



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
MAESTRÍA EN GERENCIA HOSPITALARIA MGH12**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
MAGISTER EN GERENCIA HOSPITALARIA**

**TEMA:**

**Plan de negocios para implementación de una planta de desechos  
hospitalarios en la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal  
IESS de Galápagos**

**AUTORES:**

**Jennifer Sahira Triviño Suarez**

**Jorge Andrés Acosta Sanz**

**DIRECTORA:**

**Silvia Pesantes**

**Guayaquil - Ecuador**

**Junio de 2022**

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a nuestro Señor Jesucristo, quien me ha permitido todos los aprendizajes cosechados en las últimas temporadas; a mi compañera de vida y esposa Leonela Choles, quien ha participado de todo el proceso junto a mí.

A mi amiga y compañera de fórmula en esta tesis Jennifer Triviño, con quien compartimos aulas y la pasión por la calidad en los servicios de salud; a los demás compañeros de maestría, quienes dejaron huellas únicas de gestión estratégica principalmente Gipsy Ortega.

A nuestra tutora Silvia Pesantes, que nos ayudó a pulir las ideas plasmadas en este proyecto que pronto será referente en la implementación de nuevas tecnologías.

A mis queridos padres, Víctor Acosta y Barbarita Sanz, por quienes hoy tengo vida y a Gaby que nos aportó con ideas para este proyecto.

*Jorge Acosta*

Doy gracias a Jehová Dios por cada una de sus bendiciones, por la fe, perseverancia y paciencia.

Agradezco a mi mamá Digna Suárez Fortun, por cada una de sus enseñanzas de vida, guía y por sembrar en mi carácter suficiente para completar cada una de mis metas.

A mi hija Digmery Isabella, por la espera y ser mi inspiración para obtener este logro; a mi tío Jorge Gallino Soria que, aunque ya no está en esta tierra, fue el apoyo incondicional durante mi carrera y la fortaleza de quien supo escucharme y darme la valentía de creer en mí; a mis tías Mery, Narcisa y Edilma por sus múltiples consejos y acompañamiento durante esta trayectoria.

A mis hermanos José Antonio y César Antonio, por estar siempre ahí conmigo; al esposo de mi mamá, Wilson Carrion y familia por ser partícipes y apoyo.

A Karina Chaguay, asistente de Admisiones ESPAE, quien fue mi angelito durante el proceso de admisión, matriculación y clases, que a pesar de vivir a 1000 km de distancia (Galápagos), no fue una limitación para asistir a clases de maestría.

A mi señora presidenta, Gitsy Paola, quien siempre estuvo al pendiente de mí; a Denisse, César, David, Félix, Patricia, Olguita, Francisca Eulogio, Inés, David y Álvaro, amigos memoriales.

Al Dr. Jorge Acosta, mi amistad gratitud por todo el tiempo compartido durante este trabajo de tesis y a Gabriela Vera por ser mi mentora durante todo este tiempo.

*Jennifer Triviño*

## Dedicatorias

Quiero dedicar esta tesis a mi familia, a mi esposa Leonela, porque eres la luz que alumbró mis días y por quien me levanto cada mañana para ser un mejor hombre, esposo, padre, amigo, y hermano.

También se lo dedico a mis hijos, para que en el futuro puedan leer este mensaje y saber que su papá lo logró, porque sabía que había dos hermosos niños en casa a los que debía ser ejemplo, a los que tenía que enseñar que el camino no es fácil, pero con esfuerzo y dedicación se puede llegar.

Ustedes junto con su mamá hacen que mientras haya vida haya esperanza. Eclesiastés 9:4-6.

*Jorge Acosta*

A mi madre Digna, mi hija Digmery Isabella, hermanos y toda mi familia; a mis ex directores Karla Vásquez, Vanessa Delgado, Federico Saviñón, quienes vieron ese don de liderazgo en mí y fueron mis cartas de recomendaciones en proceso de postulación a esta maestría.

Dedico este trabajo a mi abuelita Leticia Marina Fortun Moran, que a pesar que ya no está conmigo siempre fue mi inspiración; una frase que le dedicaría a ella es “quien siempre sonríe es difícil de olvidar” gracias por tanto y por todo.

*Jennifer Triviño*

## Declaración expresa

Declaración expresa de ESPOL

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, corresponde exclusivamente a los autores, y al patrimonio intelectual de la misma **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**”



**Jennifer Sahira Triviño Suarez**



**Jorge Andrés Acosta Sanz**

## Acta de graduación



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1121**

APELLIDOS Y NOMBRES	TRIVIÑO SUÁREZ JENNIFER SAHIRA
IDENTIFICACIÓN	2000055612
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gerencia Hospitalaria
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413D-5-01
TÍTULO A OTORGAR	Magister en Gerencia Hospitalaria
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	PLAN DE NEGOCIO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA PLANTA DE DESECHOS HOSPITALARIOS EN LA UNIDAD DE ATENCIÓN AMBULATORIA SAN CRISTÓBAL IESS DE GALÁPAGOS.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2022-06-30
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	( 9,20 ) NUEVE CON VEINTE CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los treinta días del mes de Junio del año dos mil veintidos a las 10:35 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: PESANTES MERCHAN SILVIA SOFIA, Director del trabajo de Titulación, AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA, Vocal y SAMANIEGO DIAZ ANDREA GABRIELA, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "PLAN DE NEGOCIO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA PLANTA DE DESECHOS HOSPITALARIOS EN LA UNIDAD DE ATENCIÓN AMBULATORIA SAN CRISTÓBAL IESS DE GALÁPAGOS.", presentado por la estudiante TRIVIÑO SUÁREZ JENNIFER SAHIRA.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,20/10,00, NUEVE CON VEINTE CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y la estudiante.

  
 \_\_\_\_\_  
 PESANTES MERCHAN SILVIA SOFIA  
 DIRECTOR

  
 \_\_\_\_\_  
 AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA  
 EVALUADOR / PRIMER VOCAL

  
 \_\_\_\_\_  
 SAMANIEGO DIAZ ANDREA GABRIELA  
 EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL

  
 \_\_\_\_\_  
 TRIVIÑO SUÁREZ JENNIFER SAHIRA  
 ESTUDIANTE



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1120**

APELLIDOS Y NOMBRES	ACOSTA SANZ JORGE ANDRÉS
IDENTIFICACIÓN	0919284703
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gerencia Hospitalaria
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413D-S-01
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gerencia Hospitalaria
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	PLAN DE NEGOCIO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA PLANTA DE DESECHOS HOSPITALARIOS EN LA UNIDAD DE ATENCIÓN AMBULATORIA SAN CRISTÓBAL IESS DE GALÁPAGOS.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2022-06-30
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	( 9,20 ) NUEVE CON VEINTE CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los treinta días del mes de Junio del año dos mil veintidos a las 10:35 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: PESANTES MERCHAN SILVIA SOFIA, Director del trabajo de Titulación, AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA, Vocal y SAMANIEGO DIAZ ANDREA GABRIELA, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "PLAN DE NEGOCIO PARA IMPLANTACIÓN DE UNA PLANTA DE DESECHOS HOSPITALARIOS EN LA UNIDAD DE ATENCIÓN AMBULATORIA SAN CRISTÓBAL IESS DE GALÁPAGOS.", presentado por el estudiante ACOSTA SANZ JORGE ANDRÉS.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,20/10,00, NUEVE CON VEINTE CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.

  
 \_\_\_\_\_  
 PESANTES MERCHAN SILVIA SOFIA  
 DIRECTOR

  
 \_\_\_\_\_  
 AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA  
 EVALUADOR / PRIMER VOCAL

  
 \_\_\_\_\_  
 SAMANIEGO DIAZ ANDREA GABRIELA  
 EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL

  
 \_\_\_\_\_  
 ACOSTA SANZ JORGE ANDRÉS  
 ESTUDIANTE

## Índice

Portada.....	i
Agradecimientos.....	ii
Dedicatorias.....	iii
Declaración expresa.....	iv
Acta de graduación.....	v
Índice.....	vii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras.....	x
1. Resumen ejecutivo.....	1
2. Antecedentes.....	2
1.1. Objetivos.....	5
1.1.1. Objetivo general.....	5
1.1.2. Objetivos específicos.....	5
3. Análisis de mercado.....	6
3.1. Análisis de la industria.....	6
3.1.1. Cinco Fuerzas de Porter.....	10
3.1.2. FODA del proyecto.....	11
3.2. Producto o servicio.....	13
3.3. Clientes.....	18
4. Análisis técnico.....	19
4.1. Manejo de desechos del hospital actualmente.....	19
4.2. Proceso propuesto.....	24
5. Análisis administrativo.....	30
6. Análisis legal, ambiental y social.....	32
7. Análisis de la inversión (análisis económico).....	38

8. Análisis financiero.....	40
9. Análisis financiero (evaluación integral).....	52
10. Análisis de riesgos .....	59
11. Conclusiones.....	61
12. Recomendaciones .....	63
Bibliografía.....	64
Anexos .....	67



## Índice de tablas

Tabla 1 FODA – Aspectos internos del proyecto .....	11
Tabla 2 FODA – Aspectos externos .....	12
Tabla 3. Segmentación de mercado. Clientes beneficiarios .....	19
Tabla 4 Valor de inversión de activo fijo. Máquina de desechos hospitalarios .....	38
Tabla 5 Inversión de activo intangible .....	39
Tabla 6 Inversión total sobre la máquina de desechos .....	39
Tabla 7 Cantidad de desechos hospitalarios a procesar y reducción de desechos por máquina. Año 2021.....	40
Tabla 8 Estacionalidad de demanda actual de generación de desechos del hospital.....	42
Tabla 9 Generación actual de desechos por tipo de material en el hospital .....	42
Tabla 10 Estacionalidad de demanda optimizada por máquina de desechos hospitalarios .....	43
Tabla 11 Generación optimizada de desechos por tipo de material en el hospital por medio de la máquina.....	44
Tabla 12 Demanda de unidades para costos variables directos e indirectos actuales ....	45
Tabla 13 Demanda de unidades para costos variables directos e indirectos optimizados por uso de máquina de desechos.....	46
Tabla 14 Costos variables directos e indirectos actuales.....	47
Tabla 15 Costos variables directos e indirectos optimizados por máquina de desechos en el hospital.....	48
Tabla 16 Costos fijos de proceso de desechos.....	50
Tabla 17 Costos fijos de proceso de desecho optimizado .....	51
Tabla 18 Costos totales actuales del proceso de desecho .....	52
Tabla 19 Costos totales optimizado por el uso de máquina de desechos .....	53
Tabla 20 Diferencia de costos entre proceso actual y optimizado por máquina de desechos hospitalarios.....	54
Tabla 21 Estado de resultados con inversión de máquina de desechos.....	55
Tabla 22 Balance general .....	57
Tabla 23 TIR y VAN del proyecto de inversión .....	59
Tabla 24 Escenarios de costos de proyecto .....	59
Tabla 25 Escenarios para TIR y VAN del proyecto .....	60

## Índice de figuras

Figura 1 Funda roja para desechos hospitalarios.....	8
Figura 2 Horarios de recolección del Municipio de la isla Santa Cruz .....	9
Figura 3 Fuerzas de Porter de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos .....	10
Figura 4 Benigno "Plo of" <sup>TM</sup> convertido a partir de desechos clínicos peligrosos.....	16
Figura 5 Los desechos médicos no tratados se cargan fácilmente en el S70 y el S15. ..	16
Figura 6 Botón "inicio" para el ciclo automático no tripulado.....	17
Figura 7 Los desechos tratados del S70 y S15 se eliminan como basura ordinaria .....	17
Figura 8 Fases del proceso actual de manejo de desecho hospitalario de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos.....	22
Figura 9 Layout actual de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos .....	23
Figura 10 Fases del proceso con máquina de desechos hospitalarios de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos.....	28
Figura 11 Layout mejorado de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos.....	29
Figura 12 Organigrama de la institución .....	32
Figura 13 Requisitos para el permiso de funcionamiento de establecimientos sujetos a vigilancia y control sanitario .....	37
Figura 14 Valores a pagar para el permiso de funcionamiento .....	38

## **1. Resumen ejecutivo**

El cantón San Cristóbal es uno de los tres cantones con los que se constituye las Islas Galápagos. A lo largo de los años se han ido adaptando la vida natural con las necesidades de los habitantes del lugar, en especial en el área de salud, dando a lugar la creación en 1991 por Resolución del Consejo Directivo del IESS y funcionando desde 1993 la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS (IESS, 2015). Recién en el 2014 la creación del hospital Oskar Jandl del Ministerio de Salud Pública (Ministerio de Salud Pública, 2014).

La Unidad de Atención Ambulatoria del IESS San Cristóbal tiene las especialidades de Medicina General, Odontología y Médico a Domicilio, pero recientemente inició la atención en Pediatría, con los cuales cuenta con 3 médicos generales, 1 médico en Odontología, 1 médico de Atención a domicilio y 1 médico en Pediatría. El equipo de enfermería cuenta con 2 Licenciadas en enfermería y 3 Auxiliares; existe también el área de Rehabilitación física con 1 encargado y del laboratorio clínico es 1 persona.

A nivel administrativo, son 2 personas del Departamento financiero y 1 encargado de Estadística. El director de la unidad médica también labora en el área de medicina general con la atención a pacientes.

El problema radica que, aun teniendo dos centros de atención médica en la isla, siendo el Centro de Atención Ambulatoria del IESS el centro de la investigación, este no cuenta con un mecanismo de manejo de desechos hospitalarios, por lo que todo se concentra en la isla Santa Cruz y los procesos son más demorados, derivando a una calidad de atención al paciente no optimizado.

Por medio de una máquina de desecho de basura se espera que estos sean manipulados y destruidos de la forma correcta por parte del centro de salud, precautelando la vida humana y la naturaleza de la que conforma la isla. Es decir, que la incorporación de equipos tecnológicos es importante para reducir los riesgos biológicos, químicos y físicos al personal de salud de la institución y a la población en general.

Con la incorporación de una máquina de manejo de desechos se espera reducir costos de transporte y de personal encargado que merman en el presupuesto mensual y anual de la institución, con lo que además se mejora las condiciones medio ambientales de toda la población en un ecosistema tan delicado y de suma importancia por la conservación natural como son las Islas Galápagos.

## **2. Antecedentes**

Según lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017) el manejo adecuado de los desechos hospitalarios o también llamados residuos sanitarios deben ser ejecutado por tres principios básicos: la reducción de los residuos innecesarios, la separación entre residuos ordinarios y peligrosos, y el tratamiento de los residuos.

Los desechos hospitalarios pueden ser perjudiciales y ser foco de infección para pacientes, personal con el que tenga contacto y a la población en general. Los desechos hospitalarios que se pueden generar son por microorganismos, materiales radioactivos, objetos corto punzantes, fármacos, entre otros (Díaz & Pinto, 2019). Los desechos deben ser correctamente manejados a través de protocolos y maquinarias para este fin, porque son un mecanismo de prevención de accidentes e infecciones derivadas de la exposición de agentes contaminantes e infecciosos que representan riesgos: biológico, químico y físicos (Carranza y otros, 2020).

En el Ecuador, el control sanitario de esta área se lo realiza a través del Ministerio de Salud Pública junto con el Ministerio de Ambiente, quienes firmaron en el 2019 el Acuerdo Interinstitucional sobre el Reglamento para la gestión de residuos y desechos generados en los establecimientos de salud. El Ministerio de Salud Pública se encuentra a cargo de la regulación, control y vigilancia de la gestión interna de los desechos infecciosos en los establecimientos de la Red Pública de Salud, mientras que el Ministerio de Ambiente junto con los Gobiernos Autónomos Descentralizados están a cargo de la gestión externa (MSP, 2019).

Por su parte, en las islas Galápagos el manejo de desechos ha tenido un menor grado de seguimiento por muchos años, en el que incluso hasta 1998 su recolección era con una carreta jalada por un asno y poco a poco han ido mejorando el control sobre el manejo de desechos comunes y sobre todo hospitalarios (Escarabay, 2008), primero con volquetas y luego con camiones compactadoras y recolectores, además de incorporación de nuevos reglamentos internos en los hospitales que se han implementado en las distintas islas habitables. De igual forma, las islas se han visto beneficiadas de apoyos de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales para el cuidado de su tierra y sus especies, pero a su vez mejorando la calidad de vida de sus habitantes (Borrel, 2019).

En el 2005 se inaugura el incinerador para desechos tóxicos y hospitalarios en la isla Santa Cruz, el cual contó con el apoyo del BID, bajo un convenio con el SICGAL y el Municipio de Santa Cruz para su operación, manejo y mantenimiento. Este equipo en la actualidad ya no se encuentra operativo, pero hasta el 2018 estuvo destinado para la incineración de los desechos hospitalarios y peligrosos generados en el cantón (GAD Municipal de Santa Cruz, 2017).

El 24 de marzo de 2006, con el financiamiento directo de la Unión Europea y el apoyo de otras organizaciones e instituciones como Araucaria, Petroecuador, WWF,

Fundación Galápagos Ecuador y el Parque Nacional Galápagos y desde luego la participación decidida y activa de la comunidad santacruceña, se realiza el lanzamiento del nuevo sistema de gestión de basura en Santa Cruz denominado Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, vigente hasta el 2022 y que busca un mejor control de desechos reciclables y de los que no, junto con un proceso organizado de enviar una parte de los desechos hacia el continente (GAD Municipal de Santa Cruz, 2017).

La importancia de la mejora en el negocio radica en la necesidad de contar con nuevas herramientas para la mejora de procesos, y en lo que respecta al manejo de residuos sanitarios o desechos hospitalarios, una máquina para cumplir con esta actividad para la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS, ayudará a que el centro de salud tipo A posea un mayor y mejor control sobre los desechos biológicos, químicos y físicos que se generan luego de la atención a los pacientes y que este tenga una mejor percepción sobre la calidad de atención que se le ofrece. “Buscar una idea de negocios es lo primero que hay que tener en cuenta y puede ser determinante para el éxito o el fracaso de la empresa” (Zorita & Huarte, 2013, pág. 11).

La máquina de manejo de desechos hará que el sistema de atención al paciente sea mucho más eficiente y proactivo, en relación que ya no dependerá de almacenar y derivar a otra isla los desechos hospitalarios. Se busca la búsqueda permanente de control de calidad en las operaciones del centro de salud, porque se encuentra en un lugar que tiene como consigna la preservación idónea de la naturaleza que la rodea, logrando una optimización en los procesos y la reducción de riesgos biológicos, físicos y químicos.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo general**

Implementar de una planta de desechos hospitalarios en la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Analizar los riesgos biológicos, físicos y químicos en el manejo de desechos hospitalarios.
- Establecer las características del mercado de atención del manejo de desechos hospitalarios del centro médico.
- Conocer las características de factibilidad financiera de una maquinaria de manejo de desechos para el hospital.

## **Misión del Hospital**

La misión del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social es “Proteger al asegurado en las contingencias de enfermedad y maternidad, con políticas, normas, reglamentos, a través de procesos de aseguramiento, compra de servicios médico-asistenciales y entrega de prestaciones de salud con calidad, oportunidad, solidaridad, eficiencia, eficacia, subsidiaridad, universalidad, equidad, suficiencia, sostenibilidad, integración, transparencia y participación” (IESS, 2021).

También explica que “El Seguro General de Salud Individual y Familiar entrega prestaciones de salud en sus propias unidades, ubicadas en todas las provincias del país, y a través de prestadores externos que mantienen convenios con el IESS” (IESS, 2021).

## **Misión del proyecto**

Incorporar un método innovador y tecnológico al proceso de manejo de desechos hospitalarios por medio de una máquina encargada de su transformación en material no peligroso y con menor volumen en beneficio de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos y paralelamente de sus habitantes en general al tener menor contaminación.

## **Visión**

La visión del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social es “ser la organización de aseguramiento en salud preferida por las familias ecuatorianas que garantice el derecho a servicios integrales de salud oportunos, eficientes y sustentables, durante toda la vida de los asegurados, bajo los principios de solidaridad y equidad” (IESS, 2021).

## **Visión del proyecto**

Ser un proyecto rentable, con un aporte altamente social y de cuidado del medio ambiente, donde los desechos hospitalarios tengan un manejo más eficiente y de corto tiempo de exposición en el ambiente a través del uso de la planta transformadora de desechos peligrosos en la unidad médica.

### **3. Análisis de mercado**

#### **3.1. Análisis de la industria**

La prevención es la mejor medida para evitar los daños producidos por el manejo de desechos hospitalarios, las instituciones sanitarias deben cumplir las normas y procedimientos básicos con la finalidad de facilitar su aplicabilidad a nivel nacional y así garantizar el derecho que tienen los pacientes, los familiares y los trabajadores de la salud



a trabajar y vivir en un ambiente sin riesgos de contaminación, proporcionando a los trabajadores las herramientas de consulta y programas adecuados para aumentar su seguridad, la de los pacientes que atienden y cuidar el medio ambiente de forma eficaz (Caballero & Zapata, 2019).

El manejo de desechos hospitalarios debe ser eficiente de forma permanente, ya que estos residuos biológicos pueden ocasionar problemas de salud al personal directo o el medio ambiente a largo plazo si no se los considera de relevancia en su manipulación. El bienestar integral debe primar porque se precautela la salud, además de cumplir con normas nacionales e internacionales.

El primer manejo de los residuos hospitalarios es una vez culminado el manejo del paciente, el cual deben depositarse en recipientes o tachos con tapas de pedal que están dentro de la habitación del paciente, considerando la limpieza del área de todo lo que pudo contaminarse en el proceso (Acero y otros, 2020).

Es muy importante decir que el almacenamiento final de los desechos sanitarios debe ser en zonas alejadas a las áreas de trabajo, sin circulación de personas o donde no exista contacto con la zona de alimentos del hospital, reduciendo los riesgos en lo mayor posible en lo que respecta a emisiones, fugas, explosiones, incendios o inundaciones (Quesada & López, 2018).

En lo que refiere a la evacuación y posterior eliminación o tratamiento de los residuos hospitalarios, estos comúnmente están cargo de las autoridades de cada localidad, aunque también pueden estar a cargo por empresas que estén debidamente autorizadas por los organismos competentes, sean estos ayuntamientos o gobiernos locales (Guillamás y otros, 2017).

De igual forma, estos autores indican este tipo de residuos deben ser transportados en contenedores especiales debidamente cerrados, con personal entrenado para esta tarea. El camión debe llevar la carga a una planta de tratamiento o directamente llevarlos a incinerar a altas temperaturas y una vez que sea material inerte o no contaminante ni mucho menos peligroso, pueden ser llevados a un vertedero autorizado ya como residuos asimilables o desechos urbanos (Guillamás y otros, 2017).

Lo que refiere a la investigación, en la Isla Santa Cruz en Galápagos es la isla que ejecuta el sistema integral de manejo de los desechos sólidos que proceden de sus hospitales y centros de salud, pero también es el encargado de realizar estos mismos procesos de la isla San Cristóbal.

Se mantiene un tarifario para la isla sobre el servicio de gestión integral de residuos sólidos por tipo de funda, que es por medio de fundas rojas con la respectiva información sobre el tipo de desecho que debe depositarse en la funda, el horario de recolección y demás datos de la municipalidad del cantón.



**Figura 1 Funda roja para desechos hospitalarios**

El valor común de la tarifa de recolección de funda roja de desechos hospitalarios es de 30lt: \$15,00 y de 50lt: \$25,00, pero se establece el 50% del costo total de cada funda, únicamente para hospitales y centros de salud públicos de 30lt: \$7,50 y 50lt: \$12,50.

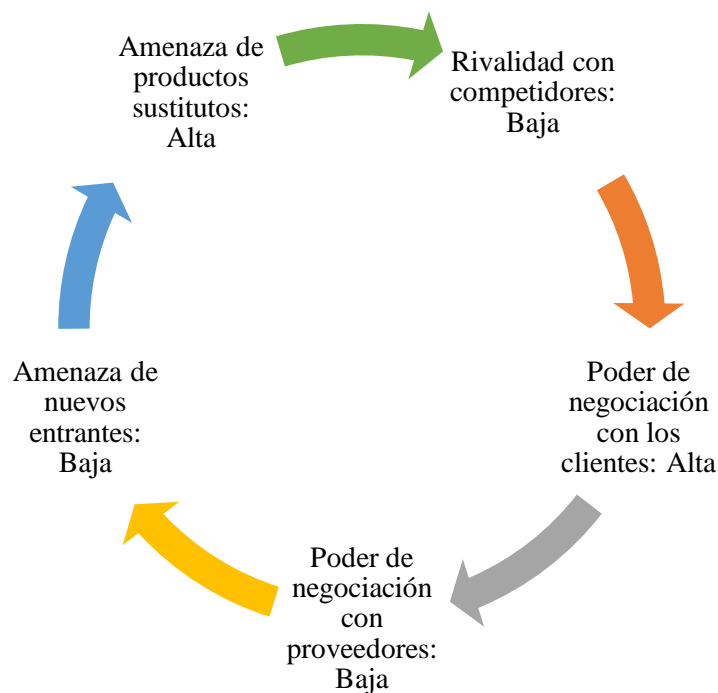
También existe un horario de recolección, en días y horas en que el Municipio realiza la actividad y a la cual se rige también la Isla San Cristóbal, que en este caso es para residuos no reciclables de zona comercial, que son los lunes, miércoles y viernes desde las 15h00 hasta las 19h00.



Figura 2 Horarios de recolección del Municipio de la isla Santa Cruz

La clasificación de los residuos hospitalarios en las que lo cataloga la institución como residuos peligrosos están los focos, tóner, pilas, baterías usadas plomo-ácido, productos fármacos caducados. Y directamente los que se llama desechos infecciosos y biopeligrosos (hospitalarios) entre los que están como Peligrosos: gasas, esparadrapos, algodones, guantes, mascarillas, restos de cirugía, recipientes de muestras y cultivos; y otros que contengan restos con sangre; mientras que, los Corto-punzantes: jeringas con agujas, hojas de bisturís y afeitar, palillos, agujas de sutura, pipetas, capilares, y otros objetos corto punzantes.

### 3.1.1. Cinco Fuerzas de Porter



**Figura 3 Fuerzas de Porter de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos**

**Rivalidad con competidores:** El proyecto tiene como rivalidad de competidores un nivel bajo, debido que se destina directamente una planta de desechos por medio de una máquina de este tipo, donde se debe considerar que es de alto costo de compra y son dirigidos a un mercado muy específico y limitado como es la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos.

**Poder de negociación con los clientes:** El proyecto con el uso de la máquina y todo lo que contempla tiene una ventaja sobre su cliente que es la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos, ya que es un producto especializado en el manejo de desechos peligrosos hospitalarios y para lo cual se debe tener un proceso de capacitación para el personal de limpieza y no lo ejecuta personal no autorizado para esta labor.

**Poder de negociación con proveedores:** El proyecto tiene un poder bajo en la negociación con los proveedores, dado que Sugall Medical Solutions es la empresa importadora de la máquina de desechos y que cuenta con la distribución exclusiva de esta marca y producto, por lo tanto, en caso de que se requiera a futuro un respuesto o un mantenimiento, se dependerá de su disponibilidad. Además, se añade la limitación de la distancia en la que se encuentra la isla con el continente, dado que en caso que se requiera asistencia, por lo menos tendrá un retraso de 24 horas ya que se debe realizar un vuelo para el traslado.

**Amenaza de nuevos entrantes:** La amenaza de que ingresen nuevos competidores es baja, por el hecho del costo como ya se lo mencionó y de los permisos que restringen la llegada de equipos médicos que es de uso exclusivo para hospitales o unidades médicas en las islas.

**Amenaza de productos sustitutos:** Se puede considerar como una amenaza alta, donde la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos opte por los servicios de recolección y manejo regular de los desechos hospitalarios que tiene el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos de la isla y que termina una parte en el relleno sanitario y otra parte es trasladada al continente.

### 3.1.2. FODA del proyecto

Tabla 1 FODA – Aspectos internos del proyecto

<b>FACTORES</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>Organización</b>	Centro médico con presupuesto anual de compra de equipos médicos	Alto costo de adquisición de la máquina de desechos

<b>Personal</b>	Empresa contratada ( <i>outsourcing</i> ) para el servicio de limpieza del centro médico	Falta de conocimiento del personal de limpieza para el manejo de la máquina de desechos.
<b>Infraestructura</b>	Galpón disponible dentro del perímetro del centro médico y para evitar riesgos de contaminación	Los depósitos individuales por área han cumplido su vida útil y no han sido cambiados.
<b>Calidad</b>	Máquina importada con estándares de calidad europea	Dependencia de la marca y su disponibilidad de repuestos
<b>Procesos</b>	Procesos de manejo de desechos con la máquina es fácil y rápido	Los procesos de recolección de los desechos biológicos no están correctamente definidos en el hospital
<b>Usuarios</b>	Los afiliados se ven beneficiados de un manejo de desechos más eficiente	Los afiliados no tengan una correcta percepción de la máquina de desechos

Tabla 2 FODA – Aspectos externos

<b>FACTORES</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>Economía</b>	Importación de libre arancel para máquinas hospitalarias	Impuestos y costos por traslados de máquina del continente hacia la isla
<b>Geografía</b>	La isla se preocupa por la disminución de la contaminación ambiental.	Mayor contaminación por parte de turistas

---

<b>Demografía</b>	Gran número de afiliados que se pueden atender de forma más eficiente sobre los desechos hospitalarios generados	La máquina no llegue a procesar todo el volumen de desechos hospitalarios que se generan por las atenciones a los afiliados
<b>Política</b>	Gobierno facilita la importación de equipos y máquinas médicas.	Restricciones de la isla en la incorporación de máquinas de todo tipo.
<b>Tecnología</b>	Incorporar máquinas de desechos de última generación	Repuestos de alto costo

---

### 3.2. Producto o servicio

Máquina desecho de basura

Marca: Sterimed

Modelo: 70 litros

Procedencia: Estados Unidos

Se lo especifica como la solución para convertir los residuos infecciosos en un tipo de basura, apto para ser manejados como desecho normal. Esta unidad desinfecta y destruye los residuos infecciosos y biopatogénicos utilizando desinfección química.

Está indicada para su instalación en hospitales, centro de diálisis, laboratorios, banco de sangre o cualquier centro médico que produzca residuos médicos infecciosos. La unidad trata todos los tipos de residuos infecciosos (funda roja) y recipientes de objetos y corto punzantes.

Realiza el desecho correcto para las piezas metálicas como bisturíes de un solo uso, jeringas, vidrio, materiales de diálisis y productos plásticos, guantes, papel y tela y, por supuesto, líquidos y otros materiales infecciosos, inclusive bolsas de sangre.

Es considerada una máquina respetuosa con el medio ambiente:

- Reduce el volumen en un 90%
- No se acumula olores desagradables
- No emite sustancias negativas al aire
- Desechos destruidos y desinfectados totalmente
- Destrucción total de objetos cortantes y corta punzantes
- Proceso simple de triturado es contaminación son Stericid.
- Desinfectante aprobado CE
- Proceso que dura 20 minutos
- No necesitan bolsas especiales
- Unidad autosuficiente
- No hay incineración
- No se producen diocinas ni furanos en el proceso de Sterimed
- El agua de desecho es Biodegradable no contamina el desagüe normal.

Usada para:

- Jeringas y vías
- Corto punzantes
- Residuos de laboratorio
- Artículos de diálisis



- Guantes
- Tubos de ensayo
- Vendejas y apósitos
- Sondas
- Frasco de medicinas

Sus parámetros técnicos son:

- Capacidad: 70 litros
- Cantidad para procesar por ciclo: 15kg por ciclo (residuos infecciosos sólidos o líquidos) (70 litros).
- Cantidad de agujas para procesar: 4 Kgs
- Tiempo de desinfección: el proceso de destrucción microbiológico toma 20 minutos.

Especificaciones:

- Altos de ambos módulos: 155 cm
- Ancho total de ambos módulos: 234 cm
- Peso: 750 Kg
- Área que requiere de instalación: 7,5 metros cuadrados
- Consumo de agua: 105 litros por ciclo completo

El funcionamiento de la máquina manifiesta que tiene un tamaño similar a una pequeña fotocopiadora de autoservicio de acceso directo, trituran, maceran, desinfectan

y eliminan desechos médicos simultáneamente con un desinfectante ecológico de la misma empresa llamada SterCid.

Después del tratamiento de los desechos médicos potencialmente infecciosos, el material de desecho sólido resultante se desecha de manera simple y económica como basura regular en el vertedero de la comunidad local de acuerdo con las regulaciones de desechos sólidos. Tiene la certificación de ser Benigno "Plo of" que es convertido a partir de desechos clínicos peligrosos.



**Figura 4 Benigno "Plo of"™ convertido a partir de desechos clínicos peligrosos.**

Cada sistema SteriMed presenta una interfaz de operador fácil de operar. La bolsa de residuos no tratada o los contenedores de objetos filosos se cargan en la puerta de carga del sistema. El tiempo para que el personal de la clínica cargue e inicie un ciclo automático es de menos de 30 segundos.



**Figura 5 Los desechos médicos no tratados se cargan fácilmente en el S70 y el S15.**

Los sistemas SteriMed también cuentan con una interfaz gráfica de operador intuitiva, que comunica el estado del proceso automático de desinfección y destrucción. El tiempo de entrenamiento de su personal es solo de unos minutos.



**Figura 6 Botón "inicio" para el ciclo automático no tripulado.**

Al final del ciclo, los residuos tratados se eliminan como basura ordinaria; sin molestias, sin trabajo de manifiesto o de embalaje para residuos no tratados, y lo mejor de todo, hasta un 50% del costo de transporte.



**Figura 7 Los desechos tratados del S70 y S15 se eliminan como basura ordinaria**

Las características de desactivación microbiológica del sistema de tratamiento SteriMed están habilitadas por SterCid, una solución desinfectante biodegradable y

respetuosa con el medio ambiente con poder letal para tratar todas las formas de enfermedades virulentas, incluidas la H1N1, el SARS, el VIH, la tuberculosis y la hepatitis. SterCid se proporciona en forma concentrada y se vierte periódicamente en cada sistema SteriMed aproximadamente una vez por semana. El sistema SteriMed automáticamente diluye el concentrado a la tasa de aplicación de desinfección correcta para lograr la desinfección requerida de los desechos.

SterCid está registrado en la Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. (US EPA) de acuerdo con la Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (FIFRA) para su uso en el tratamiento de desechos médicos.

Durante el ciclo de desinfección SteriMed, la concentración de SterCid es aproximadamente 0.5% del volumen total de líquidos. La descarga de líquido del efluente SteriMed (con una baja concentración del desinfectante) en el sistema de alcantarillado es aceptada por las autoridades de tratamiento de aguas residuales.

### **3.3. Clientes**

El cliente de la incorporación de la máquina de manejo de desechos es Unidad de Atención Ambulatoria del IESS San Cristóbal.

Los beneficiarios directos serán los pacientes afiliados y extensión de cónyuges e hijos de menores de 18 años que conforman la población residente de la Isla San Cristóbal y las demás islas habitadas que comprenden las Islas Galápagos, así como los turistas nacionales afiliados al sistema del IESS provenientes de Ecuador continental. También se beneficia de un mejor manejo de desechos el personal de la institución en estudio.

Tabla 3. Segmentación de mercado. Clientes beneficiarios

<b>Geográficas</b>	<b>Demográficas</b>	<b>Psicográficas</b>	<b>Posición del usuario</b>
Urbana y rural	Hombres y mujeres	Extrovertidos e introvertidos	Usuario potencial y real
Isla San Cristóbal Galápagos	0 años en adelante	Cuidan de su salud (prevención) Enfermos	Usuario regular de servicios de salud
Clima semiárido cálido	Estatus laboral: indiferente Ecuatorianos extranjeros	Requieren atención médica Usuario convencional de servicios de salud	Usuarios primera vez Usuario fuerte
	Estado civil: indiferente Raza: indiferente		Etapas de disposición: deseoso y con intención de sanarse
	Ingresos económicos: \$245 en adelante Nivel socioeconómico: A, B, C+, C- Afiliados al Seguro Social		

**Elaborado por:** Los autores

#### **4. Análisis técnico**

##### **4.1. Manejo de desechos del hospital actualmente**

El proceso de recolección y manejo de los desechos hospitalarios en la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos actualmente es manejado en combinación entre el personal de limpieza y el gobierno local, en donde la separación de

los desechos biopeligrosos u hospitalarios es realizada por el personal del centro de salud y luego esta pasa al Sistema de Gestión de Residuos Sólidos y al haber confirmado la separación correcta de los desechos, se procede a apilarlo para su salida al continente.

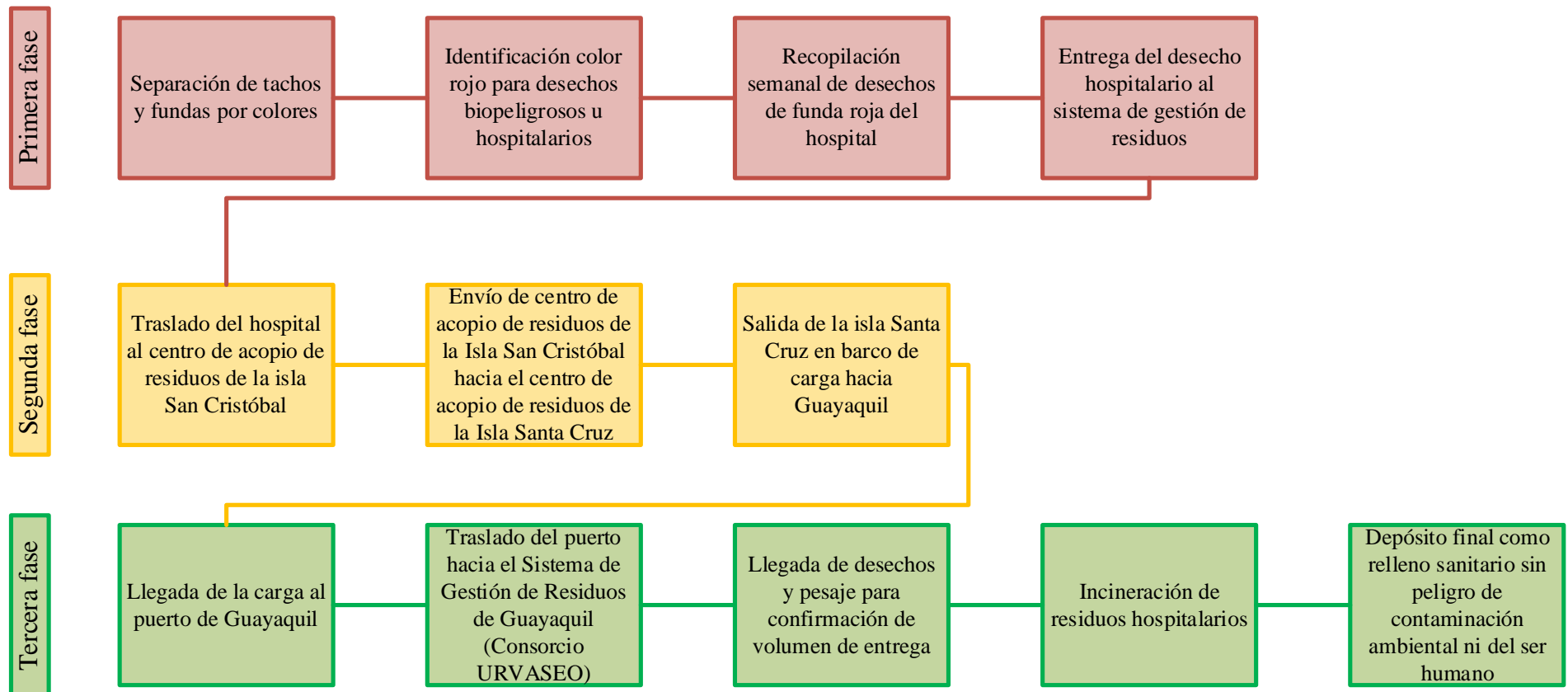
La salida final de los desechos hospitalarios es ejecutada por vía marítima en donde el barco de carga realiza su salida desde el Puerto de Isidro Ayora hasta la ciudad de Guayaquil y donde la Capitanía de la isla cumple un rol importante de control y supervisión del transporte de este tipo de carga (GAD de Santa Cruz, 2017).

En la ciudad de Guayaquil realizan la incineración de los desechos y luego son llevados como relleno sanitario para su disposición final, en donde ya no representan peligro para el medio ambiente y el ser humano en general.

Desde el 2019, las autoridades municipales han manifestado que el relleno actual de la isla está colapsado, y que han venido gestionando con empresas privadas la forma de mejorar o cambiar de sistema de recolección. El sistema de gestión de residuos tiene cerca de 15 años operando dentro de un perímetro de 5 hectáreas, pero no es eficiente en su totalidad para la cantidad de basura que se produce anualmente en Galápagos, tanto para la población residente, como de los turistas que acuden anualmente. El terreno del sistema de gestión de residuos de la isla fue cedido en comodato por el Parque Nacional Galápagos (El Comercio, 2019).

La isla San Cristóbal en donde se incluye a la Isla Floreana genera en promedio 20% de basura proveniente de actividades comerciales, 67% de residenciales y 13% proveniente de área rural de un total de 6.650 kg por día, y 2.367,400 kg por año, de los cuales 144.628 kg son no reciclables, con un promedio de 0,7 kg basura diaria por habitante (Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos, 2017).

A continuación, se presenta el modelo del proceso de cómo se ejecuta actualmente la recolección y entrega para incineración de los desechos hospitalarios que se producen en la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos:



**Figura 8 Fases del proceso actual de manejo de desecho hospitalario de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos**  
 Elaborado por: Acosta & Triviño (2022)



## Layout de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos

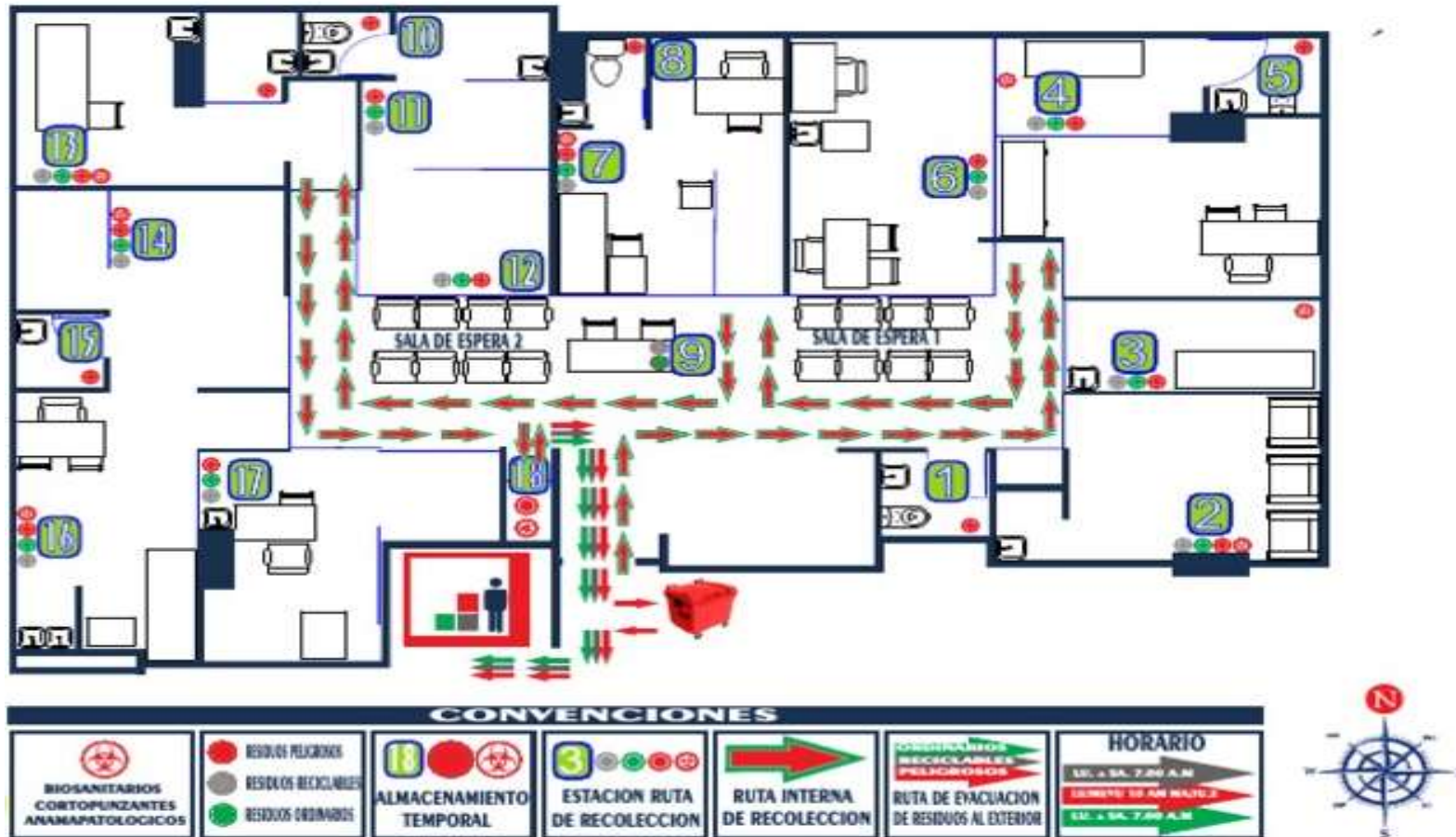


Figura 9 Layout actual de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos

Para comprender la forma en que se desarrollan las actividades del centro de salud, se describe el plano en que se configuran los espacios del mismo, además de la ruta de evacuación de los desechos que se generan, sean estos peligrosos, reciclables y ordinarios, en los que se estima su correcta separación y disposición final en la parte posterior de la unidad.

#### **4.2. Proceso propuesto**

La metodología consta de 3 etapas principales y cada uno con sus subprocesos, cuyos principales componentes se exponen de la siguiente forma:

1. Identificación de los tipos de desechos peligrosos que maneja el hospital y las áreas donde se generan. Es trascendental separar o distinguir apropiadamente los desechos para su proceso de transformación posterior.
2. Todos los desechos que fueron generados de acuerdo con sus características físicas y biológico-infecciosas deben estar en un tacho de color rojo para su identificación. Se debe contar con depósitos apropiados para cada tipo de desecho. El tamaño, peso, color, forma y material deben garantizar este proceso de separación, con la finalidad de facilitar las operaciones de transporte y limpieza, deben contar con tapa apropiada a su tamaño para evitar exposiciones innecesarias, y estar integrados a las condiciones físicas y arquitectónicas del lugar. Estos tachos se complementan con el uso de fundas plásticas de color rojo para un apropiado embalaje de los desechos infecciosos. Los tachos, las fundas y los lugares de depósitos donde éstos se ubican deben contar con una señalética apropiada en donde se identifique por código de colores el tipo de desechos que

representan (rojo para los infecciosos que va a procesar la máquina, negro o gris para los comunes y verde para los especiales).

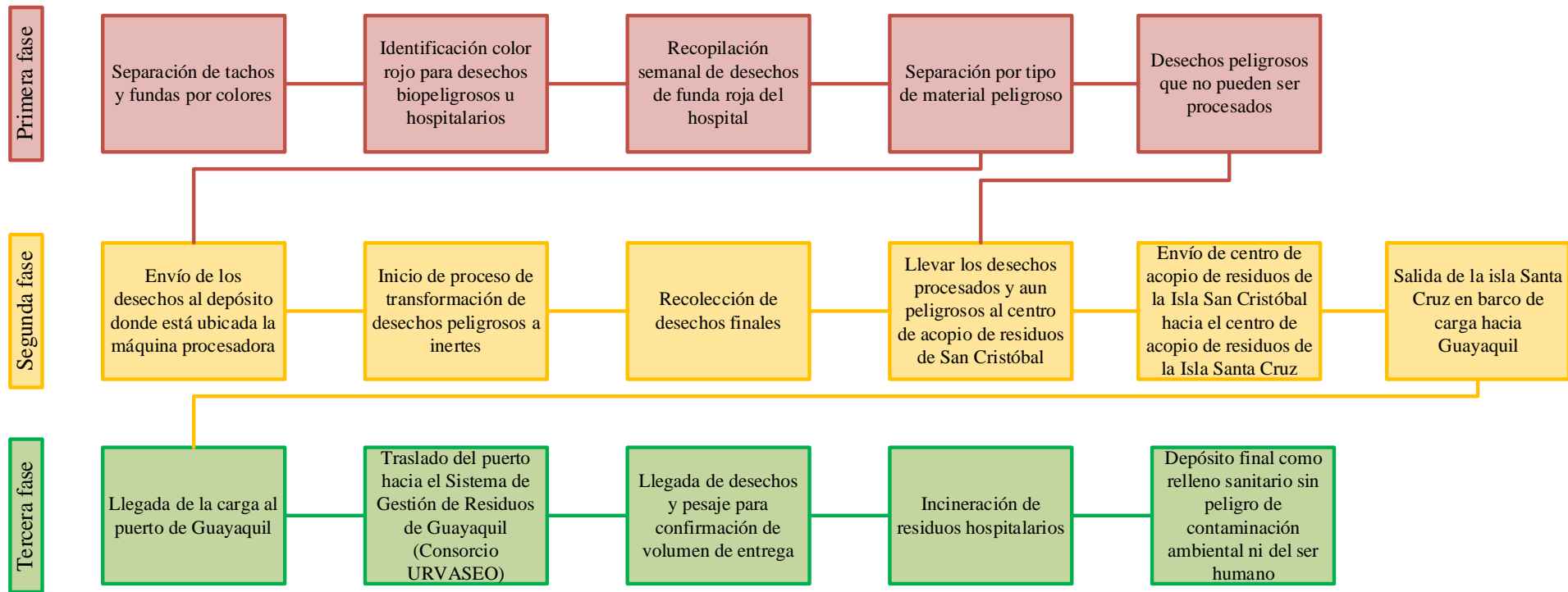
3. Recolección y el transporte interno de los desechos hacia el lugar del depósito en los exteriores del hospital debe ser en forma segura y rápida por parte del personal para su almacenamiento temporal.
4. El almacenamiento temporal se efectuará en un lugar apropiado en los exteriores del hospital, donde se concentrará el acopio de los desechos totales, y especial de los infecciosos en espera de ser transportados al lugar de tratamiento, reciclaje o disposición final. El lugar debe ser utilizado solamente para los desechos peligrosos hospitalarios y contar con letreros alusivos a su peligrosidad y bajo ningún concepto se deben almacenar con materiales de otro tipo. Para los desechos infecciosos se recurrirá a tachos de color rojo y rotulados con el símbolo internacional de Riesgo Biológico. Este color es de uso exclusivo para desechos infecciosos y de alto peligro de contaminación. Los patológicos humanos deberán almacenarse a una temperatura no mayor de 4 °C y el período de conservación no podrá exceder las 24 horas, a excepción de casos en que ocurra putrefacción, sin exceder los 4 días en total. El espacio en donde irán los desechos y la máquina procesadora debe reunir condiciones físicas de estructuras adecuadas, dado que debe impedir que cualquier situación climática pueda ocasionar daños o incidentes y debe imposibilitar el ingreso de personas no autorizadas en este lugar. El espacio debe contar con buena luminosidad, ventilación, contar pisos y paredes lisos y pintados con pintura bioguard y epoxica para reducir los riesgos de crecimiento de bacterias y hongos y mejora la desinfección que debe realizarse en el lugar regularmente, además debe tener un sistema de suministro de agua fría y caliente

con una presión apropiada para facilitar su limpieza integral por parte del personal asignado a dicha tarea.

5. El procesamiento de desechos infecciosos usando la máquina antes descrita, se lo realizará en tandas de 30 litros por proceso, en donde pasa de material peligroso a material inerte que posteriormente es colocado en fundas negras que luego deben ser llevadas al depósito de desechos del hospital. Cada proceso de transformación toma aproximadamente 20-25 minutos. El material infeccioso que no pueda ser procesado, debe permanecer en los contenedores rojos y su respectiva funda roja de identificación.
6. Recolección y transporte del hospital hacia la Gestión de Riesgos de la isla, se llevará a cabo con los desechos que cumplan con la selección o separación, embalado y etiquetado ya descrito. El medio de transporte está a disposición de las autoridades locales y el modelo de recolección de desechos, el cual se estima que deberá ser únicamente usado para el traslado de este tipo de desechos y al finalizar la jornada deberá lavarse y desinfectarse con sus respectivos protocolos.
7. La Gestión de Riesgos de la isla debe entregar a un barco de carga todos los desechos del hospital, infecciosos e inertes para que puedan ser llevados hacia el continente para su procesamiento final.
8. Los desechos aun infecciosos de alta peligrosidad de contaminación biológica deberán ser tratados por procesos físicos o químicos, siendo la incineración el mejor mecanismo para este tipo de desecho, aunque pueden también optarse por la esterilización y desinfección por químicos, los cuales deben garantizar la eliminación de microorganismos patógenos. No debe aceptarse que sean dispuestos sin previo tratamiento. La selección de una de cualquiera de estas opciones demanda un estudio previo que vaya acorde con las condiciones

económico-ambientales del depósito final en el continente. Los procedimientos de tratamiento deben supervisarse continuamente con el objetivo de evitar posible contaminación del ambiente y potenciales riesgos a la salud y debe ser ejecutados por personal técnico calificado.

9. La disposición final se realiza en el continente, ya que la isla no demanda del 100% del espacio para desechos hospitalarios y por consideraciones estrictamente ambientales. Los desechos infecciosos peligrosos manejados por medio de la incineración se eliminarán finalmente como desechos inertes y los que hayan sido ejecutados con el método de esterilización deberán fraccionarse o someterse a un procedimiento que los conciba como irreconocibles.



**Figura 10 Fases del proceso con máquina de desechos hospitalarios de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos**

Elaborado por: Acosta & Triviño (2022)

Layout con la incorporación de la máquina de desechos hospitalarios

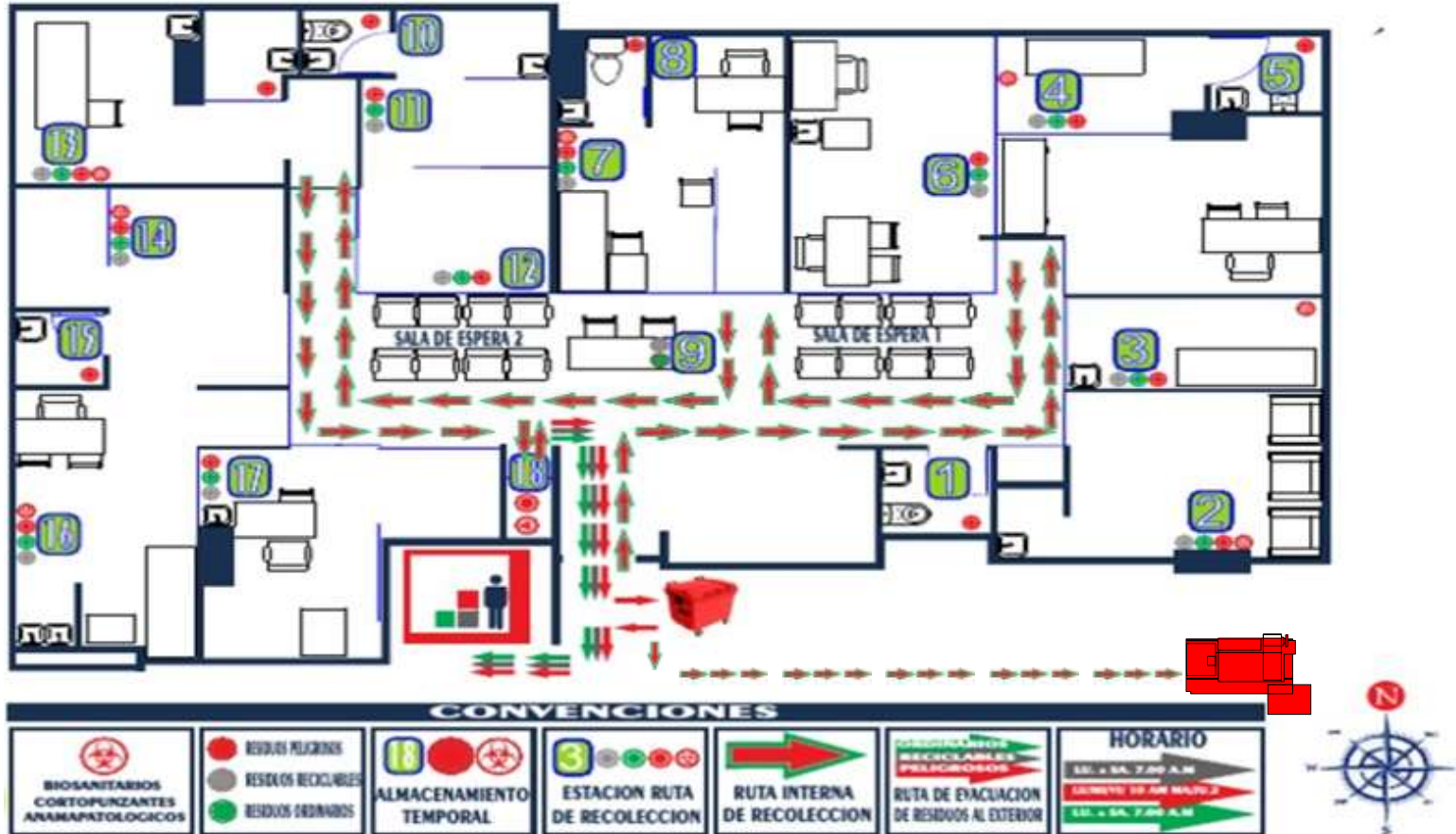


Figura 11 Layout mejorado de la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos

La máquina de desechos hospitalarios se encontrará en la parte posterior del hospital en un galpón adaptado para su uso y en el que se puedan almacenar los residuos provenientes del proceso mejorado para que luego se pueda recolectar hasta que sea llevado a las instalaciones de la Gestión de Residuos de la isla y que sea dirigidos hacia el continente como material inofensivo para la salud y la naturaleza.

Hay que tomar en cuenta que los procesos de almacenamiento de los desechos que provienen de las estaciones dentro del hospital siguen la misma trayectoria y división por colores según procedencia, sino que lo que se adiciona es el uso de la máquina con la oportunidad de disminuir las cantidades de desechos hospitalarios y que son un peligro por la manipulación de los mismos.

## **5. Análisis administrativo**

El Centro de Atención Ambulatoria del IESS San Cristóbal tiene las especialidades de:

- Medicina General
- Traumatología
- Médico a Domicilio
- Pediatría
- Laboratorio clínico
- Enfermería
- Rehabilitación física



En los departamentos administrativos se tiene:

- Director general,
- Departamento financiero,
- Estadística.

El personal está dividido en:

- 3 médicos generales
- 1 médico en Traumatología
- 1 médico de Atención a domicilio
- 1 médico en Pediatría
- 2 Licenciadas en enfermería
- 3 Auxiliares de Enfermería
- 1 Rehabilitación física
- 1 Laboratorio clínico.

A nivel administrativo, se tiene a:

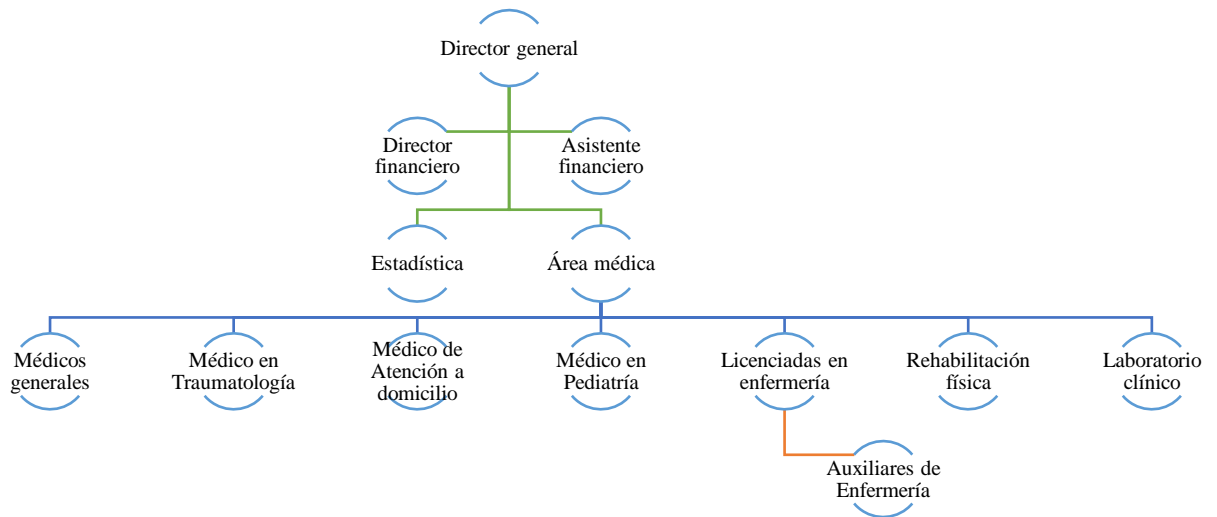
- 2 personas del Departamento financiero
- 1 encargado de Estadística.
- El director de la unidad médica también labora en el área de medicina general con la atención a pacientes.

El personal operativo es:

- 5 de limpieza general

Hay que tener en cuenta que, para la incorporación de la máquina de desechos, será importante determinar uno o dos encargados al exclusivo en su manejo de quienes conforman el personal de limpieza, el cual debe ser capacitado por el personal de la

empresa vendedora del equipo con la finalidad que se ejecute el proceso de manera adecuada sin pérdidas o daños en corto o largo plazo.



**Figura 12 Organigrama de la institución**

Tomado de Unidad de Atención Ambulatoria del IESS San Cristóbal

## 6. Análisis legal, ambiental y social

- Constitución De La Republica Del Ecuador (2008), Registro Oficial 449 de 20 de octubre 2008.

El Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico. Se organiza en forma de república y se gobierna de manera descentralizada.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de

los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales, y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La presentación interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética con enfoque de género y generacional.

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: 4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

- Código Orgánico Del Ambiente (COA) (2017). Registro Oficial Suplemento 983 de 12-de abril 2017

Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines.

Las normas contenidas en este Código, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para

todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional.

Art 23.- Indica que el Ministerio del Ambiente será la Autoridad Ambiental Nacional y en esa calidad le corresponde la rectoría, planificación, regulación, control, gestión y coordinación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Art. 237.- Establece que todo generador y gestor de residuos y desechos peligrosos y especiales, deberán obtener la autorización administrativa de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en la norma secundaria. Y de la misma manera establece que, la transferencia de residuos y desechos peligrosos y especiales entre las fases de gestión establecidas será permitida bajo el otorgamiento de la autorización administrativa y su vigencia según corresponda, bajo la observancia de las disposiciones contenidas en el mencionado Código.

- Ministerio de Salud Pública (2017). Manual de Bioseguridad para Establecimientos de Salud

Incluye un conjunto de medidas y lineamientos para prevenir y reducir los riesgos de accidentes por contacto biológico en todos los ambientes de los servicios de salud; así como, establecer mecanismos y acciones que permitan la aplicación inmediata de las medidas de bioseguridad en los mismos. El manual es de aplicación a todos los establecimientos de salud del Sistema Nacional de Salud.

- Acuerdo Interministerial No. 0323-2019: Reglamento de Gestión de Desechos Generados en Establecimientos de salud (2019)

Describe a los desechos sanitarios como “Son desechos infecciosos que contienen patógenos y representan riesgo para la salud humana y el ambiente, es decir, son aquellos

que cuentan con característica de peligrosidad biológico-infecciosa”. Estos se subdividen en (i) biológico-infeccioso, (ii) cortopunzante, y (iii) anatomopatológicos.

Establece que la gestión integral de residuos cubre tanto la gestión interna (clasificación, acondicionamiento, recolección, almacenamiento, transporte, e inactivación), como externa (recolección, transporte, almacenamiento, eliminación o disposición final) de los mismos, y presenta consideraciones generales de ambas gestiones.

Indica que la Autoridad Ambiental Nacional (AAN) realizará la vigilancia, control y seguimiento a la gestión interna y externa de los residuos y desechos generados por los establecimientos de salud, sin perjuicio de las acciones que le corresponda a la Autoridad Sanitaria Nacional (ASN) en el ámbito de sus competencias, así como de las acciones que les corresponda a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) Metropolitanos y Municipales como responsables de la prestación del servicio para el manejo de residuos y desechos no peligrosos y sanitarios. Los GADs que ejecuten lo dispuesto en el párrafo anterior a través de gestores ambientales o prestadores de servicios, serán responsables del servicio brindado; sin perjuicio de las acciones legales que correspondan a cada uno de ellos por el incumplimiento a la normativa vigente.

Alternativas de eliminación o disposición final: los desechos biológico-infecciosos y cortopunzantes se tratarán mediante procesos autorizados por la AAN a través de la autorización administrativa ambiental. En el caso de eliminación por inactivación, los desechos se considerarán no peligrosos y podrán ser dispuestos en los rellenos sanitarios, cumpliendo con la normativa ambiental vigente. Se podrá considerar también como una alternativa, la disposición de desechos biológico-infecciosos y cortopunzantes en celdas diferenciadas que cuenten con la autorización administrativa

ambiental respectiva, es decir un permiso para la gestión de desechos peligrosos o especiales, cumpliendo con la normativa ambiental vigente.

- Acuerdo Ministerial No. 00036-2019: Manual de Gestión Interna de los Residuos y Desechos generados en los Establecimientos de Salud (2019)

Proporciona lineamientos para que los EESS del Sistema Nacional de Salud realicen una gestión eficiente de los distintos tipos de desechos, generando planes en los que se defina la gestión interna de estos, de tal forma que todo establecimiento, independiente de su nivel de complejidad o situación geográfica, cuente con las facilidades necesarias para brindar una atención de calidad y segura.

Incluye lineamientos para: Clasificación, acondicionamiento y almacenamiento primario de desechos (incluyendo desechos bioinfecciosos); recolección y transporte interno; almacenamiento intermedio; inactivación de desechos; almacenamiento final; Limpieza y desinfección en la gestión de los desechos; Acciones mínimas para la atención de accidentes relacionadas con desechos sanitarios; etc.

- Permiso de funcionamiento para establecimientos sujetos a vigilancia y control sanitario

Este permiso de funcionamiento es otorgado por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria y explica que luego de obtener el usuario y contraseña, se debe realizar los siguientes pasos:

**Requisitos generales para todos los establecimientos:**

Los siguientes requisitos NO son necesarios adjuntarlos porque serán verificados en línea con las instituciones pertinentes.

1. Número de Cédula de ciudadanía o de identidad del propietario o representante legal del establecimiento.

2. Número de cédula y datos del responsable técnico de los establecimientos que lo requieren.

3. Número de Registro Único de Contribuyentes (RUC/RISE)

4. Categorización del Ministerio de Industrias y Productividad, categorización otorgada por el Ministerio de Turismo o junta nacional del artesano.

5. Categorización de las Organizaciones del Sistema de Economía Popular y Solidaria.

### Requisitos específicos de cada establecimiento

Además de los requisitos mencionados anteriormente será necesario en algunos de los establecimientos adjuntar requisitos específicos de acuerdo a cada código.

REQUISITOS PARA OBTENER EL PERMISO DE FUNCIONAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO INDUSTRIAL		
C O D I G O	REQUISITOS	Categorización otorgada por el MIPRO (1)
	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	
11.0	ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO INDUSTRIAL	Requisito verificado en línea
11.1	LABORATORIOS DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO INDUSTRIAL	v
11.2	DISTRIBUIDORAS DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO INDUSTRIAL	
11.3	ESTABLECIMIENTOS PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO INDUSTRIAL	
11.4	ESTABLECIMIENTOS DE LOGÍSTICA Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO INDUSTRIAL	
11.5	ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIALIZACIÓN COMBINADA DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO DOMÉSTICO E INDUSTRIAL	

1. Reglamento sustitutivo para otorgar Permisos de Funcionamiento a los Establecimientos sujetos a Vigilancia y Control Sanitario; Acuerdo Ministerial N° 4712, Suplemento del Registro Oficial 202, 13-III-2014 y sus reformas Acuerdo 4907, Registro Oficial 294, 22-VII-2014 y Acuerdo 5004, Registro Oficial 317, 22-VIII-2014

Figura 13 Requisitos para el permiso de funcionamiento de establecimientos sujetos a vigilancia y control sanitario

## Valores a pagar para obtener el permiso de funcionamiento

11.0	ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCTOS DE HIGIENE DE USO INDUSTRIAL			
11.1	LABORATORIOS DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO INDUSTRIAL			
11.1.1	Empresa	30	A	263,52
11.1.2	Mediana Empresa	20	A	175,68
11.1.3	Pequeña Empresa	15	A	131,76
11.1.4	Microempresa	0	A	0
11.2	DISTRIBUIDORAS DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO INDUSTRIAL	15	B	131,76
11.3	ESTABLECIMIENTOS PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USOS INDUSTRIAL	10	B	87,84
11.4	ESTABLECIMIENTOS DE LOGÍSTICA Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO INDUSTRIAL	10	B	87,84
11.5	ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS HIGIÉNICOS DE USO INDUSTRIAL	10	B	87,84

Figura 14 Valores a pagar para el permiso de funcionamiento

## 7. Análisis de la inversión (análisis económico)

Tabla 4 Valor de inversión de activo fijo. Máquina de desechos hospitalarios

ACTIVO FIJO				
Equipo de Planta	Costo unitario	Cantidad	Total	Vida útil
Máquina de desecho hospitalario. Marca Sterimed 70 litros	280.000,00	1	280.000,00	10
<b>TOTAL</b>			<b>280.000,00</b>	

El costo de compra de la máquina de desechos es de \$280.000 de marca Sterimed con una capacidad máximo de 70 litros para ser procesados y contablemente tiene una vida útil de 10 años.



Tabla 5 Inversión de activo intangible

<b>ACTIVO INTANGIBLE</b>		
<b>Gastos de constitución</b>	<b>COSTO</b>	<b>AMORTIZABLE</b>
Permisos y licencias	350,00	5 AÑOS
Gastos de organización	800,00	
Otros gastos	100,00	
<b>TOTAL</b>	<b>1.250,00</b>	

Los activos intangibles del proyecto fueron por \$1.250, en donde se encuentran los gastos de los permisos y licencias de programación que requiera la configuración de la máquina de desechos, así como gastos que tenga que realizar el centro de salud para completar el proceso de compra. Los gastos de la organización están vinculados a la transportación del muelle de Guayaquil hacia la isla que son los costos de carga por buque, adaptación del espacio para la máquina de desechos y demás rubros necesarios para la concreción del proyecto.

Tabla 6 Inversión total sobre la máquina de desechos

<b>INVERSIÓN TOTAL</b>		<b>% DE INVERSION</b>
Inversión en activo fijos	280.000,00	94,51%
Gastos de constitución	1.250,00	0,42%
Capital de trabajo	15.000,00	5,06%
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>296.250,00</b>	<b>100,00%</b>

Ante los datos de inversión de activos fijos e intangible, se añade el capital de trabajo como respaldo para cumplir con el funcionamiento de la máquina de desechos hospitalarios, el cual tiene una inversión total de \$296.250. El capital de trabajo fue considerado por 3 meses de operaciones de los servicios prestados de la empresa de limpieza bajo el presupuesto contratado, con la finalidad de cubrir el proceso de cambio y adaptación con la máquina de desechos hospitalarios propuestos en el proyecto y luego de esto se espera un ajuste a la baja en el valor del nuevo contrato.

## 8. Análisis financiero

Para el inicio del análisis financiero se debe tener en cuenta la cantidad de desechos hospitalarios que actualmente genera la Unidad de Atención ambulatoria San Cristóbal IESS y luego lo que se espera reducir por medio de la máquina, que en este caso sería de un 50% de desechos que se pueden procesar internamente y la gestión de desechos externa no es requerida en el mismo volumen.

Tabla 7 Cantidad de desechos hospitalarios a procesar y reducción de desechos por máquina. Año 2021

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL																					
DIRECCIÓN DE SALUD Y AMBIENTE																					
CONSOLIDACIÓN MENSUAL DE GENERACIÓN DE DESECHOS SANITARIOS POR UNIDAD MÉDICA - ZONA																					
Año : 2021		DATOS GENERALES DEL ESTABLECIMIENTO						TIPOS DE DESECHOS SANITARIOS (kilogramos)													
Zona	Provincia	Cantón	Distrito	Unicódigo	Entidad del Sistema Nacional de Salud	Nombre del Establecimiento	Tipología	Biológicos (Q86.01-Q86.03-Q86.04-Q86.07)	Anatomopatológicos (Q86.02)	Corto – punzantes (M75.03-Q86.05)	Químicos (Q86.09)	Farmacéuticos (Q86.08)	Amalgamas odontológicas (Q86.12)	Pilas o baterías que contienen metales pesados (C27.04)	Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados (NE-53)	Luminarias fluorescentes que contengan mercurio (NE-40)	Dispositivos médicos con mercurio (termómetros) (Q86.10)	Radioactivos (NE-56)	Otros (Describir)	TOTAL	
Z05	GALAPAGOS	SAN CRISTÓBAL	20D01	2843	IESS	Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS	CENTRO MÉDICO TIPO A														
Enero								105,00	7,00	18,00	1,00	10,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	142,00	
Febrero								116,00	9,00	24,00	1,00	12,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	163,70
Marzo								102,00	8,00	16,00	1,00	10,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	138,00
Abril								98,00	6,00	14,00	1,00	9,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	129,00
Mayo								120,00	11,00	24,00	1,50	10,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	168,50
Junio								115,00	7,00	21,00	2,00	12,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	160,00
Julio								104,00	8,00	18,00	1,00	10,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	142,50
Agosto								100,00	8,00	16,00	1,00	9,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	135,00
Septiembre								86,00	6,00	11,00	0,70	8,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	114,20
Octubre								118,00	9,00	23,00	1,00	10,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	162,00
Noviembre								104,00	8,00	10,00	1,00	9,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	134,00
Diciembre								101,00	8,00	12,00	1,00	10,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	135,00
Total registrado anualmente								1.269,00	95,00	207,00	13,20	119,00	0,00	13,00	2,00	3,00	2,70	0,00	0,00	0,00	1.723,90
APLICACIÓN DE PROCESO DE MÁQUINA DE DESECHOS CON REDUCCIÓN DEL MATERIAL DE UN								50%	634,5	47,5	103,5	6,6	59,5	0	6,5	1	1,5	1,35	0	0	861,95

Como se puede observar en la tabla 7, se dividen cada uno de los tipos de desechos generados (en kilogramos) por parte de la entidad en cada uno de los meses, que en este caso es el 2021, con el registro anual por tipo y general. De la misma forma, al final de la tabla se ubica la reducción del 50% de la generación de estos desechos con la aplicación de la máquina.

En el consolidado de generación mensual de los desechos hospitalarios, se encuentran divididos por tipo de material, siendo el total actual anual de 1.723,9 kilogramos, mientras que para el proyecto con la optimización del 50% considerando que la máquina puede llegar hasta el 90% de procesamiento, ante esto se reduce a 861,95 kilogramos procesados en el centro de salud. Por su parte, también se encuentra la importancia de tener en cuenta la estacionalidad de la demanda de la generación desechos en el formato actual y lo que se transformaría en cantidades manejadas para procesar por parte de la máquina y el nuevo proceso de gestión de desechos interno.

En la tabla 8, se puede observar la estacionalidad de la demanda de los desechos generados bajo el modelo actual, que ocupa la variación según las atenciones médicas que se han realizado en el hospital, teniendo la división porcentual en meses hasta llegar al conglomerado anual en un 100%. Se expone como una estacionalidad por todos los tipos de desechos ya explicados en la tabla anterior.

Tabla 8 Estacionalidad de demanda actual de generación de desechos del hospital

<b>ESTACIONALIDAD</b>	8,2%	9,5%	8,0%	7,5%	9,8%	9,3%	8,3%	7,8%	6,6%	9,4%	7,8%	7,8%	100%
<b>DEMANDA</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEMBRE</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>-</b>
Generación de desechos hospitalarios	140	162	136	128	167	159	142	133	113	160	133	133	<b>1706</b>
2% de material adicional generado	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	<b>34</b>
<b>TOTAL kilogramos</b>	<b>143</b>	<b>165</b>	<b>139</b>	<b>131</b>	<b>171</b>	<b>162</b>	<b>144</b>	<b>136</b>	<b>115</b>	<b>164</b>	<b>136</b>	<b>136</b>	<b>1740</b>

La tabla 9 sirve para conocer de manera directa los tipos de desechos y cantidades generadas en el hospital bajo el modelo actual y que brinda la visualización del total anual en kilogramos.

Tabla 9 Generación actual de desechos por tipo de material en el hospital

<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>
<b>Biológicos (Q86.01-Q86.03-Q86.04-Q86.07)</b>	1.269,00	Kilogramos
<b>Anatomo-patológicos (Q86.02)</b>	95,0	Kilogramos
<b>Corto – punzantes (M75.03-Q86.05)</b>	207,00	Kilogramos
<b>Químicos (Q86.09)</b>	13,20	Kilogramos
<b>Farmacéuticos (Q86.08)</b>	119,00	Kilogramos
<b>Dispositivos médicos con mercurio (termómetros) (Q86.10)</b>	2,70	Kilogramos
<b>Generación de desechos actuales</b>	<b>1.705,90</b>	<b>Kilogramos</b>

La demanda de desechos generados por el hospital se encuentra dividido mes a mes según la estacionalidad estimada en el periodo de estudio, junto con un 2% de material adicional que puede generarse por alguna circunstancia adversa, dando un total de demanda de 1.740 kilogramos de desechos hospitalarios.

En el caso de la tabla 10, esta expone la estacionalidad de la demanda, pero tomando en cuenta la disminución de la generación de los desechos porque estos serán procesados por parte de la máquina ya descrita. Así como en la tabla anterior, se expone en meses con la variación que implica sus atenciones hasta alcanzar el 100%.

Tabla 10 Estacionalidad de demanda optimizada por máquina de desechos hospitalarios

<b>ESTACIONALIDAD</b>	8,2%	9,5%	8,0%	7,5%	9,8%	9,3%	8,3%	7,8%	6,6%	9,4%	7,8%	7,8%	<b>100%</b>
<b>DEMANDA</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEMBRE</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>-</b>
Generación de desechos hospitalarios	70	81	68	64	84	79	71	67	56	80	67	67	<b>853</b>
2% de material adicional generado	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	<b>17</b>
<b>TOTAL kilogramos</b>	<b>71</b>	<b>83</b>	<b>70</b>	<b>65</b>	<b>85</b>	<b>81</b>	<b>72</b>	<b>68</b>	<b>57</b>	<b>82</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>870</b>

La tabla 11 explica la generación de todos los desechos, tanto por tipo como por cantidades en kilogramos, durante el año y con esto poder exponer la variación de la demanda con el uso de la máquina y cómo aporta a la unidad ambulatoria.

Tabla 11 Generación optimizada de desechos por tipo de material en el hospital por medio de la máquina

<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>
<b>Biológicos (Q86.01-Q86.03-Q86.04-Q86.07)</b>	634,50	Kilogramos
<b>Anatomo-patológicos (Q86.02)</b>	47,5	Kilogramos
<b>Corto – punzantes (M75.03-Q86.05)</b>	103,50	Kilogramos
<b>Químicos (Q86.09)</b>	6,60	Kilogramos
<b>Farmacéuticos (Q86.08)</b>	59,50	Kilogramos
<b>Dispositivos médicos con mercurio (termómetros) (Q86.10)</b>	1,35	Kilogramos
<b>Consumo anual de vajillas</b>	<b>852,95</b>	<b>Kilogramos</b>

Con la aplicación de la máquina de desechos, los desechos hospitalarios peligrosos se reducen hasta ser 870 kilogramos, tomando en consideración de igual el hecho de que exista un incremento de un 2% por circunstancias adversas. Se divide la demanda según lo estimado en lo encontrado en el 2021 por parte del centro de salud. Luego de esto, se puede conocer sobre la demanda de materia directa e indirecta para los costos que implican el proceso de manejo de desechos en la versión actual y con el uso de la máquina.

En la tabla 12, se ubican las unidades demandas de material directo e indirecto bajo la generación actual de desechos, donde se estima en relación a la demanda mensual el número de productos que se requiere y también se visualiza de manera anual. En este caso, es muy importante y obligatorio el uso de las fundas rojas para desecho hospitalario con sus respectivos contenedores.

Tabla 12 Demanda de unidades para costos variables directos e indirectos actuales

<b>MATERIAL DIRECTO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEMBRE</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>TOTAL</b>
Funda roja de desecho hospitalario	Unidad	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	32400,00
		2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	32400

<b>MATERIAL INDIRECTO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEMBRE</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>TOTAL</b>
Contenedores rojos para desechos hospitalarios	Unidad	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18

En el caso de la demanda actual, se consideró el hecho del cambio de fundas tres veces en el día en el mes de operaciones, además de tener en cuenta que existen 18 estaciones de depósitos de desechos en cada uno de los espacios que componen el centro de salud, con lo cual se realiza una compra de 2700 unidades en el mes, con un total de 32400 unidades de fundas rojas de desechos peligrosos y los 18 contenedores de color rojo para este tipo de desechos con capacidad de hasta 30 litros.

En la tabla 13 se estiman las unidades de material directo a indirecto con el proceso mejorado por el uso de la máquina y en el cual se reduce la demanda de cada producto y eso hace que los costos disminuyan.

Tabla 13 Demanda de unidades para costos variables directos e indirectos optimizados por uso de máquina de desechos

<b>MATERIAL DIRECTO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEMBRE</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>TOTAL</b>
Funda roja de desecho hospitalario	Unidad	864	864	864	864	864	864	864	864	864	864	864	864	10368,00
Funda negra de desecho no reciclable	Unidad	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	288,00
		888	888	888	888	888	888	888	888	888	888	888	888	10656
<b>MATERIAL INDICRECTO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEMBRE</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>TOTAL</b>
Contenedores rojos para desechos hospitalarios	Unidad	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18

En cambio, la demanda de material directo e indirecto para cumplir con el proceso de desechos hospitalarios contando con la máquina especializada en esta acción, será de 864 unidades de fundas rojas de productos peligrosos y 24 unidades de fundas negras o grises de desechos no reciclables, siendo un total mensual de 888 unidades y anual de 10.656, mientras que los contenedores seguían siendo iguales al proceso actual. Se toma en cuenta a las fundas negras en relación que la máquina reversa el estado de peligro del material hospitalario, transformándolo en material no reciclable pero no perjudicial para el medio ambiente y el ser humano.



Para la tabla 14, se exponen los datos concernientes a los costos unitarios por material directo e indirecto y en el que se puede conocer las variaciones de costos mensuales hasta llegar al valor anual en el proceso actual que tiene la unidad ambulatoria.

Tabla 14 Costos variables directos e indirectos actuales

MATERIAL DIRECTO	UNIDAD DE MEDIDA	Costo Unit.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Fundas rojas de desechos hospitalarios	Unidad	\$ 0,96	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 31.104,00
TOTAL		\$ 0,96	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 2.592,00	\$ 31.104,00

MATERIAL INDIRECTO	UNIDAD DE MEDIDA	Costo Unit.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Contenedores rojos para desechos hospitalarios	Unidad	\$ 20,00	\$ 360,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 360,00
TOTAL		\$ 20,00	\$ 360,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 360,00

Sobre los costos que implican las unidades antes descritas, tomando en cuenta que los valores mensuales por las fundas rojas serán por \$2.592 y con un total anual de \$31.104, mientras que para los contenedores rojos será una sola compra anual por \$360.

En la tabla 15, se encuentran los costos unitarios, mensuales y anuales de los materiales directos e indirectos que se contarían para cumplir con el proceso de manejo de desechos, pero mejorado por medio de la aplicación de la máquina, en donde se tendrá en cuenta las fundas rojas de material hospitalario y también con fundas negras para el material convertido en no peligroso como una ventaja en el nuevo proceso.

Tabla 15 Costos variables directos e indirectos optimizados por máquina de desechos en el hospital

MATERIAL DIRECTO	UNIDAD DE MEDIDA	Costo Unit.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Fundas rojas de desechos hospitalarios	Unidad	\$ 0,96	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 829,44	\$ 9.953,28
Fundas negras de desechos no reciclables	Unidad	\$ 0,02	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 0,48	\$ 5,76
<b>TOTAL</b>		\$ 0,98	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 829,92	\$ 9.959,04

MATERIAL INDIRECTO	UNIDAD DE MEDIDA	Costo Unit.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Contenedores rojos para desechos hospitalarios	Unidad	\$ 20,00	\$ 360,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 360,00
<b>TOTAL</b>		\$ 20,00	\$ 360,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 360,00

En relación a los costos variables directos e indirectos contando con la máquina de desechos, se puede decir que los valores por mes entre ambas fundas de desechos (rojo y negro) son de \$829,92 y anualmente por \$9.959,04 y los contenedores tienen el mismo valor que el proceso actual, es decir por \$360 anual como compra única.

Se puede evidenciar que, con el uso de la máquina los desechos son manipulados de mejor forma y se reduce la utilización de fundas, dado que se desintegran y pierde densidad en su volumen, al igual que su peligrosidad. Por ende, se manifiesta finalmente como una ventaja para la Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal IESS de Galápagos en relación a los costos de este tipo.

En la tabla 16 se explican los costos fijos del proceso actual en el manejo de desechos que tiene la unidad ambulatoria, teniendo como principales valores los ubicados en el pago de tasa de recolección que es específicamente para desechos hospitalarios y que tiene un costo mayor a una tasa regular de recolección, además del servicio prestado de limpieza que está concesionado por siete meses.

Tabla 16 Costos fijos de proceso de desechos

<b>GASTOS/COSTOS FIJOS</b>							
% de Aumento de precios anual	<b>1,94%</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
PAGO DE TASAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS HOSPITALARIOS		71,34	856,09	872,70	889,63	906,89	924,48
SERVICIOS BÁSICOS		550,00	6.600,00	6.728,04	6.858,56	6.991,62	7.127,26
SUMINSTROS DE OFICINA		250,00	3.000,00	3.058,20	3.117,53	3.178,01	3.239,66
SUMINISTRO DE ASEO Y LIMPIEZA		350,00	4.200,00	4.281,48	4.364,54	4.449,21	4.535,53
SERVICIOS PRESTADOS DE ÁREA DE LIMPIEZA		4.285,71	51.428,57	52.426,29	53.443,36	54.480,16	55.537,07
<b>Total gastos</b>		<b>5.507,06</b>	<b>66.084,66</b>	<b>67.366,70</b>	<b>68.673,62</b>	<b>70.005,88</b>	<b>71.364,00</b>

Sobre los costos fijos, mensualmente los costos suman un total de \$5.507,06 en donde se incluye el costo por los servicios prestados para el área de limpieza que son los encargados del proceso de desecho de todo el centro de salud hasta el depósito de la basura en los exteriores del edificio. Anualmente asciende a \$66.084,66 tomando en cuenta un incremento anual basado en la inflación, que en este caso es el acumulado del 2021 con el 1,94%.

En la tabla 17 se explican los costos fijos una vez aplicado el nuevo sistema de manejo de desechos por medio de la máquina y promueve una optimización en los varios valores que contemplan estos rubros, siendo los de mayor impacto la tasa de recolección y los servicios prestados para el área de limpieza, dado que se requiere menor cantidad de personal y gestión de desechos.

Tabla 17 Costos fijos de proceso de desecho optimizado

<b>GASTOS/COSTOS FIJOS</b>							
% de Aumento de precios anual	<b>1,94%</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
PAGO DE TASAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS HOSPITALARIOS		8,53	102,31	104,30	106,32	108,38	110,49
SERVICIOS BÁSICOS		10,00	120,00	122,33	124,70	127,12	129,59
SUMINSTROS DE OFICINA		15,00	180,00	183,49	187,05	190,68	194,38
SUMINISTRO DE ASEO Y LIMPIEZA		50,00	600,00	611,64	623,51	635,60	647,93
MANTENIMIENTO GENERAL DE GALPON DE LA MÁQUINA DE DESECHOS		35,00	420,00	428,15	436,45	444,92	453,55
SERVICIOS PRESTADOS DE ÁREA DE LIMPIEZA		1.500,00	18.000,00	18.349,20	18.705,17	19.068,05	19.437,98
<b>Total gastos</b>		<b>1.618,53</b>	<b>19.422,31</b>	<b>19.799,11</b>	<b>20.183,21</b>	<b>20.574,76</b>	<b>20.973,91</b>

Los costos fijos considerando el uso de la máquina de desechos hace que los valores individuales se reduzcan, teniendo un total mensual de \$1.618,53 y un valor anual por \$19.422,31 en donde los costos por el servicio de limpieza se reducen por cuestiones de la optimización del proceso de los desechos hospitalarios con la máquina ya descrita y que reduce los volúmenes mensuales y de costos de tasas de recolección.

Sobre los costos fijos, al haberlos comparado entre el proceso actual y el uso de la máquina, se puede manifestar que estos disminuyen a razón que el personal de limpieza requerido es menor a diferencia en el formato actual, junto con un menor pago de tasas de recolección por material peligroso, ya que ahora se entrega material común y los valores son diferentes en el pago hacia la Municipalidad. A pesar que existe un

nuevo costo fijo que es el valor del mantenimiento que debe tener la máquina, este en el global es mucho menor a lo que necesitaba cubrir el centro de salud.

### 9. Análisis financiero (evaluación integral)

Una vez realizado el análisis de los costos en ambos procesos, es necesario conocer el costo unitario por cada uno y la diferencia porcentual evidente entre los dos, con la finalidad de estimar de mejor forma la ventaja generada con el uso de la máquina de desechos para el centro médico, tanto a nivel económico como también el valor de aporte al medio ambiente.

En la tabla 18 están los costos totales del proceso actual del manejo de desechos, donde se exponen los costos variables y fijos para luego contemplar los valores totales y luego estimar el costo unitario, teniendo en cuenta que es el valor por kilogramo.

Tabla 18 Costos totales actuales del proceso de desecho

COSTOS TOTALES SIN MÁQUINA DE DESECHOS HOSPITALARIOS										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos variables	\$ 31.464,00	\$ 32.074,40	\$ 32.696,64	\$ 33.330,96	\$ 33.977,58	\$ 34.636,75	\$ 35.308,70	\$ 35.993,69	\$ 36.691,96	\$ 37.403,79
Costos fijos	\$ 66.084,66	\$ 67.366,70	\$ 68.673,62	\$ 70.005,88	\$ 71.364,00	\$ 72.748,46	\$ 74.159,78	\$ 75.598,48	\$ 77.065,09	\$ 78.560,15
Costos totales	\$ 97.548,66	\$ 99.441,10	\$ 101.370,26	\$ 103.336,84	\$ 105.341,58	\$ 107.385,21	\$ 109.468,48	\$ 111.592,17	\$ 113.757,06	\$ 115.963,94
Costo unitario	\$ 56,06	\$ 57,15	\$ 58,26	\$ 59,39	\$ 60,54	\$ 61,71	\$ 62,91	\$ 64,13	\$ 65,38	\$ 66,65

Los costos totales, ya tomando en cuenta los fijos y variables, serán en el año 1 por un valor de \$97.548,66 y que da como resultado de \$56,06 por kilogramo de desechos que el centro de salud debe entregar a la gestión de residuos de la isla para que sea procesado exteriormente. Según las proyecciones, tomando en cuenta a 10 años por la vida útil de la máquina de desecho (que se toma de ejemplo en la otra proyección), el costo unitario por kilogramo sería de \$66,65, es decir, que cada año le costará más a la unidad ambulatoria procesar sus desechos hospitalarios y por lo tanto, debe presupuestar más gastos para cumplir con aquello.

En la tabla 19 están los costos totales explicando el proceso optimizado por medio de la incorporación de la máquina de desechos, donde primero se encuentran los datos de los costos variables y fijos para luego pasar a los totales y de esta manera estimar el costo unitario, y que ayude a comprender posteriormente el comparativo entre ambos procesos.

Tabla 19 Costos totales optimizado por el uso de máquina de desechos

COSTOS TOTALES CON MÁQUINA DE DESECHOS HOSPITALARIOS										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos variables	\$ 10.319,04	\$ 10.519,23	\$ 10.723,30	\$ 10.931,33	\$ 11.143,40	\$ 11.359,58	\$ 11.579,96	\$ 11.804,61	\$ 12.033,62	\$ 12.267,07
Costos fijos	\$ 19.422,31	\$ 19.799,11	\$ 20.183,21	\$ 20.574,76	\$ 20.973,91	\$ 21.380,81	\$ 21.795,59	\$ 22.218,43	\$ 22.649,47	\$ 23.088,87
Costos totales	\$ 29.741,35	\$ 30.318,34	\$ 30.906,51	\$ 31.506,10	\$ 32.117,32	\$ 32.740,39	\$ 33.375,56	\$ 34.023,04	\$ 34.683,09	\$ 35.355,94
Costo unitario	\$ 34,19	\$ 34,85	\$ 35,52	\$ 36,21	\$ 36,92	\$ 37,63	\$ 38,36	\$ 39,11	\$ 39,87	\$ 40,64

En cambio, con el ejemplo de la incorporación de la máquina de desechos hospitalarios, se tiene el valor total de \$29.741,35 en el año 1 y se incrementa conforme a la estimación del 1,94% de inflación anual. El costo unitario con el uso de esta máquina se ubica en \$34,19. Mientras que, para el año 10 que es donde se cumple la vida útil de la máquina, se puede observar un aumento en los costos, hasta los \$40,64 por kilogramos, observando de esta forma, que a pesar que también existe un incremento a largo plazo, sigue siendo menor a lo esperado sin incorporar la máquina que es lo que se propone, lo cual se convierte en una ventaja para alivianar el presupuesto de la entidad y su aporte con el medio ambiente.

Con esta información ya descrita se puede realizar el análisis comparativo de los dos procesos con sus costos y el ahorro que están en la tabla 20 y que se puede generar con la propuesta de la máquina de desechos para la Unidad de Atención Ambulatoria del IESS San Cristóbal de Galápagos.

Tabla 20 Diferencia de costos entre proceso actual y optimizado por máquina de desechos hospitalarios

<b>DIFERENCIAS ENTRE PROCESOS</b>										
	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Diferencia entre costos	\$ 21,88	\$ 22,30	\$ 22,73	\$ 23,17	\$ 23,62	\$ 24,08	\$ 24,55	\$ 25,03	\$ 25,51	\$ 26,01
Diferencia porcentual	39,02%	39,02%	39,02%	39,02%	39,02%	39,02%	39,02%	39,02%	39,02%	39,02%
Ahorro total anual	\$ 67.807,31	\$ 69.122,77	\$ 70.463,75	\$ 71.830,75	\$ 73.224,26	\$ 74.644,81	\$ 76.092,92	\$ 77.569,13	\$ 79.073,97	\$ 80.608,00



Al realizar el análisis de las diferencias existentes entre ambos procesos de igual a 10 años, se tiene como resultado que son \$21,88 de costo unitario que se diferencia entre el mecanismo actual frente al optimizado propuesto con la máquina de desechos hospitalarios, lo cual resulta una mejora del 39,02%, comprobando que el ejecutarlo resultaría beneficioso para el centro de salud a corto plazo. Ya tomando en cuenta el ahorro anual entre el proceso actual y el innovador al incorporar la máquina de desechos, se puede observar un ahorro anual desde los \$67.807,31 hasta los \$80.608,00 durante todo el tiempo proyectado. Se puede manifestar que cada año se logran reducir los costos, además que hay que tomar en cuenta que la máquina puede llegar a reducir el volumen de los desechos hasta un 90% y para este ejemplo de proyección se usó solo el 50%, por lo que se podrían obtener mayores ahorros si se llegan a procesar más desechos por medio de la máquina.

Tabla 21 Estado de resultados con inversión de máquina de desechos

ESTADO DE RESULTADO											
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
AHORRO ESPERADO		67.807,31	69.122,77	70.463,75	71.830,75	73.224,26	74.644,81	76.092,92	77.569,13	79.073,97	80.608,00
COSTOS VARIABLES DIRECTOS		9.959,04	10.152,25	10.349,20	10.549,97	10.754,64	10.963,28	11.175,97	11.392,78	11.613,80	11.839,11
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		<b>57.848,27</b>	<b>58.970,52</b>	<b>60.114,55</b>	<b>61.280,77</b>	<b>62.469,62</b>	<b>63.681,53</b>	<b>64.916,95</b>	<b>66.176,34</b>	<b>67.460,16</b>	<b>68.768,89</b>
COSTOS VARIABLES INDIRECTOS		360,00	366,98	374,10	381,36	388,76	396,30	403,99	411,83	419,82	427,96
<b>MARGEN DE CONTRIBUCIÓN</b>		<b>57.488,27</b>	<b>58.603,54</b>	<b>59.740,45</b>	<b>60.899,41</b>	<b>62.080,86</b>	<b>63.285,23</b>	<b>64.512,96</b>	<b>65.764,52</b>	<b>67.040,35</b>	<b>68.340,93</b>
COSTOS FIJOS		19.422,31	19.799,11	20.183,21	20.574,76	20.973,91	21.380,81	21.795,59	22.218,43	22.649,47	23.088,87
DEPRECIACIÓN		28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00
AMORTIZACIÓN		250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00

<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>		<b>9.815,95</b>	<b>10.554,43</b>	<b>11.307,24</b>	<b>12.074,65</b>	<b>12.856,95</b>	<b>13.654,42</b>	<b>14.467,37</b>	<b>15.296,09</b>	<b>16.140,88</b>	<b>17.002,06</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE PARTICIPACIÓN</b>		<b>9.815,95</b>	<b>10.554,43</b>	<b>11.307,24</b>	<b>12.074,65</b>	<b>12.856,95</b>	<b>13.654,42</b>	<b>14.467,37</b>	<b>15.296,09</b>	<b>16.140,88</b>	<b>17.002,06</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO</b>		<b>9.815,95</b>	<b>10.554,43</b>	<b>11.307,24</b>	<b>12.074,65</b>	<b>12.856,95</b>	<b>13.654,42</b>	<b>14.467,37</b>	<b>15.296,09</b>	<b>16.140,88</b>	<b>17.002,06</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	-	<b>9.815,95</b>	<b>10.554,43</b>	<b>11.307,24</b>	<b>12.074,65</b>	<b>12.856,95</b>	<b>13.654,42</b>	<b>14.467,37</b>	<b>15.296,09</b>	<b>16.140,88</b>	<b>17.002,06</b>
(+)DEPRECIACIÓN	-	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00	28.000,00
(+)AMORTIZACIÓN	-	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
<b>FLUJO DE CAJA BRUTO</b>	-	<b>38.065,95</b>	<b>38.804,43</b>	<b>39.557,24</b>	<b>40.324,65</b>	<b>41.106,95</b>	<b>41.904,42</b>	<b>42.717,37</b>	<b>43.546,09</b>	<b>44.390,88</b>	<b>45.252,06</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>											
Inversión en activos fijos	(280.000,00)										
Gastos de constitución	(1.250,00)										
Capital de trabajo	(15.000,00)										
<b>FLUJO DE CAJA DE OPERACIÓN</b>	<b>(296.250,00)</b>	<b>38.065,95</b>	<b>38.804,43</b>	<b>39.557,24</b>	<b>40.324,65</b>	<b>41.106,95</b>	<b>41.904,42</b>	<b>42.717,37</b>	<b>43.546,09</b>	<b>44.390,88</b>	<b>45.252,06</b>
<b>FINANCIACION</b>											
BANCOS	-	-		-	-	-	-				
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIADO</b>	<b>(296.250,00)</b>	<b>38.065,95</b>	<b>38.804,43</b>	<b>39.557,24</b>	<b>40.324,65</b>	<b>41.106,95</b>	<b>41.904,42</b>	<b>42.717,37</b>	<b>43.546,09</b>	<b>44.390,88</b>	<b>45.252,06</b>
APORTE SOCIAL	-										
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>	<b>(296.250,00)</b>	<b>38.065,95</b>	<b>38.804,43</b>	<b>39.557,24</b>	<b>40.324,65</b>	<b>41.106,95</b>	<b>41.904,42</b>	<b>42.717,37</b>	<b>43.546,09</b>	<b>44.390,88</b>	<b>45.252,06</b>

Para el ejemplo de la evaluación financiera del centro de salud, se tomó el ahorro esperado de la resta entre los costos unitario con la demanda actual de desechos restando del costo unitario con la demanda optimizada con la incorporación de la máquina, con lo que resulta una operación final de flujo de caja de \$38.065,95 en el año 1 hasta los \$45.252,06 para el año 10, observando que el impacto económico, ambiental y

social es positivo, donde los desechos son manejados de mejor forma, además de reducción de costos y el traslado de material peligroso es de menor volumen, logrando el aporte deseado a la comunidad y el entorno natural y protegido como lo es Galápagos. Esto sirve para determinar el TIR y VAN del proyecto.

Tabla 22 Balance general

BALANCE GENERAL											
ACTIVO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>											
EFFECTIVO GENERADO	(296.250,00)	(258.184,05)	(219.379,61)	(179.822,37)	(139.497,72)	(98.390,77)	(56.486,35)	(13.768,98)	29.777,10	74.167,98	119.420,05
CAJA	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>(281.250,00)</b>	<b>(243.184,05)</b>	<b>(204.379,61)</b>	<b>(164.822,37)</b>	<b>(124.497,72)</b>	<b>(83.390,77)</b>	<b>(41.486,35)</b>	<b>1.231,02</b>	<b>44.777,10</b>	<b>89.167,98</b>	<b>134.420,05</b>
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>											
ACTIVO INTANGIBLE	1.250,00	1.000,00	750,00	500,00	250,00	-	(250,00)	(500,00)	(750,00)	(1.000,00)	(1.250,00)
ACTIVOS FIJOS (-)DEPRECIACIÓN ACUMULADA	280.000,00	280.000,00	280.000,00	280.000,00	280.000,00	280.000,00	280.000,00	280.000,00	280.000,00	280.000,00	280.000,00
<b>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>281.250,00</b>	<b>253.000,00</b>	<b>224.750,00</b>	<b>196.500,00</b>	<b>168.250,00</b>	<b>140.000,00</b>	<b>111.750,00</b>	<b>83.500,00</b>	<b>55.250,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>(1.250,00)</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>-</b>	<b>9.815,95</b>	<b>20.370,39</b>	<b>31.677,63</b>	<b>43.752,28</b>	<b>56.609,23</b>	<b>70.263,65</b>	<b>84.731,02</b>	<b>100.027,10</b>	<b>116.167,98</b>	<b>133.170,05</b>
<b>PASIVO</b>											
<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>											
CREDITO BANCARIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>PATRIMONIO</b>											

APORTE SOCIAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTILIDADES RETENIDAS	-	9.815,95	20.370,39	31.677,63	43.752,28	56.609,23	70.263,65	84.731,02	100.027,10	116.167,98	133.170,05
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>-</b>	<b>9.815,95</b>	<b>20.370,39</b>	<b>31.677,63</b>	<b>43.752,28</b>	<b>56.609,23</b>	<b>70.263,65</b>	<b>84.731,02</b>	<b>100.027,10</b>	<b>116.167,98</b>	<b>133.170,05</b>
<b>PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>-</b>	<b>9.815,95</b>	<b>20.370,39</b>	<b>31.677,63</b>	<b>43.752,28</b>	<b>56.609,23</b>	<b>70.263,65</b>	<b>84.731,02</b>	<b>100.027,10</b>	<b>116.167,98</b>	<b>133.170,05</b>
<b>AUDITORIA</b>											
ACTIVO	-	9.815,95	20.370,39	31.677,63	43.752,28	56.609,23	70.263,65	84.731,02	100.027,10	116.167,98	133.170,05
PASIVO+ PATRIMONIO	-	9.815,95	20.370,39	31.677,63	43.752,28	56.609,23	70.263,65	84.731,02	100.027,10	116.167,98	133.170,05
<b>AUDITORIA = ACT - (PAS+PATRI)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

En el balance general realizado con los datos obtenidos se demuestra el cuadro de los activos, pasivos y patrimonio con los que cuenta el centro de salud sobre el proceso de desechos hospitalarios.

Tabla 23 TIR y VAN del proyecto de inversión

<b>TIR</b>	<b>6,47%</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 96.823,47</b>

En una proyección a 10 años, el TIR y el VAN del proyecto tiene un saldo positivo, tomando en consideración una tasa social de descuento del 12% para proyectos de carácter ambiental y social, y que a pesar de tener en cuenta el alto costo de compra de la máquina de desechos hospitalarios, se obtiene un beneficio adquirido principalmente a nivel ambiental y de salud, en donde los riesgos se reducen al ser convertido una parte en materia inerte e inofensivo para el entorno y el ser humano. En este caso, El TIR fue de 6,47% y el VAN de \$96.823,47.

La tasa social de descuento representa el costo de oportunidad social del capital cuando se financian los proyectos en especial de instituciones de planificación y organismos multilaterales para provenir de una disminución en el consumo (aumento de ahorro), menor inversión privada o aumento en el ahorro externo.

## 10. Análisis de riesgos

Una vez realizado el análisis integral financiero, se ha considerado la aplicación del estudio de escenarios optimista y pesimista del proyecto, con la finalidad de observar las ventajas o desventajas que se pueden originar con cambios en las proyecciones de los costos y en los valores del flujo de manera integral y que afectan los costos unitarios y el TIR y VAN del proyecto.

Tabla 24 Escenarios de costos de proyecto

Resumen del escenario			
	Valores actuales:	Optimista	Pesimista
Proyección:		17%	-48%

Costos variables	\$ 10.319,04	\$ 8.519,04	\$ 15.319,04
Costos fijos	\$ 19.422,31	\$ 10.662,31	\$ 22.762,31
Celdas de resultado:			
Costo unitario	\$ 34,19	\$ 22,05	\$ 43,77

En el caso de analizar los escenarios, siendo uno pesimista y uno optimista, se tiene que, si se mejoran los costos fijos y variables en su reducción de un 17%, el costo unitario se reduce también a \$22,05; mientras que, si se elevan los costos en un 48%, el valor unitario se incrementa a \$43,77, evidenciando que aun así se proyecta de mejor forma que con el escenario actual de los \$56,06 sin la incorporación de la máquina de desechos ya antes mencionado.

Tabla 25 Escenarios para TIR y VAN del proyecto

Resumen del escenario				
		Valores actuales:	Optimista	Pesimista
Proyección de años:				
	AÑO 0	-296250	-296250	-296250
	AÑO 1	38065,95417	59741,35306	28065,95306
	AÑO 2	38804,43368	63207,92158	28804,43158
	AÑO 3	39557,23969	65680,21808	29557,24808
	AÑO 4	40324,65014	67158,25364	30324,65364
	AÑO 5	41106,94835	70642,03655	31106,95655
	AÑO 6	41904,42315	72740,39154	31904,42154
	AÑO 7	42717,36896	73375,55513	32717,37513
	AÑO 8	43546,08592	74023,0409	33546,0909
	AÑO 9	44390,87999	74683,0879	34390,8879
	AÑO 10	45252,06306	75355,9398	35252,0698

TIR y VAN:			
TIR	6,47%	18,56%	1,13%
VAN	\$ 96.823,47	\$ 362.189,09	\$ 2.110,46
INVERSIÓN	(296.250,00)	(296.250,00)	(296.250,00)

En el caso de mejorar el flujo operativo del proyecto de los 10 años estimados, en el escenario optimista con una mejora de la utilidad en un 56,94% se llega a un TIR de 18,56% y un VAN de \$362.189,09, lo cual lo convierte viable a nivel de la optimización final de los recursos con su aporte social y ambiental. Mientras que, para el escenario pesimista con un flujo con una reducción del 26,27% de lo esperado de utilidad, el TIR aminora al alcanzar solo el 1,13% y VAN de \$2.110,46 que lo hace de todas formas un proyecto viable.

Se demuestra de esta manera, que la incorporación de la planta de manejo de desechos por medio de la máquina ya descrita es una propuesta viable a pesar que lleguen a existir escenarios negativos, dado que el ahorro es notorio en la ejecución de la mejora de procesos de manejo de desechos peligrosos, así como también en su enfoque de brindar un aporte innovador y de cuidado del medio ambiente protegido y de la comunidad en general que vive en la isla y no sólo con los afiliados que son los beneficiados iniciales.

## 11. Conclusiones

A través de la investigación, se han considerado las siguientes conclusiones partiendo del cumplimiento de los objetivos:

Se han analizado los riesgos biológicos, físicos y químicos en el manejo de desechos hospitalarios, los cuales pueden ser perjudiciales y ser foco de infección para pacientes, personal con el que tenga contacto y a la población en general y que deben ser

correctamente manejados a través de protocolos y maquinarias para este fin, porque son un mecanismo de prevención de accidentes e infecciones derivadas de la exposición de agentes contaminantes e infecciosos.

También se han establecido las características del mercado de atención del manejo de desechos hospitalarios del centro médico, el cual tiene como beneficiarios principales a los afiliados del IESS, además de la población en general de la isla San Cristóbal, dado que se mejora el entorno y cuidado del medio ambiente, junto con la reducción de los riesgos en el ser humano. También la administración local con la gestión de riesgos se muestra beneficiada por la reducción de potenciales contaminantes en la isla y los costos de traslado al continente.

Finalmente, se pudo conocer las características de factibilidad financiera de una planta de manejo de desechos para el hospital con la incorporación de la máquina de estas características, el cual tiene una reducción del 39,02% de los costos frente a lo que se ejecuta con el manejo actual, donde más se debe considerar que el impacto positivo se encuentra a nivel del medio ambiente y el ser humano en la isla San Cristóbal de las Islas Galápagos, en donde los potenciales riesgos biológicos y de contaminación se reducen al transformar este material en uno inactivo y que sean trasladados al continente como cualquier otro tipo de desecho. Además, las ventajas generadas en cuanto al ahorro son notorias considerando solo una transformación del 50% de los desechos para este proyecto y que la máquina puede llegar a hacerlo en un 90% en el formato real según sus especificaciones técnicas.



## **12. Recomendaciones**

Luego de la investigación realizada, se tienen las siguientes recomendaciones:

- Evaluar los rendimientos de la aplicación de la máquina semestralmente, con la finalidad de conocer los kilogramos procesados y cuántos no se ha logrado hacer para estimar la eficiencia de su uso.
- Realizar campañas de manejo de materiales en el centro de salud para todo el personal y usuarios, a razón que se tome conciencia en la correcta disposición de materiales para poder procesar de manera adecuada por parte de la máquina de desechos hospitalarios.
- Dar la oportunidad que otras instituciones médicas puedan disponer de un cupo semanal para el uso de la máquina de desechos, con el objetivo de promover una ayuda colaborativa y que la isla se vea beneficiada con la reducción de riesgos biológicos y de contaminación.

## **Bibliografía**

- Acero, L., Amaya, Á., Amaya, Ó., Bejarano, C., Cabrera, L., Cardona, Á., . . . al, e. (2020). *Lecturas sobre derecho del medio ambiente. Tomo XX*. Bogotá: Editorial de la de Universidad Externado.
- Caballero, V., & Zapata, R. (2019). *Educación y salud en grupos vulnerables*. Almería: Editorial Universidad de América.
- Carranza, F., Montenegro, C., Macías, R., & Sinchi, V. (2020). Manejo de los desechos hospitalarios y su incidencia en la salud del personal de enfermería. Hospital Clínica San Francisco 2018 – 2019. *Reciamuc*, 4(2), 115-136. Recuperado el 25 de Mayo de 2021, de <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/484/726>
- Código Orgánico del Ambiente. (12 de Abril de 2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Obtenido de Registro Oficial Suplemento 983: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/12/CODIGO-ORGANICO-DEL-AMBIENTE.pdf>
- Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos. (12 de Abril de 2017). *Plan Galápagos 2015 - 2020*. Obtenido de Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos: [https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Plan-Galapagos-2015-2020\\_12.pdf](https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Plan-Galapagos-2015-2020_12.pdf)
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Editora Nacional.
- Díaz, R., & Pinto, J. (2019). *Manejo de desechos hospitalarios y sus efectos ambientales en áreas circundantes*. Quevedo: Colloquium.
- El Comercio. (29 de Junio de 2019). La basura se acumula en los rellenos de Galápagos. *Diario El Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/ambiente/basura-rellenos-galapagos-islas-desperdicios.html>
- GAD de Santa Cruz. (4 de Abril de 2017). *Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos y reciclaje del Cantón Santa Cruz*. Obtenido de CONGOPE: <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/04/04AM08-2003.pdf>

- GAD Municipal de Santa Cruz. (4 de Abril de 2017). *Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos y reciclaje del cantón Santa Cruz-Galápagos*. Recuperado el 23 de Diciembre de 2020, de Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Cruz: <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/04/04AM08-2003.pdf>
- Guillamás, C., Gutiérrez, E., Hernando, A., Méndez, M., Sánchez-Cascado, G., & Tordesillas, L. (2017). *Los residuos sanitarios (Higiene del medio hospitalario y limpieza de material)*. Madrid: Editex.
- IESS. (31 de Diciembre de 2015). *Unidad de Atención Ambulatoria San Cristóbal*. Recuperado el 23 de Diciembre de 2020, de Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/6405222/Informe+Rendicion+Cuentas++2015.pdf>
- IESS. (1 de Enero de 2021). *¿Quiénes somos?* Obtenido de Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: <https://www.iess.gob.ec/es/web/guest/quienes-somos-cobertura>
- Manual de Bioseguridad para los establecimientos de salud. (16 de Febrero de 2017). *Manual de Bioseguridad para los establecimientos de salud*. Obtenido de Ministerio de Salud Pública: [https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/AC\\_0005\\_2017%2016%20FEB.pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/AC_0005_2017%2016%20FEB.pdf)
- Manual de Gestión Interna de los Residuos y Desechos generados en los Establecimientos de Salud. (2 de Septiembre de 2019). *Manual de Gestión Interna de los Residuos y Desechos generados en los Establecimientos de Salud*. Obtenido de Ministerio de Salud Pública: <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/AC00036-2019.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (22 de Diciembre de 2014). *Presidente Correa y Ministra Vance inauguran hospital Oskar Jandl en Galápagos*. Recuperado el 23 de Diciembre de 2020, de Ministerio de Salud Pública: <https://www.salud.gob.ec/presidente-correa-y-ministra-vance-inauguran->

hospital-oskar-jandl-en-galapagos/#:~:text=Este%20lunes%202022%20de%20diciembre, finales%20de%20los%20a%C3%B1os%2060.

MSP. (26 de Febrero de 2019). *Salud y Ambiente definen reglas para el manejo de desechos hospitalarios*. Obtenido de Ministerio de Salud Pública: <https://www.salud.gob.ec/salud-y-ambiente-definen-reglas-para-el-manejo-de-desechos-hospitalarios/>

OMS. (1 de Febrero de 2017). *Agua, saneamiento e higiene. Residuos sanitarios*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/facilities/waste/es/#:~:text=El%20manejo%20adecuado%20de%20los, trabajadores%20sanitarios%20y%20la%20comunidad.](https://www.who.int/water_sanitation_health/facilities/waste/es/#:~:text=El%20manejo%20adecuado%20de%20los, trabajadores%20sanitarios%20y%20la%20comunidad.)

Quesada, E., & López, F. (2018). *Administración pública y promoción de la salud*. Madrid: ACCI Ediciones.

Reglamento de Gestión de Desechos Generados en Establecimientos de salud. (20 de Marzo de 2019). *Reglamento de Gestión de Desechos Generados en Establecimientos de salud*. Obtenido de Ministerio de Salud Pública: [https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Acuerdo-Ministerial-323\\_Reglamento-para-la-gesti%C3%B3n-integral-de-los-residuos-y-desechos-generados-en-los-establecimientos-de-salud.pdf](https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Acuerdo-Ministerial-323_Reglamento-para-la-gesti%C3%B3n-integral-de-los-residuos-y-desechos-generados-en-los-establecimientos-de-salud.pdf)

Zorita, E., & Huarte, S. (2013). *El plan de negocio*. Madrid: ESIC Editorial.

## Anexos

### Anexo 1. Disposición anterior de desechos hospitalarios



## Anexo 2. Disposición nueva de desechos hospitalarios

