásticos que permiten el traslado a lo largo de la ruta por las diferentes unidades hasta el centro de acopio temporal. En este centro de acopio los desechos bioinfecciosos esperan para ser evacuados del hospital por proveedores a los que se les adjudica dicho servicio. El centro cuenta con un área de 30 metros cuadrados el cual está separado en tres ambientes de acuerdo con la clasificación de los desechos.

Los desechos son evacuados por el proveedor, el comité verificó que cumpla con ciertos requisitos que aseguren el manejo correcto de desechos bioinfecciosos, especiales y reactivos.

#### **4.3.4. Manejo de los desechos**

El manejo actual de los desechos depende únicamente del personal de servicios varios, que son las personas encargadas de recolectar las bolsas y llevarlas al centro de acopio. Se propone a continuación una forma más eficiente y segura de manejar estos desechos.

#### **4.3.4.1. Transporte y recolección interna**

El transporte de los desechos bioinfecciosos se realiza por medio de recipientes plásticos en donde el personal al recoger las bolsas las clasifica según el tipo de desecho. Este proceso actualmente se realiza de forma correcta, pero el personal de servicios no es capacitado constantemente para realizar esta actividad. Estas personas son las más expuestas, se les proporciona equipo de protección personal, pero no se les capacita sobre su uso o el manejo que se debe dar a los desechos.

#### **4.3.4.2. Almacenamiento temporal**

El centro de acopio temporal actual cuenta con paredes de block hasta una altura de 2 metros y un metro de malla con el objetivo de facilitar la ventilación del lugar. Este lugar debe ser revisado constantemente para evitar derrames y ser sometido a una inspección frecuente para mantenerlo limpio y en óptimas condiciones. Al momento de llevar nuevos desechos al centro de acopio se recomienda que las bolsas sean revisadas nuevamente para garantizar que estén completamente selladas y evitar derrames.

#### **4.3.4.3. Ampliación de módulo de acopio de desechos solidos**

Debido a la gran cantidad de desechos que se generan en el hospital se recomienda ampliar el centro de acopio de desechos. Actualmente, no se tiene conocimiento de la cantidad exacta de desechos que llegan a este lugar y se puede observar una deficiencia en el espacio, ya que el proveedor encargado de evacuar los desechos del hospital no siempre es el mismo debido a políticas de contratación.

Por ellos, la evacuación de los desechos no siempre se realiza en el tiempo determinado por el comité y se llega a tener cierta acumulación de desechos. La ampliación de este centro de acopio permitiría esperar el tiempo necesario a que se designe al proveedor y garantizar que los desechos se encuentren siempre aislados.

#### **4.3.5. Capacitación del personal**

Como parte de la implementación del modelo de gestión se contempla un programa de capacitación al personal, con el objetivo de brindar los conocimientos necesarios a los colaboradores que contribuyan a resguardar su integridad física al momento de trabajar con desechos hospitalarios. Como ya se explicó, es el personal de servicios el más expuesto a las enfermedades bioinfecciosas que pueden contener los desechos que manejan.

La capacitación pretende orientarlos sobre los procedimientos de emergencia que se deben tomar al momento de tener un incidente con objetos punzocortantes o en caso de derrames. La pronta de respuesta que pueda tener el personal al presentarse algún problema contribuirá de manera directa a conservar la salud de la persona afectada.

Estas capacitaciones son importantes, ya que los incidentes pueden ocurrirle al personal de servicio o bien a personas ajenas. Es aquí donde brindarles información y técnicas sobre la forma de actuar y a quiénes notificar puede, incluso, salvarle la vida a una persona.

#### **4.3.6. Actividades de monitoreo y supervisión**

Los encargados de realizar la supervisión del personal de servicios son los jefes de área, pero también el comité de desechos sólidos debe velar porque los procedimientos se estén cumpliendo a cabalidad. El centro de acopio temporal debe ser lavado, por lo menos una vez, cada tres días para evitar acumulación de desechos y disminuir el riesgo de infecciones. Esta limpieza está a cargo del área de servicios, pero para garantizar que se realice de manera correcta el comité de desechos sólidos deberá delegar a uno de sus miembros para la supervisión.

#### **4.3.7. Normativas legales**

Dentro de las normas actualmente vigentes sobre el manejo de desechos hospitalarios en el país están:

- Ley de protección y mejoramiento del ambiente.
- Código de Salud.
- Código Penal.
- Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos.
- Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios.
- Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental.

#### **4.3.8. Cronograma de actividades**

A continuación, se describen las diferentes actividades que se realizarán como parte de la implementación de la propuesta.

Tabla XXVIII. **Cronograma de actividades**

No.	Actividad	Semanas											
		Mes 1				Mes 2				Mes 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Reunión del comité de desechos sólidos	■											
2	Creación del grupo de trabajo encargado de la gestión de desechos		■										
3	Supervisión del presupuesto designado para la ampliación del centro de acopio de desechos			■									
4	Ampliación del centro de acopio de desechos				■	■	■						
5	Capacitación al personal							■	■				
6	Delegar supervisores del comité de desechos sólidos										■		
7	Supervisar el proceso de extracción de desechos											■	
8	Entrega de resultados al comité de desechos sólidos												■

Fuente: elaboración propia.

#### 4.3.9. Indicadores

Para controlar la implementación del sistema de gestión es importante crear indicadores comprobables y válidos los cuales recopilarán información sobre la forma en que el sistema de gestión está trabajando. Estos deben ser sencillos y de fácil manejo para que permitan a los directivos tomar decisiones respecto del cumplimiento de los objetivos.

- Indicador de cumplimiento de procesos

Este indicador pretende medir el grado de cumplimiento del nuevo proceso de extracción de desechos. Se deben realizar supervisiones a los empleados de servicios para corroborar que cumplan a calidad con el proceso de extracción de desechos; esto permitirá identificar deficiencias que deben ser consideradas por el comité de desechos sólidos.

- Nivel de cumplimiento del cronograma

Será de utilidad durante la etapa en la que se ponga en marcha el modelo de gestión; se trata de medir el nivel de cumplimiento de las actividades en el tiempo para que se realice en por lo menos tres meses. Se considera una holgura de una semana debido a algún tipo de problema que se llegue a generar durante la implementación.

- Cumplimiento de requisitos legales y normativos

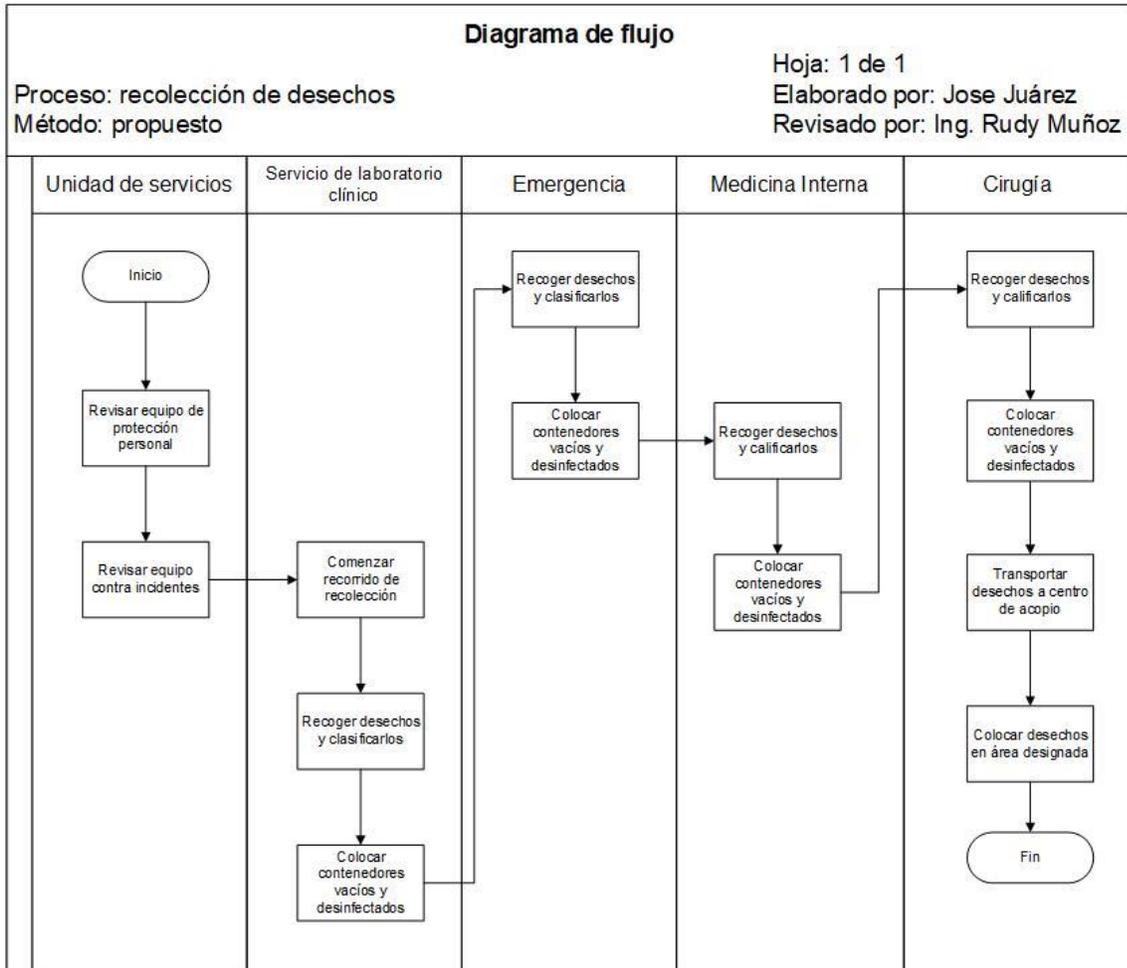
Porcentaje en el que se cumplen los requisitos legales y normativos vigentes actualmente en Guatemala.

- Diagrama de flujo propuesto para la gestión de desechos

Para mejorar la gestión de desechos en el hospital se propone un nuevo proceso para la extracción. Se consideran dentro del nuevo proceso actividades para garantizar la seguridad de los trabajadores y los pacientes del hospital. El procedimiento se describe a continuación.

- El personal de servicios se prepara en su respectiva unidad para comenzar la recolección, antes de comenzar el recorrido debe verificarse que se cuenta con todo el equipo de protección personal y con los utensilios necesarios para enfrentarse a un derrame o incidente durante el recorrido.
- Luego, las personas comienzan el recorrido por el laboratorio clínico, donde recolectan los depósitos de desechos y sellan las bolsas de los contenedores para luego colocar una bolsa extra a cada uno, dejando contenedores vacíos y desinfectados.
- El recorrido continúa por la unidad de emergencia, donde se realiza el mismo procedimiento, se recolectan las bolsas con desechos, son selladas y colocadas en una bolsa extra, dejando contenedores vacíos y desinfectados.
- Se realiza lo mismo en la unidad de medicina interna para luego dirigirse al centro de acopio temporal, dejando contenedores vacíos y desinfectados.
- Al llegar al centro de acopio temporal, las bolsas de desechos son colocadas en su respectiva área de desechos comunes o bioinfecciosos y se procederá a limpiar la carretilla utilizada.
- Aquí los desechos esperan ser evacuados por una de las empresas contratadas para su disposición final.

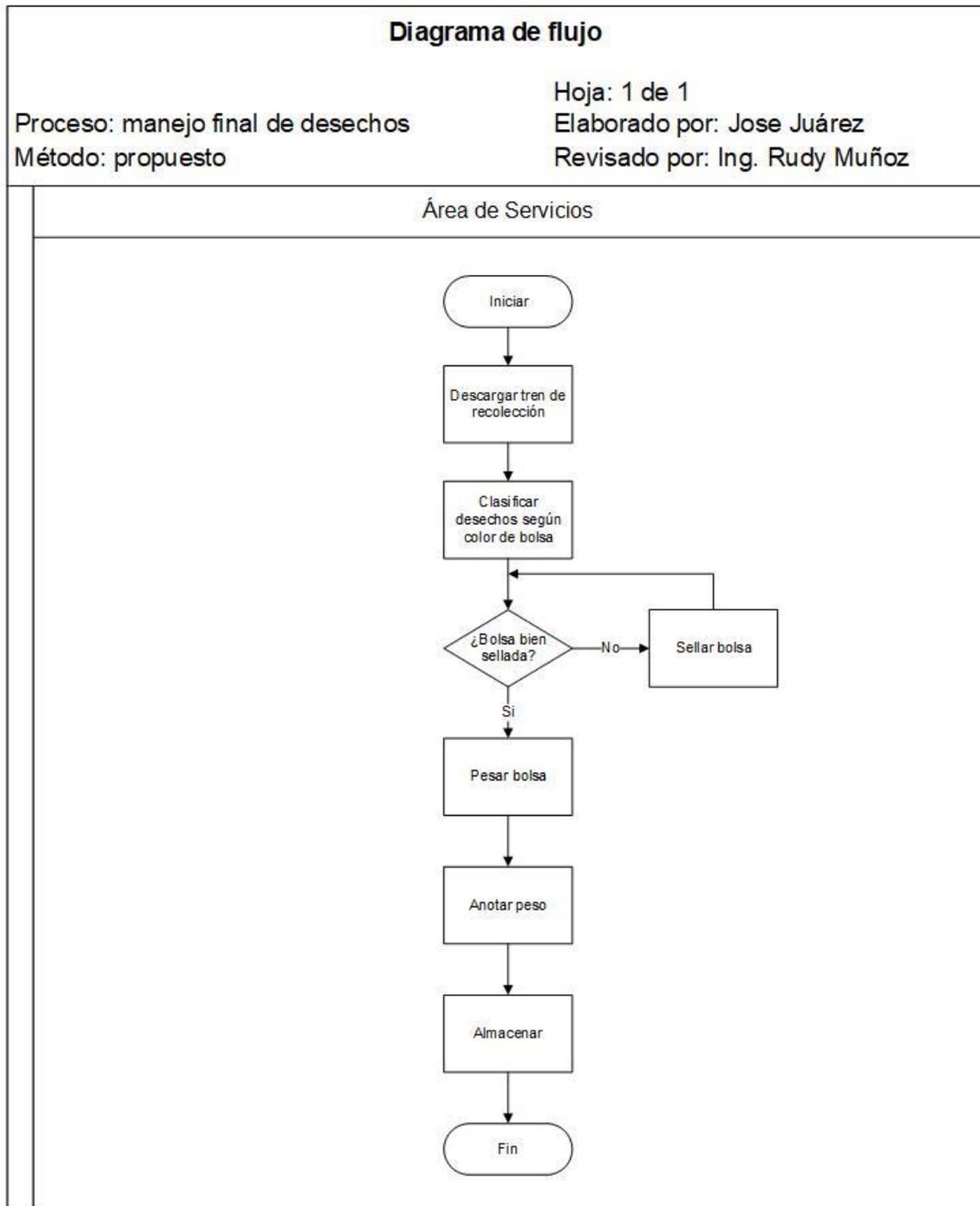
Figura 30. Diagrama de flujo propuesto para la gestión de desechos



Fuente: elaboración propia.

Al llegar al centro de acopio, se propone una revisión a las bolsas de desechos antes de ser almacenadas para evitar guardar bolsas rotas que pueden generar derrames, tanto de desechos comunes como bioinfecciosos. Además de pesarlas, hay que llevar un control sobre el volumen de desechos que se generan. Esta inspección será visual, pero importante para disminuir los riesgos al trabajar con este tipo de desechos, además de pesar las bolsas antes de ser almacenadas.

Figura 31. Diagrama de flujo de la disposición final de desechos



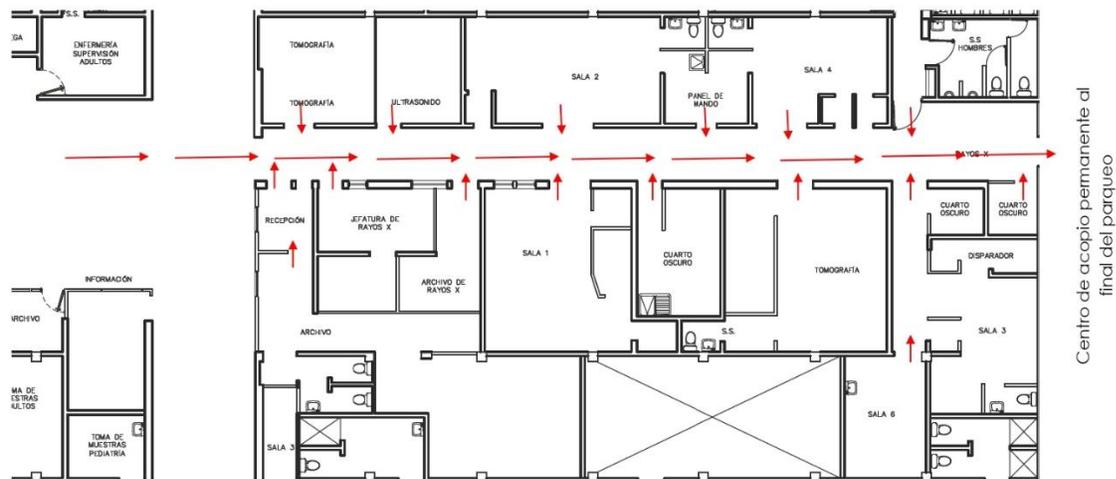
Fuente: elaboración propia.

- Diagrama de recorrido

Para comprender de mejor forma el proceso propuesto se describe a continuación un diagrama de recorrido en el cual explica de mejor forma que el diagrama de flujo la secuencia de las actividades y con ello describir mejor la propuesta de gestión.

El recorrido será el mismo que actualmente se realiza y se describe en la siguiente figura.

Figura 32. **Recorrido de los desechos hospitalarios**



Fuente: Comité de manejo de desechos hospitalarios.

Por último, se propone una lista de chequeo sobre el equipo de protección personal que debe ser utilizado por el personal de servicios al momento de realizar la recolección de desechos en el hospital. Esta lista se debe llenar por el supervisor del área de servicios antes de que los empleados comiencen sus labores de recolección en cada horario.

Tabla XXIX. **Lista de chequeo del equipo de protección personal**

**Hoja de control de EPP**

Supervisor:	Código de empleado:
Fecha:	

<b>Descripción:</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Uniforme completo		
Gorro		
Mascarilla		
Delantal		
Botas industriales		
Gafas protectoras		
Guantes		

Fuente: elaboración propia.

**4.4. Presupuesto de implementación del modelo de gestión para el manejo de desechos sólidos hospitalarios**

Los costos de implementar del modelo de gestión de desechos sólidos en el hospital son relativamente bajos, porque no se necesita contratar personal adicional y los recursos necesarios se encuentran ya adquiridos. Los costos se detallan a continuación.

**Tabla XXX. Costos de implementar el modelo de gestión de desechos sólidos hospitalarios**

Descripción	Cantidad	Costo
Supervisor	1	Q 0,00
Personal de servicios	5	Q 0,00
Capacitaciones	3	Q 0,00
Ampliación del centro de acopio	1	Q 50 000,00
<b>Total</b>		<b>Q 50 000,00</b>

Fuente: elaboración propia.

## **5. SEGUIMIENTO Y MEJORA**

### **5.1. Diagnóstico de actividades faltantes para certificación sanitaria**

El siguiente paso, luego de implementado el modelo de gestión es buscar la certificación sanitaria y para ello se realiza un diagnóstico de las actividades que exige dicha certificación y de las que actualmente carece el hospital.

#### **5.1.1. Estudio instrumento de impacto ambiental**

En repetidas ocasiones la Dirección Médica Hospitalaria y la coordinación de Comités de Seguridad e Higiene y Prevención de Accidentes Laborales y el Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios realizaron las gestiones para la inclusión de varios estudios, certificación y licencias tanto en Plan Anual de Compras, Plan Operativo Anual y en el Presupuesto por Resultados desde el 2017.

También se solicitó el apoyo de las autoridades en oficinas centrales para la agilización del trámite de la licencia ambiental y sanitaria, obteniendo el apoyo con la licencia de impacto ambiental, Categoría “B2”, No. 06312-20187DIGARN, según decreto No. 68-86 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Acuerdo Gubernativo No. 137-2016 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, con vigencia de 18 de mayo de 2018 al 17 de mayo de 2021. Por lo anterior y en antelación, la Comisión de Seguridad e Higiene ha solicitado se dé inicio con los requisitos para la reanudación de dicha licencia y de igual manera ha incluido los demás estudios en el Presupuesto de 2019 y 2020.

### **5.1.2. Estudio de suelos completos**

Como parte del Plan de Hospitales Seguros, la Comisión de Seguridad e Higiene y Prevención de Accidentes Laborales, se está trabajando en el planteamiento del plan de hospitales seguros con base a los instrumentos establecidos por la Organización Mundial de la Salud y a la Organización Panamericana de la Salud que incluyen la evaluación de hospitales seguros ante desastres. Este tipo de evaluación incluye temas de seguridad física, barreras del perímetro y de áreas interiores, estado de las instalaciones eléctricas, sanitarias, equipo de apoyo (gases médicos, gas propano, tanques de búnker, calderas, entre otros) estado de la estructura física, vehículos, mobiliario y equipo.

En vista de lo anterior se solicitó la adquisición de estudio de suelos, para evaluar su calidad en áreas estratégicas, tanto para evaluar la factibilidad de ampliación de áreas, así como para construir espacios nuevos.

Este estudio forma parte de los prerrequisitos para las licencias y certificaciones y es parte de la lista de verificación de hospitales seguros.

### **5.1.3. Estudio general de instalación sanitaria**

El estudio también fue incluido dentro de la programación presupuestaria propuesta por la Comisión de Seguridad e Higiene y Prevención de Accidentes Laborales, por ser de utilidad para ambos comités y por ser parte del Plan de Hospitales Seguros y obligatorios para la obtención de las licencias correspondientes.

La comisión incluyó el presupuesto para la elaboración y levantamiento de planos y para estudio general de instalaciones sanitarias las cuales son de vital importancia y son parte de las normativas formuladas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, quienes deben velar por su cumplimiento y tienen su vez a su cargo la rectoría del sector salud: que incluye al subsector de agua potable y saneamiento.

#### **5.1.4. Estudio de plan de tratamiento de aguas residuales**

La planta de tratamiento de aguas es de carácter obligatorio para cualquier instalación hospitalaria y deben ser diseñadas, construidas y operadas con el objetivo de convertir el líquido cloacal (heces fecales y fluidos) proveniente del uso de las aguas de abastecimiento, en un efluente final aceptable, y para disponer adecuadamente de los sólidos ofensivos que necesariamente son separados durante el proceso.

Esto obliga a satisfacer ciertas normas o reglas capaces de garantizar la preservación de las aguas tratadas al límite de que su uso posterior no sea descartado.

La falta de plantas de tratamiento para las aguas residuales puede ocasionar grandes desechos de aguas contaminadas que hacen mucho daño al ambiente como consecuencia de que la mayoría de esas aguas es descargada en los ríos, lagos, mares, en los suelos a cielo abierto o en el subsuelo, a través de los llamados pozos sépticos y rellenos sanitarios.

Por ello, a partir de hace unos años se convierte como obligatoria la planta de tratamiento de aguas. A pesar de que el hospital aún no la tiene, ha avanzado en las gestiones previas para la evaluación de los espacios para su implementación, a fin de que se pueda velar permanentemente por la evaluación de la presencia de microorganismos, recuento de coliformes totales, coliformes fecales y E. coli.

## **5.2. Actividades faltantes para la certificación sanitaria**

Para obtener la certificación sanitaria se necesita contar con algunas licencias que se describen a continuación.

### **5.2.1. Licencia de impacto ambiental**

Se cuenta ya con la licencia de impacto ambiental arriba descrita. Sin embargo, se realizarán las gestiones para reanudarla.

### **5.2.2. Licencia sanitaria**

Previo a lograr la licencia y certificación deben realizarse algunas gestiones:

- Levantamiento de planos de
  - Instalaciones eléctricas
  - Instalaciones sanitarias
  - Instalaciones especiales
  - Instalaciones constructivas

- Estudios para evaluación de áreas
  - Estudio unifilar
  - Estudio de instalaciones sanitarias
  - Estudio de suelos
  - Estudio estructural
  
- Certificaciones pendientes
  - Manejo de desechos hospitalarios

Estos pasos son previos a la obtención de la licencia sanitaria.

- Propuesta por trabajar durante 2020
  - A través de la investigación realizada y lo conversado con el Comité de Manejo de Desechos Hospitalarios actual la dificultad más grande a la que se enfrentan día a día es la formación de una verdadera cultura para la correcta clasificación de la basura que se genera en un día normal de trabajo. Lo anterior debido a la falta de educación y cumplimiento de normas básicas por parte del personal, principalmente médico y de enfermería, quienes irónicamente deberían ser los que velen por el cuidado y respeto a este proceso.

- Otra de las grandes debilidades es la forma de contratación de los servicios, los cuales se realizan de forma quincenal. Sin embargo, al subir el evento a través de Guatecompras no puede garantizarse que una sola empresa se encargue de la distribución final de los desechos, dificultando el compromiso y resultados deseados, pues muchas veces las empresas cambian cada 15 días.
  
- Deberá evaluarse la factibilidad de la implementación y desarrollo de proyecto propio de la Institución para la segregación: clasificación, embalaje y etiquetado; tren de aseo interno: acumulación, recolección y almacenamiento; tren de aseo externo: recolección, tratamiento y disposición final. Esta planta podría ponerse en funcionamiento para todos los Hospitales del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Este podría significar un gran ahorro para la institución, con base a que solo en Hospital General de Enfermedades representa más de dos millones anuales.

Asimismo, sería una forma de garantizar la distribución final y hasta el logro de proyectos utilización de los recursos para un desarrollo sostenible.

## CONCLUSIONES

1. Se realizó una evaluación de las actividades de separación, recolección, manejo y disposición de los desechos infecciosos hospitalarios en la cual se pudo constatar que, a pesar de que se realizan las actividades de forma correcta, el personal de servicios no cuenta con los conocimientos sobre la manera de actuar al momento de suceder algún incidente.
2. Actualmente, el hospital no cuenta con el equipo necesario para cuantificar los desechos que genera. Son clasificados en cada unidad de servicios acorde con el tipo de desechos que se producen y recogidos cada 4 horas en las áreas críticas que generan desechos bioinfecciosos, especiales y comunes. Se tiene poco control sobre el manejo que les dan los trabajadores a los desechos hospitalarios durante la ruta de recolección y depósito al centro de acopio.
3. Los principales riesgos a los que se expone el personal de salud y la población del hospital al ocurrir una mala manipulación de los desechos bioinfecciosos son la exposición a agentes biológicos, a sustancias química peligrosas, a sustancias radioactivas y riesgo de enfermedades.
4. El grado de cumplimiento del hospital con las normas nacionales vigentes es alto, ya que la Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente rige el manejo de desechos hospitalarios, así como lo hace el reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios del Acuerdo Gubernativo 509-2001 y el reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental del Acuerdo Gubernativo 431-2007.

5. Luego de implementado el modelo de gestión se debe obtener la licencia sanitaria para la cual se necesita realizar los siguientes estudios: estudio de impacto ambiental, levantamiento de planos de las instalaciones, estudio general de instalaciones sanitarias y el plan de tratamiento de aguas residuales. La actual dirección del hospital se encuentra gestionando estas actividades.
6. Las condiciones actuales del hospital no son las óptimas para el manejo de desechos sólidos, las instalaciones del centro de acopio temporal no tienen la capacidad de almacenar las grandes cantidades de desechos y esto, sumando al largo proceso de contratación de una empresa que se encargue de la evacuación de los desechos, genera acumulación y expone a los empleados a riesgos innecesarios.
7. Para fortalecer la cultura organizacional sobre el manejo de desechos bioinfecciosos se plantea un programa de capacitaciones para el personal de servicios en donde se pretende hacer conciencia sobre la importancia de implementar un modelo de gestión de desechos para disminuir los riesgos a los que se exponen día con día.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar un diagnóstico de las actividades de separación, recolección, manejo y disposición de desechos, por lo menos, una vez cada seis meses para identificar deficiencias en el proceso o deterioro en las herramientas de transporte y sellado.
2. Llevar un control sobre la cantidad de desechos generados por el hospital permitiría la generación de mejores estrategias sobre el manejo de desechos, ya que con ello las autoridades del hospital sabrán exactamente la cantidad de desechos y de qué forma se puede administrar el centro de acopio.
3. Realizar campañas de concientización para los empleados y los pacientes del hospital sobre la importancia de clasificar los desechos y el cuidado que se debe tener al manejarlos.
4. Crear una comisión encargada de revisar el cumplimiento de las normas vigentes en el país para garantizar que no se tengan problemas legales por alguna inconformidad.
5. La licencia sanitaria es muy importante para un hospital y es recomendable realizar los estudios y actividades necesarias para obtenerla lo más pronto posible, ya que así se generará una mejor imagen del hospital.

6. Supervisar el centro de almacenamiento y velar para que se acomoden los contenedores de la mejor manera y así evitar derrames o se genere la falta de espacio que actualmente se tiene, por lo menos, hasta que se amplíe el centro de acopio.
  
7. Es importante fortalecer la cultura organizacional sobre la importancia del correcto manejo de desechos, no solo con el personal de servicios sino con los directores del hospital, ya que este modelo de gestión es el principio de un sistema capaz de disminuir el riesgo al que se exponen los empleados y pacientes del hospital.

## BIBLIOGRAFÍA

1. CHANG, Amílcar. *Modelo de gestión de residuos sólidos hospitalarios – tratamiento centralizado*. Lima, Perú: Europapress. 2004. 130 p.
2. COAD, Adrián. *Manejo de desechos médicos en países en desarrollo*. OMS, Ginebra. 1992. 43 p.
3. DIETRICH, Hueber. *Informe sobre manejo de residuos en “Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud” Agencia de Cooperación Técnica de la República de Alemania*. Buenos Aires, Argentina. 1992, 106 p.
4. HERNÁNDEZ, Gabriel. *Manual de desechos sólidos hospitalarios para personal médico y de enfermería*. San José: Nederland Training Centre. 1998, 57p.
5. Hospital San Juan de Lurigancho. *Manual de bioseguridad hospitalaria*. Perú. 2015. 78p.
6. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Acuerdo de Gerencia 57-2003 Manual de Gestión y Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios*. Guatemala, 2003, 24p.

7. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Plan Estratégico Institucional 2018-2022*. [en línea]. <<https://www.igssgt.org/nosotros/pei/>>. [Consulta: 22 de mayo de 2019].
8. MENCOS, Mara. *Diseño de un sistema de gestión de calidad aplicado al laboratorio de control de calidad de Grupo Olefina*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012. 206 p.
9. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. *Acuerdo Gubernativo 137-2016 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental*. Guatemala: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2016. 77 p.
10. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Acuerdo Gubernativo 509-2001 y sus Reformas. Reglamento para el manejo de los desechos sólidos hospitalarios*. Guatemala: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2014. 12 p.
11. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Norma Técnica DRPSA-006-2015, "Procedimiento para la aprobación de Planes de Manejo y Planes de Disposición de Desechos Sólidos Hospitalarios"*. Guatemala: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2015. 5 p.
12. Organización Mundial de la Salud. *Directrices de la OMS sobre higiene de las manos en la atención sanitaria*. Suiza. 2005. 33 p.

13. Secretaría de Salud. Guía de cumplimiento de la norma oficial mexicana *NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002*. México. Secretaría de Salud. 2002. 65 p.
14. TORRES, S. *Ingeniería de plantas*. 3ª ed. Guatemala: Imprenta Universitaria, 2015. 276 p.

