



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al
grado de Ingeniera en Recursos Naturales y Ambiente.

TEMA:

**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN
CENTROS DE ATENCIÓN DEL ÁREA DE SALUD PÚBLICA
DEL CANTÓN BOLÍVAR- PROVINCIA DEL CARCHI”**

AUTORA:

Palma Tapia Erika Katherine

TUTORA:

Ing. Elizabeth Velarde

Ibarra – Ecuador



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN CENTROS
DE ATENCIÓN DEL ÁREA DE SALUD PÚBLICA DEL CANTÓN
BOLÍVAR- PROVINCIA DEL CARCHI”**

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como
requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040160306-3
APELLIDOS Y NOMBRES:	Palma Tania Erika Katherine
PROBADA:	Parrojo Cuesaca Bolívar
Ing. Elizabeth Velarde	katherinepalma30@gmail.com
DIRECTORA	2979-389
	MÓVIL: 0994011772
Ing. Tania Oña	
ASESORA	
Ing. Lourdes Yépez	
ASESORA	
Ing. Oscar Yépez	
ASESOR	



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040160306-3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Palma Tapia Erika Katherine		
DIRECCIÓN:	Barrio Cuesaca Bolívar/Carchi		
EMAIL:	katherinepalma30@yahoo.es		
TELÉFONO FIJO:	2979-289	TELÉFONO MÓVIL:	0994011873

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN CENTROS DE ATENCIÓN DEL ÁREA DE SALUD PÚBLICA DEL CANTÓN BOLÍVAR- PROVINCIA DEL CARCHI”
AUTOR:	Palma Tapia Erika Katherine
FECHA:	2015/
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero en Recursos Naturales Renovables
DIRECTOR:	Ing. Elizabeth Velarde

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Erika Katherine Palma Tapia**, con cédula de identidad Nro. 040160306-3, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del Trabajo de Grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliarla disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

LA AUTORA



Palma Tapia Erika Katherine

C.C: 040160306-3

Palma Tapia Erika Katherine

C.C: 040160306-3

3. CONSTANCIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

PALMA TAPIA, con cédula de identidad No. **0401603063**, Ibarra, a los 30 días del mes de octubre del 2015.

La presente obra constituye el título de la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, en su artículo 1 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado **PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN LA ZONA DE SALUD PÚBLICA DEL CANTÓN**

LA AUTORA

PALMA TAPIA ERIKA KATHERINE, que ha sido desarrollado para optar por el título de **INGENIERA EN RECURSOS NATURALES NO-RENOVABLES**, Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para utilizar la obra en sus actividades académicas y de investigación, en las condiciones acordadas anteriormente. En mi condición de autora de la obra antes citada. En concordancia suscribo


.....

Palma Tapia Erika Katherine

C.C: 0401603063

Ibarra, a los 30 días del mes de octubre de 2015.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Palma Tapia Erika Katherine

C.C: 0401603063



CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, **ERIKA KATHERINE PALMA TAPIA**, con cédula de identidad Nro. 0401603063, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: "PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN CENTROS DE ATENCION DEL ÁREA DE SALUD PÚBLICA DEL CANTÓN BOLÍVAR- PROVINCIA DEL CARCHI", que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERA EN RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 30 días del mes de Octubre de 2015.

Palma Tapia Erika Katherine

C.C: 0401603063

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Erika Katherine Palma Tapia, bajo mi supervisión.


.....

Ing. Elizabeth Velarde Cruz

Directora de tesis

Katherine Palma T.

AGRADECIMIENTO

Por mi trabajo investigativo, agradezco a Dios, quien me dio la paciencia, inteligencia y sabiduría para cumplir con éxito una meta trazada, el desarrollo de mi tesis.

De manera especial a mi familia quienes contribuyeron en mi formación como profesional. A mis docentes que tuvieron la gran responsabilidad de impartir sus conocimientos durante el transcurso de nuestra profesión. También a mis compañeras que con el paso del tiempo se convirtieron en mis amigas

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte por haberme recibido como un estudiante más en la Institución; a mi Directora de Tesis Ing. Elizabeth Velarde por su gran colaboración, tiempo y dedicación, que me permitió aplicar mi tema de investigación; y a todos mis maestros quienes con cariño, paciencia y abnegación me impartieron las ciencias del saber.

Al Municipio del cantón Bolívar, a la Unidad de Gestión Ambiental mediante el apoyo técnico y logístico.

Katherine Palma T.

DEDICATORIA

Agradezco a Dios quien me ha proporcionado durante toda mi vida bendiciones, mucha tenacidad para no darme por vencida, y a pesar de mis tropiezos seguir adelante con mucha sabiduría.

A mi hijo Sebastián que se convirtió en un pilar fundamental, en el motor para levantarme cada día y para inculcarle la muestra del valor y coraje que se debe tener para triunfar en cada paso de la vida, esperando que le sirva de motivación para que puedan alcanzar las metas que den sentido a sus vidas.

A mis padres y a mi esposo Orlando que me han ayudado a forjarme en el camino de la vida, para poder llegar a esta etapa y demostrarme con su amor el apoyo incondicional que me han sabido brindar cada día.

A mi hermana, sobrino y mi familia que me ayudaron de una u otra manera para cumplir una meta de mi vida.

Katherine Palma T.

RESUMEN

En el Cantón Bolívar Provincia del Carchi, existen dieciocho entre subcentros de salud y farmacia en el cantón, los que generan residuos considerados peligrosos del tipo infeccioso o de riesgo biológico, datos obtenidos por el GAD Bolívar de acuerdo al diagnóstico realizado por la Consultora Asamtech (2011), en el cantón Bolívar se genera diariamente 43 Kilos de residuos sólidos hospitalarios como lo son 18 Kilos de peligrosos y 25 kilos de no peligrosos o comunes, los cuales actualmente no tienen un manejo técnico y son manipulados como desechos domésticos.

Información obtenida por la OMG y Fundación Natura en el Ecuador (1999), nos relatan las grandes consecuencias de estos impactos que no sólo afectan a la salud humana sino también a la atmósfera, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas. A todo esto se suma el deterioro del paisaje natural y de los centros urbanos. Debido a que tradicionalmente la prioridad de la institución ha sido la atención al paciente, por mucho tiempo se ha restado importancia a los problemas ambientales, creando en muchos casos un círculo vicioso de enfermedades derivadas del manejo inadecuado de los residuos. Por eso se ha visto necesario realizar un manejo ambientalmente correcto de los desechos hospitalarios basándose en el conjunto de medidas posibles para garantizar que estos se manejen en condición adecuada pueda equilibrar y proteger el medio ambiente y la salud humana, contra los efectos nocivos que puedan derivarse de tales desechos.

Por esto se la necesidad de realizar un Plan de Manejo de residuos hospitalarios, que ayude a determinar la cantidad de desecho en cada centro de salud o farmacias y además diseñar un modelo de gestión municipal a nivel de recolección, transporte y disposición final, para garantizar un ambiente de producción más limpio y dar cumplimiento a la normativas vigentes.

Palabras claves: desechos hospitalarios, separación, parroquias, manejo, subcentros, farmacias, tratamientos.

ABSTRACT

In the Canton Bolívar Carchi Province, there are twenty between sub-health and pharmacy in the canton, which generate waste deemed hazardous or infectious type of biohazard, data obtained by the GAD Bolívar according to the diagnosis made by the Consultant Asamtech (2011), in the county Bolivar generated daily 43 Kilos of solid medical waste such as 18 Kilos of hazardous and non-hazardous 25 kilos or common, which do not currently have a technical management and are handled as domestic waste.

Information obtained by the OMG and Natura Foundation in Ecuador (1999), tell us the major consequences of these impacts affect not only human health but also the atmosphere, soil and surface and groundwater. To all this the deterioration of the natural landscape and urban centers adds. Because traditionally the priority of the institution has been patient care, long has been downplayed environmental problems, often creating a vicious cycle of diseases resulting from improper handling of waste. Therefore it has been necessary to perform an environmentally correct management of hospital waste based on the set of possible measures to ensure that these are managed in proper condition can balance and protect the environment and human health against the harmful effects arising of such wastes. For this is the need for a management plan for hospital waste, to help determine the amount of waste in each health center or pharmacies and also design a model municipal level management collection, transportation and disposal, to ensure an environment cleaner and comply with regulations production.

Keywords : hospital waste , separation, parishes , handling, sub , pharmacies , treatments

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRAC.....	x
CAPÍTULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	6
1.1.1 GENERAL.....	6
1.1.2 ESPECÍFICOS.....	6
1.2 PREGUNTAS DIRECTRICES.....	7
CAPÍTULO II.....	8
2 REVISIÓN DEL LITERATURA.....	8
2.1 Desechos hospitalario.....	8
2.1.1 Clasificación de los desechos hospitalarios.....	9
2.1.1.1 Desechos generales o comunes.....	9
2.1.1.2 Desechos infecciosos.....	9
2.1.1.3 Desechos especiales.....	10
2.1.2 Características de los recipientes y Fundas de los desechos hospitalarios.....	12
2.1.2 Generación y separación.....	17
2.1.2.2 Generación Global de desechos.....	17
2.1.2.3 Tasa de Generación de desechos.....	17
2.1.3 Almacenamiento.....	18
a) Almacenamiento inicial o primario.....	18
b) Almacenamiento temporal o secundario.....	18

c) Almacenamiento final o terciario.....	18
2.1.3.1 Densidad de Almacenamiento.....	19
2.1.4 Recolección y transporte.....	19
2.1.5 Tratamiento.....	20
2.1.6 Disposición final.....	21
2.1.6.1 Beneficios al realizar un manejo correcto de desechos hospitalarios.....	21
2.2 MARCO LEGAL.....	22
2.2.1 Marco Legal Nacional del Ecuador.....	23
2.2.2 Normativa Internacional.....	24
2.2.2.1 Legislativo, reglamentario, y aspectos de política (Organización Mundial delas alud).....	25
2.2.3 Ley Orgánica de Gestión Ambiental.....	26
2.2.4 Ley Orgánica de Salud.....	27
2.2.5 Ley Orgánica de Régimen Municipal, Codificación.....	28
2.2.6 Texto unificado de la legislación secundaria del Ministerio del Ecuador.....	29
2.2.7 Reglamento “ <i>Manejo de los Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador</i> ”.....	30
2.2.1.2 Normativas vigentes en algunos países de américa latina sobre desechos hospitalarios (Mata Subero, Ana María Reyes Gil, Rosa Eugenia).....	30
CAPÍTULO III.....	33
3.-MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
3.1. Materiales.....	33
3.2 Metodología.....	34
3.2.1 Diagnóstico actual de manejo de desechos hospitalarios.....	34
3.2.1.1 Ubicación del sitio de estudio.....	34
3 2.1.2 Visita de Campo.....	34
3.2.2 Caracterización del manejo de los residuos hospitalarios.....	35
3.2.2.1 Encuesta.....	35
3.2.2.2 Cuantificación de los desechos hospitalarios.....	39

3.2.3 Evaluación Ambiental y Económica de los procedimientos de manejo de desechos hospitalarios.....	40
3.2.3.1 Evaluación Ambiental.....	40
3.2.3.2 Evaluación económica.....	43
3.2.4. Plan de manejo de desechos hospitalario.....	44
CAPÍTULO IV.....	46
4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
4.1 Diagnóstico del manejo de desechos hospitalarios.....	46
4.1.1 Cantón Bolívar.....	46
4.1.2 Visita de Campo al Área de Estudio.....	47
4.2 Caracterización del Área de Estudio.....	52
4.2.1 Análisis de las encuestas realizadas.....	59
4.2.1.1 Centros de Salud del Cantón Bolívar.....	60
4.2.1.2 Farmacias.....	62
4.2.1.3 Consultorios Privados.....	63
4.2.2 Cuantificación de desechos hospitalarios.....	64
4.2.2.1 Tasa de generación de desechos.....	68
4.2.2.2 Proyección del tratamiento a 6 años de acuerdo al crecimiento demográfico del cantón Bolívar.....	68
4.3 Matriz de Evaluación Ambiental y Económica de los tratamientos de manejo de desechos hospitalarios.....	70
4.3.1 Evaluación Ambiental.....	70
4.3.1.1 Incinerador.....	71
4.3.1.2 Autoclave.....	74
4.3.1.3 Desinfectación Química.....	77
4.3.1.4 Microondas.....	80
4.3.1.5 Celda Especial.....	83
4.3.2 Evaluación Económica de los tratamientos.....	86
4.4 Plan de Manejo de residuos hospitalarios.....	92
4.4.1 Justificación.....	92

4.4.2 Cobertura y localización.....	93
4.4.3 Objetivos.....	94
4.4.4 Programa de Educación y Manejo Interno de Desechos Hospitalarios.....	95
4.4.4.2Objetivos del Programa.....	95
4.4.4.3Proyecto de Bioseguridad Personal.....	95
4.4.4.4Proyecto de Educación Ambiental y Salud.....	103
4.4.4.5Proyecto de Rutas Sanitarias Internas.....	109
4.4.5 Programa de Gestión Externa o Disposición final de los desechos hospitalarios.....	115
4.4.5.1 Objetivos del Programa.....	120
4.4.5.2Proyecto de recolección y transporte externo.....	120
4.4.5.3Proyecto de tratamiento y disposición final de los desechos hospitalarios.....	123
4.4.6 Programa de Seguimiento y Control.....	139
4.4.6.1 Objetivos del Programa.....	139
4.4.6.2Proyecto de Formación del Comité de Manejo de Desechos.....	140
4.4.6.3Proyecto de Control y Monitoreo.....	145
4.4.6.4 Proyecto de Contingencia en posibles emergencias.....	147
4.4.7 Cronograma valorado y presupuesto referencia del Plan de Manejo.....	151
4.5 Capacitación al personal técnico operativo de la UGAB y de establecimientos de salud.....	152
4.5.1 Conformación del Comité Interinstitucional del Cantón Bolívar.....	153

CAPÍTULO V.....153

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	153
5.1 CONCLUSIONES.....	153
5.2 RECOMENDACIONES.....	157
BIBLIOGRAFÍA.....	158
LINCOGRAFÍA.....	161
LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	162
ANEXOS.....	163

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 2.1 Legislación en materia de desechos hospitalarios en algunos países de América Latina.....	31
Cuadro 3.1. Materiales y Equipos.....	33
Cuadro 4.1 Catastro Georreferenciado de los establecimientos de salud públicos y privados.....	48
Cuadro 4.2 Primer registro de recolección de desechos hospitalarios.....	50
Cuadro 4.3 Ubicación de los establecimientos públicos.....	52
Cuadro 4.4 Ubicación de Farmacias y Consultorios privados.....	53
Cuadro 4.5 Desechos hospitalarios.....	55
Cuadro 4.6 Desechos hospitalarios.....	57
Cuadro 4.7 Desechos hospitalarios.....	58
Cuadro 4.8 Cuantificación mensual de la recolección de desechos hospitalarios..	59
Cuadro 4.9 Cálculo de la Población.....	69
Cuadro 4.10 Producción de desechos hospitalarios en el cantón Bolívar.....	70
Cuadro 4.11 Matriz Causa -efecto Incinerador.....	71
Cuadro 4.12 Matriz Causa -efecto Autoclave.....	74
Cuadro 4.13 Matriz Causa -efecto Desinfectante Químico.....	77
Cuadro 4.14 Matriz Causa-efecto Microondas.....	80
Cuadro 4.15 Matriz Causa-efecto Celda Especial.....	83
Cuadro 4.16 Resultados de la Evaluación Ambiental para los tratamientos.....	86
Cuadro 4.17 Costos económicos de los tratamientos.....	91
Cuadro 4.18 Modelo de organización de las capacitaciones.....	101
Cuadro 4.19 Cronograma de Capacitaciones.....	102
Cuadro 4.20 Descripción de Actividades.....	102
Cuadro 4.21 Organización de las capacitaciones.....	108
Cuadro 4.22 Cronograma de Capacitaciones.....	108
Cuadro 4.23 Descripción de Actividades para las capacitaciones.....	109
Cuadro 4.24 Días y horario de recolección y transporte interno.....	114
Cuadro 4.25 Descripción de Actividades.....	119
Cuadro 4.26 Parroquias que conforman las dos zonas propuestas en el cantón.	121
Cuadro 4.27 Tiempos de recolección zona centro-norte.....	125

Cuadro 4.28 Tiempos recolección zona Sur.....	127
Cuadro 4.29 Tiempo de duración de la recolección.....	127
Cuadro 4.30 Registro para la entrega de desechos hospitalarios.....	130
Cuadro 4.31 Descripción de Actividades.....	133
Cuadro 4.32 Descripción de Actividades para la disposición final.....	139
Cuadro 4.33 Nivel de cumplimiento (Ministerio de Salud Ecuador 2010).....	143
Cuadro 4.34 Descripción de Actividades para la disposición final.....	144
Cuadro 4.35 Descripción de Actividades para la disposición final.....	147
Cuadro 4.36 Proyecto de Contingencia en posibles emergencias (Organización Mundial de la Salud 2010).....	149
Cuadro 4.37 Cronograma valorado de ejecución del Plan de Manejo.....	151

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Calificación de la magnitud e importancia impactos negativos.....	42
Tabla 3.2 Calificación de la magnitud e importancia impactos positivos.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Recipiente diferenciados de desechos.....	11
Figura 2.2 Almacenamientos Temporales con seguridad.....	13
Figura 2.3 Recipiente de Cortopunzantes.....	14
Figura 2.4 Recipientes encontrados para desechos especiales.....	16
Figura 2.5 Etiqueta de desechos.....	16
Figura 2.6 Simbología para desechos peligrosos (Normas INEC 439).....	17
Figura 2.7 Almacenamientos Temporales con seguridad.....	19
Figura 2.8 Pirámide de Kelsen.....	22
Figura 4.1 Mapa de Ubicación de los establecimientos.....	49
Figura 4.2 Primera recolección de residuos hospitalarios.....	51
Figura 4.3 Sala de Preparación.....	53
Figura 4.4 Observación de la separación de desechos hospitalarios.....	54
Figura 4.5 Recipientes diferenciados para pacientes.....	57

Figura 4.6	Encuestas realizadas en los establecimientos de salud.....	59
Figura 4.7	Los tipos de recipientes utilizados.....	60
Figura 4.8	Problemas en el manejo de desechos hospitalarios.....	62
Figura 4.9	Total de Desechos Hospitalarios.....	67
Figura 4.10	Zona rural y urbana.....	67
Figura 4.11	Crecimiento Demográfico Anual.....	70
Figura 4.12	Jerarquización de impactos por actividades.....	72
Figura 4.13	Jerarquización de impactos a los factores ambientales.....	73
Figura 4.14	Jerarquización de impactos por actividades del autoclave.....	75
Figura 4.15	Jerarquización de impactos a los factores ambientales.....	76
Figura 4.16	Jerarquización de impactos por actividades para la Desinfección Química.....	78
Figura 4.17	Jerarquización de impactos a los factores ambientales.....	79
Figura 4.18	Jerarquización de impactos por actividades para el Microondas.....	81
Figura 4.19	Jerarquización de impactos a los factores ambientales.....	82
Figura 4.20	Jerarquización de impactos por actividades de la Celda Especial...	84
Figura 4.21	Jerarquización de impactos a los factores ambientales.....	85
Figura 4.22	Mapa de área de estudio de aplicación del plan de manejo.....	91
Figura 4.23	Capacitaciones.....	98
Figura 4.24	Lugares de generación.....	111
Figura 4.25	Plano de áreas de generación en los centros de salud.....	112
Figura 4.26	Plano de áreas generación en farmacias.....	113
Figura 4.27	Plano de áreas de generación en los consultorios médicos.....	113
Figura 4.28	Carros recolectores.....	115
Figura 4.29	Modelo de rutas para centros de salud.....	117
Figura 4.30	Modelo de rutas para una farmacia.....	118
Figura 4.31	Modelo de rutas de un Consultorio Privado.....	118
Figura 4.32	Diseño de rutas del cantón Bolívar.....	123
Figura 4.33	Ruta Centro-Norte.....	124
Figura 4.34	Vehículo recolector apropiado.....	131
Figura 4.36	Celda Especial en el relleno Sanitario.....	136
Figura 4.37	Techo Provisional.....	136

Figura 4.38 Barra perimetral.....	137
Figura 4.39 Descarga de desechos en la celda especial.....	138
Figura 4.40 Primera reunión para la socialización del tema.....	152
Figura 4.41 Formación del Comité de Desechos Hospitalarios.....	154

CAPÍTULO I

1.- INTRODUCCIÓN

En los últimos años en todo el mundo los residuos generados por los centros de salud se han convertido en un medio de propagación de enfermedades infecciosas, hasta riesgos ambientales, derivados de los métodos empleados para su tratamiento y disposición final, la problemática ha trascendido el campo técnico sanitario y ha involucrado aspectos sociales, económicos, políticos y ambientales. Según la OMS en el 2012, el 80% de los residuos generados por los centros de salud, corresponde a desechos comunes, el restante 20% se considera material peligroso que puede ser infeccioso, tóxico o radioactivo. El mal manejo de los residuos hospitalarios representa un riesgo para las personas y el ambiente por la presencia de residuos infecciosos, tóxicos, químicos y objetos cortopunzantes, principalmente provoca gran inquietud y percepción de riesgo en la población general (Bossano F, 2009).

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en el 2010, establece que el crecimiento acelerado de la población y el proceso de industrialización, han aumentado la generación de residuos. Se estima que sólo el 75% son recolectados y el 30% se dispone en rellenos sanitarios; predominan los botaderos a cielo abierto con la quema indiscriminada de desechos y sin tratamiento de lixiviados, situados muchas veces en áreas densamente pobladas. Se necesita 350.000 metros cúbicos diarios de espacio para enterrar en forma sanitaria. A la vez que el panorama en el país determina que del total de desechos generados por las actividades humanas, el 15% corresponden a los desechos de tipo infecciosos, lo que impacta negativamente en la salud de los pacientes, trabajadores sanitarios

municipales y comunidad en general. En la actualidad en el Ecuador existen 144 botaderos a cielo abierto y 77 rellenos sanitarios.

De acuerdo a Organización Mundial de la Salud (2010), el 40% de los casos de hepatitis y el 12% de los casos de VIH en el mundo se deben a la exposición en el ámbito de trabajo. En muchos hospitales de países en desarrollo, todos estos residuos se mezclan y son quemados en incineradores de baja tecnología, con alto grado de contaminación o bien a cielo abierto sin ningún tipo de control. Hoy en día se sabe que la incineración de residuos hospitalarios genera grandes cantidades de dioxinas, mercurio y otras sustancias contaminantes. Estas sustancias llegan al aire donde pueden transportarse por miles de kilómetros y contaminar el ambiente a escala mundial o terminan siendo cenizas, que en general se desechan sin tener en cuenta la carga de contaminantes tóxicos persistentes que contienen.

El Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS, Ecuador, 2013), apunta que al finalizar su gestión se hayan hecho los cierres técnicos de todos los botaderos existentes y que los rellenos sanitarios existan como centros de disposición final de materiales no reciclables, no combustibles y materiales peligrosos. No existe un dato exacto de cuantos municipios se encuentran tratando técnicamente los desechos hospitalarios, se estima que 40 de los 77 rellenos lo están realizando, por lo tanto la generación de los desechos peligrosos hospitalarios en el área de Salud, sigue siendo un problema latente en la mayoría de centros de salud, no existe un servicio específico de recolección ni tampoco una clasificación diferenciada y en su disposición final no se le da el manejo adecuado, presentando diversos impactos ambientales negativos y riesgos permanentes que se evidencian en diferentes etapas como en la segregación, almacenamiento, tratamiento, recolección, transporte y la disposición final. Es bastante complejo y de gran responsabilidad para cada uno de los actores funcionales de estas instituciones, centros de salud y Municipio, que se encuentran expuestas a peligros infecciosos de enfermedades por la manipulación inadecuada, tomen medidas de seguridad (Gordon, D 1998).

En el cantón Bolívar de acuerdo al diagnóstico realizado por la Consultora Asamtech (2012), estima que el cantón se encuentra generando una cantidad de 43 kilogramos diarios de los cuales 18 Kilogramos de residuos son peligrosos y los 25 kilogramos restantes son comunes y no peligrosos, debido que el cantón cuenta con un total de 20 centros de atención lo cuales cinco se encuentran en la cabecera cantonal y 12 en las diferentes parroquias entre los cuales existen subcentros públicos, farmacias y consultorios, según información proporcionados por el Unidad de Gestión Ambiental del GAD Bolívar, los desechos comunes y peligrosos que salen de estos centros de atención actualmente no se les da un manejo técnico y son manipulados de igual forma que desechos domésticos y por eso ve necesario realizar un Plan de Manejo de desechos hospitalarios, implementado técnicas de recolección, transporte y disposición final, con el fin de garantizar un ambiente de producción más limpio y dar cumplimiento a las normativas vigentes.

Los residuos hospitalarios que se generan en los centros médicos, farmacias, consultorios privados representan un alto riesgo para la salud del personal que los manipula dentro de las instituciones, tomando en cuenta que al mismo tiempo se exponen a un riesgo laboral al tener contacto de manera directa e indirecta y por ende al personal que encargada del transporte y su disposición final se exponen a estos mismos riesgos, además del riesgo ambiental que estos residuos derivan, debido a su inadecuado manejo presenta características infecciosas, incrementando los costos de tratamiento, los impactos y los riesgos sanitarios y ambientales (Blanco L, 2009).

Se estima que en Latinoamérica se generan aproximadamente 3 kg/día/cama de desechos sanitarios. Este estimado representa la mitad de lo que es eliminado por parte de los países industrializados (Orozco, 2009). No obstante, en varios países como es el caso de Chile, se estima que se producen alrededor de 29.000 toneladas de residuos hospitalarios al año, de los cuales al menos 23.000 son generados en la Región Metropolitana. A pesar de que este tipo de residuo no es muy significativo en volumen frente a otros residuos sólidos, presenta un grado

importante de peligrosidad, al contener sustancias que comprometen el bienestar de las personas (Revista Ecoamérica, 2007).

En Ecuador de acuerdo a Fundación Natura que realiza desde 1994, un proyecto para conseguir un adecuado manejo de desechos hospitalarios en cada una de las instituciones de salud a nivel nacional. Empezó un estudio evaluando 10 ciudades del país, en las cuales, el resultado indicó que cada paciente producía alrededor de 2.6 kg de basura al día. Esto indica que a nivel nacional, se generarían diariamente entre 20 y 30 toneladas. En 1999, un nuevo estudio demostró que el 22% de los establecimientos de salud evaluados, poseían una gestión segura en cuanto al manejo de desechos hospitalarios. No obstante, el 44% se hallaba en un nivel C y el restante 34% poseía un nivel deficiente de manejo y gestión adecuada de residuos hospitalarios (Fundación Natura, 2000). De acuerdo a Fundación Natura (1997), los estudios y evaluaciones realizadas, indicaron la existencia de un inadecuado manejo de desechos hospitalarios. Dicha información, permite determinar que en la mayoría de instituciones del país existe una elevada probabilidad de contagio hospitalario y de afección a la población en general

El servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos hospitalarios fuera y dentro de los centros de salud, farmacias y consultorios en el cantón Bolívar, ha venido funcionando con varias deficiencias en su manejo técnico, principalmente es la inadecuada operación y seguridad en el relleno sanitario, en los que por falta de maquinaria no se puede realizar la correcta compactación y cobertura de los desechos. Actualmente la recolección y transporte de los residuos no tienen una diferenciación adecuada de cada tipo de residuos entre domésticos y hospitalarios, realizándose directamente a los camiones recolectores, los costos de operación no son los más adecuados, debido principalmente a que no ha dado una planificación a fondo de la gestión de residuos del cantón hasta el momento (GAD Bolívar, 2012).

En el cantón Bolívar Provincia del Carchi, existen 20 centros de salud en los diferentes parroquias del cantón, los cuales son un pilar de soporte para la salud de población al mismo tiempo estos centros se convierten en generadores directos

de este tipo de desechos y requieren de un manejo técnico, tratamiento, recolección y disposición diferente a los de residuos domiciliarios, debido a esto es necesario basarse en normas de seguridad técnica y ambientales que se encuentran vigentes hoy en el Ecuador.

Las consecuencias de estos impactos no sólo afectan a la salud humana sino también a la atmósfera, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas. A todo esto se suma el deterioro del paisaje natural y de los centros urbanos. Debido a que tradicionalmente la prioridad de la institución ha sido la atención al paciente, por mucho tiempo se ha restado importancia a los problemas ambientales, creando en muchos casos un círculo vicioso de enfermedades derivadas del manejo inadecuado de los residuos. Por eso se ha visto necesario realizar un manejo ambientalmente correcto de los desechos hospitalarios basándose en el conjunto de medidas posibles para garantizar que estos desechos se manejen en condición adecuada y que se pueda equilibrar y proteger el ambiente y la salud humana, contra los efectos nocivos que puedan derivarse de tales desechos (Criollo, N 2010).

La prioridad de manejar adecuadamente los residuos hospitalarios constituye un tema de suma importancia para cualquier organización o institución, donde no se han iniciado acciones concretas para una adecuada gestión, destacando que no solamente afecta a la salud de la población, si no por convertirse en un problema ambiental que involucra en forma negativa al mundo, causando impactos negativos dentro y fuera de los centros de generación, de manera directa e indirecta, especialmente al ser trasladados al exterior del centro médico para los procesos de tratamiento o disposición final (Junco, Rodríguez, 2000).

Una de las medidas que se debería tomar para el manejo técnico de residuos hospitalarios es realizar un correcto diagnóstico, que permita determinar aspectos relacionados con su generación, tales como fuentes, cantidades, tipos de desechos, grado de peligrosidad y manejo actual tanto interno como externo. Las debidas consecuencias que involucran un manejo inadecuado de residuos hospitalarios del

tipo infeccioso o de riesgo biológico en los centros de salud, farmacias y consultorios privados desde su separación e inactivación de estos desechos y por su deficiente transporte y disposición final, se ve necesario realizar un Plan de Manejo de desechos hospitalarios, con el propósito de manejar técnicamente, partiendo desde su generación en cada institución con su clasificación diferenciada y correcta manipulación, un apropiado transporte al momento de la recolección hasta su disposición final, permitiéndonos dar cumplimiento a las normativas de salud, ambientales y de seguridad laboral tanto para el personal de las instituciones involucradas como el personal que transporta, garantizando un ambiente de producción más limpio a la sociedad (Betancourt L, 2010).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

- Realizar un plan de manejo de residuos hospitalarios en centros de atención del área de salud pública del cantón Bolívar- provincia del Carchi, para caracterizar los posibles impactos producidos en la salud humana y el ambiente.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el estado actual del manejo de desechos hospitalarios por el personal asistencial y administrativo de los centros de salud del cantón.
- Realizar la evaluación ambiental y económica de los diferentes tratamientos de manejo de los desechos hospitalarios.
- Elaborar un Plan de manejo de desechos hospitalarios en centros de atención del área de salud pública del cantón Bolívar, Provincia del Carchi.

1.2 Preguntas Directrices

- ¿El Plan de manejo propuesto involucrará un modelo para el manejo en la recolección, transporte y disposición final de los desechos hospitalarios?
- ¿El Plan de manejo propuesto servirá de base para un manejo técnico de los desechos hospitalarios en el cantón Bolívar?

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

En el siguiente capítulo, se ve necesario tener muy en claro el concepto de desechos hospitalarios, su clasificación, separación, tratamiento, recolección y disposición final de los mismos, permitiendo hacer un análisis de cada una de las fases, dando sustento a esta información a través del Marco Legal del Ecuador del 2008.

2.1 Desechos hospitalarios

Son desechos más significativos que se generan en los establecimientos de salud, que según están definidos en el Reglamento para el “Manejo de los Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador”, publicado en el registro oficial No. 338 del 10 de diciembre de 2010, son aquellos que contienen gérmenes patógenos que implican un riesgo inmediato o potencial para la salud humana y para el ambiente.

“Son generados por las actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y desechos asimilables a los domésticos que no se pueda separar de lo anterior. A estos desechos se los considera como desechos Patógenos y se les dará un tratamiento especial, tanto en su recolección como en el relleno sanitario, de acuerdo a las normas de salud vigentes y aquellas que el Ministerio del Ambiente expida al respecto” (TULASMA, Libro VI).

De acuerdo Aurenty, L (2011), afirma que entre el 75% y 90% de los desechos del hospital no representan mayor riesgo y son comparables a los desechos

domésticos. Sólo entre el 10% y 25% de los desechos hospitalarios se considera peligrosos y puede crear algunos riesgos para la salud. Los desechos de establecimientos de salud son depósitos de microorganismos dañinos y exigen manipulación adecuada. Los desechos que tienen un mayor riesgo de transmisión de infecciones son los objetos cortantes y punzantes. Adquisición de enfermedades infecciosas a través de accidentes laborales tales como hepatitis B, hepatitis C, VIH.

2.1.1 Clasificación de los desechos hospitalarios

La clasificación o segregación de los residuos es la clave de todo proceso de manejo de residuos, debido a que en esta etapa se separan los desechos y una clasificación incorrecta ocasiona problemas posteriores. La separación de desechos hospitalarios contaminados de los no contaminados, es de suma importancia ya que una separación inadecuada puede exponer a residuos infecciosos al personal, público y comunidad en general (Rodríguez, G. 2010).

Según el Reglamento de Manejo de Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador (2010), los desechos producidos en los establecimientos de Salud se diferencian en un 81% en especiales, 15% infecciosos y un 4% en comunes.

2.1.1.1 Desechos generales o comunes: Son aquellos que no representan un riesgo adicional para la salud humana, animal o el medio ambiente (Figuras 2.1). Ejemplo: En estos desechos encontramos papel, cartón, plástico, restos provenientes de la preparación de alimentos, entre otros. Constituyen el 80% de los desechos. En este grupo también se incluyen desechos de procedimientos médicos no contaminantes como yesos, vendas, etc.

2.1.1.2 Desechos infecciosos: Son los que contienen gérmenes patógenos que implican un riesgo inmediato o potencial para la salud humana y para el ambiente, pudiendo definirlos como:

- a) Cultivos de agentes infecciosos y desechos de producción biológica, vacunas vencidas o inutilizadas, cajas de Petri, placas de frotis y todos los instrumentos usados para manipular, mezclar o inocular microorganismos.
- b) Desechos anatomopatológicos: órganos, tejidos, partes corporales que han sido extraídos mediante cirugía, necropsia u otro procedimiento médico
- c) Sangre, sus derivados e insumos usados para procedimientos de análisis y administración de los mismos.
- d) Fluidos corporales
- e) Objetos cortopunzantes que han sido utilizados en la atención de seres humanos o animales; en la investigación, en laboratorios y administración de fármacos (Figuras 2.1).
- f) Cadáveres o partes anatómicas de animales provenientes de clínicas veterinarias o que han estado expuestos a agentes infecciosos en laboratorios de experimentación.
- g) Todo material e insumos que han sido utilizados para procedimientos médicos y que han estado en contacto con fluidos corporales.

2.1.1.3 Desechos especiales: son aquellos que por sus características fisicoquímicas representan riesgo para los seres humanos, animales o medio ambiente y son generados en los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento; entre estos se encuentran:

- a) Desechos químicos: peligrosos con características tóxicas, corrosivas, inflamables y/o explosivas.
- b) Desechos radiactivos: contienen uno o varios nucleídos que emiten espontáneamente partículas o radiación electromagnética o que se fusionan de forma espontánea y provienen de laboratorios de análisis químico, radioterapia y radiología.
- c) Desechos farmacéuticos: envases de fármacos de más de 5 cm. y de líquidos y reactivos que generen riesgo para la salud.



Figura 2.1 Recipiente diferenciados de desechos
 Elaborado: Salida de campo, 2013

2.1.2 Generación y Separación

Se establecen indicadores de generación de los desechos infecciosos en la institución de salud de acuerdo a la complejidad de la misma, todos los profesionales, técnicos, auxiliares y personal de cada uno de los servicios son responsables de la separación y depósito de los desechos en los recipientes específicos. Los desechos deben ser clasificados y separados en el mismo lugar de generación durante la prestación de servicios al usuario (Reglamento de Manejo de Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador 2010).

Es necesario verificar que exista una buena generación y separación de las distintos tipos de desechos, puesto que en la normativa establecida por el Ministerio de Salud, si no se encuentran bien separados no se los recolecta y la institución que incumple con dicha norma puede ser sujeta a sanción, un adecuado manejo interno de los desechos hospitalarios se fundamenta en una adecuada separación en la fuente de los desechos generados; los mismos que deben ser colocados en tachos diferenciados y claramente identificados.

De acuerdo la Normativa vigente en algunos países de América Latina sobre desechos hospitalarios (2006), la segregación es la generación y separación de los desechos hospitalarios inmediatamente después de su generación en el lugar de origen. La separación tiene las siguientes ventajas:

- a) Aísla los desechos peligrosos tanto infecciosos como especiales, que constituyen apenas entre el 10% y 20% de todos los desechos generados en las instituciones de salud.
- b) Reduce el riesgo de exposición para las personas que están en contacto directo con los desechos (personal de limpieza de los establecimientos de salud y trabajadores municipales, entre otros), ya que el peligro está en la fracción infecciosa y especial, que se maneja en forma separada.

2.1.2.1 Características de los recipientes y fundas de los desechos hospitalarios

Los desechos separados de acuerdo a su clase en la fuente generadora en cada establecimiento, deberán ser colocados en recipientes apropiados para cada uno de ellos identificados por colores de acuerdo a la (NORMA INEN 439: 1984 colores, señales y símbolos de seguridad), esta norma establece los colores, señales y símbolos, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud así como para hacer frente a ciertas emergencias como nos indica en la Figura 2.2.

Los recipientes y fundas deben ser de los siguientes colores:

- a.- Rojo. Para desechos infecciosos
- b.- Negro. Para desechos comunes.
- c.- Verde. Para material orgánico
- d.- Gris. Para material reciclable.



Figura 2.2 Recipientes diferenciados para cada tipo de desecho (Normas INEN 439)
 Elaborado: La Autora

- Los desechos infecciosos y patológicos serán colocados en recipientes plásticos de color rojo con fundas plásticas de color rojo.
- Los desechos especiales deberán ser depositados en cajas de cartón íntegras, a excepción de desechos radiactivos y drogas citotóxicas que serán almacenados en recipientes especiales de acuerdo a la normas elaboradas por el organismo regulador vigente en el ámbito nacional.
- Los desechos generales o comunes serán depositados en recipientes plásticos de color negro con funda plástica de color negro.
- Los residuos sólidos de vidrio, papel, cartón, madera, plásticos y otros materiales reciclables, no contaminados, serán empacados para su comercialización y/o reutilización y enviados al área de almacenamiento final dentro de la institución.

a) Las fundas deben tener las siguientes características:

Los recipientes desechables más comúnmente utilizables son las fundas plásticas, y muy ocasionalmente embalajes de cartón. Las fundas deben tener un tamaño adecuado de acuerdo al tipo de almacenamiento. Pueden estar recubriendo internamente los recipientes sólidos o estar contenidas en estructuras de soportes especiales. Deben ser resistentes, para evitar riesgos de ruptura y derrame en la recolección y el transporte. Esta resistencia no depende únicamente del espesor sino de características de fabricación (Zabala, 1999).

- Espesor y resistencia: más de 35 micrómetros.
- Material: plástico biodegradable, opaco para impedir la visibilidad.
- Volumen: de acuerdo a la cantidad de desechos generada en el servicio en el transcurso de la jornada laboral.

Las fundas se deben doblar hacia afuera, recubriendo los bordes y 1/4 de la superficie exterior del contenedor, para evitar la contaminación de éste. Se las retirará cuando su capacidad se haya llenado en las 3/4 partes, cerrándolas con una tira plástica o de otro material, o haciendo un nudo en el extremo proximal de la funda.

b) Los recipientes:

Para objetos cortopunzantes serán de plástico rígido, resistente y opaco, además la abertura de ingreso del recipiente no debe permitir la introducción de las manos. Su capacidad no debe exceder los 6 litros. El Ministerio de Salud Pública hoy en día es el encargado de entregar a los centros de salud los guardianes recipientes con seguridad en los que se colocan: vidrios, jeringuillas, laminillas y agujas como en la Figura 2.3.



Figura 2.3 Recipiente de Cortopunzantes
Elaborado: La Autora (Salida de campo)

- Los objetos cortopunzantes, inmediatamente después de utilizados se depositarán en recipientes de plástico duro o metal con tapa, con una abertura a manera de alcancía, que impida la introducción de las manos. El contenedor debe tener una capacidad no mayor de 2 litros. Preferentemente transparentes para que pueda determinarse fácilmente si ya están llenos en sus 3/4 partes.
- Se pueden usar recipientes desechables como botellas vacías de desinfectantes, productos químicos, sueros, etc. En este caso se debe decidir si el material y la forma con los adecuados para evitar perforaciones, derrames y facilitar el transporte seguro.
- Los contenedores irán con la leyenda: **Peligro: desechos cortopunzantes.**
- Existirá un contenedor por cada cama en las áreas de aislamiento y cuidados intensivos, y una por cada cuarto en las otras áreas.
- No es necesario tapar la aguja con el protector. Las jeringuillas se colocan directamente sin el protector dentro del recipiente de los cortopunzantes. En caso de emergencia, cuando sea necesario tapar la aguja, hay que hacerlo con una sola mano. La tapa o protector permanece en la mesa, y se puede sujetarse con un esparadrapo.
- Los recipientes llenos en sus 3/4 partes, serán enviados para su tratamiento al autoclave o al incinerador. Se puede usar también la desinfección química mediante una solución de hipoclorito de sodio al 10% que se colocará antes de enviar al almacenamiento final, es decir cuando se haya terminado de usar el recipiente. Esta solución no debería colocarse desde el inicio ya que se inactiva con el tiempo y puede ser derramada mientras el recipiente permanece abierto y en uso (Zabala, 1999).

c) Los recipientes para desechos **especiales** deberán ser depositados en cajas de cartón íntegras. Estos únicamente incluyen los frascos vacíos de medicinas, No debe incluir a las medicinas caducadas, únicamente sus recipientes deberán ser de cartón y muy claramente identificados como muestra la Figura 2.4.



Figura 2.4 Recipientes encontrados para desechos especiales
Elaborado: La Autora

d) El etiquetado consiste en llenar y colocar la etiqueta en cada envase que contenga desechos peligrosos una vez que este haya sido sellado. La etiqueta debe contener: nombre del servicio, tipo de desecho, fuente de generación, fecha de generación, nombre de la persona que entrega (Figura 2.5). De acuerdo al Reglamento del Ministerio de Salud (2010), es obligación de la institución de salud identificar y rotular en zona visible los recipientes y fundas de acuerdo al tipo de desecho que contengan de acuerdo a lo norma para aplicación de este reglamento.

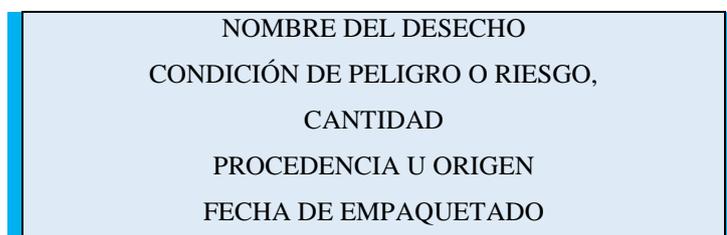


Figura 2.5 Etiqueta de desechos
Elaborado: La Autora

Debe ser legible desde 5 Mt., resistente a la intemperie, adherido a los envases, idioma español y que sea Visible, no bloqueado.

Además de esta información, se deben utilizar los símbolos de identificación para cada uno de los residuos generados. Es importante aclarar que en lo posible, las fundas rojas deben ser marcadas con el símbolo de desecho biopeligrosos. De acuerdo a la Norma INEN 439 y al Manual de Fundación Natura de 1997, existen algunos símbolos de identificación, que podrían ser utilizados, como se detalla a continuación en la Figura 2.6.

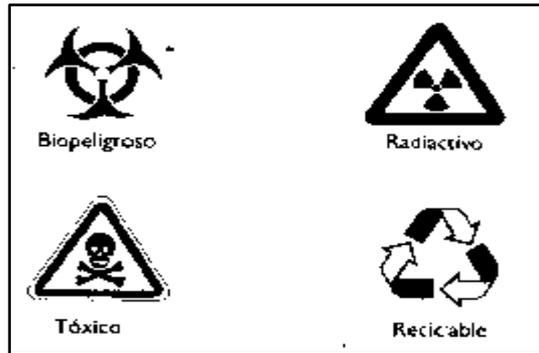


Figura 2.6 Simbología para desechos peligrosos (Normas INEC 439)
Elaborado: La Autora

2.1.2.2 Generación Global de desechos

Es la cantidad total de residuos que produce un establecimiento de salud diariamente y se obtiene sumando el peso de los desechos generados diariamente en cada área o servicio. Se lo expresa en kg/día (MSP- Lima Perú, 1998).

2.1.2.3 Tasa de Generación de desechos

También denominada generación Per cápita hospitalaria. “Se define el peso de los desechos que se generan diariamente por cada paciente atendido, ya sea de servicios ambulatorio o de internación. Es un indicador en la generación de los desechos y se obtiene dividiendo la generación global para el número total de pacientes atendidos. Se expresa en Kg./pte./día (MSP- Lima Perú, 1998).

2.1.3 Almacenamiento

De acuerdo a la Normativa vigente en algunos países de América Latina sobre desechos hospitalarios (2006), en general, el almacenamiento se define como el depósito, resguardo, protección y responsabilidad de los materiales dispuestos en un área específica. En los centros de salud, los desechos hospitalarios deben ser clasificados, identificados y dispuestos en recipientes y áreas específicas. El almacenamiento puede ser:

- Temporal, cuando está localizado en los sitios de generación, se los encuentra en consultorios, en cada área de los centros de atención de salud, en farmacias en un lugar definido con una rotulación de seguridad.
- Final, cuando son colocados todos los desechos del centro de salud, para su posterior recolección y disposición final. Estas áreas tienen como finalidad evitar la movilización excesiva y la consecuente dispersión de los gérmenes contaminantes.

Los desechos, debidamente clasificados se colocan en recipientes específicos para cada tipo, de color y rotulación adecuada y que deben estar localizados en los sitios de generación para evitar su movilización excesiva y la consecuente dispersión de los gérmenes contaminantes (Villena, J. 1994).

- Almacenamiento inicial o primario.**- Es aquel que se efectúa en el lugar de origen o generación de los residuos: habitaciones, laboratorios, consultorios, quirófanos.
- Almacenamiento temporal o secundario.**- Es aquel, que se realiza en pequeños centros de acopio, distribuidos estratégicamente en los pisos o unidades de servicio. Reciben funda plásticas selladas y rotuladas provenientes del almacenamiento primario (Figura 2.7).
- Almacenamiento final o terciario.**- Es el que efectúa en una bodega adecuada para recopilar todos los desechos de la institución y en la que permanecen hasta ser conducidos al sistema de tratamiento intrahospitalario o hasta ser transportados por el servicio de recolección de la ciudad.

Para garantizar la protección e integridad de los recipientes que contienen los diferentes tipos de desechos el acceso debe ser exclusivo para el personal autorizado, los recipientes y fundas deberán ser rotulados de acuerdo al tipo de desechos que contienen, nombre del servicio que los genera, peso, fecha y nombre del responsable del manejo de los desechos en el servicio. (Villena, J. 1994).



Figura 2.7 Almacenamientos Temporales con seguridad
Elaborado: Salida de campo, 2013

2.1.3.1 Densidad de Almacenamiento

Se define como la relación existente entre masa y volumen de un cuerpo. Se determina la densidad que tienen los desechos en los recipientes y en los lugares que son almacenados. Se expresa en Kg/m^3 y sirve para estimar requerimientos de recipiente y fundas para el almacenamiento (MSP- Lima Perú, 1998).

2.1.4 Recolección y transporte

Consiste en la recolección y el traslado de los desechos desde los sitios de generación hasta el almacenamiento temporal y final. Cada establecimiento de salud debe elaborar un horario de recolección y transporte, que incluya rutas y frecuencias para evitar interferencias con el resto de actividades de la unidad (Hernández & Espinal 1997).

Según Normativa vigente en algunos países de América Latina sobre desechos hospitalarios (2006), consiste en la recolección y el traslado de los desechos desde los sitios de generación hasta las áreas de almacenamiento temporal y final. Puede ser: a) Interno, cuando se trasladan los desechos dentro de la institución de salud, desde las áreas de almacenamiento temporal al almacenamiento final; y b) Externo, cuando los desechos se trasladan desde el área de almacenamiento final

hasta los sitios de disposición final; se entiende como el movimiento de los desechos fuera del establecimiento de salud.

2.1.5 Tratamiento

Para la Normativa Vigente en algunos países de América Latina sobre desechos hospitalarios (2006), el tratamiento es el proceso químico, térmico, físico o biológico, diseñado para cambiar el carácter peligroso de los desechos con el fin de hacer segura las etapas de recolección, transporte externo y disposición final. Su objetivo es disminuir el riesgo de exposición tanto a gérmenes patógenos como a productos químicos tóxicos y cancerígenos, mediante la desinfección o inactivación de los desechos infecciosos y la neutralización del riesgo químico de los desechos especiales.

Así también podemos puntualizar que los tratamientos de desechos infecciosos y especiales deberán ejecutarse en cada establecimiento de salud. El objetivo es disminuir el riesgo de exposición tanto a gérmenes patógenos como a productos químicos tóxicos y cancerígenos. Consiste en la desinfección o inactivación de los desechos infecciosos y en la neutralización del riesgo químico de los desechos especiales. Adicionalmente, existe la posibilidad de reducir el volumen, hacer que su aspecto sea menos desagradable e impedir la reutilización de agujas, jeringas y medicamentos (Villena, J. 1994).

Existen varios métodos para la inactivación de los desechos infecciosos:

- **Incineración a altas temperaturas:** Constituye el método de eliminación definitiva más efectivo ya que reduce el 90% del volumen y el 75% del peso y consigue una esterilización adecuada.
- **Autoclave:** Los autoclaves son recipientes metálicos de paredes resistentes y cierre hermético, que sirven para esterilizar los equipos y materiales reusables, mediante la combinación de calor y presión proporcionada por el vapor de agua.
- **Microondas:** Existen equipos que utilizan la energía de las microondas para esterilizar los desechos.

- **Desinfección Química:** Eliminación los microorganismos y gérmenes (patógenos) en estos establecimiento, centros médicos y en los aparatos médicos.

2.1.6 Disposición final

Técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de residuos sólidos municipales. El método consiste en confinar los desechos sólidos en un área menor posible y comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, reduciendo su volumen al mínimo aplicable, para luego cubrirlos con una capa de tierra u otro material inerte al menos diariamente y efectuando el control de los gases, lixiviados, y la proliferación de vectores, sin causar perjuicio al medio ambiente, molestia o peligro para la salud y seguridad pública (Coad 2010).

2.1.6.1 Beneficios al realizar un manejo correcto de desechos hospitalarios

Según Fundación Natura (1999), entre los principales beneficios que se tiene al realizar un correcto manejo de los desechos hospitalarios podemos señalar:

- **Incremento de la seguridad.-** Al establecer el programa se brinda mayor seguridad al personal, pacientes y visitantes de estos establecimientos. Con un manejo adecuado de los residuos se corta la cadena de transmisión de los gérmenes patógenos contenidos en los desechos y se evita la aparición de agentes transmisores dentro y fuera del hospital.
- **Reducción del impacto ambiental.-** Se reduce la cantidad de residuos peligrosos existentes en la ciudad y se mejora la imagen de los establecimientos de salud. Junto con los departamentos o empresas de aseo de los municipios se promueve la correcta transportación y disposición final de los desechos infecciosos, minimizando el impacto que éstos pueden ocasionar al ambiente.

- **Optimización de los costos.**- El manejo desorganizado de los residuos, particularmente de los infecciosos, incrementa el número de infecciones intrahospitalarias y el ausentismo del personal. Ambas situaciones, elevan los gastos de atención médica y los costos por días no laborados.

2.2 Marco legal

En el aspecto jurídico, se utilizó la pirámide de Kelsen, la cual se enumera los documentos legales de una manera jerárquica, de mayor a menor, detallándolo a continuación (Figura 2.8).

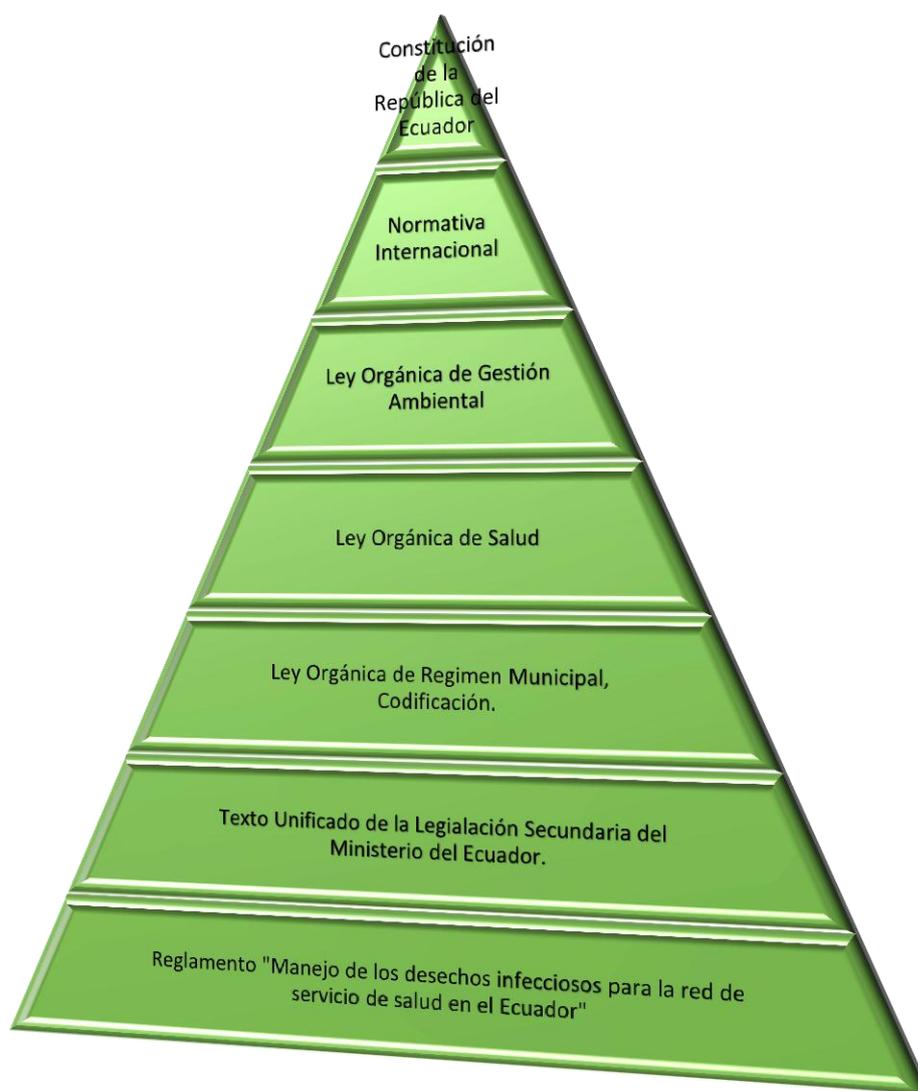


Figura 2.8 Pirámide de Kelsen
Elaborado: La Autora

2.2.1 Marco Legal Nacional del Ecuador

La Constitución Política de la República del Ecuador regula ampliamente el tema del medio ambiente en su sección segunda y en otras normas contenidas en la misma, consagrando el principio fundamental que el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable y que el Estado velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza. Igualmente, la Constitución declara de interés público y establece que se regulará conforme a la ley.

- Capítulo segundo ; Sección Segunda: Ambiente Sano

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*.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de Tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

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”.

- Capítulo Séptimo: Derechos de la Naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

2.2.2 Normativa Internacional

Ecuador ha firmado ciertos convenios internacionales que tratan acerca del manejo y disposición de residuos. Entre ellos, a pesar de no tener injerencia directa con el manejo de residuos, hablan sobre la protección al medio ambiente, entre ellos se puede nombrar a: Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que agotan la capa de ozono, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y su Desarrollo.

Además, existen guías, lineamientos y recomendaciones, realizadas por organizaciones de relevancia internacional. Entre ellas, se puede nombrar a: El manual de manejo de desechos hospitalarios en países en vías de desarrollo, desarrollado por la Organización Mundial de la Salud en 1994. Asimismo, es fundamental nombrar a las directrices técnicas sobre el manejo ambientalmente racional de los desechos biomédicos y sanitarios, realizado por la Secretaría del Convenio de Basilea y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en el año 2003. En este documento se estipulan los lineamientos de recolección, clasificación, almacenamiento, tratamiento y disposición final de cada tipo de residuos. De acuerdo a este documento los residuos deberían ser clasificados en los siguientes tipos:

- a) Desechos sanitarios con la misma composición de desechos municipales o domiciliarios.
- b) Desechos biomédicos y sanitarios que requieren especial atención, entre los que se incluyen estos desechos: Anatómicos humanos, lacerantes, farmacéuticos, farmacéuticos citotóxicos, sangre y fluidos corporales.
- c) Desechos infecciosos, entre los que se incluye todo tipo de equipo o material contaminado o en contacto con material contaminado y desechos de laboratorio como cajas Petri.

- d) Otros desechos peligrosos, como solventes, químicos específicos, entre otros).
- e) Desechos radioactivos.

Asimismo, se estipula el color de fundas recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), a pesar de que cada país tiene el libre derecho de utilizar su propio sistema de codificación de colores. Estos colores recomendados incluyen:

- Para desechos infecciosos: Bolsa de plástico, resistente, de color amarillo.
- Para otros desechos infecciosos patológicos y anatómicos: Bolsa de plástico amarillo.
- Para material lacerante: Contenedor a prueba de punción, amarillo.
- Para desechos químicos y farmacéuticos: Bolsa o recipiente plástico color marrón.
- Para desechos radioactivos: Caja de plomo etiquetada con el símbolo de radioactividad.
- Desechos generales: Bolsas de plástico color negro (Convenio de Basilea y PNUMA, 2003).

2.2.2.1 Legislativo, reglamentario, y aspectos de política (Organización Mundial de la Salud)

Los acuerdos internacionales y legislativos subyacentes y principios reguladores han alcanzado en un número de subyacente principios que regulen bien de la salud pública o la gestión segura de los peligrosos residuos. Estos principales se describen a continuación debe tenerse en consideración cuando las leyes o reglamentos que rigen la asistencia sanitaria nacional la gestión de residuos se formulan:

- El Convenio de Basilea, firmado por más de 100 países, las preocupaciones movimientos transfronterizos de desechos peligrosos; también es aplicable de

desechos sanitarios. Los países que firmaron la Convención aceptadas el principio de que los únicos movimientos transfronterizos legítimos de residuos peligrosos son las exportaciones de los países que carecen de las instalaciones o experiencia se debe disponer de determinados residuos a otros países que tener ambas instalaciones y la experiencia.

- El principal contaminación pasó implica que todos los productores de residuos son legalmente y finalmente responsable de la seguridad y el medio ambiente eliminación responsable de los residuos que producen. Este principio también los intentos de asignar la responsabilidad a la parte que causa daño.
- El precautelar es un principio que rige la salud clave y la protección de la seguridad. Cuando la magnitud de un riesgo particular es incierto, debe suponerse que este riesgo es significativo, y medidas para proteger la salud y la seguridad deben diseñarse en consecuencia.
- La principal careo estipula que cualquier persona que maneje la gestión de sustancias peligrosas o equipo relacionado que está éticamente responsable de usar el máximo cuidado en esa tarea.
- La proximidad principal recomienda que el tratamiento y la eliminación de residuos peligrosos llevará a cabo en el lugar más cercano posible a su fuente con el fin de minimizar los riesgos que implica su transporte. Conforme a un principio similar, cualquier comunidad debe reciclar o disponer de los residuos que produce, dentro de sus propios límites territoriales.

2.2.3 Ley Orgánica de Gestión Ambiental

El Ecuador cuenta con leyes que se basan primordialmente en mantener un ambiente sano y que los entes que violen estas normativas serán responsables y sancionados.

▪ TÍTULO I; ÁMBITO Y PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

En el artículo 2, agréguese el siguiente inciso:

"En aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma supletoria de este Código, la Ley del Medio Ambiente."

Art. 4.- Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas que, dentro del ámbito de su competencia, expidan las instituciones del Estado en materia ambiental, deberán observar las siguientes etapas, según corresponda: desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de relaciones comunitarias, de capacidad institucional y consultas a organismos competentes e información a los sectores ciudadanos.

▪ TÍTULO III ; Capítulo I, DE LA PLANIFICACIÓN

Art. 14.- Los organismos encargados de la planificación nacional y seccional incluirán: Obligatoriamente en sus planes respectivos, las normas y directrices contenidas en el Plan Ambiental Ecuatoriano (PAE).

Los planes de desarrollo, programas y proyectos incluirán en su presupuesto los recursos necesarios para la protección y uso sustentable del medio ambiente. El incumplimiento de esta disposición determinará la inejecutabilidad de los mismos.

▪ TÍTULO VI DE LA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS AMBIENTALES

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República.

2.2.4 Ley Orgánica de Salud

El Ministerio de Salud es responsable de tomar medidas para garantizar la salud de la población y sobre todo un pilar para fortalecer un ambiente sano.

Art.6.- Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública:

2.- Ejercer la rectoría del Sistema Nacional de Salud

13.- Regular, vigilar y tomar las medidas destinadas a proteger la salud humana ante los riesgos y daños que pueden provocar las condiciones del ambiente.

14.- Regular, vigilar y controlar la aplicación de las normas de bioseguridad, en coordinación con otros organismos competentes.

16.- Regular y vigilar, en coordinación con otros organismos competentes, las normas de seguridad y condiciones ambientales en las que desarrollan sus actividades los trabajadores para la prevención y control de las enfermedades ocupacionales y reducir al mínimo los riesgos y accidentes del trabajo.

Art. 97.- La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas

Art. 100.- La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional. El Estado entregará los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo”;

Qué; a través del Acuerdo Ministerial N° 001005 publicado en el Registro Oficial N° 106 de 10 de enero de 1997, se expidió el Reglamento para el Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos Generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador.

2.2.5 Ley Orgánica de Régimen Municipal, Codificación

Que, el COOTAD, en su Art: 54 determina las funciones del GAD Municipal y en literal k) establece la de: *“Regular, prevenir y controlar la contaminación*

ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas 2 ambientales nacionales” en concordancia con la obligación de velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental”.

Que, el COOTAD en el Art., 57 literal a) faculta al Concejo Municipal a emitir y dictar ordenanzas, acuerdos o resoluciones destinadas a velar por el bienestar de la comunidad.

Que, existe un Reglamento Sustitutivo al Reglamento de Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos generados en las instituciones de salud de la República del Ecuador, publicado en el Registro Oficial No. 338 del Ministerio de Salud Pública del 10 de diciembre de 2010.

2.2.6 Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ecuador

Publicada el 31 de marzo de 2003 en la Edición Especial No. 2 del Registro Oficial por Decreto Presidencial No. 3516. Consta de nueve libros:

LIBRO VI ANEXO 6 4.1 De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos

4.1.22 Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente realizar la separación en la fuente de los desechos sólidos normales de los peligrosos, evitando de esta manera una contaminación cruzada en la disposición final de los desechos.

4.1.23 Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente facilitar toda la información requerida a los municipios, sobre el origen, naturaleza, composición, características, cantidades, forma de evacuación, sistema de tratamiento y destino final de los desechos sólidos. Así también brindarán las facilidades necesarias al personal autorizado de los municipios, para que puedan realizar inspecciones, labores de vigilancia y control.

LIBRO VI ANEXO 6 4.2 De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos

4.2.17 Se prohíbe la disposición de desechos sólidos peligrosos en el relleno sanitario de la ciudad, los cuales se encontrarán listados en la Normativa para Desechos Peligrosos, que emitirá el Ministerio del Ambiente.

4.2.20 Se prohíbe la disposición de envases de medicinas, restos de medicamentos caducados, generados por farmacias, centros hospitalarios, laboratorios clínicos, centros veterinarios, etc., en el relleno sanitario, estos serán devueltos a la empresa distribuidora o proveedora, quién se encargará de su eliminación, aplicando el procedimiento de incineración, el cual será normado por los municipios. Las cenizas producto del proceso de incineración, son desechos peligrosos, por consiguiente deberán cumplir con lo establecido en la Normativa para Desechos Peligrosos, que emitirá el Ministerio del Ambiente.

2.2.7 Reglamento “Manejo de los Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador”

Se enmarca lo que establece la Constitución de la República del Ecuador en sus Artículos 14, 15, 32, y en la Ley Orgánica de Salud con su Art 100: La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos.

2.2.1.2 Normativas vigentes en algunos países de américa latina sobre desechos hospitalarios (Mata Subero, Ana María Reyes Gil, Rosa Eugenia)

Debido a los riesgos que representan los desechos generados en los centros de salud, se han producido un conjunto de normas y leyes para su manejo. En este trabajo se analizó y comparó la normativa vigente en Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Uruguay y Venezuela en materia de desechos hospitalarios encontrándose que estos países cuentan con una normativa explícita para el manejo de sus desechos hospitalarios. La comparación reflejó que estos países utilizan sistemas de clasificación diferentes. Sin embargo, las

especificaciones para el transporte, almacenamiento y tratamiento, son similares. Sólo en las normativas de Argentina, Ecuador y Uruguay se contemplan las sanciones al incumplimiento de las normas. Dada la peligrosidad que representan los desechos hospitalarios en la Región, se considera necesario contar con una normativa global que permita controlar con seguridad los riesgos asociados. Para la realización de este trabajo se efectuó una exhaustiva búsqueda bibliográfica de las normas vigentes sobre desechos hospitalarios en algunos países de la región. La selección se realizó considerando la existencia y accesibilidad de las normativas. A continuación se analizan y comparan el conjunto de normas reseñadas para Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Uruguay y Venezuela (Cuadro 2.1).

Los países estudiados cuentan con normativas para el manejo de sus desechos hospitalarios. Todos ratificaron el Convenio de Basilea sobre el “Control y Movimiento Transfronterizo de los Desechos Peligrosos y su Eliminación”, a saber: Argentina, 1991; Brasil, 1992; Colombia, 1996; Costa Rica, 1995; Ecuador, 1993; México, 1991; Uruguay, 1991 y Venezuela 1998, se lista la normativa publicada hasta los momentos en relación con los desechos hospitalarios, así como el año de publicación de dichas normas en los países seleccionados.

Cuadro 2.1 Legislación en materia de desechos hospitalarios en algunos países de América Latina

MARCO LEGAL EN DESECHOS HOSPITALARIOS			
PAIS	NORMATIVA	AÑO	REFERENCIA
ARGENTINA	Ley No. 11.347	1992	(14,15)
BRASIL	Resolução No. 283	2001	(16)
COLOMBIA	Decreto No. 2676	2000	(17)
	Decreto No. 166	2002	(18)
COSTA RICA	Normas C.C.S.S.	1999	(19-21)
ECUADOR	Registro Oficial No.106	1 997	23)
MÉXICO	NOM-084-ECOL-95	1995	(24)
URUGUAY	Decreto No. 135/99	1999	(25)
VENEZUELA	Decreto No. 2.218	1992	(26)

Fuente: (Legislación Latinoamericana 1998).

Desde el punto de vista legal, Argentina es el único país que cuenta con una Ley para el manejo de desechos hospitalarios emanada del Poder Legislativo (Ley No. 11.347, “Tratamiento de Residuos Patogénicos”). En general, la figura utilizada es

el Decreto emanado del Poder Ejecutivo, generando una diferencia de fuerza legal entre los países. En cuanto al año de publicación, el cuadro muestra que la mayoría de las normas van desde el año 1995 hasta 2002, excepto la legislación de Venezuela y Argentina, originadas en 1992. En el caso de Costa Rica, cuenta con numerosas normas (sin rango de Ley ni de Decreto Ejecutivo), para el manejo de los desechos hospitalarios, tales como: Normas para el manejo de residuos peligrosos en establecimientos de salud y Norma Institucional para el manejo de desechos anatomopatológicos, entre otras. Estas normas fueron publicadas por la Caja Costarricense de Seguro Social. Actualmente, Costa Rica adelanta el “Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud”.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se presenta los materiales utilizados en toda la investigación, así como la metodología que se aplicó para la elaboración del presente trabajo de investigación.

3.2. Materiales

A continuación se detalla los materiales de oficina y equipos de campo utilizados tanto en la etapa de campo, como en la de gabinete de esta investigación (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1. Materiales y Equipos

MATERIALES DE OFICINA	EQUIPO DE CAMPO
Software ArcGis 10.0 Libreta de campo y lápiz Encuestas Laptop Internet Cartas Topográficas Texto unificado de la legislación secundaria del ministerio del Ecuador Normas y Legislación Ambiental del Ecuador	Cámara fotográfica digital GPS Libreta de campo Hojas de apunte Báscula plataforma digital CAMRY

Elaborado: La Autora

3.2 Metodología

Para la elaboración técnica del Plan de Manejo de Desechos Hospitalarios en centros de atención del área de salud Pública del cantón Bolívar, se empleó una metodología dirigida a fortalecer los objetivos plantados en esta investigación.

3.2.1 Diagnóstico actual de manejo de desechos hospitalarios

En esta etapa se efectuó con el objeto de identificar a través de visitas a los centros de salud información primaria, fotografías, toma de datos de cuantificación, caracterización de residuos y encuestas con los actores claves.

3.2.2.3 Ubicación del sitio de estudio

Se realizó en base a un mapa del cantón, la ubicación geográfica del proyecto; donde se identificarán centros de salud, farmacias y consultorios privados, además permitirá diseñar el modelo de rutas de recolección y transporte de los desechos hospitalarios. Las herramientas a ser utilizadas para la elaboración del mapa serán el GPS para la toma de coordenadas y el software Arc GIS, a una escala 1:5000.

3.2.1.2 Visita de Campo

Se organizarán visitas a las unidades operativas de Salud, Centro Médico Municipal, Centros de atención del Seguro Social Campesino, farmacias, consultorios médicos, permitirá generar un catastro georreferenciado de todas las instalaciones médico-hospitalario y farmacias existentes en el cantón, además se evidenciará la disponibilidad de planes de gestión de desechos y de bioseguridad en cada uno de ellos. Esto permitirá verificar la gestión de desechos infecciosos que incluye la generación, clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final. Adicionalmente se podrá estimar la cantidad de residuos que estos generan y la clasificación de los desechos de algunos centros de salud mediante un muestreo preliminar.

La recolección se empezará hacerla en una camioneta 4x4, en el cual se le añadirá tanques de metal de color rojo y claramente identificados con dos

personas encargadas de hacer el retiro de desechos en cada establecimiento y poder establecer un promedio mensual, además se lo representará en kg los diferentes desechos hospitalarios.

3.2.3 Caracterización del manejo de los residuos hospitalarios

La caracterización nos permitirá identificar las actividades que se efectúan en el área de estudio, se registrará el contenido de los desechos entregados en la recolección, los establecimientos en funcionamiento, los residuos que generan, conocimiento que tiene el personal que trabaja en las diferentes instituciones, efectuando una visita directa a cada centro, de la cual se observará y se dialogará para la obtención de mayor información acerca de la generación y manejo interno de los desechos y la disposición final que les dan a los mismos, y se partirá de los criterios vertidos para corroborar con la encuesta que se le realizará posteriormente.

La caracterización tiene como objetivo realizar una investigación que permita identificar las principales características (componentes, propiedades y producciones) de los residuos sólidos para poder definir, planificar y/o implementar mejoras y acciones de los sistemas de manejo (López 2009).

3.2.3.1 Encuesta

Se aplicó una encuesta por cada centro de salud, farmacia y consultorios privados que funcionan en el cantón, destinadas a obtener información de las personas que laboran en cada una de estas instituciones. Las encuestas serán diseñadas con un cuestionario de 16 preguntas mixtas que son una combinación de preguntas abiertas y cerradas, las mismas que por su tipo de preguntas ayudaran a generar mayor información en base a las expectativas planteadas.

- La encuesta se la realizará de forma personal con una visita en cada establecimiento de salud público y privado, con la persona que maneja más frecuentemente los residuos.

- La encuesta será, llenada por parte de la Tesista a mano, tomando en cuenta nombre y apellido de la persona encuestada, fecha y nombre de la institución.
- Se efectuará un análisis los tres tipos de establecimientos; centros de salud, farmacias y consultorios privados, partiendo de un análisis global de las encuestas, añadiéndole un cuadro de porcentajes de las respuestas más indicadoras de los diferentes resultados obtenidos, el cual nos ayudara a fortalecer e interpretar el análisis de mejor manera.
- El formato que se utiliza para la realización de las encuestas es el siguiente:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

Esta encuesta tiene como objetivo recopilar datos de información que serán de gran utilidad para nuestra investigación, en Centros de Salud y Farmacias del Cantón Bolívar, con el fin de recabar información para la Tesis de Grado cuyo Tema: **PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN CENTROS DE ATENCION DEL ÁREA DE SALUD PÚBLICA DEL CANTÓN BOLÍVAR- PROVINCIA DEL CARCHI.**

LUGAR.....

1.¿ Qué tipo de desechos se genera en su institución?
.....

2.- ¿Conoce Ud. Sobre la clasificación de los Desechos Hospitalarios?

SI ---- NO---- Cuales.....

3. ¿Los desechos hospitalarios en su centro de atención en salud son separados desde su origen?

Si ----- No----- En algunas área.....

4. En su centro de atención en salud de que tipos de desechos realizan la separación?
.....

5.De existir separación esta se realiza en:

Cajas de cartón identificadas ()

Bolsas plásticas ()

Otros depósitos () Como.....

6. Si la separación se la realiza en bolsas plásticas, que conoce de sus características:

a) Bolsas plásticas impermeables: Si..... No.....

c) Las bolsas son fácilmente distinguidas por estar debidamente rotuladas: Sí...No..

d) Las bolsas son de colores de acuerdo con el tipo de desecho a recepcionar Si..No.

Que colores () tipo de residuo.....

() tipo de residuo.....

- () tipo de residuo.....
 () tipo de residuo.....
- e) El sitio de disposición temporal de las bolsas plásticas está claramente identificado: SiNo...
7. En su centro de salud existe personal para el manejo de los desechos?
 Si.....No..... cuantos.....
- a) Han recibido capacitación para trabajar en este servicio? Si ---- No ----- cada que tiempo.....
- b) Usan Equipo de Protección Personal (EPP): Si ---- No ----
- c) Se les ha realizado exámenes periódicos de salud Si..... No.....
- d) Se ha vacunado al personal contra: Tétanos --- Fiebre Tifoidea ---Hepatitis B --
8. Existe un control de los desechos sólidos generados por cama, por día, o por consulta en su centro: Si..... No.....
9. Para descontaminar los desechos líquidos o semi-sólidos se usa desinfectante: Sí..... No.....Que desinfectante es usado.....En que dosis.....
10. ¿Los desechos cortopunzantes biológicos infecciosos de qué manera son manejados en su centro de salud?.....
11. Como se realiza la recolección y transporte interno de los desechos hospitalarios.....en que horario.....
12. Existe un sitio de almacenamiento temporal Si..... No.....
- a) Está identificado Si..... No.....
- b) Donde se encuentra ubicado.....
- c) Tiene medidas de protección y seguridad Si..... No.....
13. Como se realiza la recolección y transporte externo de los desechos hospitalarios.....en que horario.....
14. Los desechos hospitalarios antes de ser llevados para su disposición final son desinfectados o esterilizados: Sí ---- No -----.
- En caso de respuesta afirmativa diga si esta esterilización se realiza a través de Desinfección Química ---Esterilización térmica ----Radiación -----Incineración---
15. Su centro cuenta con un Plan de Acción en caso de contaminación por un mal manejo de los desechos hospitalarios. Sí ---- No -----
16. Qué problema ha notado Ud. en el manejo de Desechos Hospitalarios?.....

3.2.3.2 Cuantificación de los desechos hospitalarios

De acuerdo al cronograma a establecerse se realizará el retiro a cada establecimiento en todo el cantón, tomando como referencia el número exacto de las instituciones identificadas en la visita de campo, realizando las siguientes actividades:

1. Se visitó todos los centros de salud, farmacias y consultorios privados, para la recolección de los residuos hospitalarios, que deben estar almacenados en los sitios temporales, claramente clasificados y rotulados con el tipo de desecho y el nombre de la institución, en fundas del color que corresponda.
2. El tipo de balanza que se utilizará en cada recolección es una balanza plataforma digital CAMRY de referencia TCS-300-ZE21, con una capacidad de 300kg, además con una precisión de 100 gramos.
3. Se pesará tres veces cada funda de los diferentes tipos de desechos para sacar una media aritmética, la cual nos dará el resultado final con mayor precisión.
4. Los pesos obtenidos serán registrados en hoja de control de formato similar al que usa el Ministerio de Salud, la cual el GAD Bolívar y las instituciones deben llevar al momento de la recolección en la cual se apuntarán todas las observaciones como: sin identificación, si se encuentran rotas, con derrames de líquidos entre otros.

- **Tasa de generación de desechos**

También denominada generación Per cápita hospitalaria. “Se define el peso de los desechos que se generan diariamente por cada paciente atendido, ya sea de servicio ambulatorio o de internación. Es un indicador en la generación de los desechos y se obtienen dividiendo la generación global para el número total de pacientes atendidos. Se expresa en Kg/pte./día (Ministerio de Salud Perú 2002).

$$\text{Tasa de Generación} = \frac{\text{Generación global de desechos}}{\text{N}^\circ \text{ de pacientes atendidos}} = \text{kg. De desecho/pte./día (1)}$$

- **Proyección del tratamiento a 6 años de acuerdo con el crecimiento demográfico.**

La proyección de crecimiento demográfica permiten realizar escenarios sobre posible magnitud futuras de las poblaciones, la necesidad de contar con estimaciones y proyecciones de población radica en su importancia para la planificación de diferentes actividades, es necesario tomar información de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador para proyectar el crecimiento de la población para el cantón Bolívar.

3.2.4 Evaluación Ambiental y Económica de los procedimientos de manejo de desechos hospitalarios.

Se elaborará la evaluación Ambiental y Económica acerca de cada uno de los tratamientos que son utilizados en el manejo de residuos hospitalarios, tomando como referencia a los siguientes como: el incinerador, autoclave, microondas, desinfección química, celda especial.

3.2.3.3 Evaluación Ambiental

Para la evaluación ambiental se establecerá la matriz de Leopold es un método universalmente empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que puede producir un determinado proyecto. En sí, es una matriz interactiva causa – efecto simple donde se muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores o componentes ambientales posiblemente afectados en el otro eje de la matriz. Cuando se presume que una acción determinada va a provocar un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de la intersección de la matriz y se describe además su magnitud e importancia (Espinoza 2007).

- Genera resultados cuali-cuantitativos.
- Adecuada para identificar impactos directos.
- Impactos por la variación de la calidad ambiental

- ***Impactos Positivos***

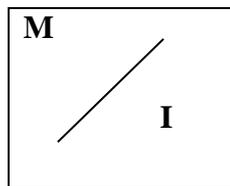
Se trata de efectos en provecho del medio ambiente, que mejoran la calidad ambiental

- ***Impactos Negativos***

Aquellos cuyo efecto se traduce en pérdidas de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales de una zona determinada.

- Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial.

- El principio básico del método consiste, inicialmente, en señalar todas las posibles interacciones entre las acciones y los factores, cada celda (producto de la intersección de filas y columnas) se divide en diagonal, en la parte superior la magnitud del impacto (M) en una escala que varía 1 a 10, la parte inferior la intensidad o grado de incidencia del impacto (I).



- La valoración de la Magnitud, ésta es relativamente objetiva o empírica puesto que se refiere al grado de alteración provocado por la acción sobre el factor medioambiental (Espinoza 2007).

- La calificación de la Importancia es subjetiva, ya que implica atribución de peso relativo al factor afectado en el ámbito del proyecto (Tabla 3.1).

Tabla 3.1 Calificación de la magnitud e importancia impactos negativos (Ramos, 2004)

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
<i>Intensidad</i>	<i>Afectación</i>	<i>Calificación</i>	<i>Duración</i>	<i>Influencia</i>	<i>Calificación</i>
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	-1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	-2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	-3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	-4
Media	Media	-5	Media	Local	-5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	-6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	-7
Alta	Media	-8	Media	Regional	-8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	-9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	-10

Elaborado: La Autora

- Los valores de magnitud van apreciados con un signo + o con un signo -, según trate el efecto positivo o negativo sobre el ambiente (Tabla 3.2)

Tabla 3.2 Calificación de la magnitud e importancia impactos positivos (Ramos, 2004)

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
<i>Intensidad</i>	<i>Afectación</i>	<i>Calificación</i>	<i>Duración</i>	<i>Influencia</i>	<i>Calificación</i>
Baja	Baja	+1	Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	+2	Media	Puntual	+2
Baja	Alta	+3	Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	+4	Temporal	Local	+4
Media	Media	+5	Media	Local	+5
Media	Alta	+6	Permanente	Local	+6
Alta	Baja	+7	Temporal	Regional	+7
Alta	Media	+8	Media	Regional	+8
Alta	Alta	+9	Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	+10	Permanente	Nacional	+10

Elaborado: La Autora

- A través de los promedios positivos y negativos para cada columna, podemos visualizar la forma de cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados.

- Se trata ahora de identificar las interacciones existentes entre los elementos del medio y el proyecto, para lo cual, se deben tener en cuenta todas las características propias de cada una de las actuaciones que lo componen.

3.2.3.4 Evaluación económica

La finalidad de la evaluación económica se basará en la viabilidad más conveniente para la implementación del mejor tratamiento que se les dará a los desechos hospitalarios en el cantón. Se realizará un análisis de la evaluación económica de los tratamientos de los residuos hospitalarios abordando los criterios de aplicación de los sistemas de tratamiento, se prosigue con el análisis de los aspectos operativos y económicos de las de tratamiento tales como:

- Incinerador
- Autoclave
- Desinfección Química
- Microondas
- Celda Especial

Se tomará los siguientes parámetros de medidas:

Costos directos: Son aquellos costos que son directamente identificables y atribuibles, se derivan de la existencia de la actividad a implementarse (Jiménez, 2013).

- **Desembolso de capital:** instalación de equipos.
- **Gastos / ingresos por operación y mantenimiento:** Mano de obra, disposición de desechos.

$$\text{Costo Mano de obra} = \frac{\text{Sueldo Total}}{\text{Horas de trabajo}} \quad (2)$$

Costos indirectos u ocultos

Suelen asignarse a los gastos generales en vez de asignarse directamente, o bien se omiten por completo del análisis de financiamiento (Jiménez, 2013).

- **Costos debido al cumplimiento de los reglamentos:** Permisos, informes, monitoreo, declaraciones.
- **Seguros:** Manejo de los desechos in situ, manejo del equipo de control de operación de la contaminación in situ.
- **Costos por responsabilidad legal:** Sanciones y multas, lesiones personales y daño de propiedad, daño a los recursos naturales.

Se elaborará un cuadro que permitirá analizar parámetros económicos como son los costos de implementación, de operación y de mantenimiento, en el cual incluirá costos directos e indirectos.

3.2.4. Plan de manejo de desechos hospitalarios

Con este plan se desea generar medidas para controlar el manejo adecuado de los desechos hospitalarios diseñando diferentes etapas desde su generación hasta la disposición final tomando las normas y reglamentos que en el Ecuador se rigen, ayudando a mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo de este proyecto (Rivas,2007).

Además se convierte en una herramienta basada en la construcción de una planificación estratégica y de medidas alternativas de prevención de contaminación, describirá las actividades de los programas de implementación y cronogramas correspondientes, información sobre la propuesta de Plan de manejo ambiental permitiendo estipular los procedimientos más adecuados para que la gestión de dichos residuos hospitalarios, se lleven a cabo:

1. Se establecerán programas con sus respectivos proyectos que evalúen, fortalezcan metas y políticas de acuerdo a las debilidades que tiene el cantón Bolívar con el manejo de desechos hospitalarios, enmarcados a la normativa nacional.

2. El Plan de manejo se fragmentará en todas las etapas desde su clasificación, generación, separación, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final, con un diseño técnico de cada una de las etapas, basándonos en normas y reglamentos que se encuentran en vigencia en nuestro país.

3. Cada Programa será descrito técnicamente y con proyección a las necesidades del cantón.

CAPÍTULO IV

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presenta los resultados que se obtuvieron en cada fase de esta investigación.

4.1 Diagnóstico del manejo de desechos hospitalarios.

La situación actual del manejo de los desechos hospitalarios en el cantón Bolívar en sus diferentes etapas como desde la separación, clasificación, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final se lo detalla a continuación.

4.1.1 Cantón Bolívar

El cantón Bolívar se localiza al norte del Ecuador en la provincia del Carchi, limita por el norte con el cantón Espejo, por el noreste con el cantón Montufar, por el este con la Provincia de Sucumbíos, por el occidente con el cantón Mira y por el sur con la Provincia de Imbabura. Políticamente está dividido en 6 parroquias que son: García Moreno, Los Andes, San Vicente de Pusir, San Rafael, Monte Olivo y Bolívar, la cabecera cantonal es la ciudad de Bolívar. Se encuentra a una altura de 2612 m.s.n.m. y una temperatura de 13,8° C pero tiene una gran variedad de climas, su extensión es de 329,03 Km² (Mapa de ubicación Anexo 1). La población del cantón Bolívar es de 14347 habitantes distribuidos de la siguiente manera: urbana de 3,118 y rural de 11,831 (INEC 2010).

El cantón Bolívar presenta niveles altitudinales que van desde los 1.300 m.s.n.m en el valle del Chota hasta los 3.100 m.s.n.m. en la zona de García Moreno, lo cual determina una diversidad de vegetación y apareamiento de una gran escala de zonas de producción agrícola. La temperatura promedio oscila entre los 14° C en las zonas altas y 18° C en el Valle del Chota. En la parte norte del cantón, en las parroquias de Los Andes, García Moreno y la cabecera cantonal se encuentran alrededor de 12.000 has. De cangagua o llamada también toba o conglomerado volcánico (GAD Bolívar).

4.1.2 Visita de Campo al Área de Estudio

La primera visita a los centros de salud, farmacias y consultorios privados, fueron programadas el 30 de octubre y 7 noviembre del 2013, con el fin de difundir el servicio que va empezar a funcionar por parte de GAD del cantón Bolívar ya que ellos son los encargados de estas competencias una buena recolección y un manejo técnico a los desechos hospitalarios y se logró generar un catastro georreferenciado total de cuantos establecimientos públicos y privados cuenta el cantón Bolívar que se encuentran en el Cuadro 4.1, además observando las siguientes deficiencias; falta de diferenciación de cada tipo de residuo hospitalario, limitación de almacenamientos temporales por esta razón se envían en el carro recolector los residuos hospitalarios con los residuos comunes o domésticos, el personal de varios centros no utilizan medidas de protección ni seguridad, se pide que se ayude a corregir estas falencias que se están dando para poder trabajar coordinadamente.

Cuadro 4.1 Catastro Georreferenciado de los establecimientos de salud públicos y privados

CATÁSTRO GEOREFERENCIADO DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS					
PARROQUIA BOLÍVAR	LUGAR	DIRECTOR/ PROPIETARIO	TELÉFONO	COORDENADAS MÉTRICAS (UTM) X	COORDENADAS MÉTRICAS (UTM) Y
Subcentro de Salud Bolívar	Bolívar	Dra. Jorge Vallejos	2287-138	18175975	10055475
Farmacia Bolívar	Bolívar	Sra. Mercy Ramirez	2287233	18176577	10055538
Farmacia Nazareth	Bolívar	Dr. Eduardo Carrera	2287754	18176677	10055510
Farmacia Comunitaria	Bolívar	Sra. Amanda Pozo	2287248	18176660	10055703
Consultorio Dental Bolívar	Bolívar	Dr. Elías Puentestar	2287459	18176372	10055437
Centro Obstetrico Bolívar	Bolívar	Dr. Carlos Guerrero	2287209	18178776	10055813
Centro Medico Municipal Bolívar	Bolívar	Dr. Jorge Reasco	2287 134	18176766	10055665
PARROQUIA LOS ANDES					
Subcentro de Salud Los Andes	Los Andes	Dr. Marcelo Portilla	3012546	18172950	10055026
Seguro Campesino San Pablo Cang.	Cangagua	Dr. Carlos Guerrero		18173084	10058274
PARROQUIA GARCIA MORENO					
Subcentro de Salud Garcia Moreno	Gracia Moreno		2227089	18171530	10061938
Subcentro de Salud Yascón	Yascón	Sra. Blanca Cerón	991702917	17833436	10057792
Subcentro de Salud el Tambo	El Tambo	Sra. Blanca Cerón	991702917	18167127	10055362
PARROQUIA MONTE OLIVO					
Subcentro de Salud Monte Olivo	Monte Olivo	Lic. Lolita Vallejo	3013482	18181299	10042765
Subcentro de Salud Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo	Dra. Adriana Flores	2902053	18176866	10045159
PARROQUIA SAN RAFAEL					
Seguro Campesino San Rafael	San Rafael	Lic. Mónica Morán	2902185	18175807	10045586
Subcentro de Salud Caldera	Caldera	Dr. Jorge Chicaiza	980396988	18173488	10045586
Centro de Atención FundeCruz	Piquincho	Lic. Verónica Mejía	980261136	18171529	10061940
PARROQUIA SAN VICENTE DE PUSIR					
Subcentro de Salud Pusir Grande	Pusir Grande	Lic. Liliana Pozo	998231644	18166592	10051218
Subcentro de Salud Tumbatú	Tumbatú			17831590	10053373
Subcentro de Salud San Vicente de Pusir	San Vicente de Pusir	Lic. Tirza Menes	3012579	17828730	10054543

Elaborado: La Autora

La visita de campo permitió identificar; 15 centros de salud de los cuales 13 pertenecen al Ministerio de Salud Pública y dos al Seguro campesino encontrándose en su mayoría en la zona rural y solo uno de ellos en zona urbana, mantenido una atención de lunes a viernes, 3 Farmacias privadas que mantiene una atención permanente y 2 consultorio privados que atienden toda la semana a partir de la 5 pm, los cuales brindan el servicio de atención en el cantón (Figura 4.1).

La primera recolección fue hecha de manera informal por que la visita fue imprevista e incompleta porque algunos centros ya habían enviado en el carro recolector de forma indirecta esta información la encontramos en el Cuadro 4.2. Se comunicó visitarlos una vez al mes desde el mes de enero del 2014 de acuerdo al cronograma establecido por el municipio.

Cuadro 4.2 Primer registro de recolección de desechos hospitalarios

GAD Municipalidad del Cantón Bolívar UNIDAD DE																
RECOLECCIÓN DE DESECHOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR																
REGISTRO MENSUAL																
FECHA:		30 de Octubre, 7 de Noviembre del 2013		DIA					Lunes		Martes	Miércoles	Jueves	viernes	ZONA	Centro-Norte y Sur
N°	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Masa Kg. Desechos infecciosos	Masa Kg. Desechos Costopuzant. es	Masa Kg. Desechos Especiales	PESO KG.	OBSERVACIONES										Responsable de la Generación
						LOCAL DE ALMACENAMIENTO				DE LA FUNDA				Separación de los desechos		
						Estasucio	Difícil de recoger	Demora en entregar	Sin fundas	Derriama Líquido	Esta roto	Tiene agujas	Sin identificar	Bien	Mal	
1	Centro Medico Municipal	0,5		0,5	1								X		X	
2	Farmacia Comunitaria													X		
3	Subcentro de Salud Bolívar	2		2	4								X		X	
4	Farmacia Bolívar															
5	Farmacia Nazareth															
6	Subcentro de Salud Los Andes	0,5	61,5		62										X	
7	S.C. San Pablo de la Cangagua	2,5	10		12,5										X	
8	García Moreno		2		2										X	
9	FundeCruz Piquiucho	3,5	3	7	13,5					No	No	No	X	X		
10	Subcentro de Salud Pusir Grande	0,5	5,5	11	16,5	No	No	No							X	
11	Subcentro de SaludTumbatu															
12	Subcentro de Salud San Vicente de Pusir															
13	Subcentro de Salud Caldera	0,28	12,8	9	22,08					No	No	No	X	X		
14	S.C. San Rafael		14,1		14,1	No	No	No	No	No	No	No	No	X		
15	Subcentro de Salud Pueblo Nuevo		27,3		27,3											
16	Subcentro de Salud Monte Olivo	1,28	1,86	10	13,14											
17																
	Masa Total	11,06	123,96	39,5	188,12											

Elaborado: La Autora

Se obtuvo como resultado de la visita del 30 de octubre que cubrió la zona norte-centro y de 7 de noviembre zona sur un resultado total, cubriendo en la mayor parte

todos los establecimientos de salud, farmacias del cantón con un total de 188,12 kg, en los cuales encontramos de la siguiente manera; 11,06 kg de desechos infecciosos, 123,96 kg de desechos cortopunzantes en este dato vale mencionar que en el Subcentro de salud había mantenido por unos 10 años información que los mismo funcionarios manifestaron había acumulado en un recipiente de plástico toda esa cantidad porque no sabían cómo deshacerse de ella, inmediatamente se retiró estos desechos para darle un disposición final segura, 39,5 kg de desechos especiales, al mismo tiempo encontrando las siguientes valencia que las nombrare generalmente como; sin identificación, mala separación desde su generación en algunos centros de salud (Figura 4.2). Las farmacias no entregaron ningún tipo de desecho por encontrarse en la prohibición nacional de la gripe AH1N1, de no generar residuos cortopunzantes ni otro tipo de residuo, los consultorios privados no se les pudo realizar la recolección por existir una descoordinación en horarios.



Figura 4.2 Primera recolección de residuos hospitalarios
Elaborado: Salida de Campo

4.2 Caracterización del Área de Estudio

En el cantón Bolívar de acuerdo al registro realizado cuenta con un total de 15 instituciones públicas de las cuales dos se encuentran en la cabecera cantonal y las 13 restantes en las parroquias rurales, se pudo identificar que son generadores directos de los desechos hospitalarios encontrando especiales, infecciosos y cortopunzantes que no reciben un tratamiento adecuado y son recolectados con los residuos domésticos sin tener una disposición final separada, convirtiéndose en un foco de enfermedades para la salud y el ambiente (Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3 Ubicación de los establecimientos públicos

Zona Urbana	Zona Rural
Centro Medico Municipal Subcentro de Salud Bolívar	Ministerio de Salud
	Subcentro de Salud Los Andes Subcentro de Salud García Moreno Funde Cruz Piquiucho Subcentro de Salud Pusir Grande Subcentro de Salud Tumbatú Subcentro de Salud San Vicente de Pusir Subcentro de Salud Caldera Subcentro de Salud Pueblo Nuevo
	IESS
	Seguro Campesino San Rafael Seguro Campesino San Pablo de la Cangagua

Elaborado: La Autora

Existen tres farmacias y dos consultorios privados se encuentran ubicados en la zona urbana, en la cabecera cantonal y no se identificó que funcionen otras establecimientos privados que se encuentren registrados en el Distrito de Salud N°2 San Gabriel (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4 Ubicación de Farmacias y Consultorios privados

Zona Urbana
Farmacia Comunitaria
Farmacia Bolívar
Farmacia Nazareth
Consultorios Obstétrico Bolívar
Consultorio Dental Bolívar

Elaborado: La Autora

Los centros de atención de salud que se encuentran en el cantón son autores principales por ser los entes que generan mayores cantidades debido que tiene la actividad en la atención a la salud humana para la población, cada centro cuenta con consultorios que cuentan con procesos; médicos (atención), odontológicos (Prevención y curación de peligrosas enfermedades dentales), obstetricia (atención), sala de preparación (Valoración de pacientes) como muestra la figura 4.3, farmacias (Medicación) y vacunación (Curación de enfermedades).



Figura 4.3 Sala de Preparación

Elaborado: Salida de Campo (2015)

El conocimiento acerca de separación adecuada, el tratamiento para la desactivación de desechos lo realizan por desinfección química utilizando hipoclorito de sodio o alcohol en dosis 50/ 50, no cuentan con medidas de seguridad, planes de contingencia en caso de surgir una emergencias, se observó que solo pocos establecimientos poseen sitios de almacenamientos temporales con deficiencia en sus estructuras debido a la falta de recursos económicos que se les brindan, su ubicación geográfica y falta de apoyo de las autoridades pertinentes (Figura 4.4).

En el siguiente Cuadro 4.5, encontramos más detalladamente los desechos que se encuentran generando los centros de salud en las diferentes áreas atención para pacientes.



Figura 4.4 Observación de la separación de desechos hospitalarios
Elaborado: Salida de Campo (2015)

Cuadro 4.5 Desechos hospitalarios

Áreas de servicio	Desechos infecciosos	Desechos cortopunzantes	Desechos especiales	Evidencia
Consultorio Medico	Guantes, algodón, torundas, mascarilla	Baja lenguas	-----	
Obstetricia	Guantes, algodón, torundas, mascarilla, picos de loro	Jeringuillas, ampollas, bisturí	Cajas de medicamentos, fundas de medicamentos	
Odontología	Guantes, mascarillas, gasas, algodón, papel higiénico, toalla de papel, aplicadores plásticos, cepillos.	Jeringuillas, bisturí	Fundas de medicamentos, instrumental de odontología, amalgamas, acido bondi	

Continua

<p>Sala de preparación Post-consulta</p>	<p>Algodones, algodones, vendas infectadas, embolas, sondas, sueros, frascos de orinas y heces</p>	<p>Jeringas, agujas, ampollas, cuchillas desechables, bisturí</p>	<p>Cajas y fundas medicamentos, fundas de jeringuillas, termómetros</p>	
<p>Vacunación</p>	<p>Algodones, torundas</p>	<p>Jeringuillas, agujas</p>	<p>Frascos de vacunas, ampolletas, embaces de rotavirus</p>	
<p>Estadísticas</p>	<p>-----</p>	<p>-----</p>	<p>-----</p>	
<p>Baño</p>	<p>Papel higiénico, toallas higiénicas, pañales</p>	<p>-----</p>	<p>-----</p>	

Elaborado: La Autora

Para concluir se observó que en los establecimientos de salud tiene tres recipientes de separación como muestra la figura 4.5, desechos comunes, infecciosos y orgánicos los cuales no tienen una separación adecuada debido que los desechos son depositados por los pacientes que visitan los centros de atención cada día.



Figura 4.5 Recipientes diferenciados para pacientes
Elaborado: Salida de Campo

Las farmacias son generadores de mínimas cantidad de desechos se acatan a las disposiciones del Ministerios de Salud de no generar cortopunzantes, ellos se rigen a la clasificación en recipientes rojo de especiales y negro de comunes, además un recipiente para cortopunzantes identificado y los medicamentos caducados son devueltos a la casa comercial, ellos no realizan un tratamiento previo al entregar los desechos generados y muchas veces son enviados con los demás residuos domésticos y no cuentan con almacenamientos temporales y planes de contingencia, se acogen a las normas básicas para su funcionamiento (Cuadro 4.6).

Cuadro 4.6 Desechos hospitalarios

Áreas de servicio	Desechos infecciosos	Desechos cortopunzantes	Desechos especiales
Farmacia	-----	-----	-----
Baño	Papel higiénico	-----	-----

Elaborado: La Autora

Los consultorios privados que solo son dos, uno de ellos es un consultorio médico y el otro un consultorio de odontología, cuentan con instalaciones como sala de espera, consultorio y baño, de acuerdo a las actividades que realizan generan desechos especiales, infecciosos y cortopunzantes colocados en cada recipiente de color rojo y negro respectivamente se detalla en el siguiente Cuadro 4.7 que tipo y cuales son colocados.

Cuadro 4.7 Desechos hospitalarios

Áreas de servicio	Desechos infecciosos	Desechos cortopunzantes	Desechos especiales
Consultorio Médico	Guantes, algodón, torundas, mascarilla	Baja lenguas	-----
Consultorios Odontológico	Guantes, mascarillas, gasas, algodón, papel higiénico, toalla de papel, aplicadores plásticos, cepillos.	Jeringuillas, agujas, bisturí	Amalgamas, acido bondi, cajas y fundas de medicamentos
Sala de espera	-----	-----	-----
Baño	Papel higiénico, toallas higiénicas, pañales,		

Elaborado: La Autora

El municipio de Bolívar para dar cumplimiento a las normativas vigentes con respecto al relleno sanitario y manejo adecuado de los desechos que se generan, vio la necesidad de dar un manejo especial a los residuos hospitalarios de los establecimientos de salud públicos y privados del cantón, para prevenir daños al ambiente y a la salud humana, se evidencia que el cantón en sus años de vida administrativa, no se ha preocupado de este aspecto primordial de sanidad ambiental y no se ha contado con una diferenciación entre los residuos domésticos y hospitalarios. Por este motivo la municipalidad empieza a dar los primeros pasos para ayudar a proteger al ambiente y la salud de la población que en la Constitución del Ecuador son los ejes primordiales de seguridad en cualquier tipo de proyecto al realizarse, es fundamental trabajar con todos los centros de

salud de las parroquias, farmacias y consultorios privados porque son actores involucrados en el manejo técnico, cumpliendo toda la normativa vigente que se acredite, es importante resaltar que en la visitas realizadas estos establecimientos se sienten muy de acuerdo con esta iniciativa que se debió iniciar hace muchos años atrás, y se encontraran dispuestos a colaborar con este nuevo servicio en bien de la comunidad de su cantón.

4.2.1 Análisis de las Encuestas Realizadas

Las encuestas se las realizó a los 15 centros de salud, tres farmacias y dos consultorios privados que funcionan en el cantón Bolívar, se consideró fragmentar en tres grupos, por tener diferente servicio pero generan residuos hospitalarios, el formato de la encuesta fue el mismo para los tres tipos de establecimientos, se procedió a un análisis de los centros de salud, además se añadió un gráfico estadístico que fortalezca la interpretación del resultados de la encuesta y en el caso de las farmacias y consultorios privados se realizó un análisis comparativo debido al número de establecimientos.

Se estableció ocho días para efectuar las encuestas a todos los establecimientos, una por cada uno con el formato establecido y con apoyo de un técnico del municipio de la Unidad de Gestión Ambiental y poder cubrir todo el cantón (Figura 4.6).



Figura 4.6 Encuestas realizadas en los establecimientos de salud.
Elaborado: Salida de Campo

4.2.1.1 Centros de Salud del cantón Bolívar

Se realizó un total de 15 encuestas en los diferentes establecimientos de salud pública, entre los que tenemos dos centro de salud en la zona urbana y 13 centros de salud en la zona rural que pertenecen al Ministerio de Salud Pública y dos de ellos pertenecen al Seguro campesino, encontrándose en las 5 parroquias y permitiéndonos cubrirlos en su totalidad.

Los centros de salud en su mayoría tanto en la zona urbana como rural se encuentran generando desechos hospitalarios entre los que tenemos; comunes, infecciosos, especiales y cortopunzantes que pertenecen a los infecciosos se los toma en cuenta como parte de la clasificación general debido a su riesgo biológico, al ser funcionarios de salud ellos se encuentran capacitados por parte del Ministerio de Salud para realizar una correcta clasificación de los desechos hospitalario desde su generación son depositados en sus respectivos recipientes de aluminio o plástico que se encuentran claramente identificados en cada servicio de atención cómo consulta externa, obstetricia, odontología, enfermería y baños públicos, podemos encontrar tres tipos de recipientes (Figura 4.7).



Figura 4.7 Los tipos de recipientes utilizados
Elaborado: La Autora

Los diferentes tipos de desechos como los especiales son colocados en cajas de cartón con identificación, los desechos infecciosos son depositados en fundas plásticas de color rojo, los desechos comunes en fundas negras, los desechos cortopunzantes debido a su alto riesgo de infección son almacenados en recipientes de seguridad llamados guardianes, cabe mencionar que los desechos cortopunzantes son desactivados químicamente por desinfectantes como son; hipoclorito de sodio, alcohol o cloro y en la mayoría de establecimientos utilizan a una dosis 50/ 50, que señala 50 de desinfectante y 50 de agua.

El personal que labora en las diferentes instituciones como son doctores, enfermeras y auxiliares son los encargados de la manipulación de los residuos hospitalarios que ellos mismo generan, no existe un personal apropiado para realizar este trabajo debido que al ser centros de salud pequeños no cuentan con estas partidas presupuestarias. Por eso ellos son capacitados dos veces por año, vacunados contra el tétano, fiebre tifoidea y hepatitis B, además usan equipo de protección como guantes, máscara y mandil.

Lamentablemente no se encuentra registros de desechos en ningún centro de salud generados por cama o día, debido a que no se ha requerido de esta información por alguna autoridad pertinente y no se han percatado de llevar esta información en caso de emergencias, además todos los desechos generados en las instituciones son enviados con los demás residuos domésticos y sacados al momento que pasa el carro recolector dos veces por semana sin tomar ninguna medida de seguridad, esto debido que no existe una recolección diferenciada y no tienen un tratamiento previo. Debido que desde hace muchos años no ha existido una recolección diferenciada no han tomado en cuenta las normativas de almacenamiento temporal para los desechos y no cuentan con este lugar, solo 2 de los 15 establecimientos de salud pública lo tienen y depositan en este lugar con las normas básica de seguridad, además tampoco cuentan plan de acción en caso de contaminación, en caso de existir una emergencia deben comunicar al área que pertenecen para que ellos tomen las medidas pertinentes.

Una de las grandes deficiencias que manifiestan las instituciones de salud es que ellos realizan la clasificación diferenciada de los desechos en cada centro de salud, más el municipio no tiene una recolección diferenciada de los desechos y que se debe tomar en cuenta el foco de infecciones que son los desechos hospitalarios y tomar acciones lo más pronto posible antes de que pueda suceder enfermedades a la población, accidente laboral o daños al ambiente (Figura 4.8).

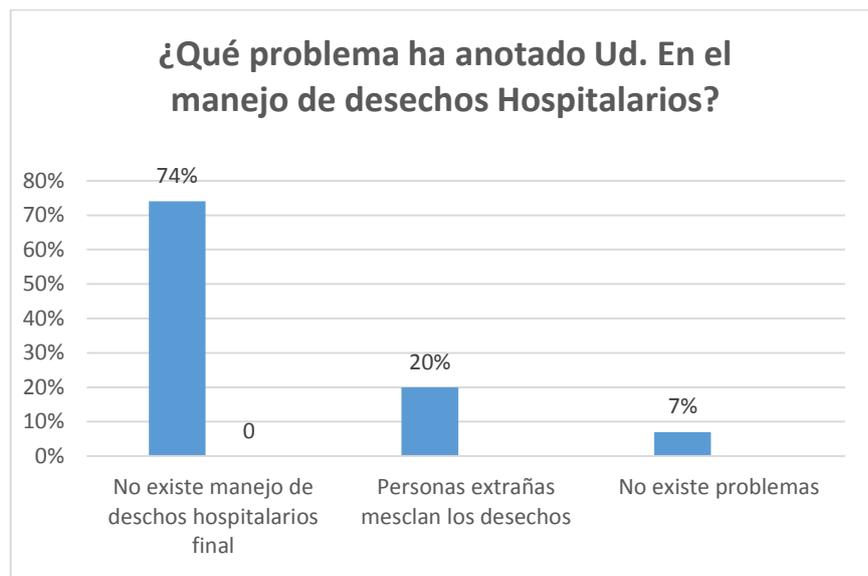


Figura 4.8 Problemas en el manejo de desechos hospitalarios
Elaborado: La Autora

4.2.1.2 Farmacias

De las tres únicas farmacias que existen en el cantón estas se encuentran en la cabecera cantonal, forman parte de la zona urbana, se hallan cerca al parque principal y tiene visibilidad para su servicio. Las farmacias debido al tipo de servicio que brindan generan de desechos entre los cuales encontramos comunes, especiales y cortopunzantes, ellos tienen conocimientos básicos acerca de la clasificación de los desechos hospitalario y no cuentan con capacitaciones permanentes que les ayude en el manejo seguro de este tipo de desechos.

Los desechos son depositados y separados desde su generación en recipientes de aluminio o plástico con su respectiva funda de color según el tipo de desechos, además tienen una rotulación que los identifica, los propietarios son los

encargados de manipular los desechos en cada uno de sus establecimientos y cuentan con protección básica de seguridad como guantes y máscara. Para obtener su permiso de funcionamiento se realizan exámenes periódicos y son vacunados contra el tétano y la hepatitis B.

Estos establecimientos no cuentan con un control de residuos generados por día y tampoco utilizan una desactivación especialmente para los desechos cortopunzantes estos son colocados en botellas de plástico comunes identificados. Por ser lugares que no son grandes generadores de estos residuos ellos no cuentan con almacenamientos temporales, los desechos generados los entregan al carro recolector con los demás desechos domésticos que son retirados dos veces por semana, sin ninguna recolección diferenciada adecuada y tampoco cuentan con un tratamiento preliminar antes de su disposición.

No cuentan con planes de acción en caso de emergencias esto es un poco preocupante porque no se acogen a las normativas de salud que se encuentran en vigencia para su funcionamiento. Cabe mencionar que estos establecimientos manifiestan que ya es hora de tomar acciones para mejorar el manejo de este tipo de desechos por parte de las autoridades.

4.2.1.3 Consultorios Privados

Existen dos consultorios privados con un médico profesional en el cantón, uno de ellos es un consultorio odontológico y el otro un consultorio médico que se encuentran en la cabecera cantonal. Los dos consultorios ofrecen servicio atención a la comunidad, son generadores de diferentes tipos de desechos como; comunes, especiales, infecciosos y cortopunzantes que pertenecen a la clasificación de desechos hospitalarios, poseen conocimientos básicos acerca de este tema, todos los desechos que se encuentran generando en estos establecimientos son separados desde su origen, colocados en recipientes plásticos con fundas de color rojo y negro de acuerdo al tipo de residuo, los cortopunzantes en botellas plásticas comunes identificadas. El propietario en este caso el médico es el encargado de

manipular los desechos que genera, de capacitarse para su seguridad personal y de tomar medidas para prevenir daños en su salud.

Para la desinfectación de los residuos que generan principalmente los cortopunzantes no utilizan ningún descontaminador, ni tampoco algún tratamiento previo antes de ser entregados al carro recolector como los demás desechos domésticos, además no cuentan con sitios de almacenamiento temporal ni tampoco medida de protección y seguridad para un manejo con mayor eficiencia en estos establecimientos. Cabe mencionar que no llevan un plan de acción en caso de que suscitara una emergencia en este lugar, existen deficiencias como una de ellas falta de conocimientos acerca de los residuos hospitalarios y su manejo correcto en los sitios de generación directa.

Se puede concluir que los tres tipos de establecimientos de salud ya mencionados cumplen papeles de servicio a la comunidad, convirtiéndose en generadores inmediatos de los desechos hospitalarios, aunque ellos no cuentan con la misma complejidad no varían los tipos de residuos, la capacitación y manejo adecuado se refleja en su mayoría en los establecimientos de salud pública, debido a que ellos se tienen más conocimientos de estos temas por prevención de las autoridades pertinentes. El municipio no posee una recolección diferenciada de sus desechos por esta razón se la realiza conjuntamente con los desechos domésticos convirtiéndose en un alto grado de peligrosidad al ambiente y a la salud de la población, porque son descargadas en una sola celda en el relleno sanitario y tratados de la misma manera sin tomar en cuenta medidas de seguridad.

4.2.2 Cuantificación de desechos hospitalarios

Para la cuantificación de los desechos que se obtuvieron partiendo del cronograma que impartió el municipio debido a que es una entidad pública debe cumplir con diversas actividades, debido que ellos son los responsables de la recolección y ellos además cuentan con una planificación anual, son los encargados de entregar el cronograma de recolección a todos los establecimientos públicos y privados de

salud , se registraron datos de cinco meses de todos los establecimientos desde el enero hasta mayo del 2014, además se incluye la primera recolección que fue realizada en la visita de campo.

Se visitó cada uno de los centros de salud, farmacias y consultorios privados en todas las parroquias tanto urbano como rural que se encuentran registrados en el catastro georreferenciado realizado por la Tesista, siguiendo la metodología mencionado; toma de pesos en una balanza digital, tres veces por desecho y registrados tanto por parte del Municipio como de cada uno de los diferentes establecimientos, obteniendo los siguientes datos que fueron cuantificados en el siguiente Cuadro 4.8.

Cuadro 4.8 Cuantificación mensual de la recolección de desechos hospitalarios

MASAS REGISTRADAS EN LOS DIFERENTES CENTROS DE ATENCIÓN DURANTE 6 MESES																										
Centro o Institución	Masa N° 1				Masa N° 2				Masa N° 3				Masa N° 4				Masa N° 5				Masa N° 6				TOTAL POR SUBCENTRO	
	Inf.	Cort.	Esp.	TOTAL	Inf.	Cort.	Esp.	TOTAL	Inf.	Cort.	Esp.	TOTAL	Inf.	Cort.	Esp.	TOTAL	Inf.	Cort.	Esp.	TOTAL	Inf.	Cort.	Esp.	TOTAL		
Subcentro de Salud Bolívar	2		2	4		7,5		7,5	11,54	0,84	13,72	28,28	20,3	2,46	0,78	23,5					6,52	12,09		18,61	81,89	
Farmacia Bolívar														2,78		2,78		0,82			0,82				3,6	
Farmacia Nazareth								0,17			0,17														0,17	
Farmacia Comunitaria													0,52	2,56	2,26	5,34	0,22	2,35			2,57	0,09	2,45		2,46	10,37
Centro Medico Municipal Bolivar	0,5		0,5	1		7		7	4,84	4,21		9,05					2	1,6			3,6	2,38		2,38	23,03	
Subcentro de Salud Los Andes	0,5	61,5		62					5,44	4,17		9,61									2,3	12,96		15,26	86,87	
Seguro Campesino San Pablo Cang.	2,5	10		12,5		12		12	3,71	3,9		7,61	5,46	6,18		11,64	4,1			4,1	2,23	0,58		2,91	50,76	
Puesto de Salud Las Lajas														0,94		0,94									0,94	
Subcentro de Salud Garcia Moreno		2		2		8		8	2,74	2,44	5,65	10,88	1,92	5,36		7,28					1,64	6,01		7,65	35,81	
Subcentro de Salud Yascón																									0	
Subcentro de Salud el Tambo																									0	
Subcentro de Salud Monte Olivo					1,28	1,86	10	13,14	1,09			1,09	4,15	3,46		8,11	7,6	1,38			8,98	3,71		3,71	35,03	
Subcentro de Salud Pueblo Nuevo						27,3		27,3	1,75			1,75	1,55	0,58		2,13	3,9	1,5	10		15,4	1,46		1,46	48,04	
Seguro Campesino San Rafael						14,1		14,1					6,56			6,56					5,82	4,69		10,51	31,17	
Subcentro de Salud Caldera					0,28	12,8	9	22,08	2,95	2,65		5,6	2,32	0,65		2,97	5,53	1,22			6,75	4,07	4,32	8,39	45,79	
Centro de Atencion FundeCruz	3,5	3	7	13,5		4,7		4,7	2,47	2,51		4,98				2,73	2,88			5,61	1,5		1,5	30,29		
Subcentro de Salud Pusir Grande	0,5	5,5	11	16,5					1,55	0,79		2,34	1,98	0,23		2,21	3	3		6					27,05	
Subcentro de Salud Tumbatú						1,64		1,64									1,3	2,19	2,14		5,63	1,73		1,73	9	
Subcentro de Salud San Vicente de Pusir						3	8,3	11,3	1,22			1,22	3,36	1,33		4,69	1,52	2,92			4,44	1		1	22,65	
TOTAL DE MASAS MENSUALES	9,5	82	20,5	112	1,56	99,9	27,3	128,76	34,03	22,78	23,34	80,35	48,1	26,53	3,04	77,65	31,9	19,86	12,14	63,9	34,45	43,1	0	77,57	542,46	

MASA DE DESECHOS INFECCIOSOS	159,5 kg	Establecimientos urbanos	104,94 kg
MASA DE DESECHOS CORTOPUNZANTEZ	294 kg	Establecimientos rural	423,4 kg
MASA DE DESECHOS ESPECIALES	86,5 kg	Farmacias	14,14 kg

Elaborado: La Autora

La cuantificación de pesajes durante los seis meses de recolección de desechos hospitalarios da como resultado un total 542,46 kg, entre ellos se encontró desechos infecciosos 159,5 kg, desechos especiales 86,52 kg y cortopunzantes 294,2 kg, tanto en la parte urbana como rural del cantón (Figura 4.9).

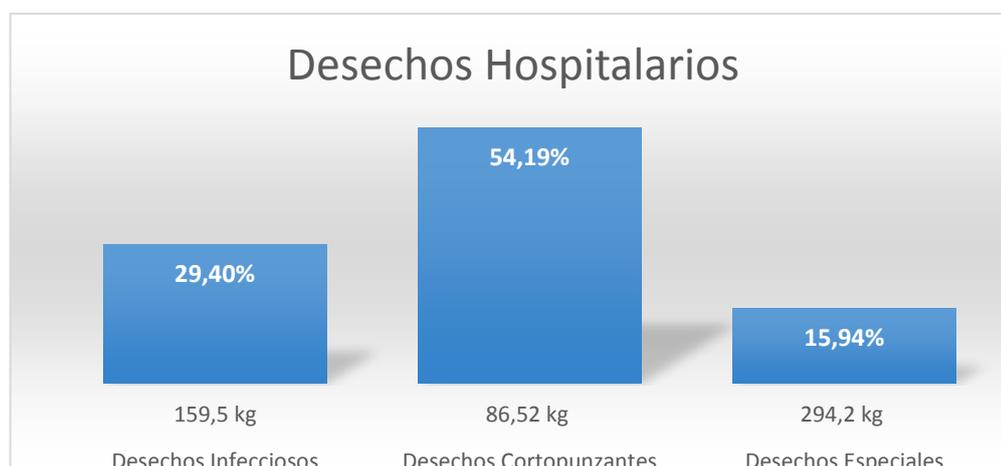


Figura 4.9 Total de Desechos Hospitalarios
Elaborado: La Autora

En la zona urbana se obtuvo una cantidad de 104, 92 kg de desechos generados debido que solo existen dos establecimientos de salud, sin tomar en cuenta las farmacias, el centro de atención que generó más cantidad en esta zona es el subcentro de salud Bolívar y en la parte rural donde se encontró la mayoría de centro de salud se obtuvo la cantidad de 423,4 kg, debido que se tiene cuatro parroquias y el centro de salud que más se encuentro generando fue subcentro de salud Los Andes (Figura 4.10).

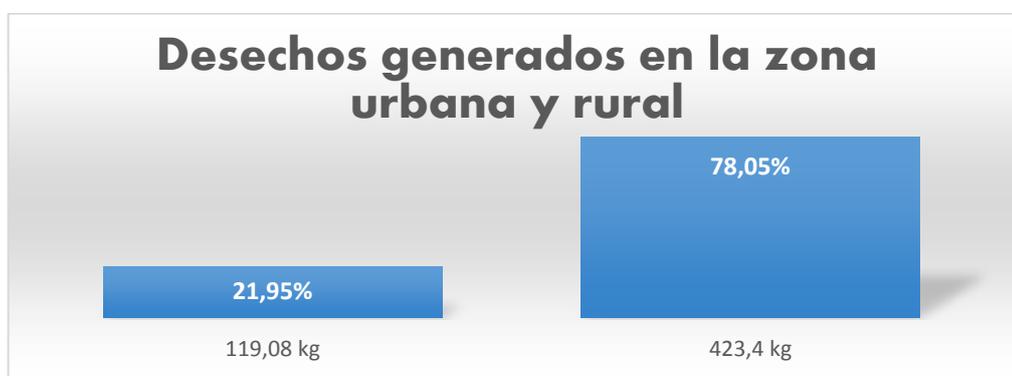


Figura 4.10 Desechos generados en la zona rural y urbana
Elaborado: La Autora

Se encontró que las tres farmacias ubicadas en la zona urbana cabecera cantonal son generadoras de 14,14 kg durante estos seis meses. Además debido a los horarios contradictorios entre el municipio y los consultorios privados no se ha podido recolectar los desechos en estos lugares.

Los datos fueron registrados en una hoja con formato específico para la recolección en la cual se anota la cantidad de desecho, observaciones acerca de la entrega y firma de responsabilidad y la misma que es llevada por el municipio y todos los establecimientos.

4.2.2.1 Tasa de generación de desechos

La tasa de generación de los desechos generados por los establecimientos de salud se definió con el peso de los desechos que se generan diariamente por cada paciente atendido, ya sea de servicio ambulatorio o de internación.

Se procedió a realizar la media aritmética de los 6 meses de datos que se obtuvieron en el pesaje que fue de 88,05 kg, para conseguir el promedio diario se dividió para los 20 días laborables dando un total diario de 4,4 kg que generan cada establecimiento dando como resultado en los establecimientos urbanos.

$$\begin{aligned} \text{Tasa de Generación} &= 4,4 \\ &\text{-----} = 0,20 \text{ kg. De desecho/pte./día (1)} \\ &22 \end{aligned}$$

Los residuos generados por paciente día son de 0,22 kg en el cantón Bolívar actualmente partiendo de la información proporcionada de los pesajes.

4.2.2.2 Proyección del tratamiento a 6 años de acuerdo con el crecimiento demográfico del cantón Bolívar

Los patrones actuales de distribución de la población en el cantón, están representados por una concentración de la población asociada a la cabecera

cantonal de Bolívar y su área de influencia que alcanza a la cabecera parroquial de Los Andes y el poblado de Cuesaca. Por su parte las cabeceras parroquiales de García Moreno, San Vicente de Pusir, San Rafael y Monte Olivo, constituyen asentamientos menores y las zonas dispersas en cuanto a población y densidad de casas, se distribuyen entre comunidades y centros poblados del cantón.

La población del cantón Bolívar tiene una distribución de 40 hab. /Km² y una tasa de crecimiento anual del 0.2% densidad, de acuerdo al crecimiento poblacional para el 2030 es de 14811 habitantes, pero de acuerdo al 2020 observamos en el Cuadro 4.9.

Cuadro 4.9 Cálculo de la Población (INEC 2010)

AÑO	POBLACIÓN	INCREMENTO
2014	14609	59
2015	14664	55
2016	14714	50
2017	14759	45
2018	14799	40
2019	14835	36
2020	14873	38
		526 habitantes

Elaborado: La Autora

La tasa de crecimiento calculada por el INEC en el 2010 para el cantón Bolívar es de 0,2 % densidad, convirtiéndose en un crecimiento desde el 2014 hasta el 2020 de 526 habitantes, con un total de 15611 habitantes en el cantón Bolívar, se analiza que su crecimiento variara durante este periodo de tiempo, se puede acotar que sería por consecuencia de diversos factores socioeconómicos, migración entre otros (Figura 4.11).

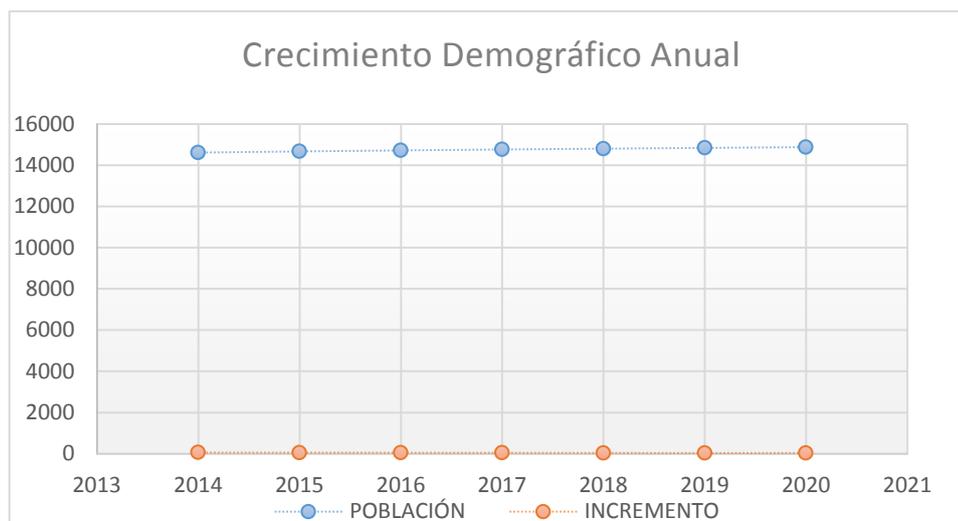


Figura 4.11 Crecimiento Demográfico Anual
Elaborado: La Autora

La producción de desechos hospitalarios para el cantón Bolívar en el año 2020, con relación al crecimiento demográfico poblacional fue detallada en el siguiente cuadro 4.10, tomando como base la población y desechos generados mensualmente.

Cuadro 4.10 Producción de desechos hospitalarios en el cantón Bolívar

Producción de desechos hospitalarios del cantón Bolívar para el 2020			
N° de Habitantes	Año	Kg/Mensual	Kg/Anual
14609	2014	88,08 kg	1056,96
14873	2020	90,52 kg	6518,16

Elaborado: La Autora

4.3 Matriz de Evaluación Ambiental y Económica de los tratamientos de manejo de desechos hospitalarios.

Fue planteado para las evaluaciones tanto ambientales como económicas de la siguiente manera:

4.3.1 Evaluación Ambiental

La evaluación se la realizó en la Matriz de Leopold Causa-efecto, valorando la magnitud e importancia de cada impacto, la cual nos ayudó a analizar a cada uno de los tratamientos que son utilizados en el manejo de desechos hospitalarios.

4.3.1.1 Tratamiento mediante el Incinerador

Consiste en la eliminación térmica a altas temperaturas, además produce dioxinas, una de las sustancias contaminantes más tóxicas y persistentes, pues se logra altas eficiencias de tratamiento con una destrucción total de los patógenos, así como una reducción notable en la masa y volúmenes de los mismos, para su evaluación se utilizó la matriz causa – efecto en la cuadro 4.11.

Cuadro 4.11 Matriz Causa -efecto Incinerador

<div style="text-align: center;"> Actividades Factores ambientales </div>			INCINERADOR											AGREGACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS (+)	AGREGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (-)	AGREGACIÓN DE IMPACTOS			
			FASE DE CONSTRUCCIÓN			FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					FASE DE CIERRE								
			Eliminación de la capa vegetal	Construcción de las instalaciones para el tratamiento	Instalación del incinerador	Descarga de los desechos hospitalarios	Introducción los desechos al horno	Generación de gases	Obtención de cenizas	Disposición final (Relleno Sanitario)	Mantenimiento	Desinstalación del incinerador	Equipo enviado a criaterización				Recuperación de la cobertura vegetal original		
MEDIOS	COMPONENTES																		
MEDIO FÍSICO	AGUA	Agua Superficiales	-1	2											2	1	1	0	
		Aguas Subterránea								-2	-3	4					1	1	-1
	SUELO	Calidad del suelo	-2	-2	-3	-2				-3	-2	-4	4	4	4	3	4	7	-6
		Erosión	-2	1							-2	-3	1			3	1	4	-4
	AIRE	Calidad del aire	-1	-1	-2	-2	-4	-8	-2	-4			7	4			2	8	-33
		Ruido			-1	1		-1	1									0	-2
PAISAJE	Calidad visual	-3	-3	-4					-3	-3		5		2		2	6	-19	
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Cobertura Vegetal	-3		-3				-3	-2					3	1	5	-15	
	FAUNA	Especies de fauna	-1	-1	-2				-2		-2						0	-8	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIOECONÓMICO	Empleo	4	5								5	2			4	0	25	
		Condiciones de vida			2	2	1	-4	3	4	2	2	1			6	1	10	
AGREGACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS (+)			1	1	1	1	1		1	1	4	3	3	5	22				
AGREGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (-)			7	4	6	2	3	6	5	7	0	0	0	0		40			
AGREGACIÓN DE IMPACTOS			-6	3	-23	-2	-11	-42	-8	-22	15	16	14	13				-53	

Elaborado: La Autora

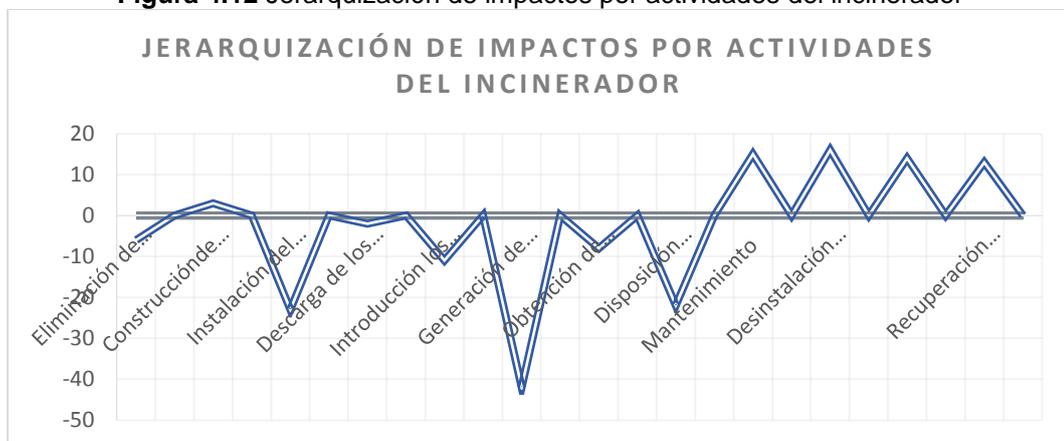
Interpretación de los resultados con la implementación de un Incinerador para desechos hospitalarios.

Se identifica con respecto a los impactos de acuerdo a la matriz causa-efecto en la fase de operación y mantenimiento en la cual se puede identificar la existencia de impactos positivos negativos generados por la implementación de un incinerador para el tratamiento de los desechos hospitalarios. En la matriz se identifican impactos que se obtienen de la interrelación de cada una de las actividades con cada componente ambiental, permitiendo identificar si existe o no existe afectación, con la calificación positiva o negativa, por lo tanto bajo la metodología de Leopold modificada, bajo los criterios de importancia y magnitud, se identificaron en su sumatoria 62 impactos, de los cuales 40 puntos se acreditaron a impactos negativos y 22 puntos a impactos positivos.

Evaluación de Impactos

La agregación total de impactos alcanzó un valor de -53 , esta evaluación permite jerarquizar los impactos positivos y negativos que podría causar las actividades sobre los factores ambientales. En el siguiente figura 4.12 se representa la jerarquización de los impactos resultado por la actividades del incinerador, mostrándonos de cada una de las actividad en la fases de construcción, mantenimiento, operación y cierre.

Figura 4.12 Jerarquización de impactos por actividades del incinerador



Elaborado: La Autora

Los resultados de las agregaciones positivas y negativas en las diferentes actividades desde la fase de construcción como en eliminación de la cobertura vegetal tienen una agregación de -6, construcción de la planta de tratamientos 3, en la instalación del incinerador -23 donde existe más afectación a los factores ambientales, en la fase de operación y mantenimiento en la descarga de los desechos tiene una agregación de -2, en la introducción de desechos en el incinerador -11, generación de gases en la operación de -42 siendo la actividad que causa más afectación a los factores ambientales como el aire, la obtención de cenizas de -8, disposición final de -22, en la actividad de mantenimiento es 13 valor positivo porque al encontrarse en un buen estado el incinerador no contaminara los medios ambientales, en la fase de cierre la desinstalación del incinerador es 16 y el equipo al chatarrización es 14 y la recuperación de la cobertura vegetal original es 13.

En la siguiente figura 4.13 se representa la jerarquización de los impactos causados a los factores ambientales por las diferentes actividades desde la fase de construcción, operación, mantenimiento y cierre de tratamiento del incinerador.

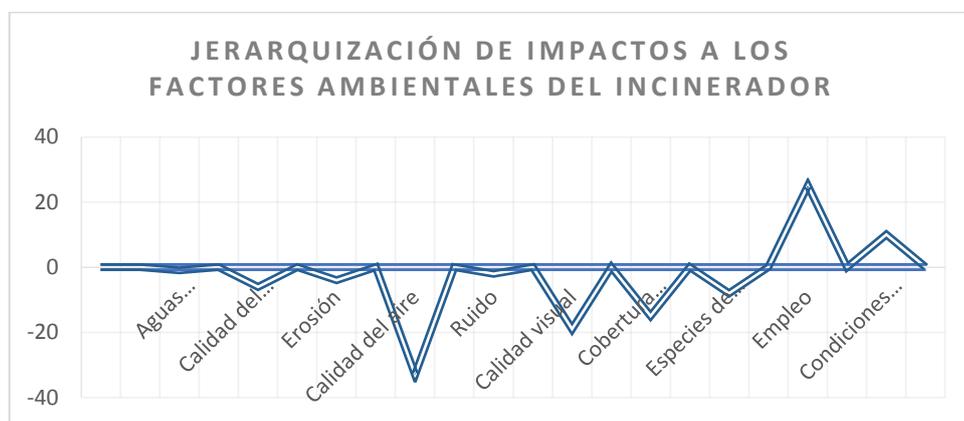


Figura 4.13 Jerarquización de impactos a los factores ambientales del incinerador
Elaborado: La Autora

Del resultado obtenido de las agregaciones positivas y negativas de los impactos a los factores ambientales por las actividades en las diferentes fases como en las aguas superficiales es de 0, a las aguas subterráneas de -1, a la calidad del suelo es de -6, a la erosión que puede causar de -4, a la afectación del aire debido que en su fase de operación emana gases que perjudican al aire con una calificación de -

Interpretación de los resultados con la implementación del Autoclave para desechos hospitalarios.

Se identificó los impactos de acuerdo a la matriz causa-efecto en la fase de operación y mantenimiento en la cual se puede identificar la existencia de impactos positivos negativos generados por la implementación de una autoclave para el tratamiento de los desechos hospitalarios generados en el cantón. En la matriz se identifican impactos que se obtienen de la interrelación de cada una de las actividades con cada componente ambiental, permitiendo identificar si existe o no existe afectación, con la calificación positiva o negativa, por lo tanto bajo la metodología de Leopoldo modificada, bajo los criterios de importancia y magnitud, se identificaron en su sumatoria 49 impactos, de los cuales 30 puntos se acreditaron a impactos negativos y 19 puntos a impactos positivos.

Evaluación de Impactos

La agregación total de impactos alcanzo un valor de -41 , esta evaluación permite jerarquizar los impactos positivos y negativos que podría causar las actividades sobre los factores ambientales. En la figura 4.14 se representa la jerarquización de los impactos resultado por la actividades del autoclave, mostrándonos la diferencia de cada actividad como negativamente y positivas en la fases de construcción, mantenimiento, operación, y en la fase de cierre.

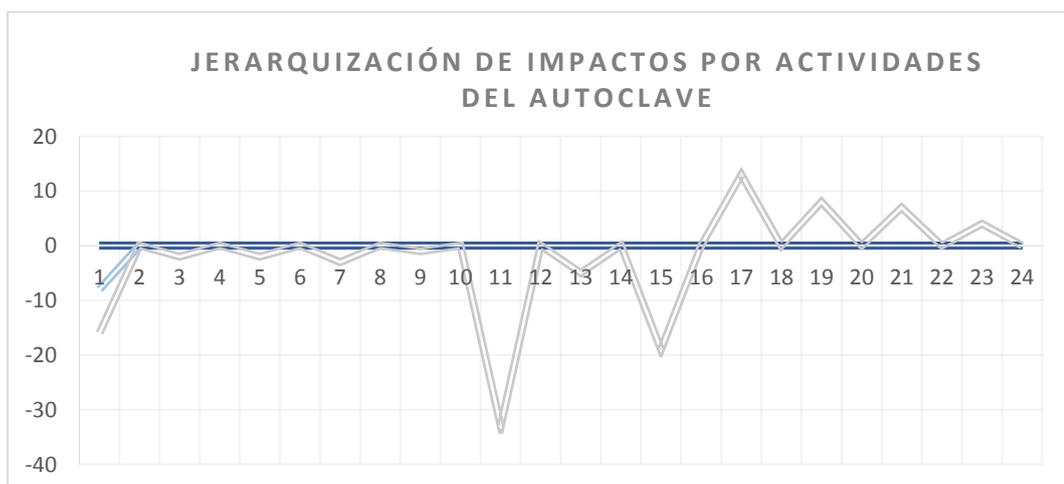


Figura 4.14 Jerarquización de impactos por actividades del autoclave
Elaborado: La Autora

Los resultados de las agregaciones positivas y negativas en las diferentes actividades desde la fase de construcción como en eliminación de la cobertura vegetal tienen una agregación de -8, construcción de la planta de tratamiento de 2, en la instalación de incinerador de -2, en la fase de operación y mantenimiento en las actividades de descarga de los desechos es -3, en la carga de desechos en el autoclave de -1, en la operación del autoclave es donde se observa la mayor afectación negativa porque afecta en mayor grado a los factores ambientales debido que expulsa líquidos que son contaminados con una calificación de -33, la descarga de los desechos de -5, disposición final de -19, en el mantenimiento tiene un resultado de 13 porque incide para mejorar el tratamiento y no causar daños, en la fase de cierre en la desinstalación del autoclave es de 8, envío a la chatarrización de 7 y recuperación de la cobertura vegetal original es de 4.

En la siguiente figura 4.15 se representa la jerarquización de los impactos causados a los factores ambientales por las diferentes actividades desde la fase de construcción, operación, mantenimiento y cierre de la autoclave.

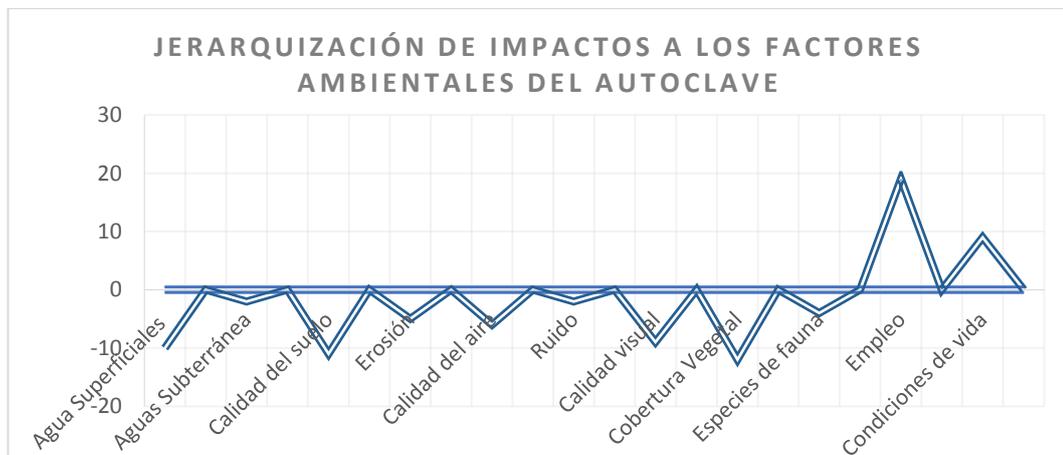


Figura 4.15 Jerarquización de impactos a los factores ambientales del Autoclave
Elaborado: La Autora

Del resultado obtenido de las agregaciones positivas y negativas de los impactos a los factores ambientales por las actividades de las diferentes fases como en las aguas superficiales es de -10, a las aguas subterráneas de -2, a la calidad del suelo es de -11, a la erosión que puede causar de -5, a la afectación del aire resultado -9, ruido de -2, la calidad visual de -9, la cobertura vegetal afectada en -12, especies de fauna -4, aunque existe una afectación negativa a los diferentes componentes

ambientales, la forma de compensación es en empleo en las diferentes actividades da un resultado positivo de 19 y en las condiciones de vida un resultado de 9.

En la diferencia algebraica una puntuación de 30 para impactos negativos lo que representa el 61,22% de afectación a los factores ambientales.

4.3.1.3 Tratamiento mediante la Desinfección Química

Utiliza una gran variedad de desinfectantes que ayudan a la desactivación de los desechos generados en los establecimientos de salud y requiere preliminar trituración para reforzar este tratamiento, para su evaluación se utilizó la matriz de Leopold causa-efecto en la siguiente Cuadro 4.13.

Cuadro 4.13 Matriz Causa -efecto Desinfectante Químico

Actividades			DESINFECCIÓN QUÍMICA									AGREGACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS (+)			AGREGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (-)			AGREGACIÓN DE IMPACTOS		
			FASE DE CONSTRUCCIÓN			FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
			Eliminación de la capa vegetal	Construcción de la instalación para el tratamiento	Acoplamiento para la realización del tratamiento	Descarga de los desechos hospitalarios	Utilización de Productos Químicos	Descarga de líquidos utilizados para el tratamiento	Disposición final (Relleno Sanitario)	Desinstalación de materiales para el tratamiento	Recuperación de la cobertura vegetal original									
FACTORES AMBIENTALES	MEDIOS	COMPONENTES																		
MEDIO FÍSICO	AGUA	Agua Superficiales					-5	-4		4	2	2	2	2	-12					
		Agua Subterránea	-2		-3	-2	-3	-2	-2	3		1	6	-14						
	SUELO	Calidad del suelo	-2				-2	-3	-2	2	2	2	4	-7						
		Erosión	-1	-1		-2							3	-4						
	AIRE	Calidad del aire			-1		-1	-2	-2	1	1	1	4	-5						
		Ruido	-2	-2	-2								3	-6						
PAISAJE	Calidad visual	-3		-2			-1		1		1	3	-5							
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Cobertura Vegetal	-1	-1	-2	-1	-2		2	3	1	5	-4							
	FAUNA	Especies de fauna						-2	1	1		1	-1							
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIOECONÓMICO	Empleo	3	2	2		1					4	8							
		Condiciones de vida			2			-2		3	2	3	5							
AGREGACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS (+)			1	1	2	0	1	0	0	8	4	17								
AGREGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (-)			6	3	5	3	5	7	3	0	0	32								
AGREGACIÓN DE IMPACTOS			-8	-2	-9	-5	-21	-20	-6	17	9		-45							

Elaborado: La Autora

Interpretación de los resultados con la implementación de un Desinfección Químico para tratamiento de desechos hospitalarios.

Se observa que los impactos de acuerdo a la matriz causa-efecto en la fase de operación y mantenimiento en la cual se puede identificar la existencia de impactos positivos como negativos generados por el uso de desinfección Química para el tratamiento de los desechos hospitalarios generados en el cantón. En la matriz se identifican impactos que se obtienen de la interrelación de cada una de las actividades con cada componente ambiental, con la calificación positiva o negativa, por lo tanto bajo la metodología de Leopold modificada, bajo los criterios de importancia y magnitud, se identificaron en total 49 impactos, de los cuales 32 se acreditaron a impactos negativos y 17 a impactos positivos.

Evaluación de Impactos

La agregación total de impactos alcanzo un valor de -45, esta evaluación permite jerarquizar los impactos positivos y negativos que podría causar las actividades sobre los factores ambientales. En la figura 4.16 se representa la jerarquización de los impactos resultando por las actividades del uso de desinfectantes químicos, mostrándonos la diferencia de cada actividad como negativamente y positivamente en las diferentes fases de construcción, operación, mantenimiento y fase de cierre de tratamiento.

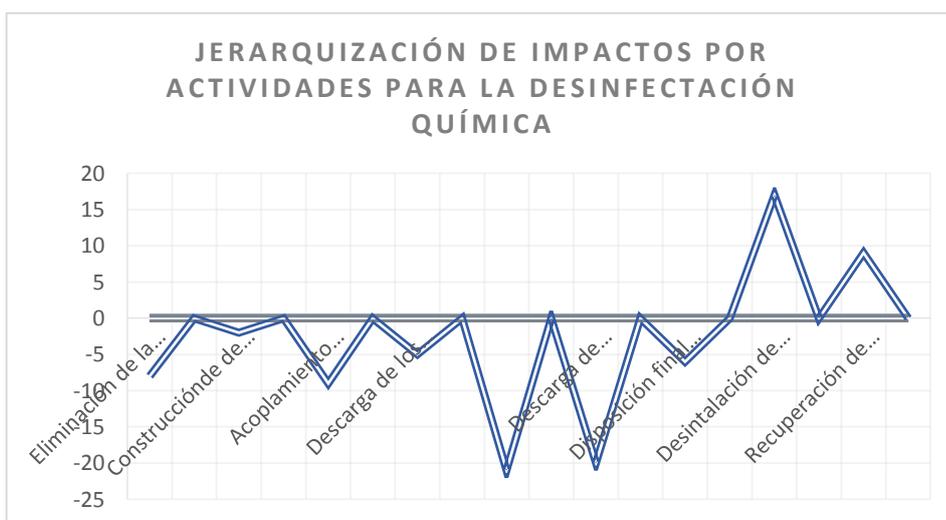


Figura 4.16 Jerarquización de impactos por actividades para la Desinfección Química
Elaborado: La Autora

Los resultados de las agregaciones positivas y negativas en las diferentes actividades desde la fase de construcción como en eliminación de la cobertura es de -8, en la construcción de la planta de -2, instalación para la desinfección química -9, en la fase de operación y mantenimiento en las actividades de descarga de los desechos es -5, utilización de los productos químicos -21, descarga de líquidos utilizados para el tratamiento -20, disposición de los desechos de -6, en la fase de cierre desinstalación de materiales utilizados para el tratamiento 17 y recuperación de la cobertura vegetal original es 9.

En la siguiente figura 4.17 se representa la jerarquización de los impactos causados a los factores ambientales por las diferentes actividades desde la fase de construcción, operación, mantenimiento y cierre.

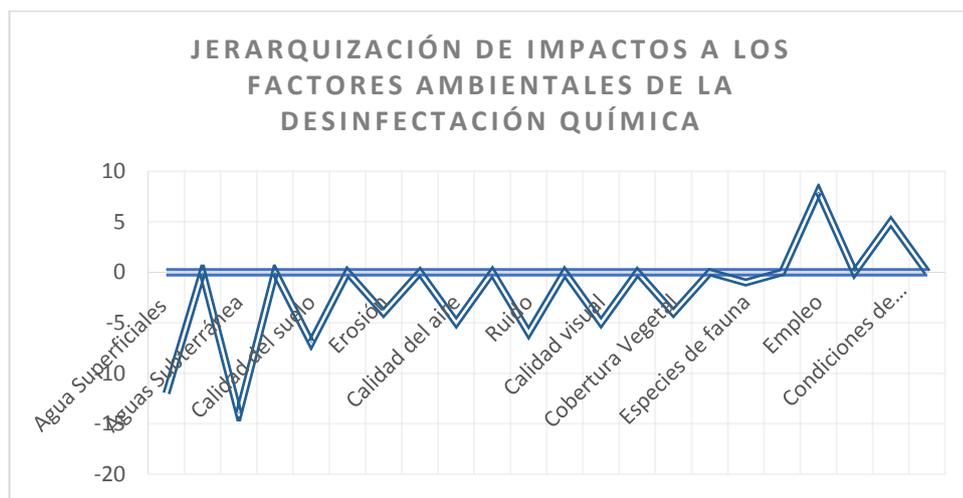


Figura 4.17 Jerarquización de impactos a los factores ambientales de la Desinfección Química
Elaborado: La Autora

Del resultado obtenido de las agregaciones positivas y negativas de los impactos a los factores ambientales por las actividades de las diferentes fases como en las aguas superficiales es de -12, a las aguas subterráneas de -14, a la calidad del suelo es de -7, a la erosión que puede causar de -4, a la afectación del aire resultado -5, ruido de -6, la calidad visual de -5, la cobertura vegetal afectada en -4, especies de fauna -1, aunque existe una afectación negativas a los diferentes componentes ambientales, la forma de compensación es en empleo en las diferentes actividades da un resultado positivo de 8 y en las condiciones de vida de 5.

En la diferencia algebraica una puntuación de 32 para impactos negativos lo que representa el 65,30% de afectación a los factores ambientales.

4.3.1.4 Tratamiento mediante el Microondas

Es el proceso por el cual se aplica una radiación electromagnética de corta longitud de onda a una frecuencia característica. La energía irradiada a dicha frecuencia afecta exclusivamente a las moléculas de agua que contiene la materia orgánica, provocando cambio en sus niveles de energía manifestados a través de oscilaciones a alta frecuencia, las moléculas de agua al chocar entre sí friccionan y producen calor elevando la temperatura del agua contenida en la materia, causando la desinfección de los desechos., para su evaluación se utilizó la matriz de Leopold causa-efecto en la siguiente Cuadro 4.14.

Cuadro 4.14 Matriz Causa-efecto Microondas

Actividades			MICROONDAS											AGREGACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS (+)			AGREGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (-)			AGREGACIÓN DE IMPACTOS		
			FASE DE CONSTRUCCIÓN			FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						FASE DE CIERRE										
			Eliminación de la capa vegetal	Construcción de las instalaciones para el tratamiento	Instalación del microondas	Descarga de los desechos hospitalarios	Carga de los desechos al microondas	Operación del microondas	Descarga de los desechos del microondas	Disposición final (Relleno Sanitario)	Mantenimiento del microondas	Desinstalación del microondas	Equipo enviado a chatarrización									
MEDIOS		COMPONENTES																				
MEDIO FÍSICO	AGUA	Agua Superficiales	/	/	/	/	/	-4	1	/	/	2	1	/	1	1	2	1	-1			
		Agua Subterránea	/	/	/	-1	1	-1	-2	-3	2	2	1	1	1	1	2	4	-3			
	SUELO	Calidad del suelo	-2	-2	/	-2	/	-3	-2	-4	3	2	1	1	/	/	2	6	-13			
		Erosión	-2	1	/	/	/	/	/	-3	1	/	/	/	/	/	0	2	-5			
	AIRE	Calidad del aire	-1	-1	/	-2	1	-4	-2	1	/	/	/	/	2	1	1	5	-12			
		Ruido	/	/	-1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	2	-1			
PAISAJE	Calidad visual	-2	-3	/	/	/	-3	1	-2	1	3	1	/	/	1	4	-7					
MEDIO BIÓTICO	FLORA	-2	/	-3	-2	1	-3	2	/	/	/	/	/	3	1	1	3	-10				
	FAUNA	/	/	/	/	/	-2	1	-2	1	/	/	/	/	/	0	2	-4				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIOECONÓMICO	Empleo	3	2	2	/	/	/	/	/	4	2	3	1	1	6	0	16				
		Condiciones de vida	/	/	2	/	-1	1	/	2	2	1	2	2	1	4	0	7				
AGREGACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS (+)			1	1	2	0	0	0	0	1	5	4	1	4	19							
AGREGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (-)			5	3	2	4	1	6	3	5	0	0	0	0	29							
AGREGACIÓN DE IMPACTOS			-6	-4	0	-7	-1	-30	-6	-12	13	9	3	8				-33				

Elaborado: La Autora

Interpretación de los resultados con la implementación del Microondas para desechos hospitalarios.

Se identificó los impactos de acuerdo a la matriz causa-efecto en la fase de operación y mantenimiento en la cual se puede identificar la existencia de impactos positivos como negativos generados por la implementación del Microondas para el tratamiento de los desechos hospitalarios. En la matriz se identificaron impactos que se obtienen de la interrelación de cada una de las actividades con cada componente ambiental, permitiendo identificar si existe o no existe afectación, con la calificación positiva o negativa, por lo tanto bajo la metodología de Leopoldo modificada, bajo los criterios de importancia y magnitud, se identificaron en su sumatoria 48 impactos de los cuales 29 puntos se acreditaron a impactos negativos y 19 puntos a impactos positivos.

Evaluación de Impactos

En la figura 4.18 se representa la jerarquización de los impactos da como resultado -33 por la actividades del Microondas, mostrándonos la diferencia de cada actividad como negativas y positivas en las diferentes fases.

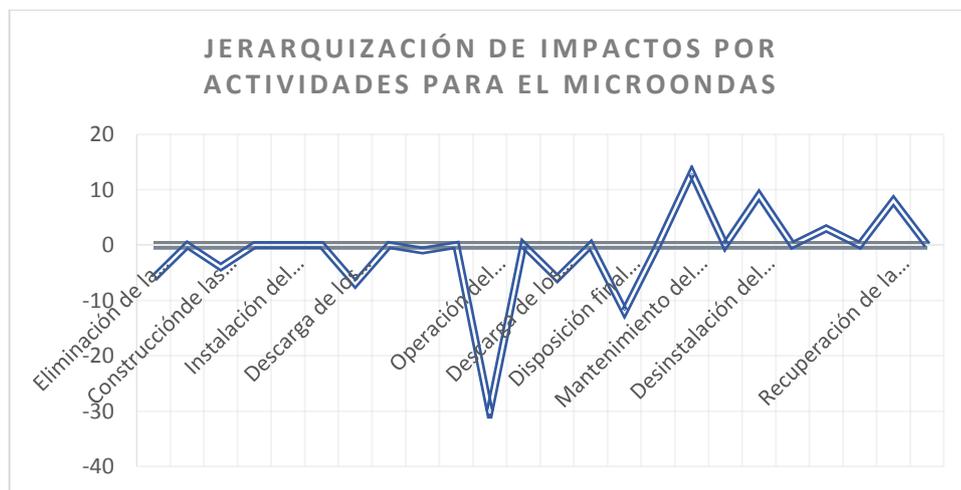


Figura 4.18 Jerarquización de impactos por actividades para el Microondas
Elaborado: La Autora

Los resultados de las agregaciones positivas y negativas en las diferentes actividades desde la fase de construcción como en eliminación de la cobertura es -6, la construcción de la planta de tratamiento de -4, instalación del microondas es

-0, descarga de los desechos -7, carga de los desechos hospitalarios al autoclave de -1 no afecta, la operación del microondas causa algunos efectos a factores tiene un resultado de -30, descarga de los desechos del autoclave es -6, disposición final de los desechos de -12, en el mantenimiento es positivo 13 debido que estos equipos al tener fallas perjudican más por eso es necesario mantenerlos en buen estado lo que ayudará a no causar daños al ambiente y en fase de cierre como en la desinstalación del microondas es de 9, envió de la maquinaria a la chatarrización es 3 y la recuperación de la cobertura vegetal original es 8.

En la siguiente figura 4.19 se representa la jerarquización de los impactos causados a los factores ambientales por las diferentes actividades desde la fase de construcción, operación, mantenimiento y cierre del microondas.

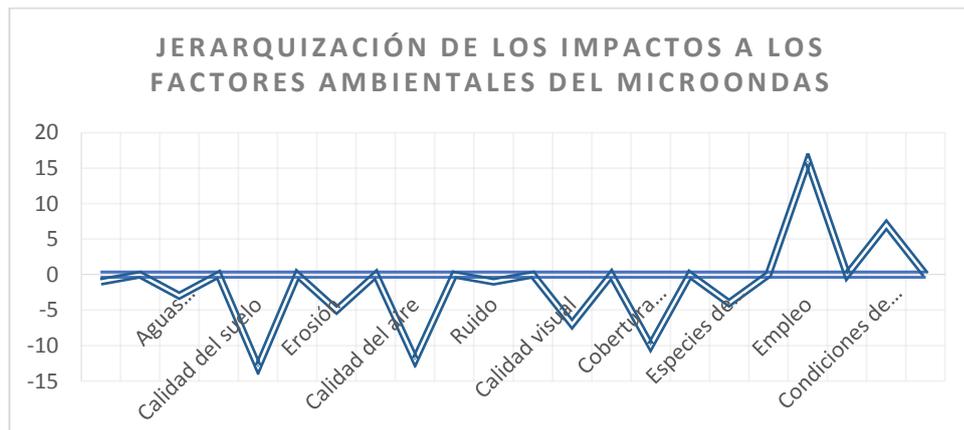


Figura 4.19 Jerarquización de los impactos a los factores ambientales del Microondas
Elaborado: La Autora

Del resultado obtenido de las agregaciones positivas y negativas de los impactos a los factores ambientales por las actividades de las diferentes fases como en las aguas superficiales es de -1, a las aguas subterráneas de -3, a la calidad del suelo es de -13, a la erosión que puede causar de -5, a la afectación del aire resultado -12, ruido de -1, la calidad visual de -7, la cobertura vegetal afectada en -10, especies de fauna -4, aunque existe una afectación negativa a los diferentes componentes ambientales, la forma de compensación es en empleo en las diferentes actividades da un resultado positivo de 16 y en las condiciones de vida de 7.

Con el resultado en la diferencia algebraica una puntuación de 29 para impactos negativos lo que representa el 60,41% de afectación a los factores ambientales.

4.3.1.5 Tratamiento mediante la Celda Especial

La celda de seguridad es la obra de ingeniería que permite controlar la contaminación que pueden ocasionar los residuos peligrosos generados en establecimientos de salud a través de una disposición adecuada, evitando que estos se dispersen y puedan generar un problema de salud y al medio ambiente, para su evaluación se utilizó la matriz de Leopold causa-efecto en el siguiente Cuadro 4.15.

Cuadro 4.15 Matriz Causa-efecto Celda Especial

FACTORES AMBIENTALES			Actividades		CELDA ESPECIAL										AGREGACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS (+)		AGREGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (-)		AGREGACIÓN DE IMPACTOS	
					FASE DE CONSTRUCCIÓN			FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				FASE DE CIERRE								
					Eliminación de la capa vegetal	Movimiento de tierras	Construcción de la Celda Especial	Descarga de los desechos hospitalarios	Disposición de desechos hospitalarios	Compactación de desechos	Colocación de cobertura de tierra y cal	Tratamiento de lixiviados	Cobertura final	Reconformación	Recuperación de la cobertura vegetal original					
MEDIOS		COMPONENTES																		
MEDIO FÍSICO	AGUA	Agua Superficiales																		
		Agua Subterránea	-1																	
	SUELO	Calidad del suelo		-3	-3															
		Erosión	-2	-2																
	AIRE	Calidad del aire																		
		Ruido		-2																
PAISAJE	Calidad visual		-3	-3																
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Cobertura Vegetal	-3	-3																
	FAUNA	Especies de fauna	-2	-1																
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIOECONÓMICO	Empleo	3	3	3															
		Condiciones de vida				2		-1												
AGREGACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS (+)			1	1	1	1	0	0	0	0	4	5	6							
AGREGACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (-)			4	6	2	1	7	3	3	2	0	0	0							
AGREGACIÓN DE IMPACTOS			-5	-10	-6	-1	-21	-5	-7	-2	11	9	13							

Elaborado: La Autora

Interpretación de los resultados con la implementación de una Celda Especial para desechos hospitalarios.

Se identificó los impactos de acuerdo a la matriz causa-efecto en la fase de operación y mantenimiento en la cual se puede identificar la existencia de impactos positivos como negativos generados por la implementación de una Celda Especial para el tratamiento de los desechos hospitalarios generados en el cantón.

En la matriz se identifican impactos que se obtienen de la interrelación de cada una de las actividades con cada componente ambiental, permitiendo identificar si existe o no afectación, con la calificación positiva o negativa y la metodología de Leopold modificada, bajo los criterios de importancia y magnitud, se identificaron en su sumatoria 47 impactos, de los cuales 28 puntos se acreditaron a impactos negativos y 19 puntos a impactos positivos.

Evaluación de Impactos

La agregación total de impactos alcanzo un valor de -24 , esta evaluación permite jerarquizar los impactos positivos y negativos que podría causar las actividades sobre los factores ambientales. En la figura 4.20 se representa la jerarquización de los impactos resultado por la actividades de la Celda Especial, mostrándonos la diferencia de cada actividad como negativamente y positivamente en la diferentes fases de construcción, mantenimiento y operación de cierre porque se vuelve a restaurar el lugar afectado.

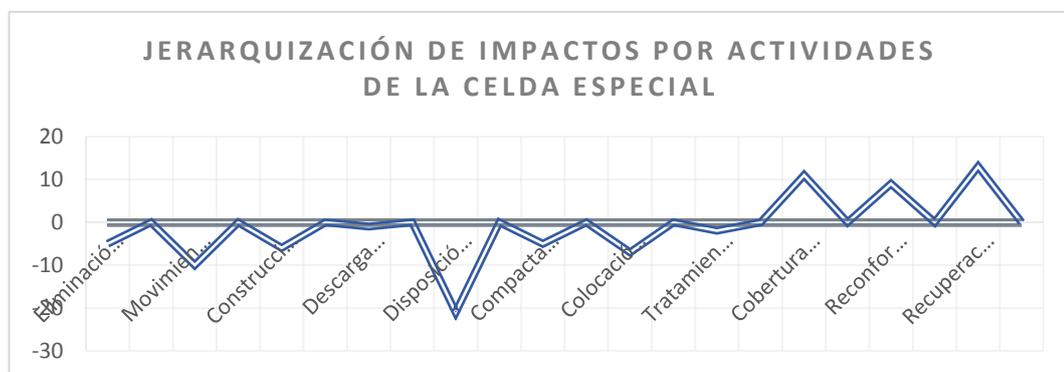


Figura 4.20 Jerarquización de impactos por actividades de la Celda Especial
Elaborado: La Autora

Los resultados de las agregaciones positivas y negativas en las diferentes actividades desde la fase de construcción como en eliminación de la capa vegetal es -5, movimiento de tierra -10, construcción de la celda especial -6, descarga de los desechos hospitalarios -1, disposición de los desechos son colocados en la celda -21, realización de la compactación de los desechos -5, colocación de la cobertura diaria -7, tratamiento de lixiviados -2 y en la fase de cierre en la reconfiguración 11, cobertura final resulta 9 y la reforestación que vienen a hacer positivo 13.

En la siguiente figura 4.21 se representa la jerarquización de los impactos causados a los factores ambientales por las diferentes actividades desde la fase de construcción, operación, mantenimiento y cierre de la Celda Especial.

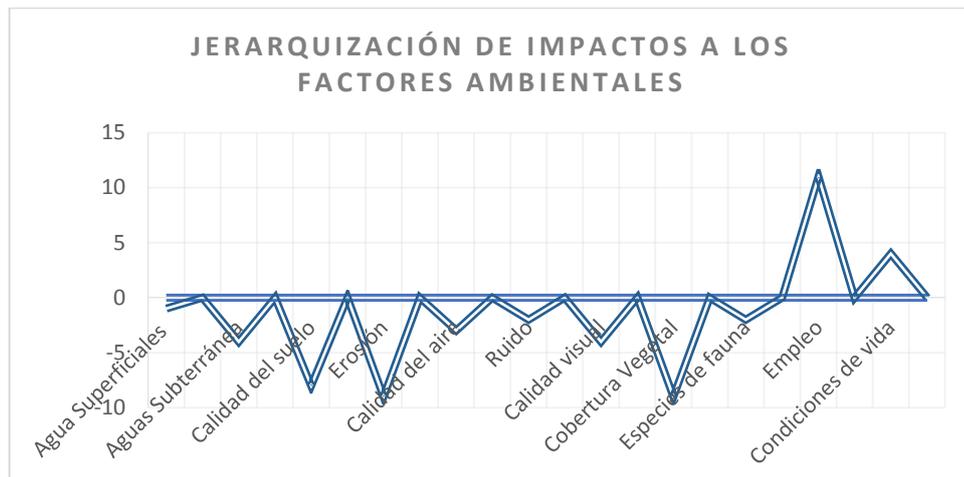


Figura 4.21 Jerarquización de impactos a los factores ambientales
Elaborado: La Autora

Del resultado obtenido de las agregaciones positivas y negativas de los impactos a los factores ambientales por las actividades de las diferentes fases como en las aguas superficiales es de -1, a las aguas subterráneas de -4, a la calidad del suelo es de -8, a la erosión que puede causar de -9, a la afectación del aire resultado -3, ruido de -2, la calidad visual de -4, la cobertura vegetal afectada en -9, especies de fauna -2, aunque existe una afectación negativas a los diferentes componentes ambientales, la forma de compensación es en empleo en las diferentes actividades da un resultado positivo de 11 y en las condiciones de vida de 4.

En la diferencia algebraica una puntuación de 30 para impactos negativos lo que representa el 63,82% de afectación a los factores ambientales.

En el siguiente cuadro se estableció los resultados provenientes de la evaluación ambiental de cada uno de los tratamientos como el incinerador, autoclave, desinfección química, microondas y celda especial, obteniendo la agregación de impactos positivos y negativos para desechos hospitalarios.

Cuadro 4.16 Resultados de la Evaluación Ambiental para los tratamientos

Tratamientos	Agregación negativa	Agregación positiva	Agregación de impactos	Afectación negativa del tratamiento	Medio afectados
Incinerador	- 40	22	-53	64,96%	Aire, suelo
Autoclave	-30	19	-41	61,22%	Aire, agua
Desinfección Química	-32	17	-45	65,30%	Suelo, agua subterránea
Microondas	-29	19	-33	60,41%	Suelo, agua subterráneas
Celda Especial	-28	19	-24	59,57%	Suelo, agua subterráneas

Elaborado: La Autora

De acuerdo a los resultados de la evaluación ambiental de los diferentes tratamientos seleccionados, se elige la celda especial, en el cual se obtuvo una agregación de impactos negativos de -28, que indica que las diferentes actividades afectan al ambiente en sus etapas tanto en fase de construcción, operación, mantenimiento y cierre, pero son recompensadas en el medio socioeconómico en con una agregación de impactos positivos de 19, al generar más oportunidades de empleo y mejorar las condiciones de vida.

4.3.2 Evaluación Económica de los tratamientos para desechos hospitalarios

La evaluación económica fue realizada atreves de un análisis de cada uno de los tratamientos, costos de cada de implementación, de operación y de mantenimiento, en el cual incluirá costos directos e indirectos, además se analizó el costo comparativo del personal de recolección y el transporte.

○ **Análisis económico para el tratamiento de los desechos hospitalarios mediante el Incinerador**

Es un sistema de tratamiento efectivo, técnica y operativamente viable, con una relación costo/beneficio alto, pues se logra altas eficiencias de tratamiento con una destrucción total de los patógenos, reduce el volumen de residuos un 80 %-85 %, posibilidad de tratamiento de numerosos tipos de desechos.

También presenta una serie de inconvenientes como son: no elimina totalmente los residuos, por lo que se necesita un vertedero especial para el depósito de cenizas procedentes de la incineración, parte de las cuales son muy tóxicas, se generan gases tóxicos que deben ser tratados, como las dioxinas, que son compuestos cancerígenos, necesitan un aporte de energía exterior para su funcionamiento, en posibilidad de averías, por lo que se necesita un sistema alternativo de tratamiento, además anula la puesta en marcha de políticas encaminadas a la reducción y reutilización de residuos, por la necesidad de rentabilizar la inversión hecha (Secretaria de salud, OPS - OMS, Secretaria de recursos naturales y ambiente, 2008).

Para la implementación del tratamiento del incinerador tiene un costo total de 61500,80 dólares, del cual proviene; el costo de implementación para la instalación del equipo en 60000,00 dólares y los costos variables en su operación es de 1500,00 dólares, mientras el costo operativo es de 0,60 ctv. por kg tratado en el incinerador, su costo de mantenimiento viene hacer de 0,20 ctv. por kg.

○ **Análisis económico para el tratamiento de los desechos hospitalarios mediante el Autoclave**

Proceso que utiliza vapor saturado a presión en una cámara, más conocido como autoclave, dentro del cual se someten los residuos a altas temperatura con la finalidad de destruir los agentes patogénicos que están presentes en los residuos, sin embargo, las restricciones técnico económicas de su aplicación orientaría su uso a los establecimientos de salud que cuenten con red de vapor (calderas) o energía eléctrica disponible dada la alta demanda de potencia eléctrica requerida

para la operación de las calderas eléctricas incorporadas en los modelos de autoclave de operación autónoma.

Las ventajas que trae la autoclave son: reduce el volumen en un 40%, con un sistema complementario de trituración de desechos se alcanza hasta un 70%, destrucción total de patógenos si se opera a las temperaturas, presiones y tiempos adecuados, no hay necesidad de acondicionar los residuos previamente a los procesos, fácil operación. Puede presentar desventajas como: riesgos de quemaduras en caso de mala operación, requiere de una línea de vapor o casa fuerza para que sus costos de operación sean convenientemente bajos, el sistema requiere de un sistema complementario de destrucción de desechos (trituración), luego de ser procesados, los residuos quedan reconocibles por tanto hay el peligro de reusó (Manejo integral de desechos hospitalarios, Esmeraldas 2008)

El tratamiento con autoclave asume un costo total para su implementación de 36000,80 dólares y los costos variables es de 1000,00 dólares, y de acuerdo para la operación del autoclave el costo por kg es de 0,70 ctv. para ser tratados y su costo de mantenimiento por kg. es de 0,10 ctv.

- **Análisis económico para el tratamiento de los desechos hospitalarios mediante la Desinfección Química**

Proceso de destrucción de los patógenos provocada por la acción química de ciertos compuestos, una opción a considerar para los casos en que no se disponga de las facilidades para optar por sistemas de tratamiento de mayor alcance y eficiencia, con esta técnica se logra la desinfección del residuo por contacto del mismo con un producto químico líquido desinfectante, que inactiva y mata a los agentes infecciosos. Los residuos biocontaminados se depositan en un recipiente donde son mezclados con el desinfectante líquido, posteriormente, luego de un periodo de contacto con el agente químico, estos son retirados y escurridos para luego ser transportados a un relleno sanitario.

La utilización de este tratamiento tiene como ventajas: destrucción de patógenos mediante proceso químico, se pueden tratar residuos biocontaminados y comunes. Aunque trae desventajas tales como: efluentes con soluciones químicas activas, riesgos en la operación, se pueden provocar emisiones gaseosas con algunas soluciones químicas, efluentes químicos probablemente activos con riesgo en su manipulación, es necesario acondicionar los residuos antes del proceso, se requiere tiempo de contacto entre el residuo y la solución química, dependiendo del producto que se emplee.

Para la utilización de desinfección química como tratamiento preliminar ya que es necesario utilizar otro tratamiento adicional lo que implica costos adicionales de su implementación, el costo para su implementación es de 2600,00 dólares y los costos variables es de 600 dólares, además en su operación el costo por kg. tiene un valor de 0,55 ctv. y para su mantenimiento por kg. es de 0,05 ctv.

- **Análisis económico para el tratamiento de los desechos hospitalarios mediante el Microondas**

Las microondas son radiaciones electromagnéticas, no ionizantes, que tienen ciertas similitudes con la luz visible, así se puede concentrar en rayos y transmitirse en atreves de tubos huecos. Esta tecnología de esterilización con vapor mejora la eficiencia de tratamiento por el mayor contacto del vapor con los residuos, debido a la agitación provocada por la rotación. Es posible plantear el desarrollo de una tecnología de autoclave rotativa con una modificación en el sistema de agitación de los residuos y con un sistema constructivo y de control a costos que representen una opción económica de implementación (Secretaria de salud, OPS - OMS, Secretaria de recursos naturales y ambiente, 2008).

Las ventajas de este tratamientos son: reduce el volumen en un 60%, no hay necesidad de acondicionar los residuos previamente al proceso, bajo riesgo en su operación, no hay efluentes ni emisiones gaseosas peligrosas, no usa productos químicos, el producto final es irreconocible, olor y niveles de ruido muy reducidos, su operación implica un bajo impacto ambiental por ausencia de

emisiones peligrosas, asimismo, no hay sobrecarga de los vertedores municipales. Pero las desventajas que tiene es: altos costos de inversión y mantenimiento, se requiere de personal entrenado y capacitado para la operación y mantenimiento, las temperaturas de tratamiento (95°C) no eliminan todo el espectro de patógenos presentes en los residuos.

Para la implementación del microondas como tratamiento tiene un costo total de 31000,00 dólares del cual proviene el costo de instalación del equipo de 30000,00 mil dólares y costo variable de 1000 mil dólares, además su costo de operación por kg. es de 0,55 ctv. y el costo de mantenimiento es de 0,10 ctv. por kg.

- **Análisis económico para el tratamiento de los desechos hospitalarios mediante la Celda Especial**

Presenta como una opción económica, será conveniente que la celda especial de estos residuos contemple medidas técnico-sanitarias para el diseño, se exige un mínimo de condiciones para que el enterramiento controlado como opción de tratamiento no se constituya en un foco infeccioso, ni en un potencial de riesgo de contaminación al medio ambiente. Asimismo, se debe identificar y definir una zona aislada para el enterramiento controlado en áreas donde no haya tránsito de personas, animales o vehículos, alejados de características impermeables, habilitando celdas de confinación de residuos y efectuando el enterramiento a cierta profundidad (Tecnologías de Tratamiento de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud de Perú, 1995).

Las ventajas de este tratamiento son de tener poca inversión en su implementación y operación, puede ser reforestado, fácil instalación, costo de operación bajos y las desventajas riesgo de contaminación en el transporte, contaminación en el suelo sino se toma medidas en su operación, daños en su estructuras lo que producirá riesgos.

La celda especial como tratamiento tiene un costo total de implementación para su operación de 8000,00 mil dólares y un costo variable para su operación de

600,00 dólares, además el costo de operación es de 0,03 ctv. por kg y el costo de mantenimiento por kg. es de 0,05 ctv.

Se puede concluir que de acuerdo al análisis de costo de cada tratamiento la desinfección química es el más económico pero es necesario utilizar un tratamiento posterior lo que implica un costo adicional, los demás tratamientos tienen un valor mayor tanto en su implementación como en operación, la celda especial también es un tratamiento económicamente factible tanto en la implementación y en costo de operación por kg. y para el manejo de desechos hospitalarios sería una elección como tratamiento (Cuadro 4.17).

Cuadro 4.17 Costos económicos de los tratamientos

Análisis Económico					
Tratamientos	Costo de Implementación (USD)	Costo Variable (USD)	Total (USD)	Costo Operativo por Kg (USD)	Costo de Mantenimiento por kg (USD)
Incinerador	60000,00	1500,00	61500,80	0,60	0,20
Autoclave	35000,00	1000,00	36000,80	0,70	0,10
Desinfección Química	2000,00	600,00	2600,65	0,60	0,05
Microondas	30000,00	1000,00	31000,65	0,55	0,10
Celda Especial	8000,00	600,00	8600,08	0,03	0,05

Fuente: Tuttnauer 2000, + Medical expo 2010.

Elaborado: La Autora

El costo de mano de obra se estableció realizando un análisis comparativo entre el sueldo que mantiene el personal que realizará la recolección del GAD del cantón y la mano de obra que se contrataría.

$$\text{Costo Mano de obra} = \frac{\text{Sueldo Total } \$450}{\text{Horas de trabajo } 160} = 2,80 \quad (2)$$

Si la jornada de trabajo es de 4 horas y 30 minutos diarios en la recolección, realizado al salario de los trabajadores del municipio, la hora costaría 2,80 ctv. por trabajador, pero si no hubiera esta disposición de personal se tuviera que contratar personal de acuerdo al Ministerio de Relaciones Laborables \$20 dólares por día. Es conveniente trabajar con el personal propio del municipio y capacitarlos de acuerdo al tema.

El costo del combustible para Vehículo por día = \$10 dólares. Si se recorre el primer día un total de 62 km y el segundo día 92 km. El carro consume combustible un total de \$40 dólares en los cuatro días de recolección, vale recalcar que un camión furgón tiene un valor referencial de 40000 dólares y solo trabajará los cuatro días de recolección.

4.4 Plan de Manejo de desechos hospitalarios

La unidad de estudio fue el cantón Bolívar, de acuerdo al diagnóstico realizado por las visitas de campo, pesaje de desechos en los establecimientos y encuestas realizadas en todos los centro de salud, farmacias y consultorios privados, se evidenció las fortalezas y deficiencias que existen acerca del manejo de desechos hospitalario en el cantón, es por esto que el Plan de Manejo de los desechos hospitalarios está enfocado en las actividades asociadas al control de la generación, separación, almacenamiento, recolección, tratamiento, transporte y disposición final, de una manera que cumpla las normativas vigente nacionales.

4.4.1 Justificación

El manejo de desechos hospitalarios debe ser un sistema de seguridad sanitaria que se da inicio desde la generación y continuando su manejo en las unidades de atención de los establecimientos, hasta asegurar que llegue a su destino final fuera de los establecimientos, para su tratamiento y disposición final en el relleno sanitario.

El estudio dió como resultado que la mayoría de estas instituciones carecen de medidas específicas y adecuadas de control de sus desechos, constituyendo una importante fuente de contaminación.

Cada uno de los establecimientos de salud están en la obligación moral y de forma responsable de llevar un manejo adecuado de sus desechos, sin necesidad que la normativa lo obligue. El presente plan tiene la finalidad de establecer estrategias de manejo actual de los desechos hospitalarios dividido en dos programas ; el primero desde la separación interna en cada institución, clasificación, almacenamiento interno y el segundo sobre el tratamientos, transporte y disposición final de los desechos hospitalarios,

Las instituciones de salud pública y privada deberán cumplir los requisitos estándar estipulados en este documento, además de capacitar al personal y monitorear el cumplimiento de las normas tanto del personal que labora en los centros de salud como del personal del municipio.

4.4.2 Cobertura y localización

Provincia: Carchi

Cantón: Bolívar

Parroquia: Bolívar, Los Andes, García Moreno, San Rafael, Monte Olivo y San Vicente de Pusir.

Después de haber realizado el catastro georreferenciado en el cantón Bolívar de los establecimientos de salud, farmacias y consultorios privados, se determinó las actividades en las que se enfocará la propuesta para cumplir los objetivos del Plan de Manejo, ver Figura 4.22.

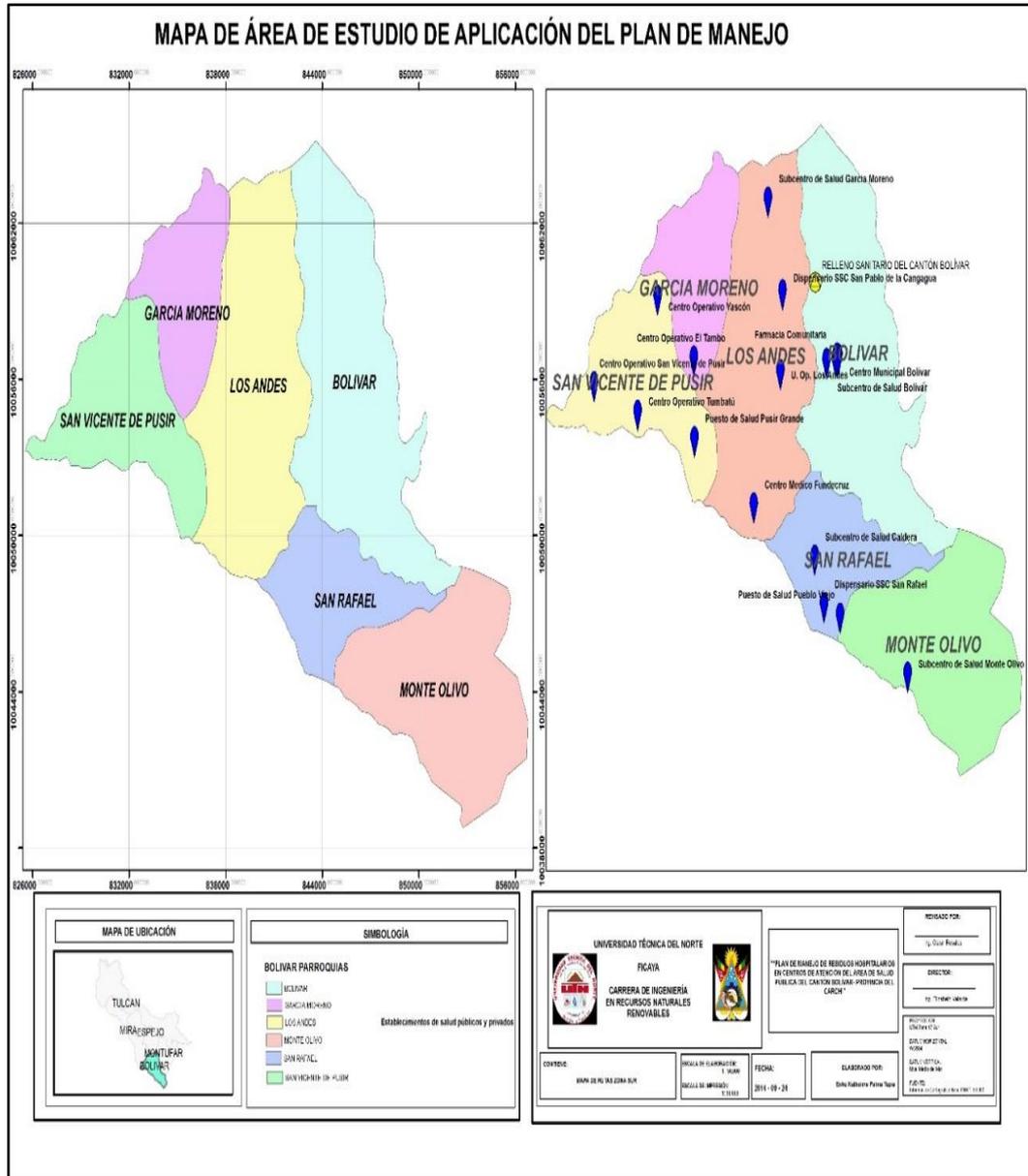


Figura 4.22 Mapa de área de estudio de aplicación del plan de manejo
Elaborado: La Autora

4.4.3 Objetivos

- Implementar programas que se ajusten a la realidad del cantón desde su generación interna, almacenamiento, transporte y disposición de los desechos hospitalarios.
- Fomentar que el personal que maneja los desechos hospitalarios sea capacitado sobre los procedimientos en el manejo interno como externo.

- Establecer alternativas que se enfoquen en la recolección, transporte y disposición final de los desechos hospitalarios, ayudando a minimizar los riesgos al ambiente y a la salud humana.

El Plan de manejo se encuentra estructurado de la siguiente manera:

4.4.4 Programa de Educación y Manejo Interno de Desechos Hospitalarios

El presente Programa se enfocará en capacitaciones técnicas sobre las normativas relacionadas con el manejo de residuos o desechos hospitalarios y peligrosos, la Bioseguridad interna como externa para el manejo adecuado de los desechos hospitalarios y además abordar temáticas sobre la educación ambiental y de la salud.

4.4.4.1 Objetivos del Programa

- Elaborar un proyecto de capacitación y concientización sobre la Bioseguridad del personal que manipulará los desechos hospitalarios tanto en las actividades internas de cada institución como de forma externa por el personal del municipio.
- Que todos los trabajadores comprendan la importancia de un correcto manejo de los desechos hospitalarios como una forma de proteger su salud y un aporte al ambiente.
- Determinar lineamientos sobre el manejo, transporte y almacenamiento interno de los desechos dentro de cada institución.

4.4.4.6 Proyecto de Bioseguridad Personal

El objetivo primordial para al Proyecto de Bioseguridad Personal es el de desarrollar temáticas que se enfoquen en medidas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgos laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, para prevenir el impacto nocivo asegurando que el

desarrollo de los procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de los usuarios, trabajadores de la salud, visitantes y el ambiente.

a) Objetivos del Proyecto:

- Capacitar acerca de Normas de Seguridad al personal que trabaja en los establecimientos de salud, farmacias y consultorios médicos.
- Capacitar acerca de Normas de Seguridad al personal de la recolección de los desechos hospitalarios.

b) Políticas Regulatorias

De acuerdo al CAPITULO III, Art. 52 del “*Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos Generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador* “(2010), El Comité cantonal es responsables de asesorar, capacitar, evaluar y monitorear el manejo interno y externo de los desechos infecciosos e informar el cumplimiento de la normativa sobre el programa a la autoridad competente de acuerdo a los niveles de jerarquía.

De acuerdo al Ministerio de Trabajo, en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, las facultades al empleador que deberá Adoptar e instruir las medidas económicas, humanas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Reglamento para la Prevención Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos Y Especiales. Título V, TULSMA Art. 179.- Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y especiales, se aseguraran que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud.

c) Actividades

Se plantea las siguientes actividades a realizar:

- **Elegir la temática para las capacitaciones**

Es necesario fortalecer y concientizar en temas de capacitación a los diferentes personales debido a la deficiencia en temas de Bioseguridad que deben presentar un aporte para la comprensión de los problemas que se suscitan al manejo ineficiente tanto internamente en los establecimientos como al momento de la recolección y su disposición final, enfocándose en la afectación a la seguridad Personal de los que se encuentran en contacto con este tipo de desechos.

Existen dos grupos de personal que se involucra al manejo de los desechos hospitalarios, el que se encuentra laborando en los establecimientos de salud y el personal que realiza la recolección, para ellos se ha identificado en las siguientes temáticas de capacitación.

- **Temática para el Personal de los establecimientos de salud**

Se dictaran 1 capacitación al personal y contendrá temas y subtemas que estén sujetos a la normativa de salud del Ecuador.

Tema 1: Metodología de clasificación y separación, transporte y almacenamiento de los desechos hospitalarios

- Servicio Sanitario
- ¿Qué son desechos hospitalarios?
- Clasificación y separación
- Características Técnicas de los recipientes
- Características de las fundas
- Marco Legal
- Sistema de colores y simbología

- Recolección y almacenamientos internos
- Aplicación adecuada de métodos y materiales para la desactivación de desechos hospitalarios

Tema 2: Bioseguridad Hospitalaria y la Prevención de Riesgo Laboral



Figura 4.23 Capacitaciones

- Principios de Bioseguridad
- Comité de Bioseguridad y salud Ocupacional
- Accidentes de trabajo y enfermedad profesional
- Equipo de Protección Profesional

▪ **Temática para el Personal de Recolección**

Se dictarán 1capacitar con un tema para el personal de la recolección que contendrá además subtemas:

Tema 1: Bioseguridad Laboral

- Uso de ropa de trabajo y equipos de protección individual
- Señalización
- Factores de riesgo por puesto de trabajo
- Primeros auxilios en accidentes e incendios
- Condiciones generales de seguridad e higiene
- Actos y Condiciones Insegura

- Enfermedades y lesiones en el lugar de trabajo
- Servicios de salud en el trabajo

• **Perfil del capacitador/a**

Se deberá contratar el servicio profesional de facilitadores o expositores que ayude a fortalecer conocimientos para el personal que se encuentra expuesto al manejo de los desechos hospitalarios del cantón que cumpla con el siguiente perfil:

- Obtención de Postgrados, Doctorado, Maestrías o especialidad en: Gestión Ambiental, Tecnólogo Ambiental y Evaluador de Riesgos, Psicólogo Industrial, Riesgos Laborales
- Capacitación en Gestión de manejo de desechos hospitalarios
- Capacitación en Bioseguridad Labora
- Experiencia (mínimo 3 años)
- Que cuente con material suficiente para dictar la capacitación

Se busca que también desempeñe las siguientes actitudes:

- Que sea capaz de crear situaciones atractivas para el aprendizaje
- Conducta motivacional al público oyente
- Que cuente con material didáctico contribuyendo a atraer y mantener la atención del oyente (Presentaciones en PowerPoint u otro programa)

• **Coordinación y Responsables para efectuar las capacitaciones**

Es un eje importante mantener una coordinación y responsabilidad entre el Área de Salud N°2, el GAD Bolívar (Unidad de Gestión Ambiental) y el Comité cantonal de Manejo de desechos para realizar las actividades de capacitación, porque ellos serán el motor para involucrar a todos los actores relacionados en este proyecto.

Además se planificará:

- El lugar donde se realizaran las capacitaciones que cuente con condiciones y equipamiento adecuado
- Fecha
- Horario para la capacitación
- Personal a capacitarse obligatoriamente
- Repeticiones y logística de la capacitación
- Refrigerios
- Los costos deberán ser cubiertos por las dos entidades públicas

El Área de Salud N°2 deberá coordinar internamente para enviar a dos personas que laboren en cada una de los establecimientos de salud del cantón para que participen en las capacitaciones y sean las difusoras para sus compañeros de trabajo y el GAD del cantón Bolívar enviara al personal de la recolección.

Observación: El personal de los establecimientos de salud, propietarios de farmacias y consultorios privados deberán ser capacitaciones en horarios diferentes al personal dela recolección.

- **Materiales de apoyo para la capacitación**

Para que la capacitación del personal pueda ser positiva se requiere dotar de apoyo con materiales para cada persona que asista a las capacitaciones como puede entregarse:

- CD con los temas de la presentación
- Folleto impreso con la información adicional de las presentaciones
- Carpeta con hojas para las anotaciones importantes
- Esfero

- **Realización de las capacitaciones**

Las capacitaciones se realizarán en determinadas diferentes fases para el evento de manera sistemática que contribuyan a una organización clara de las entidades encargadas, además que el personal de los establecimientos, farmacias, consultorios privados y personal de recolección se puedan involucrar en la capacitación (Cuadro 4.18).

Cuadro 4.18 Modelo de organización de las capacitaciones

Registro de participantes	Los asistentes se van inscribiendo de acuerdo a la llegada, se tendrá conocimiento con cuantas personas se trabajará. (Una copia para el GAD Bolívar y el Área de Salud N°2)
Presentación de participantes.	Se iniciará con una dinámica también se crea un ambiente de trabajo se rompe el hielo y se conocen entre ellos.
Presentación del taller objetivo idea fuerza y reglas o normas de	Esta parte del taller es muy importante porque se presenta el tema a tratar, los objetivos, la idea fuerza y la metodología a ser utilizada debiendo quedar muy clara la forma de cómo se tiene que desarrollar el taller.
Desarrollo del tema	Este tema es bastante extenso y debe de utilizarse varias dinámicas de motivación de concentración de manera participativa según el comportamiento de los participantes.
Compromiso	Se buscará el compromiso de los participantes para poner en práctica el manejo adecuado de desechos.
Despedida	Felicitar a todos y despedirse cordial y alegremente.

Elaborado: La Autora

- **Cronograma para impartir la capacitaciones**

El cronograma para realizar las capacitaciones tendrá una duración de seis años de acuerdo al plan de manejo, se realizarán conjuntamente las dos tipos de personal interno como externo que manipulan los desechos hospitalarios (Cuadro 4.19).

Cuadro 4.19 Cronograma de Capacitaciones

Cronograma de Capacitaciones																												
Actividad	1 año				2 año				3 año				4 año				5 año				6 año							
	Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Capacitación al Personal de establecimientos de salud, farmacias y consultorios privados																												
Capacitación al Personal de recolección																												

Elaborado: La Autora

Se efectuarán las capacitaciones en el primer año dos veces tanto al personal interno como externo que manejan los desechos que generan en cada institución y posteriormente se lo realizará una vez por año. La duración de cada capacitación será de un día, las dos capacitaciones el personal de los establecimientos de salud en la mañana y el personal de la recolección en la tarde, con una duración de tres a cuatro horas de acuerdo a la organización con el expositor.

d) Actividad Valorada

En la siguiente cuadro 4.20 se detallan actividades propuestas para la ejecución de este proyecto, indicando los costos que su ejecución y las entidades responsables.

Cuadro 4.20 Descripción de Actividades

Descripción de la Actividad	Costo por capacitación	Costo Final (6 años)	Entidad Responsable
Profesional para dictar las capacitaciones	350,00	2450,00	Área de Salud N°2 Comité cantonal de Manejo de desechos
Coordinación y Responsables para efectuar las capacitaciones	250,00	1750,00	Área de Salud N°2, , Comité cantonal de Manejo de desechos
Materiales de apoyo para la capacitación	200,00	1400,00	Área de Salud N°2 y GAD del cantón Bolívar, Comité cantonal de Manejo de desechos
Realización de las capacitaciones	200,00	1400,00	Área de Salud N°2 y GAD del cantón Bolívar
	Total	7000,00	

Elaborado: La Autora

4.4.4.7 Proyecto de Educación Ambiental y Salud

El objetivo del proyecto es concientizar por medio de conocimientos con capacitación educacional sobre los daños ambientales que provocan un manejo irresponsable de los desechos generados en establecimientos de salud, como las consecuencias que atraen para salud del personal que laboran en estos establecimientos y la población en general.

La contaminación ambiental puede ocasionar daños en el abastecimiento de agua con desechos sin tratar provenientes de los establecimientos como heces o los líquidos corporales infectados no se tratan antes de vaciarlos al sistema de alcantarillado, pueden producir epidemias, sobre todo en lugares donde el tratamiento de esta agua es inseguro. Cuando los desechos se depositan en celdas sin revestimiento y normas de seguridad, los desechos químicos y farmacéuticos pueden contaminar el suelo o los cuerpos de agua y amenazar a las comunidades que la usan para beber, bañarse y cocinar, además de ocasionar daños a plantas y animales en el ecosistema local.

La transmisión de enfermedades por residuos infecciosos es la amenaza más grande e inmediata que tienen los residuos generados de los establecimientos de salud, si no se tratan de manera que los organismos patógenos queden destruidos, habrá cantidades peligrosas de agentes microscópicos causantes de enfermedades en los residuos, como virus, bacterias, parásitos y hongos. Estos agentes pueden entrar en el organismo humano a través de pinchazos y cortaduras en la piel, por las membranas mucosas de la boca, por inhalación a los pulmones, están expuestas personas que entran en contacto directo con los residuos como; trabajadores de la salud, personal de limpieza, pacientes, visitantes, personal que recoge basura.

a) Objetivo del Proyecto

- Concientizar a establecimientos de salud, farmacias y consultorios privados y personal de recolección sobre los daños que causan el mal manejo de los desechos hospitalarios en la salud y el ambiente.

b) Políticas Regulatorias

De acuerdo al CAPITULO III, Art. 52 del “*Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos Generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador* “(2010), El Comité cantonal es responsables de asesorar, capacitar, evaluar y monitorear el manejo interno y externo de los desechos infecciosos e informar el cumplimiento de la normativa sobre el programa a la autoridad competente de acuerdo a los niveles de jerarquía.

De acuerdo al MINISTERIO DE TRABAJO, en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, las facultades al empleador que deberá Adoptar e instruir las medidas económicos, humanos necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Reglamento Para La Prevención Y Control De La Contaminación Por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos Y Especiales. Título V, TULSMA Art. 179.- Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y especiales, se aseguraran que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud

c) Actividades

Se planteó las siguientes actividades a realizar:

- **Elegir la temática para las capacitación educacional**

Es importante concientizar en temas de capacitación educacional acerca de los problemas que provocan daños ambientales y daños a la salud que permitan la comprensión de los problemas que se suscitan al manejo inadecuado de los desechos generados en los diferentes establecimientos y al momento de su recolección y disposición final.

La temática a impartirse será de acuerdo a la problemática relacionada con los problemas al ambiente y a la salud que producen los desechos hospitalarios.

- **Temática para capacitar en problemas al ambiental y salud**

Se dictaran 1 capacitación al personal que labora en las diferentes establecimientos de salud, farmacias, consultorios privados y personal de recolección, técnicos del GAD Bolívar del departamento de Gestión Ambiental contendrá la siguiente temática.

Tema 1: Problemas Ambientales

- Marco Legal
- Riesgos ambientales derivados de los métodos empleados para su tratamiento y disposición final
- Tecnologías alternativas
- Sociedades en equilibrio con el ambiente

Tema 2: Problemas en la Salud

- Enfermedades asociadas por el mal manejo de desechos
- Causadas por Microorganismos patógeno (hepatitis, rubéola, pandis, tuberculosa, sida)
- Riesgo de los desechos químicos y farmacéuticos (mutaciones, trastornos, cáncer, lesiones, pérdidas de capacidad)
- Riesgo de elementos cortopunzantes

- **Perfil de la persona para para capacitar**

Se deberá contratar el servicio de un profesional como facilitador o expositor que maneje la temática acerca de los problemas que causa al ambiente y a la salud en

manejo inadecuado de los desechos hospitalarios que se convierta en una forma de educación que fortalezca conocimientos que tienen.

Deberá obtener como referencia Postgrados, Doctorado, Maestrías o especialidad en: Ingeniería Ambiental: Tratamiento de Residuos Sólidos, Médico Profesional.

- Experiencia en capacitaciones (mínimo 3 años)
- Que cuente con material suficiente para dictar la capacitación

Se busca que también desempeñe las siguientes actitudes:

- Que sea capaz de crear situaciones atractivas para el aprendizaje
- Conducta motivacional al público oyente
- Que cuente con material didáctico contribuyendo a atraer y mantener la atención del oyente (Presentaciones en PowerPoint u otro programa).

• **Coordinación y Responsables para efectuar las capacitaciones**

Es importante mantener una coordinación y responsabilidad entre el Área de Salud N°2 y el GAD Bolívar (Unidad de Gestión Ambiental) para cumplir las actividades de capacitación, porque ellos serán el motor para involucrar a todos los actores relacionados.

Además se planificará:

- El lugar donde se realizaran las capacitaciones que cuente con condiciones y equipamiento adecuado
- Fecha
- Horario para la capacitación
- Personal a capacitarse obligatoriamente
- Repeticiones y logística de la capacitación
- Refrigerios
- Los costos deberán ser cubiertos por las dos entidades públicas.

El Área de Salud N°2 deberá coordinar internamente para enviar a dos personas que laboren en cada una de los establecimientos de salud del cantón para que participen en las capacitaciones y sean las difusoras para sus compañeros de trabajo y el GAD del cantón Bolívar enviara al personal de la recolección.

Observación: El personal de los establecimientos de salud, propietarios de farmacias y consultorios privados deberán ser capacitaciones en el mismo horario al personal de recolección.

- **Materiales de apoyo para la capacitación**

Para que la capacitación del personal pueda ser positiva se requiere dotar de apoyo con materiales para cada persona que asista a las capacitaciones como puede entregarse:

- Carpeta con hojas para las anotaciones importantes
- Esfero

- **Realización de las capacitaciones**

Las capacitaciones se realizaran determinado diferentes actividades para el evento de manera ordenada y organizada por las entidades encargadas, además que el personal de los establecimientos, farmacias, consultorios privados y personal de recolección se puedan involucrar en la capacitación (Cuadro 4.21).

Cuadro 4.21 Organización de las capacitaciones

Registro de participantes	Los asistentes se van inscribiendo de acuerdo a la llegada, se tendrá conocimiento con cuantas personas se trabajará. (Una copia para el GAD Bolívar y el Área de Salud N°2)
Presentación de participantes.	Se iniciara con una dinámica también se crea un ambiente de trabajo se rompe el hielo y se conocen entre ellos.
Presentación del taller objetivo idea fuerza y reglas o normas de	Esta parte del taller es importante porque se presenta el tema a tratar, los objetivos, la idea fuerza y la metodología a ser utilizada debiendo quedar muy clara la forma de cómo se tiene que desarrollar el taller.
Desarrollo del tema	Este tema es importante porque se asocian en problemas globales y se debe de utilizarse varias dinámicas de motivación de concentración de manera participativa según el comportamiento de los participantes.
Despedida	Felicitar a todos y despedirse cordial y alegremente.

Elaborado: La Autora

- **Cronograma para impartir la capacitaciones**

El cronograma para realizar las capacitaciones tendrá una duración de seis años de acuerdo al plan de manejo, se realizarán conjuntamente a los dos tipos de personal interno como externo que manipulan los desechos hospitalarios (Cuadro 4.22)

Cuadro 4.22 Cronograma de Capacitaciones

Cronograma de Capacitaciones																												
Actividad	1 año				2 año				3 año				4 año				5 año				6 año							
	Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres				Trimestres							
Capacitación Educativa sobre el ambiente y la salud	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Elaborado: La Autora

Se efectuaran las capacitaciones durante los 6 años, una veces por año tanto al personal interno como externo que manejan los desechos que generan en cada institución. Además se lo realizar en un día las capacitaciones al personal de los establecimientos de salud, farmacias y consultorios privados y el personal de la

recolección, con una duración de dos horas de acuerdo a la organización con el expositor.

d) Actividad Valorada

En la siguiente cuadro 4.23 se detallan actividades propuestas para la ejecución de este proyecto, indicando los costos que su ejecución y las entidades responsables.

Cuadro 4.23 Descripción de Actividades para las capacitaciones

Descripción de la Actividad	Costo por capacitación	Costo Final (6 años)	Entidad Responsable
Profesional para dictar las capacitaciones	200,00	1200,00	Área de Salud N°2 y GAD del cantón Bolívar
Coordinación y Responsables para efectuar las capacitaciones	150,00	1050,00	Área de Salud N°2 y GAD del cantón Bolívar
Materiales de apoyo para la capacitación	100,00	600,00	Área de Salud N°2 y GAD del cantón Bolívar
Realización de las capacitaciones	100,00	600,00	Área de Salud N°2 y GAD del cantón Bolívar
	Total	3300,00	

Elaborado: La Autora

4.4.4.8 Proyecto de Rutas Sanitarias Internas

Este proyecto busca enfocarse en la implementación de rutas sanitarias internas en cada establecimiento de salud, farmacias y consultorios privados, desde los sitios de generación hasta el almacenamiento final y deberá contar con un horario de recolección y transporte establecidos.

Para un adecuado desarrollo del plan de manejo es necesario la creación de una ruta de evacuación de los desechos hecha con el fin de crear diferentes direcciones y salidas para disponer los desechos residuales de la manera adecuada, teniendo en cuenta todas y cada una de las áreas presentes en la institución e, conocimiento y compromiso de todo el personal que interviene en este proceso. El proyecto está enfocado en generar una cultura ambiental y motivar buenas

prácticas de gestión orientadas a disminuir todo efecto perjudicial para la salud y el ambiente.

a) Objetivo del Proyecto

- Diseñar posibles rutas internas para dar un manejo adecuado a los desechos hospitalarios que se podrían generar en los centros de salud, farmacias y consultorios privados, para evitar la contaminación y riesgo a la salud del personal.

b) Políticas Regulatorias

De acuerdo al del “*Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos Generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador* “(2010), **CAPÍTULO VI DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO:**

Art.24.- La recolección y transporte interno de los desechos, desde las fuentes de generación hasta los sitios de almacenamiento, deberá realizarse mediante el uso de recipientes plásticos con tapa, ruedas, de fácil manejo y no deben ser utilizados para otro fin.

Art.25.- Se implementarán programas de recolección y transporte interno que incluyan rutas, frecuencias y horarios para no interferir con el transporte de alimentos, materiales y con el resto de actividades de los servicios de salud.

Art.26.- Los desechos serán recolectados, debidamente clasificados y empacados para transportarlos desde los sitios de generación a los almacenamientos intermedio y final.

Art.27.- Las instituciones de salud establecerán protocolos para recolectar materiales potencialmente reciclables, considerando que no representen riesgo alguno para las personas que los manipulen ni para los usuarios.

c) Actividades

Se planteó diferentes actividades para planificar un modelo de rutas internas en los diferentes establecimientos de salud, farmacias y consultorios privados.

- **Ubicación de puntos de generación y almacenamiento primario**

La identificación de los puntos de generación de desechos hospitalarios se realizó mediante las visitas de campo en cada uno de los establecimientos de salud, farmacias y consultorios privados, identificando el uso, lugar de los recipientes y color de recipiente utilizados

Los desechos deben ser clasificados y separados inmediatamente después de su generación, es decir, en el mismo lugar en el que se originan. En cada uno de los servicios, son responsables de la clasificación y separación, los médicos, enfermeras, odontólogos, tecnólogos, auxiliares de enfermería y farmacias.

Se realizó tres planos de ubicación donde encontramos los puntos de generación en los diferentes lugares de los establecimientos de salud, farmacias y consultorios privados, tomando la siguiente simbología un punto negro desechos comunes y un punto rojo desechos infecciosos y especiales como muestra la Figura 4.24.



Figura 4.24 Lugares de generación
Elaborado: La Autora (Salida de campo)

Los desechos desde su generación deberán ser colocados en recipientes apropiados para cada uno de ellos identificados por colores de acuerdo a la (NORMA INEN 439: 1984 Colores, Señales y Símbolos de Seguridad), deben usar los siguientes colores:

- Rojo: Para desechos infecciosos, especiales
- Negro: Para desechos comunes
- Gris: Para desechos reciclables: papel, cartón, plástico.
- Verde: Para desechos orgánicos

• **Identificación de sitios de generación y almacenamiento de los centros de salud**

Se tomó cuenta toda y cada una de las áreas presentes en los centros de salud, se tomó como referencia para este modelo un subcentro de salud, enmarcándolas con dibujos o colores distintivos para así poder diferenciar cada lugar (Figura 4.25).

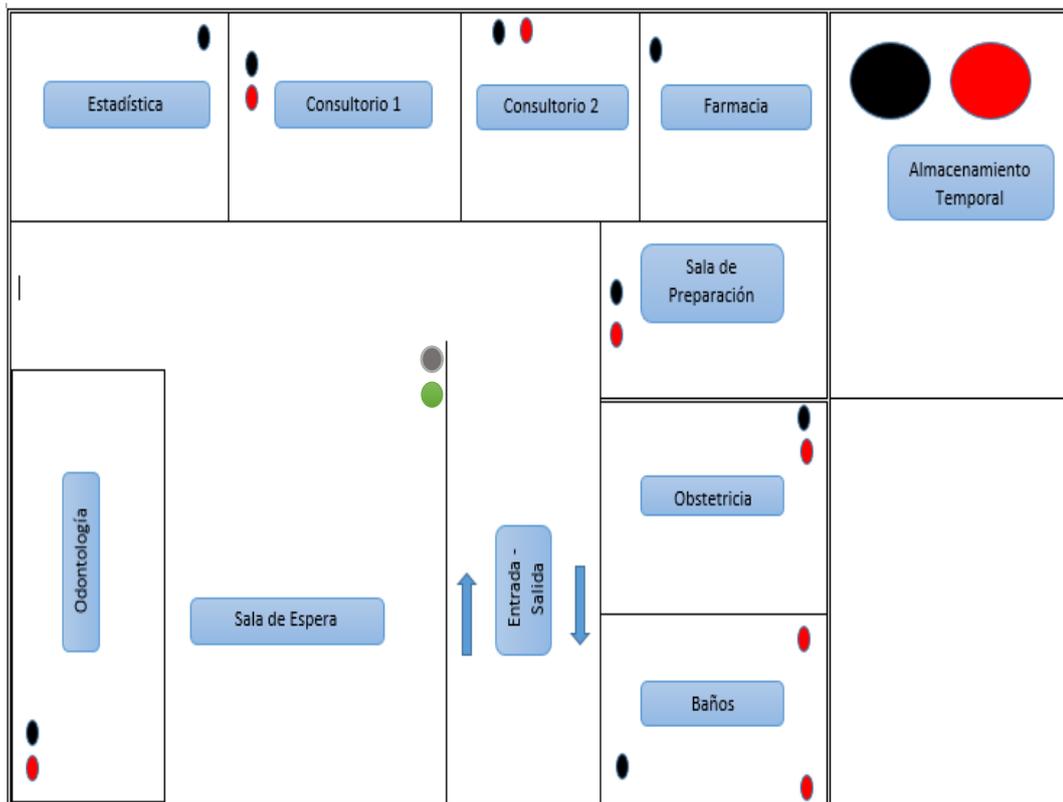


Figura 4.25 Plano de áreas de generación en los centros de salud
Elaborado: La Autora

- **Identificación de sitios de generación y almacenamiento de las farmacias**

Se identificó cada una de las áreas presentes en una farmacia fueron enmarcándolas con dibujos o colores distintivos para así poder diferenciar cada lugar (Figura 4.26).

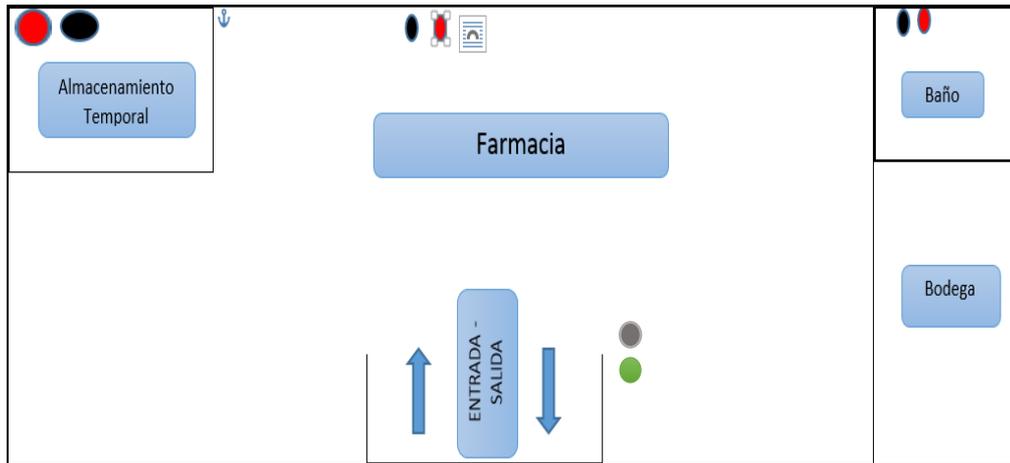


Figura 4.26 Plano de áreas generación en farmacias
Elaborado: La Autora

- **Identificación de sitios de generación y almacenamiento en consultorios privados**

Se identificó cada área que debe tener un consultorio enmarcándolas con dibujos o colores distintivos para así poder diferenciar cada lugar (Figura 4.27).

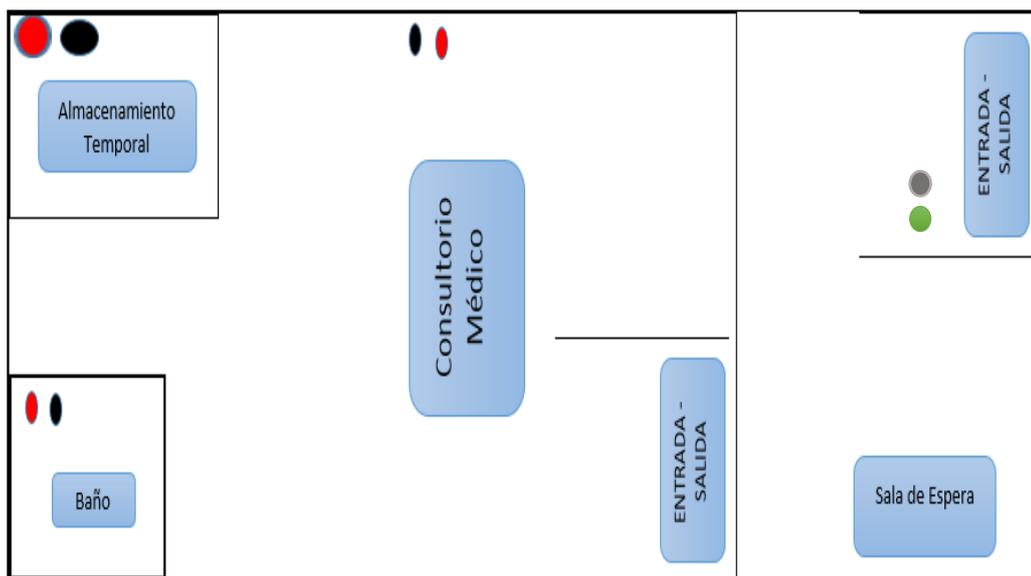


Figura 4.27 Plano de áreas de generación en los consultorios médicos
Elaborado: La Autora

Los desechos, debidamente clasificados se colocan en recipientes específicos para cada tipo, de color y rotulación adecuada y que deben estar localizados en los sitios de generación para evitar su movilización excesiva y la consecuente dispersión de los gérmenes contaminantes. Debería existir por lo menos tres recipientes en cada área, claramente identificados: para los desechos generales, para los infecciosos, para los cortopunzantes y para los especiales.

- **Recolección y transporte interno**

La recolección y el transporte interno de los desechos hospitalarios, es el traslado de los desechos desde los lugares de generación al lugar predestinado para su almacenamiento temporal, de acuerdo al del “*Reglamento sustitutivo al reglamento para el manejo adecuado de los desechos infecciosos generados en las instituciones de salud en el Ecuador* “(2010), Capítulo VI de la recolección, transporte y almacenamiento interno, presenta algunas recomendaciones técnicas: como el establecimientos de horarios y rutas de recolección interna.

Para esta operación se debe contemplar:

- Horarios y frecuencia es necesario establecerlos y serán difundidos por los responsables de liberar esta actividad.

Se recomienda realizar todos los días en cada uno de los establecimientos de salud, farmacias y consultorios privando cubriendo todas las áreas y al mismo horario. Los desechos serán recolectados, debidamente clasificados y empacados para transportarlos desde los sitios de generación a los almacenamientos intermedio y final (Cuadro 4.24).

Cuadro 4.24 Días y horario de recolección y transporte interno

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
4:30 pm	4:30 pm	4:30 pm	4:30 pm	4:30 pm

Elaborado: La Autora

- Medios de Transporte

Se lo realizar manualmente con carros rodantes tipo contenedores por cada unidad médica y área que formen parte de los establecimientos, serán silenciosos, herméticos y estables para prevenir accidentes.



Figura 4.28 Carros recolectores
Fuente: (INECC 439)

El personal recogerá las bolsas cuando se encuentren llenas a dos terceras partes de su capacidad como mínimo.

- Medidas de bioseguridad para el recolector

El personal como médicos, enfermeras, auxiliares son muchas veces son los encargados de realizar el aseo, recolección y transporte de los desechos hospitalarios debido que no existe personal que realice este deberá usar un equipo de protección básica según el área del cuerpo que se quiere aislar, puede ser: ocular, buco nasal, facial, de extremidades superiores y del cuerpo (“Manual de Normas de Bioseguridad en la Red de Servicios de Salud en el Ecuador”, 2009).

Guantes: Los guantes actúan como una medida de protección contra microorganismos infecciosos, por tanto es una medida de protección al personal, el uso de guantes no remplaza el lavado de manos

Mascara: Todo el personal expuesto a factores de riesgo: biológico, gases y productos químicos.

Mandil: Para proteger cuando realicen procedimientos invasivos con riesgo biológico, patógeno o contacto con líquidos corporales.

Gafas de seguridad: Personal que este expuesto y requiera de protección ocular.

Bata de protección: Para oficios varios.

Protección de los pies Es recomendable el uso de zapato cerrado, puntera cerrada, sin tacos.

○ Almacenamiento

Almacenamiento temporal consiste en colocar los contenedores o bolsas en un lugar perfectamente establecidos, la infraestructura deben contar con condiciones físicas y estructurales que impida que el sol, la lluvia, el viento ocasionen daños y actúen sobre los depósitos de los desechos.

Se debe buscar atreves del compromisos con entidades públicas que intervengan en la construcción de almacenamientos temporales, para evitar que exista una disposición final realizada con prácticas inadecuadas tanto del personal que labora en las instituciones como de las personal de recolección, ayudando a evitar propagación de enfermedades y contaminación al ambiente.

El recubrimiento interno debe contar con:

- Paredes y pisos revestidos con material liso, resistente, lavable e impermeable.
- Pisos con facilidades para evacuar los líquidos generados.
- Borde de encuentro entre piso y pared debe ser oblicuo o redondeado.
- Se debe realizar limpieza periódica.
- El área debe ser restringida.

● **Diagrama de rutas sanitarias internas**

Es necesario que los establecimientos cuenten con rutas de recolección para evitar que los desechos hospitalarios permanezcan mucho tiempo en cada uno de los

servicios, cubriendo en su totalidad el establecimiento, deberán contar con una correcta señalización para evitar accidentes y riesgos de contaminación.

La ruta se la realizara al momento del aseo del establecimientos evitando el flujo de personas y se deberá tomar todas las medidas de seguridad.

Para el diagrama de rutas internas nos basamos en los planos de áreas de generación de los diferentes establecimientos, utilizando un diseño identificable de color rojo que cubra todas las áreas de servicio de los centros de salud, farmacias y consultorios privados.

- **Modelo de ruta para centros de salud**

Para la recolección interna de los centros de salud deberán contar con almacenamientos finales donde se empezara la recolección interna, dirigiéndose a cada uno de los consultorios, en la siguiente figura 4.29, se da inicio a en el consultorio de odontología, estadísticas, consultorio uno y dos, luego se sigue en farmacias, sala de preparación, obstetricia y baño, donde se recolectan las fundas tanto de desechos comunes como hospitalarios generados en cada establecimiento y luego se dirigirán a la disposición en el almacenamiento temporal.

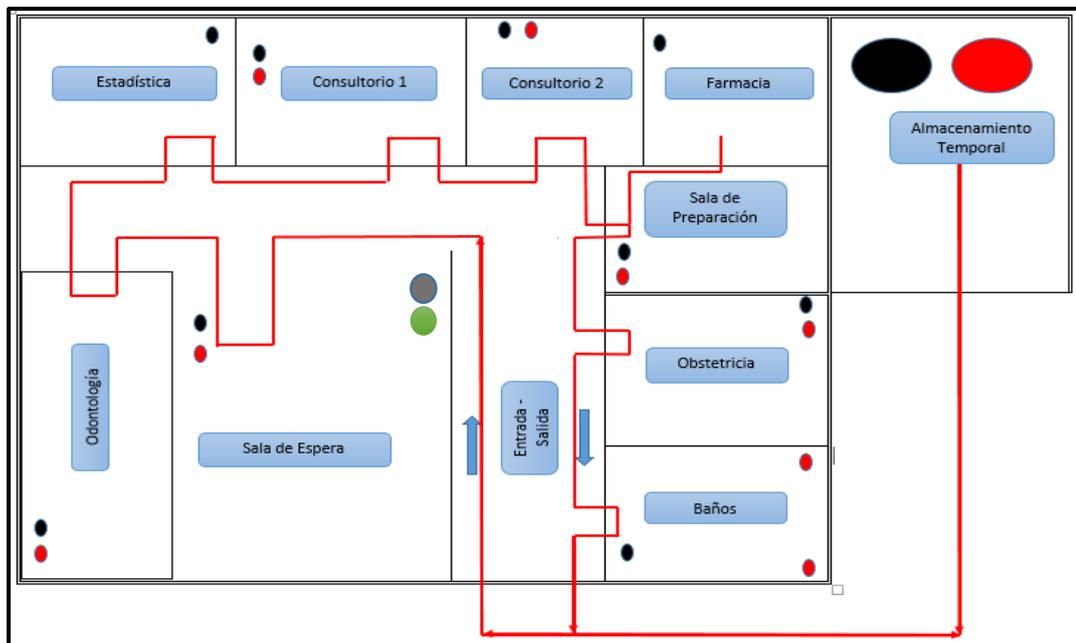


Figura 4,29 Modelo de rutas para centros de salud
Elaborado: La Autora

- **Modelo de ruta para una farmacia**

Las farmacias son estructuras de diseño más pequeñas donde se cuenta con la entrada principal, el lugar de atención al cliente, baño y el almacenamiento temporal como muestra la figura 4.30, donde se observa que se cubre estos tres sitios para el recorrido interno.

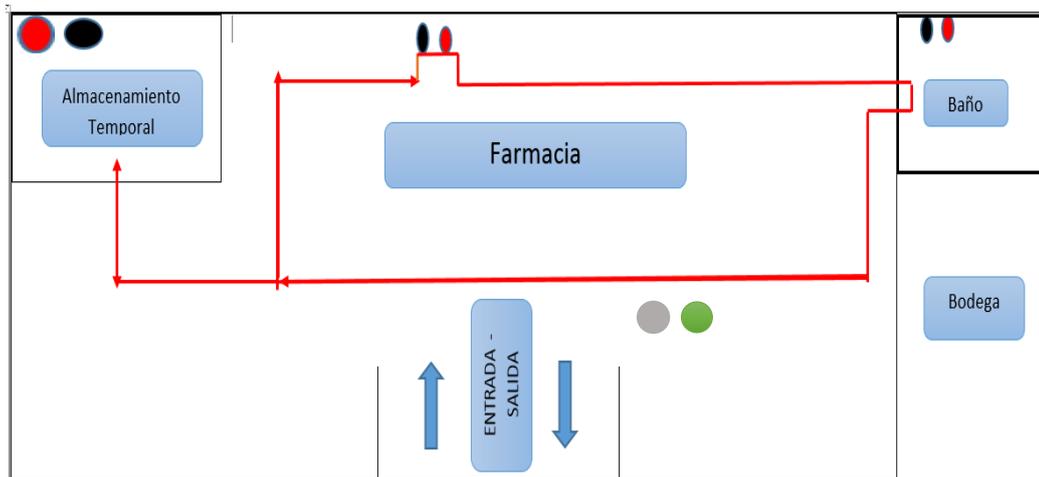


Figura 4.30 Modelo de rutas para una farmacia
Elaborado: La Autora

- **Modelo de ruta para de un consultorio privado**

Los consultorios médicos privados cuentan con una sala de espera, consultorio de atención, baño y un pequeño almacenamiento para guardar los desechos generados, como muestra la figura 4.31, donde se indica un modelo de recolección interna que se puede tomar.

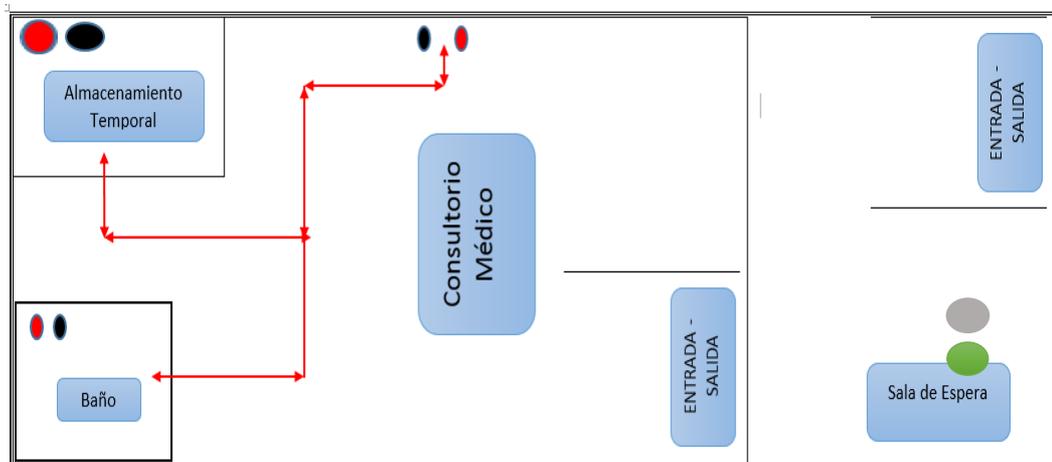


Figura 4.31 Modelo de rutas de un Consultorio Privado
Elaborado: La Autora

Los modelos de rutas fueron diseñados pensando en un aporte que sirva de base como realizar la recolección, transporte en los diferentes centros de salud, farmacias y consultorios privados.

d) Actividad valorada

En la siguiente cuadro 4.25 se detallan actividades propuestas para la ejecución de este proyecto, indicando los costó que su ejecución y las entidades responsables.

Cuadro 4.25 Descripción de Actividades

Descripción de la Actividad	Costo Unitarios	Costo Final (6 años)	Entidad Responsable
Ubicación de puntos de generación y almacenamiento primario.	200,00	1200,00	Área de Salud N°2 y GAD del cantón Bolívar
Recolección y transporte interno (Protección personal y almacenamiento temporal)	15350,00	17100,00	Área de Salud N°2 y GAD del cantón Bolívar
Diagrama de rutas sanitarias internas	150,00	750,00	Centros de salud, farmacias y consultorios privados
	Total	19050,00	

Elaborado: La Autora

4.4.5 Programa de Gestión Externa o Disposición final de los desechos hospitalarios

Este programa se enmarca en la Constitución de la República del Ecuador en sus Artículos 14, 15, 32 ; en la ley Orgánica de Salud con su Art. 100: *La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos es responsabilidad de los municipios, además se debe acoplar a las Normas para el transporte de desechos peligros y para el personal que realiza la recolección y en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias*

Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales. Título V, TULSMA Art. 179.- *Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y especiales, se aseguraran que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud.*

4.4.5.1 Objetivos del Programa

- Elaborar un proyecto de recolección y transporte externo de los desechos generados por los diferentes centros de salud, farmacias y consultorios privados.
- Proponer un tratamiento de los desechos hospitalarios, con impactos reducidos al ambiente y a la población humana.
- Establecer lineamientos para la disposición final de los desechos hospitalarios generados en el cantón Bolívar.

4.4.5.4 Proyecto de recolección y transporte externo

El municipio es el actor principal para asumir el reto de brindar el servicio de recolección y transporte de los desechos hospitalarios de riesgo biológico infecciosos desde los establecimientos de salud al relleno sanitario del cantón. Se identificaron tres problemas en el transporte de los desechos hospitalarios:

- La falta de diferenciación en los desechos.
- No se tiene establecido rutas que cumplan con la recolección de todos los establecimientos de salud.
- Escaso equipo de protección para el personal que realiza recolección y disposición final.

a) Objetivos del Proyecto

- Brindar una propuesta para el servicio de recolección de los desechos hospitalarios para todos los establecimientos de salud públicos y privados del cantón, con rutas establecidas y bajo normas de bioseguridad.

b) Actividades

Se plantea las siguientes actividades a realizar:

- **Identificación de los centros de salud, farmacias y consultorios privados**

De acuerdo al catastro georreferenciado donde se establecieron los diferentes centros de salud, farmacias y consultorios privados que funcionan en el cantón, debidamente distribuidos en la cabecera cantonal y sus parroquias fue necesario dividirlos en dos zonas, debido a la situación geográfica que presenta el cantón y por contar con vías únicas de acceso a ciertos lugares: la primera es la zona centro-norte en la que constarán las parroquias de Bolívar, Los Andes, García Moreno y la segunda zona sur con las parroquias Monte Olivo, San Rafael, San Vicente de Pusir, como el Cuadro 4.26.

Cuadro 4.26 Parroquias que conforman las dos zonas propuestas en el cantón

Zona centro-norte	Zona sur
Subcentro de Salud Bolívar Farmacia Bolívar Farmacia Nazareth Farmacia Comunitaria Centro Medico Municipal Bolívar Consultorio Dental Bolívar Consultorio Obstétrico Bolívar Subcentro de Salud Los Andes Seguro Campesino San Pablo Cang. Subcentro de Salud García Moreno Subcentro de Salud Yascón Subcentro de Salud el Tambo	Subcentro de Salud Monte Olivo Subcentro de Salud Pueblo Nuevo Seguro Campesino San Rafael Subcentro de Salud Caldera Centro de Atención FundeCruz Subcentro de Salud Pusir Grande Subcentro de Salud Tumbatú Subcentro de Salud San Vicente de Pusir

Fuente: salida de campo
Elaborado: La Autora

- **Diseño de rutas para la recolección externa del cantón Bolívar**

El modelo de ruta de recolección externa de los residuos hospitalarios se basó en las zonas identificadas, como son; la zona centro-norte y la zona sur, la ubicación geográfica de cada centro de salud o farmacia, la accesibilidad vial, el tiempo que demora el acceso a las parroquias o comunidades y a la Ordenanza de residuos sólidos en el Capítulo VII Art. 50., donde establece que *El horario de recolección será determinado técnicamente por la Unidad de Gestión Ambiental, estableciéndose rutas y frecuencias de recolección.*

El cantón Bolívar cuenta con una superficie de 360,34 kilómetros y una densidad demográfica de 39,81 hab/km², está conformado por las parroquias rurales de García Moreno, Los Andes, San Vicente de Pusir, San Rafael y Monte Olivo, y por la parroquia urbana Bolívar, la cabecera cantonal presenta una articulación directa intercantonal de la panamericana, convirtiéndose en un vía primaria del cantón, sin embargo el acceso vial a las parroquias o comunidades varía notablemente con una red de carreteras de acceso que se puede encontrar asfaltadas, empedradas, lastradas (Casanova, 2011).

Las rutas que se establecieron son únicas al ser un cantón pequeño y con carreteras de acceso directo especialmente a cada poblado donde encontramos los establecimientos de salud, nos regiremos a la red vial establecida y por no contar con otras vías que comuniquen a estos lugares, esto se puede ver de manera general la ruta establecida en las dos zonas identificadas en la Figura 4.32

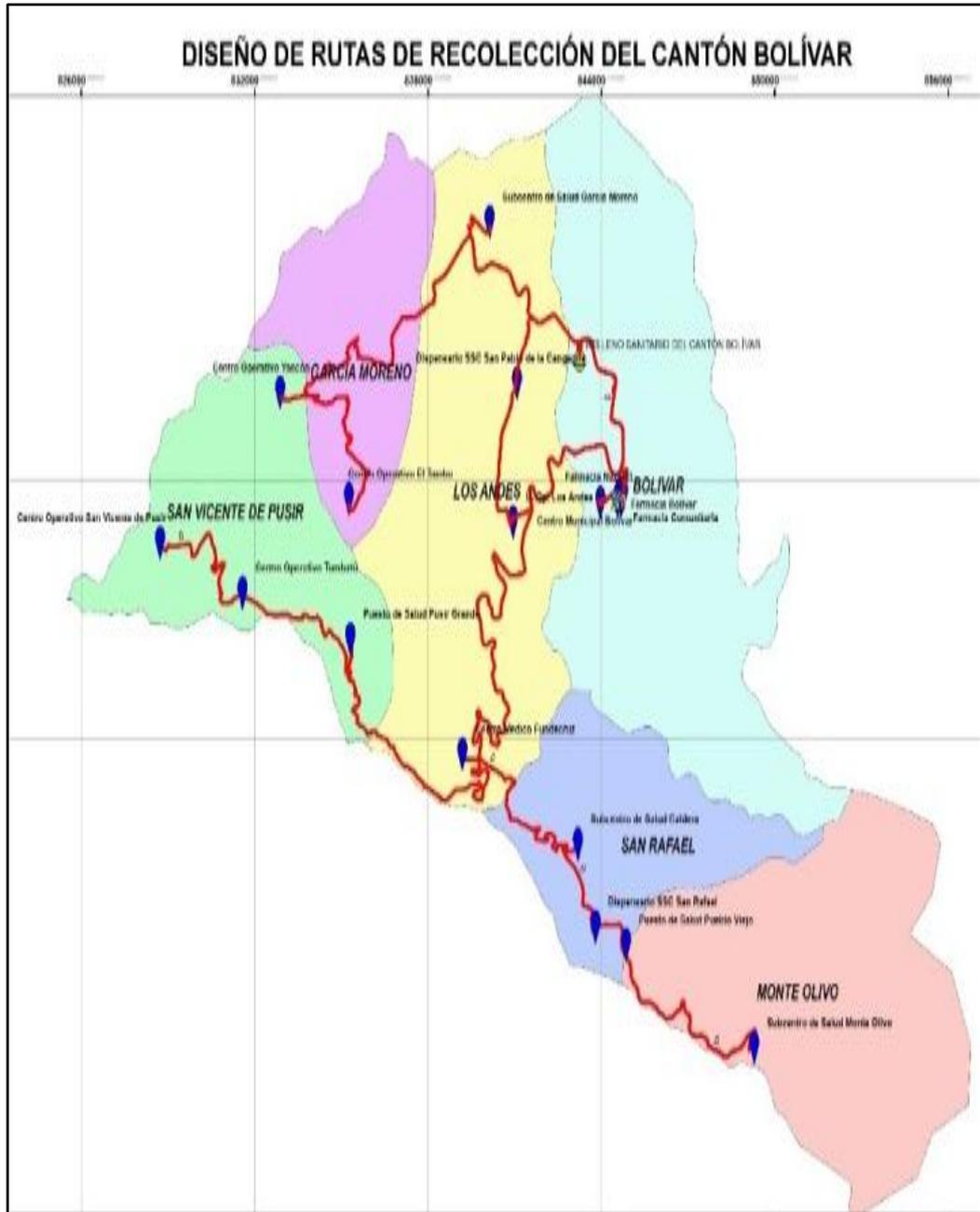


Figura 4.32 Diseño de rutas del cantón Bolívar

Fuente: Salida de campo

Elaborado: La Autora

○ **Zona Centro y Norte**

Este trazado de ruta se lo determinó por la ubicación geográfica de las tres parroquias que tiene una comunicación vial accesible y única para la recolección de los desechos hospitalarios, que permite realizarla con mayor facilidad y cubrir todas las instituciones de salud pública y privada.

En este trazado de ruta abarca las parroquias de Bolívar, Los Andes, García Moreno, en los cuales encontramos 10 establecimientos de salud distribuidos en cada parroquia, se da inicio en el Centro de Salud Bolívar y termina en el Puesto de salud El Tambo, posteriormente se regresa al relleno sanitario donde se descarga los residuos recolectados en las diferentes instituciones del plano de rutas establecido para este día con las medidas de seguridad que se requieran, representamos en la siguiente en la Figura 4.33.

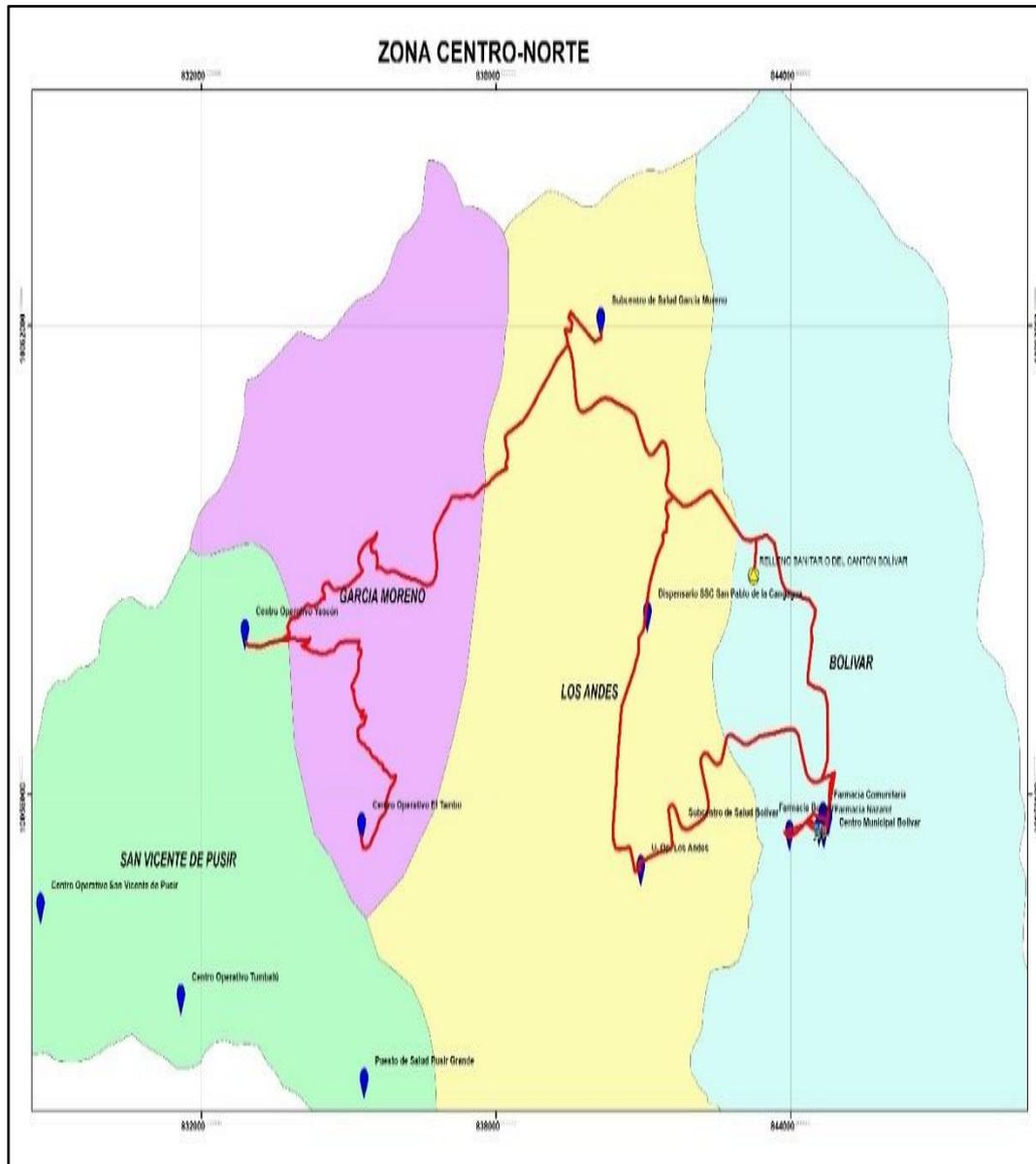


Figura 4.33 Ruta Centro-Norte
Fuente: salida de campo
Elaborado: La Autora

• **Tiempo determinado para la recolección de desechos hospitalarios**

El recorrido tiene un tiempo total de 3 horas, 40 minutos y 26 segundos, desde el primer establecimiento hasta el último que se encuentran en el modelo de ruta, con la descarga de desechos hospitalarios en el relleno sanitario, es necesario mencionar que fue tomado tres veces para sacar promedio del tiempo como indica en el Cuadro 4.27.

<i>Zona Centro y Norte</i>			
Inicio GAD Bolívar		min	s
1	Subcentro de Salud Bolívar	15	11
2	Farmacia Comunitaria	10	15
3	Centro Medico Municipal	14	32
4	Farmacia Bolívar	10	34
5	Farmacia Nazareth	10	48
6	Unidad Operativa Los Andes	20	6
7	S.C. San Pablo de la Cangagua	25	41
8	Unidad Operativa García Moreno	25	30
9	Puesto de Salud Yascón	30	31
10	Puesto de Salud El Tambo	25	44
11	Relleno Sanitario	39	17
Total		3h, 40min, 26seg.	

Cuadro 4.27 Tiempos de recolección zona centro-norte

Elaborado: La Autora

○ **Zona Sur**

Como ya se mencionó debido a distribución geográfica del cantón y a la vialidad única para la comunicación de un lugar a otro, con vías de segundo y tercer orden, la segunda ruta se diseñó para cubrir todas las instituciones de salud de las parroquias: Monte Olivo, San Rafael y San Vicente de Pusir (Figura 4.34).

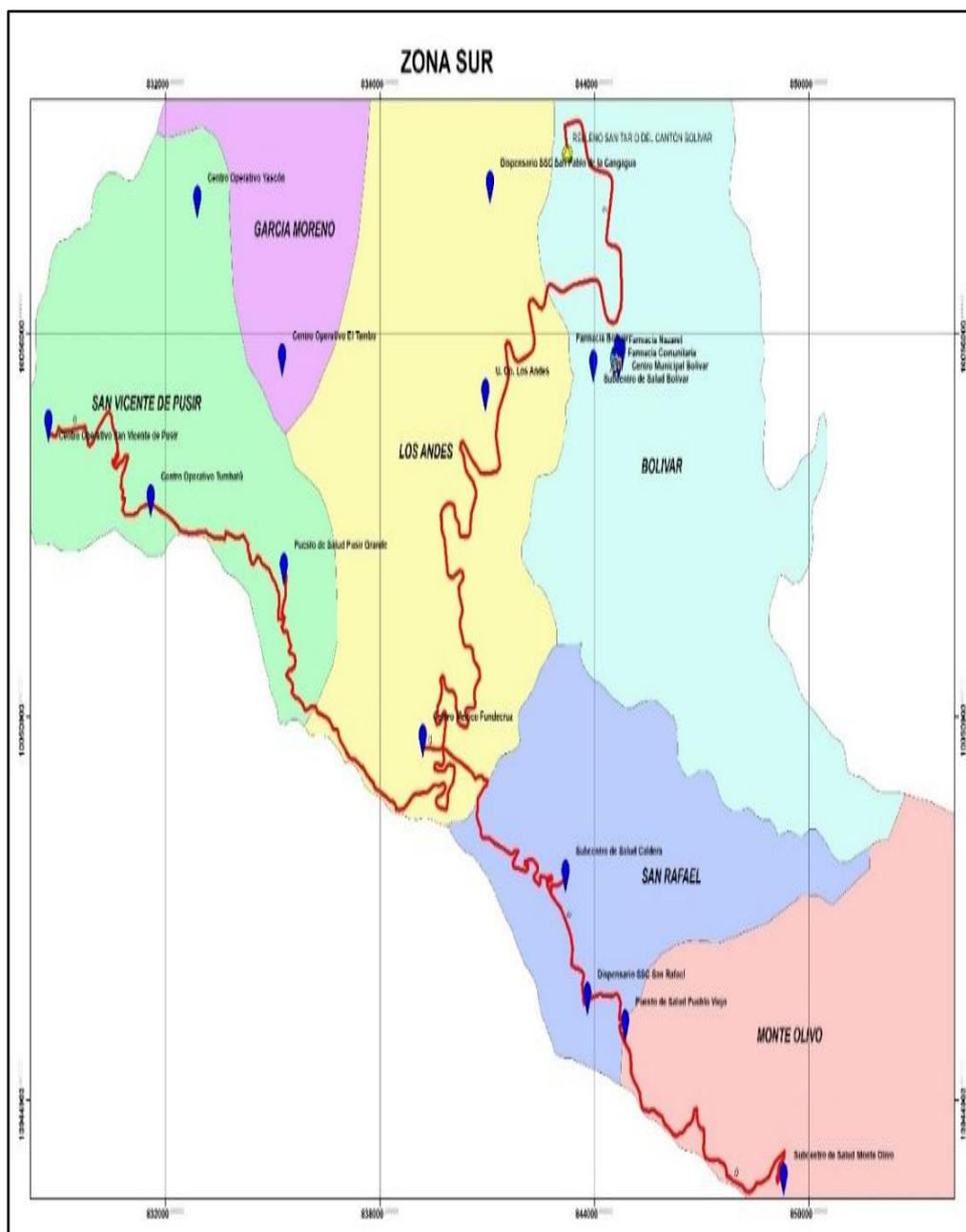


Figura 4.34 Ruta Centro-Norte

Fuente: salida de campo

Elaborado: La Autora

- **Tiempo determinado para la recolección de desechos hospitalarios**

El recorrido tiene un tiempo total de 4 horas, 40 minutos y 4 segundos, en los cuales se sigue el trazado de rutas y se realiza la descarga de los residuos recolectados en el relleno sanitario, cabe mencionar que fue tomado tres veces para sacar promedio del tiempo como indica en el Cuadro 4.28.

Cuadro 4.28 Tiempos recolección zona Sur

<i>Zona Sur</i>			
Inicio GAD Bolívar		min	s
1	Unidad Operativa Monte Olivo	65	25
2	Unidad Operativa Pueblo Nuevo	25	9
3	Dispensario SSC San Rafael	15	55
4	Subcentro de Salud Caldera	15	34
5	FundeCruz Piquiucho	17	47
6	Unidad Operativa Pusir Grande	25	36
7	Unidad Operativa Tumbatú	18	2
8	Unidad Operativa San Vicente de Pusir	20	7
9	Relleno Sanitarios	55	15
Total		4 Horas, 40 mint, 4 seg.	

Fuente: salida de campo

Elaborado: La Autora

- **Horarios y frecuencias de la recolección**

Los horarios de recolección fueron definidos en la primera reunión de difusión con los centros de salud y farmacias que pidieron realizarlo en la mañana, porque el personal se encuentra más disponible para colaborar en la recolección, el recorrido tendrá una duración de acuerdo al tiempo que fue tomando al momento de las recolecciones, se dará inicio a las 8:00 am que sería la hora de salida hasta la terminación total de la recolección de los desechos hospitalarios en las dos zonas con los siguientes tiempos establecidos en la siguiente (Cuadro 4.29).

Cuadro 4.29 Tiempo de duración de la recolección

LUGAR	HORARIO
Zona Centro-Norte	8:00am – 11:40 am
Zona Sur	8: am – 12: 40 pm

Elaborado: La Autora

La frecuencia de la recolección externa debe ser coordinada con las autoridades municipales. Los centros de atención serán responsables de los desechos hasta el momento en que sean retirados. Se realizara la recolección de los desechos hospitalarios una vez por mes siguiendo el diseño de rutas, por el grado de contaminación y siguiendo las normas vigentes no es recomendable que los desechos generados por instituciones de salud se encuentren por largo tiempo en los almacenamientos temporales, el calendario será establecido por parte de la Unidad de Gestión Ambiental del municipio, el cual tiene que regirse a un cronograma que lo realizan anualmente de acuerdo a las actividades que este departamento tiene que cumplir, y lo entregara el municipio a todos los establecimientos de salud, farmacias y consultorios privados para cumplir la recolección.

- **Recolección y transporte de los desechos hospitalarios desde las fuentes de generación**

Para la recolección y el transporte externo es necesario cumplir con un horario, frecuencia y un diseño de rutas que pueda cubrir todos los centros de salud, farmacias y consultorios privados del cantón y el transporte lo realizará el municipio del cantón, mejorando las deficiencias existentes en bienestar del ambiente y la salud, además se debe utilizar en vehículos con características especiales los cuales no son utilizados para otros fines, cuentan con un sistema de captación de escurrimientos, es necesario realizar limpieza y desinfección después del uso, además el personal contara con un equipo de protección adecuado para la actividad.

Las Normas INEN 2266 establecen para la recolección y transporte los siguientes procedimientos, los cuales deben implementarse en cada establecimiento al momento de la recolección:

- Se podrán recolectar los desechos clasificados etiquetados, identificados de la institución que genera y en almacenamiento temporal.

- Pesar los residuos evitando derrames y contaminación en el establecimiento de salud, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del personal de recolección.
- Los desechos infecciosos no deben ser compactados durante su recolección y transporte.
- Los desechos peligrosos hospitalarios no deberán mezclarse con ningún otro tipo de desechos municipales o industriales.
- Para realizar la recolección y transporte de las bolsas de residuos hacia el camión recolector, emplear técnicas ergonómicas de levantamiento y movilización de cargas.
- Verificar que el camión recolector de residuo sólido hospitalario cumpla con las normas sanitarias vigentes.
- Personal entrenado con equipos de protección personal respectivo.
- Este vehículo debe ser cerrado o cubierto de manera que los desechos no vayan a causar riesgos.
- Es recomendable llevar registro del peso de desechos recolectados, utilizarán una balanza (Cuadro 4.30).

Cuadro 4.30 Registro para la entrega de desechos hospitalarios

GAD Municipalidad del Cantón Bolívar UNIDAD DE																		
RECOLECCIÓN DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR																		
REGISTRO MENSUAL																		
FECHA:			DIA					ZONA										
			Lunes Martes Miércoles Jueves viernes															
N°	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Masa Kg. Desechos infecciosos	Masa Kg. Desechos Costopunzantes	Masa Kg. Desechos Especiales	Masa Total kg.	OBSERVACIONES												Responsable de la Generación Firma
						LOCAL DE ALMACENAMIENTO				DE LA FUNDA				Separación de los desechos				
						Esta sacio	Dificil de recoger	Demora en entregar	Sin fundas	Derrama Líquido	Esta roto	Tiene agujas	Sin Identificar	Bien	Mal			
OBSERVACIONES:										Responsable de la recolección	Nombre							
											Firma							

Fuente: Fundación Natura (1999)
Elaborado: La Autora

- **Vehículo para el transporte para la recolección de desechos hospitalarios**

El vehículo que se encuentra realizando el transporte de los desechos hospitalarios que generan los establecimientos públicos y privados es una camioneta doble cabina 4x4 modelos Ford Ranger XLT, que pertenece al municipio del Bolívar, debido que no se justifica la compra de un vehículo exclusivo modelo furgón, ya que se realizará la recolección dos veces por mes. La camioneta que realizará el servicio de recolección, tiene Placas CMA-1016 es de servicio público, cuenta con una capacidad de carga de 1324 kg, el combustible que usa es gasolina, al cual se le ha colocado en su cajón tres tachos metálicos de acero inoxidable con sus respectivas tapas con una capacidad de 200kg por recipiente y de color rojo de acuerdo a los tipos de desechos que se recolectarán, el cantón genera 88,05 kg mensuales explica la trasportación de los tres tachos, además se debe tomar en cuenta que en el Art 201 del TULSMA establece que para recolección y transporte de desechos especiales estará sujeta a la regulación ambiental conforme lo establece el artículo 15 del SUMA. El (los) vehículo(s) para ejecutar esta actividad deberá(n) al menos estar equipado(s) y ser operado(s) de modo que cumplan su función con plena seguridad.

Se recomienda que el vehículo cuente con las siguientes características y se acoja de acuerdo las NTE INEM 2266 de almacenamiento y transporte de desechos peligroso:

- Los vehículos deben estar revestidos internamente de acero inoxidable o aluminio para proporcionar una superficie lisa e impermeable, de tal manera que se evite derrames de cualquier materia. Las esquinas y ángulos deben cubrirse para prevenir la acumulación de material residual. Debe estar provisto de una puerta con llave y un sistema de ventilación.
- Debe estar provisto de una puerta con llave y un sistema de ventilación.
- El vehículo estará identificado con el símbolo internacional de bioseguridad y otros datos de identificación del servicio. (Figura 4.35).
- La altura de la plataforma o buzón de carga no debe exceder de 1,20 m.

- Una vez completada la ruta, el vehículo debe ser limpiado y desinfectado en un lugar adecuado.
- El vehículo debe tener el equipo y desinfectante necesarios para enfrentar derrames ocasionales de residuos durante su manipulación.
- El vehículo será de uso exclusivo.
- El vehículo debe contar con: extintor portátil, botiquín de primeros auxilios, un juego de herramientas (para atender eventualidades mecánicas).
- Acondicionar sujetadores para los recipientes, para evitar desplazamientos.
- No debe trasladarse otro tipo de residuo y/o materiales diversos.
- El personal deberá contar con su equipo de protección personal.
- Se contará con un directorio de teléfonos de la Compañía de Bomberos, Defensa Civil, Emergencias Médicas.

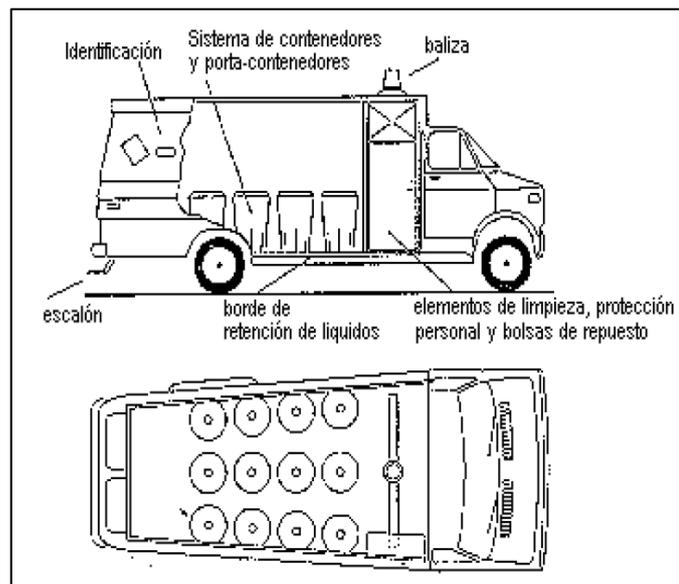


Figura 4.34 Vehículo recolector apropiado

Fuente: Fundación Natura 2000.

Serán dos personas que laboran en la GAD Bolívar en el departamento de la Unidad de Gestión Ambiental, los encargados de recolectar los desechos hospitalarios, los cuales en los dos días de recolección realizarán esta actividad y los demás días realizarán las diferentes actividades en su área, debido a no existir una partida presupuestaria para contratar personal. Ellos deberán utilizar un equipo de seguridad y ser capacitados para no sufrir accidentes laborales, serán los

encargados de recoger los desechos debidamente clasificados, con su respectiva rotulación, manualmente sin ningún tipo de equipo solamente con su equipo de protección desde los sitios de almacenamiento temporal de cada centro de salud, farmacias y consultorios privados hasta el sitio de disposición final como es el relleno sanitario, cabe mencionar que se llevara una hoja de control de los desechos generados.

- **Carga y descarga**

Cuando las bolsas estén contenidas, a su vez, en cajas de material rígido, en la operación de carga podrán ser apiladas en el interior del cajón del camión. En caso de transportar bolsas de recolección sueltas, éstas no podrán ser apiladas; deberán ser debidamente sujetadas para evitar deslizamientos y roturas. Se deberán cargar y descargar una por una con cuidado, tratando de manipularlas lo menos posible, deben evitarse rupturas durante todo el proceso de operación.

- **Medidas de seguridad**

El personal destinado al manejo de los residuos hospitalarios y similares debe, como norma preventiva, estar vacunado contra la hepatitis B y el tétano.

Los trabajadores deben disponer del material de protección personal adecuada y del equipo necesario para enfrentar situaciones de derrames accidentales:

- Guantes gruesos de hule
- Botas de hule
- Mascarillas con filtro especial y gafas protectoras
- Batas y uniformes de trabajo

d) Actividad Valorada

En la siguiente cuadro 4.31 se detallan actividades propuestas para la ejecución de este proyecto, indicando los costó que su ejecución y las entidades responsables.

Cuadro 4.31 Descripción de Actividades

Descripción de la Actividad	Costo Unitario referencial	Costo Final Referencial (6 años)	Entidad Responsable
Identificación de los centros de salud, farmacias y consultorios privados	50	300,00	GAD del cantón Bolívar
Diseño de rutas para la recolección externa del cantón Bolívar	50	300,00	GAD del cantón Bolívar
Recolección y transporte de los desechos hospitalarios desde las fuentes de generación	240	18000,00	Centros de salud, farmacias y consultorios privados y GAD del cantón Bolívar
Total		18600,00	

Elaborado: La Autora

4.4.5.5 Proyecto de tratamiento y disposición final de los desechos hospitalarios

Uno de los principales problemas encontrados fue el no contar con un tratamiento y disposición final, de los desechos que son colocados en una sola celda, donde son compactados con todos los desechos generados en el cantón.

Es responsabilidad del municipio para tomar acciones para destinar un sitio diferenciado, con celdas de seguridad para disponer los desechos hospitalarios, que cuente con características técnicas para garantizar la seguridad a los trabajadores, a la comunidad y la protección del ambiente. Actualmente existen diversas tecnologías de tratamientos para la desactivación de los desechos hospitalarios, esta fase también corresponde a responsabilidad del municipio, estos procedimientos se los realiza después de la recolección de cada uno de los establecimientos, cabe recalcar que un inadecuado diseño u operación inapropiada de los sistemas de tratamiento pueden generar problemas de contaminación ambiental, por lo que es importante prevenir esta posibilidad mediante la selección correcta de la alternativa a utilizar y la capacitación del personal a cargo de su operación.

a) Objetivos del Proyecto

- Determinar el tratamiento para los desechos hospitalarios.
- Diseñar un modelo para el cumplimiento de la disposición final de los desechos hospitalarios generados en el cantón Bolívar.

b) Políticas Regulatorias

Este programa enmarca lo que establece la Constitución de la República del Ecuador en sus Artículos 14, 15, 32, y en la ley Orgánica de Salud con su Art. 100: La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos es responsabilidad de los municipios, además se debe acoplar a las Normas para el transporte de desechos peligrosos y para el personal que realiza la recolección.

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales. Título V, TULSMA Art. 179.- Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y especiales, se aseguraran que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud.

c) Actividades del Proyecto

Se planteó las siguientes actividades a realizar:

- **Selección del tratamiento para los desechos hospitalarios**

Dentro del diagnóstico realizado tanto evaluación ambiental como económica, además del cumplimiento de la normativa que exige a los municipios dar un tratamiento y disposición final de los desechos generados por instituciones de salud, se tomó como referencia los tratamientos más utilizados; incinerador, autoclave, desinfección química y celda especial. De acuerdo al resultado ambiental como económico se toma como tratamiento y disposición final a la

celda especial, en el cual deberá tomar las normas ambientales que se encuentran en vigencia en el país para reducir daños.

- **Ubicación de la celda especial**

Estará ubicada en el relleno sanitario en el cantón Bolívar, parroquia Los Andes, en el sector la Cangagua, a 5.8km vía El Ángel, posee una extensión aproximada de 7,5 hectáreas, se lo construyó con el objetivo de dar un manejo adecuado a los residuos orgánicos, inorgánicos y biopeligrosos que se generan en el cantón. Cuenta con tres celdas una de ellas para los desechos hospitalario, tanque de almacenamiento de lixiviados, bodega, la guardianía, se lo construyó en el 2010 y su vida útil es para 15 años.

- **Características de la celda especial**

Fue construida en el relleno sanitario del cantón Bolívar con el propósito de darle su tratamiento y disposición final, la cual cuenta con las siguientes especificaciones técnicas:

- Celda Especial adecuadamente impermeabilizada con geo membrana de alta densidad de 1.5 mm con el fin de evitar la contaminación de los suelos, y con una dimensión de 241,73 m² y una capacidad en volumen de 325 m³
- Cuenta con un sistema de recolección y tratamiento de las aguas de lixiviados.
- Tendrá una vida útil de aproximadamente 6 años (Figura 4.36)



Figura 4.36 Celda Especial en el relleno Sanitario.
Elaborado: La Autora

Se sugiere que la celda especial se adapte las siguientes indicaciones:

- Impermeabilización en la base y en taludes con geo membrana deberá ser de polietileno, con un espesor mínimo 1.5mm, segura para evitar filtraciones de lixiviados o aguas de lluvia.
- Señalización adecuada con información de que es una celda para desechos hospitalarios, para evitar el uso inadecuado como la disposición de otro tipo de basura, lo que disminuirá considerablemente la vida útil.
- Evitar el uso de palas mecánicas que puedan romper los recipientes y desparramar los objetos contaminados.
- Techo provisional o permanente para prevenir en las épocas lluviosas los postes deben ser enterrados por lo menos 0.80m para dejarlos bien fijos al suelo. Los postes laterales deben estar separados máximo cada 2 m. y la altura deberá ser máximo de 1.5 m. esto con la finalidad que el viento no lo maltrate (Figura 4.37).



Figura 4.37 Techo Provisional

Fuente: OPS 2010

- Deberá contar como mínimo con las siguientes obras complementarias como camino de acceso, bascula.
- Barda perimetral, se colocará una cerca perimetral para evitar el acceso de personal no autorizado y animales, está cerca puede estar rodeando a las celdas iniciales y posteriormente moviendo de lugar dependiendo la ubicación de las celdas subsiguientes, o puede construirse desde el principio rodeando toda el área designada para la construcción de las celdas de seguridad (Figura 4.38).

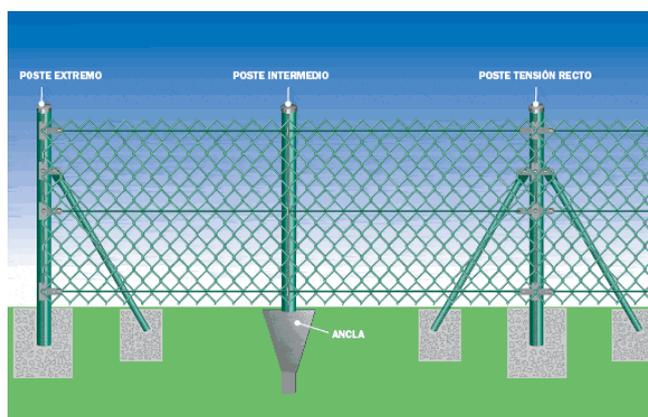


Figura 4.38 Barra perimetral

Fuente: OPS 2010

• Operación de la celda especial

La operación de la celda de seguridad será de la siguiente manera:

- Después de cada recolección se realizará la descarga inmediata de los desechos en la celda especial.
- Antes de depositar los residuos, se debe aplicar una solución de cal de 10 litros.
- Descarga y acomodo de los residuos, los camiones recolectores descargarán los residuos en la base y a orillas del fondo de la celda.
- La descarga de cada tacho metálico se lo hará manualmente sin ninguna herramienta, con el equipo de protección de seguridad personal (Figura 4.39).
- Las celdas se acomodarán de forma aledaña hasta cubrir todo el piso de la celda en una primera capa, la cual terminará antes de la rampa. Cuando se termine el primer piso de residuos conformado por pequeñas celdas dentro de

la celda, se comenzará a formar un segundo piso de celdas sucesivas desde el fondo de la celda hasta que se complete todo el espacio disponible.

- Vertido de cal, luego de ser acomodados los residuos se les verterá cal en polvo aproximadamente 3 a 5 kilos por carga diario.
- En caso de existir insectos, debe aplicarse insecticidas para su eliminación y evitar su propagación.
- La compactación de los residuos sirve para reducir su volumen en aproximadamente un 40%, mediante sucesivas pasadas del equipo de compactación que se tenga disponible, en el caso de equipo mecánico este no deberá ser mayor de 5 pasadas.
- Se colocará en la celda todos los desechos recolectados, se tomará medidas de seguridad en caso de existir rotura de fundas y derrame líquidos.
- Inmediatamente serán cubiertos de una capa de 30 cm de arcilla, para prevenir la llegada de vectores u otros agentes físicos.

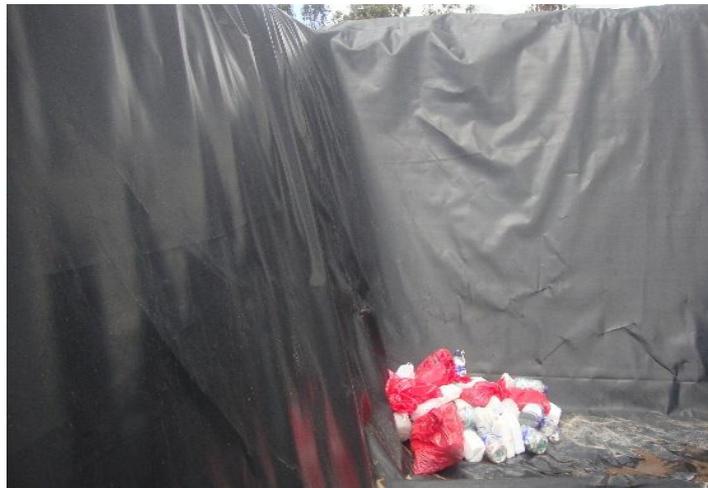


Figura 4.39 Descarga de desechos en la celda especial
Elaborado: La Autora

d) Actividad Valorada

En la siguiente cuadro 4.32 se detallan actividades propuestas para la ejecución de este proyecto, indicando los costó que su ejecución y las entidades responsables.

Cuadro 4.32 Descripción de Actividades para la disposición final

Descripción de la Actividad	Costo Unitarios	Costo Final (6 años)	Entidad Responsable
Ubicación de la celda especial	300	300	GAD del cantón Bolívar
Construcción de la celda especial	8000,00	8000,00	GAD del cantón Bolívar
Operación de la celda especial	100	7200	GAD del cantón Bolívar
Total		12100,00	

Elaborado: La Autora

4.4.6 Programa de Seguimiento y Control

El Plan de manejo debe tener un ente de control que se base un programa de control y monitoreo tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las actividades propuestas, el mismo que nos permita observar e identificar a futuro los diferentes impactos positivos y negativos que se han provocado a nivel social y ambiental.

Con el monitoreo se logrará medir las actividades realizadas y las actividades que no se han realizado. De esta manera lograr a futuro que las actividades que no se realizaron puedan ejecutarse posteriormente para así alcanzar el cumplimiento del plan de manejo en su totalidad o a efecto permitir su ajuste y reformulación en los casos que corresponda.

4.4.6.1 Objetivos del Programa

- Establecer la formación del Comité cantonal, que cumpla funciones de control y evaluación acerca de los desechos hospitalarios
- Plantear un proyecto de monitoreo y seguimiento que se enmarque al cumplimiento del presente plan de manejo.

4.4.7.2 Proyecto de Formación del Comité de Manejo de Desechos

En este proyecto se propone la formación del comité cantonal, que contará con representantes que saldrán de los establecimientos públicos y privados, debido que se implementara el proyecto de recolección de desechos hospitalarios en el cantón, el comité se convierte en una entidad evaluadora y de control para los establecimientos de salud y el GAD del cantón, que tendrá la facultad de sancionar por el incumplimiento de la normativa que establezca.

Además las actividades que realice el comité cantonal fortalecerá el manejo de los desechos desde cada uno de los establecimientos hasta la disposición final que se les dará el GAD del cantón.

a) Objetivo del Proyecto

- Plantear la formación del comité cantonal, a través de los establecimientos de salud, para que brinde funciones de evaluador para el manejo de desechos.

b) Políticas Regulatorias

De acuerdo al *“Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos Generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador “(2010)*, Es necesario corroborar el manejo de los desechos con la conformación del comité de manejo por el gran aporte en las funciones de evaluador un papel importante y de gran responsabilidad para quienes lo conformarán como son los representantes diferentes siguientes entidades del cantón.

c) Actividad del Proyecto

Se establecieron las siguientes actividades a realizar:

- **Conformación del Comité cantonal**

La necesidad de contar con un Comité cantonal de desechos hospitalarios se basa en un requerimiento legal con respecto al Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos Generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador, es primordial contar con el comité como una unidad específica de vigilancia dentro de las situaciones de riesgo hospitalario.

Se conformarán con los representantes de las siguientes entidades: Autoridad sanitaria y ambiental; establecimientos de salud públicos, farmacias y consultorio privados del cantón, como también autoridades públicas y el municipio como actor complementario. Los miembros del comité serán elegidos voluntariamente para que aceptan ser parte y convertirse en un equipo de respuesta que cubra las necesidades de asistencia técnica y capacitación durarán en sus funciones un año pudiendo ser reelegidos indefinidamente.

- **Las funciones que debe cumplir el comités cantonales**

El comité cantonal evaluara ordinariamente cada mes y extraordinariamente cuanto ocurriere algún accidente grave o al criterio del presidente o a petición de la mayoría de sus miembros, deberán efectuarse, en horas laborales.

- Capacitar al personal de salud y municipal responsable de la gestión integral de los desechos infecciosos para el cumplimiento del presente Reglamento.
- Definir un plan de acción anual.
- Coordinar actividades con el Municipio para la gestión integral y ambientalmente saludable de los desechos infecciosos generados en el cantón.
- Monitorear el cumplimiento de este reglamento en las instituciones de salud.
- Analizar y entregar la información al Comité Provincial y a los Municipios de sus respectivos cantones.

Se sugiere que se conforme el comité de los establecimientos de salud, cuyos integrantes serán el director, enfermeras o auxiliares que ayuden al fortalecimiento y serán entes cruciales en el compromiso de la gestión.

- **Evaluación y control de cada establecimiento**

La evaluación es la medición del acatamiento y cumplimiento del reglamento del Ministerio de Salud de nuestro país y su normativa en las instituciones del ámbito de aplicación.

- **Evaluación interinstitucional:** Evaluar en los diferentes servicios de la institución, las fases de manejo de desechos y que se realizarán en tres etapas
- **Evaluación oficial:** evaluación obligatoria anual a todos los Establecimientos.
- **Reevaluación:** a los establecimientos que en la primera evaluación no obtuvieron el mínimo de calificación requerido de 70%.
- **Evaluaciones periódicas de control:** realizadas por el Comité de manejo de Desechos de la institución, del Comité Cantonal de manera aleatoria y por entidades de control acreditadas.

Evaluación del manejo externo realizada por la Autoridad Sanitaria Nacional en coordinación con el prestador del servicio.

- **Evaluación de la recolección diferenciada.**
- **Evaluación del sistema de tratamiento** autorizada por la Autoridad Sanitaria Nacional.
- **Evaluación de la disposición final** (celda de seguridad o relleno sanitario).
- **Evaluación del proceso de entrega- recepción de desechos** por las instituciones de salud al servicio de recolección que se realizará anualmente durante la evaluación oficial y dentro de los controles periódicos.

- **Nivel de cumplimiento**

El proceso de evaluación se lo realizará mediante los instrumentos oficiales del Ministerio de Salud de acuerdo a la complejidad de la institución y cuyos parámetros de evaluación estarán dado en el siguiente Cuadro 4.33.

Cuadro 4.33 Nivel de cumplimiento (Ministerio de Salud Ecuador 2010)

CATEGORÍA	DENOMINACIÓN	PORCENTAJE
A	Adecuado	90-100%
B	Bueno	70-89%
C	Regular	41-69%
D	Deficiente	0-40%

Elaborado: La Autora

La calificación final será el resultado del promedio simple de las evaluaciones realizadas dentro de un mismo período. El nivel de cumplimiento mínimo que acredite a una institución haber alcanzado un manejo adecuado de los desechos infecciosos y especiales será del 70%, para tramitar la renovación de su permiso de funcionamiento.

Es responsabilidad de la institución y de sus autoridades garantizar la sostenibilidad del manejo de los desechos tanto en la fase interna como externa, mediante la asignación financiera dentro del presupuesto institucional. Todas las personas naturales o jurídicas que incumplan con lo establecido en el presente Reglamento, serán sancionados conforme lo establece la Ley de Salud vigente.

- **Control municipal del manejo externo**

Monitoreo periódico de los desechos biopeligrosos entregados por los establecimientos de salud, efectuados por el personal municipal o por empresas prestadoras del servicio. En algunos casos este control es diario. • El comité realiza control y evaluación tanto del servicio municipal de recolección diferenciada como de la disposición final, y establece los correctivos.

○ **Aplicación de incentivos y sanciones**

La autoridad de salud debe, si bien apoyar el proceso en todas estas fases, poner un énfasis en su papel de control y aplicación de incentivos y sanciones, valiéndose de la información generada por el CIMDES y creando los mecanismos necesarios para que el proceso de manejo de desechos de establecimientos de salud sea de mejora continua.

- Mediante ordenanzas municipales se aplican incentivos a los establecimientos que cumplen con un manejo óptimo (mayor de 90/100).
- Conforme lo determinan el Reglamento Nacional y las ordenanzas locales, se aplican sanciones a los infractores.
- Los municipios cobran una tasa por el servicio ofertado, asegurando la sustentabilidad y la calidad de la prestación.

d) Actividad Valorada

En la siguiente cuadro 4.34 se detallan actividades propuestas para la ejecución de este proyecto, indicando los costó que su ejecución y las entidades responsables.

Cuadro 4.34 Descripción de Actividades para la disposición final

Descripción de la Actividad	Costo Unitarios	Costo Final (6 años)	Entidad Responsable
Conformación del Comité cantonal	200	400	Comité cantonal, MSP, GAD del cantón Bolívar
Las funciones que debe cumplir el comités cantonales	400	2400	Comité cantonal, MSP, GAD del cantón Bolívar
Evaluación y control de cada establecimiento.	400	2400	Comité cantonal, MSP, GAD del cantón Bolívar
Nivel de cumplimiento	300	1800	Comité cantonal, MSP, GAD del cantón Bolívar
Total		7000,00	

Elaborado: La Autora

4.4.7.3 Proyecto de Control y Monitoreo

Se realizará un control y monitoreo a los programas y proyectos planteados, de esta forma se hará un control de las actividades programadas y de las ejecutadas, los responsables serán principalmente el comité cantonal y las autoridades pertinentes, Policía de Medio Ambiente y Ministerio de Salud. Con el fin de garantizar el cumplimiento del plan de manejo entre los componentes internos como externo, se establecerán procedimientos que permitan evaluar su estado de ejecución y realizar los ajustes pertinentes.

a) Objetivo del Proyecto

- Establecer estrategias de monitoreo para los programas con sus respectivos proyectos como un mecanismo de compromiso social.

c) Políticas Regulatorias

De acuerdo al *“Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos Generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador” (2010)*, Es necesario corroborar el manejo de los desechos con la conformación del comité de manejo por el gran aporte en las funciones de evaluador un papel importante y de gran responsabilidad para quienes lo conformarán como son los representantes de diferentes entidades del cantón.

d) Actividades del Proyecto

Se establecieron las siguientes actividades a realizar:

- **Realización de capacitaciones por el personal interno y externo**

Se establecerán indicadores para efectuar seguimiento a los Programas de capacitación, número de jornadas de capacitación, número de personas entrenadas, copia de listados de asistencia a capacitaciones.

- **Supervisión a Establecimientos de Salud**

Se efectuaran visita de campo ara cumplimiento de normas, en forma trimestral y aleatoria, de acuerdo a formato de evaluación diseñado, complementado con informes de seguimiento.

- **Recolección, transporte externo**

Entrega de informe, se realizará un control trimestral en el momento de la recolección en cuanto a la clasificación correcta en las áreas de trabajo de cada tipo de desechos, la cantidad de desechos que se entrega al carro recolector de los desechos hospitalarios, con el fin de crear un archivo de registro y generar reportes mensuales. Realizar el control del vehículo encargado del transporte de desechos hospitalarios que cumpla con las normativas establecida para este tipo de manejos.

- **Disposición final**

Informes de monitoreo semestrales de efluente de olores, lixiviados, aguas subterráneas, suelos permitiendo analizar los impactos generados para poder rectificar fallas existentes.

e) Actividad Valorada

En el siguiente cuadro 4.35 se detallan actividades propuestas para la ejecución de este proyecto, indicando los costó que su ejecución y las entidades responsables.

Cuadro 4.35 Descripción de Actividades para la disposición final

Descripción de la Actividad	Costo Unitarios	Costo Final (6 años)	Entidad Responsable
Realización de capacitaciones por el personal interno y externo	200	1800	Comité cantonal, MSP, GAD del cantón Bolívar
Supervisión a Establecimientos de Salud	400	2400	Comité cantonal, MSP, GAD del cantón Bolívar
Recolección, transporte externa	300	1800	Comité cantonal, MSP, GAD del cantón Bolívar
Disposición final	1500	7500	GAD del cantón Bolívar
Total		15600,00	

Elaborado: La Autora

4.4.7.4 Proyecto de Contingencia en posibles emergencias

Este proyecto deberá ser utilizado en caso de emergencias, por parte del personal de recolección y de la municipalidad del cantón Bolívar

a) Objetivo del Proyecto

- Garantizar que en las operaciones en el cantón Bolívar, se minimicen en pérdidas económicas, ecológicas y de vidas.
- Capacitar al personal sobre los procedimientos de emergencia

b) Definiciones:

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (2010), define los siguientes conceptos:

- **Emergencia:** Incidente no planificado, externo a las condiciones normales y con capacidad para causar daños al personal, el medio ambiente o los bienes.
- **Crisis:** Se trata de una emergencia, en la cual debido a su elevado impacto, se ven involucradas autoridades, medios de comunicación o familias.

- **Equipo de respuesta ante emergencias:** Se trata de un equipo humano responsable de asegurar que los recursos se encuentren disponibles y son los encargados de coordinar la prevención de pérdidas futuras y la mitigación de las existentes.

c) Eventos que se consideran emergencias o crisis

- Incendios
- Accidentes laborales/ personales
- Derrames
- Contaminación de agua, suelo o aire
- Incidentes de transporte terrestre
- Terremotos
- Inundaciones
- Deslaves

d) Responsabilidad

Es responsabilidad de las autoridades del cantón junto a los representantes de Salud y el Comité cantonal de manejo de desechos, cumplir con normativas de seguridad laboral además:

- Difundir los procedimientos preventivos a todo el personal
- Equipar con las máquinas y materiales necesarios para responder en caso de emergencias.
- Equipar con implementos de protección personal adecuados.
- Poseer una adecuada señalización y delimitar las áreas de riesgo.
- Identificar las alertas o alarmas a activar, en caso de emergencia.
- Realizar simulaciones en situaciones de emergencia.
- Equipamiento de protección adecuado.
- Comunicaciones

e) Riesgos de la recolección y transporte de los residuos hospitalarios predice las siguientes contingencias en el cuadro 4.36.

Cuadro 4.36 Proyecto de Contingencia en posibles emergencias (Organización Mundial de la Salud 2010)

POSIBLE CONTINGENCIA	RESPUESTA A LA CONTINGENCIA	RESPONSABLE
Incendios	Activar la alarma contra incendios o notificar al personal. Utilizar el equipo de protección adecuado y completo. Evacuar la zona de impacto e influencia.	Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Bolívar
Accidentes laborales/ personales	Pinchazos y heridas Lavar inmediatamente la zona cutánea lesionada con abundante agua y jabón. * Permitir el sangrado en la herida o punción accidental. * Realizar antisepsia de la herida con alcohol al 70% vol. (3 minutos), o alcohol yodado o tintura de yodo al 2%. Acudir inmediatamente a una casa de salud	
Derrames	Activar la alarma o notificar al personal. Utilizar el equipo de protección adecuado y completo. Informar los datos básicos del accidente. Esparcir el material absorbente (arena, aserrín, absorbentes en polvo, toallas absorbentes). Solicitar el apoyo de bomberos, policía u otras autoridades.	
Contaminación de agua, suelo o aire	Comunicar Inmediatamente al Ministerio del Ambiente provincial y a las autoridades pertinentes.	
Terremotos	Conserve la calma. No se acerque a lugares riesgosos, Aléjese de los desechos hospitalarios si se encuentra recolectando, Espere hasta que cese el movimiento y espere al menos dos minutos antes de salir.	
Inundaciones	No es recomendable realizar la recolección debido que no existen vías alternas.	
Deslaves	No es recomendable realizar la recolección debido que no existen vías alternas.	

Elaborado: La Autora

f) Procedimientos posteriores a la emergencia:

Posterior al control total de la emergencia o crisis, las autoridades de la institución, se asegurarán de que se ejecuten por lo menos las siguientes acciones:

- Investigación formal del incidente ocurrido
- Revisión médica del personal
- Evaluación formal de las acciones llevadas a cabo
- Reposición de equipos y materiales
- Actualización de procedimientos con base en las experiencias

4.4.7 Cronograma valorado y presupuesto referencia del Plan de Manejo

El resumen del presupuesto referencial elaborado en base a las actividades de los proyectos que se proponen en cada uno de los Programas para el manejo de los desechos hospitalarios. El costo estimado del Plan de Manejo, asciende a la cantidad de Ochenta y cinco mil seiscientos cincuenta dólares americanos, 85.650,00/100 USD. Dentro del cronograma del Plan de Manejo se puntualiza el plazo que se estima para cada actividad propuesta dentro de los 6 años, como indica en el Cuadro 4.37

Cuadro 4.37 Cronograma valorado de ejecución del Plan de Manejo

CRONOGRAMA Y COSTOS REFERENCIALES	Años																								Costo Referencial					
	1 (Trimestres)				2 (Trimestres)				3 (Trimestres)				4 (Trimestres)				5 (Trimestres)				6 (Trimestres)									
	1	2	3	4	Total	1	2	3	4	Total	1	2	3	4	Total	1	2	3	4	Total	1	2	3	4		Total	1	2	3	4
Programa de Educación y Manejo Interno de Desechos Hospitalarios																														
Proyecto de Bioseguridad Personal																														
Profesional para dictar las capacitaciones					700,0					350,0					350,0					350,0					350,0					350,0
Coordinación y Responsables para efectura las capacitaciones					200,0					250,0					250,0					250,0					250,0					250,0
Materiales de apoyo para la capacitación					200,0					200,0					200,0					200,0					200,0					200,0
Realización de las capacitaciones					200,0					200,0					200,0					200,0					200,0					200,0
Subtotal					2000,0					1000,0					1000,0					1000,0					1000,0					1000,0
Proyecto de Educación Ambiental y Salud																														
Profesional para dictar las capacitaciones					200,0					200,0					200,0					200,0					200,0					200,0
Coordinación y Responsables para efectura las capacitaciones					150,0					150,0					150,0					150,0					150,0					150,0
Materiales de apoyo para la capacitación					100,0					100,0					100,0					100,0					100,0					100,0
Realización de las capacitaciones					100,0					100,0					100,0					100,0					100,0					100,0
Subtotal					550,0					550,0					550,0					550,0					550,0					550,0
Proyecto de Rutas Sanitarias Internas																														
Ubicación de puntos de generación y almacenamiento primario					200,0																									
Recolección y transporte interno (Protección personal y almacenamiento temporal					15350,0					200,0					200,0					200,0					200,0					200,0
Diagramas de rutas internas					150,0																									
Subtotal					15700,0					200,0					200,0					200,0					200,0					200,0
29350,00																														
Programa de Gestión Externa o Disposición final de los desechos																														
Proyecto de recolección y transporte externo																														
Identificación de los centros de salud, farmacias y consultorios privados					50,0					50,0					50,0					50,0					50,0					50,0
Diseño de rutas para la recolección externa del cantón Bolívar					50,0					50,0					50,0					50,0					50,0					50,0
Recolección y transporte de los desechos hospitalarios desde las fuentes de generación					240,0					240,0					240,0					240,0					240,0					240,0
Subtotal					310,0					310,0					310,0					310,0					310,0					310,0
Proyecto de tratamiento y disposición final de los desechos hospitalarios																														
Ubicación de la celda especial					300,0																									
Construcción de la celda especial					8000,0																									
Operación de la celda especial					1200,0					1200,0					1200,0					1200,0					1200,0					1200,0
Subtotal					9400,0					1200,0					1200,0					1200,0					1200,0					1200,0
30700,00																														
Programa de Seguimiento y Control																														
Proyecto de Formación del Comité de Manejo de Desechos																														
Conformación del Comité cantonal					200,0					40,0					40,0					40,0					40,0					40,0
Funciones que debe cumplir el comités cantonal					400,0					400,0					400,0					400,0					400,0					400,0
Evaluación y control de cada establecimiento					400,0					400,0					400,0					400,0					400,0					400,0
Nivel de cumplimiento					300,0					300,0					300,0					300,0					300,0					300,0
Subtotal					1300,0					1140,0					1140,0					1140,0					1140,0					1140,0
Proyecto de Control y Monitoreo																														
Realización de las capacitaciones para el personal interno y externo					200,0					200,0					200,0					200,0					200,0					200,0
Supervisión a establecimientos de salud					400,0					400,0					400,0					400,0					400,0					400,0
Recolección, transporte externo					300,0					300,0					300,0					300,0					300,0					300,0
Disposición final					1500,0					1500,0					1500,0					1500,0					1500,0					2700,0
Subtotal					2400,0					2400,0					2400,0					2400,0					2400,0					3600,0
Proyecto de Contingencia en posibles emergencias																														
					3000					3000					3000					3000					3000					3000
25600,0																														
TOTAL 85650,00																														

Elabora: La Autora

4.5 Capacitación al personal técnico operativo de la UGAB y de establecimientos de salud

En la Municipalidad de Bolívar el día Jueves 30 de mayo del 2013 se realizó un Taller de capacitación sobre el Manejo de Desechos Hospitalarios en el cual participaron Funcionarios del Seguro Social Campesino, Personal técnico y Operativo de la UGAB, Funcionaria del Centro Médico Municipal, Tesista UTN y se contó con la asistencia técnica del Dr. Carlos Narváez miembro del CIMDES (Comités Interinstitucionales para el Manejo de Desechos Hospitalarios de Carchi e Imbabura).

El funcionario en su exposición presentó la metodología para realizar el manejo adecuado de los desechos hospitalarios y cuyas fases comprende: la recepción, la carga, el transporte y la descarga de los desechos, desde el local de almacenamiento final del establecimiento de salud hasta la planta de tratamiento centralizado, o directamente a la celda de seguridad en el relleno sanitario (Figura 4.40).

Asimismo dio las pautas a seguir para la conformación del Comité Interinstitucional para el manejo de los Desechos Hospitalarios en el cantón Bolívar.



Figura 4.40 Primera reunión para la socialización del tema
Elaborado: La Autora

El Dr. Carlos Narváez en su exposición presentó la metodología para realizar el manejo adecuado de los desechos hospitalarios y cuyas fases comprende: la recepción, la carga, el transporte y la descarga de los desechos, desde el local de almacenamiento final del establecimiento de salud hasta la planta de tratamiento centralizado, o directamente a la celda de seguridad en el relleno sanitario.

También nos dio las pautas a seguir para la conformación del Comité Interinstitucional para el manejo de los Desechos Hospitalarios en el Cantón Bolívar

4.5.1 Conformación del Comité Interinstitucional del cantón Bolívar

En la Municipalidad de Bolívar el día Jueves 17 de Enero del 2014 se realizó un Taller que nos permitió enfocarnos para la conformación del Comité en el cual participaron Funcionarios del Seguro Social Campesino, Personal técnico y Operativo de la UGAB, Funcionaria del Centro Médico Municipal, y se contó con la asistencia técnica del Dr. Carlos Narváez miembro del CIMDES (Comités Interinstitucionales para el Manejo de Desechos Hospitalarios de Carchi e Imbabura).

La elección se la realizo por votación de todos los presentes quedando como:

Presidente: Dr. Luis Felipe Beltrán

Vicepresidente: Dr. Eduardo Carrera

Tesorera: Sra. Mercy Ramírez

Secretario: Ing. Jennifer Gubio

- **Comisión de Evaluadores**

Ing. Jimmy Gaibor

Dr. Darwin Cazares

- **Comisión de Investigación**

Dr. Jorge Chicaiza

Dr. Portilla

Dra. Andrea Sánchez

- **Comisión de Asuntos Sociales**

Lic. Mónica Morán

Dra. Valenzuela

Sra. Mercy Ramírez

Quedando registrado en una acta para poder ser posesionada después de la elección y puedan tomar posesión de sus cargos y seguir realizando las funciones que le toca desempeñar enfocándose en un buen manejo de desechos hospitalarios (Figura 4.41)



Figura 4.41 Formación del Comité de Desechos Hospitalarios
Elaborado: La Autora

CAPÍTULO V

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La visita de campo permitió identificar 15 centros de salud de los cuales 13 pertenecen al Ministerio de Salud Pública y dos al Seguro campesino encontrándose en la zona rural y 2 restantes en zona urbana, además 3 Farmacias privadas que también se encuentran en la zona urbana, como los 2 consultorio privados, los cuales brindan el servicio de atención en el cantón.
- De las encuestas realizadas a todos los establecimientos del cantón, los resultados indican que el manejo de los desechos hospitalarios en centros de salud pública, farmacias y consultorios privados presentan falta de conocimiento y concientización acerca del tema, la deficiencia que existe en segunda instancia es por parte del GAD del cantón, debido a que no realiza una recolección diferenciada de los desechos generados dentro del cantón, ni tampoco su disposición final adecuada de cada tipo de desecho.
- La cuantificación de pesajes durante los 6 meses de recolección de desechos hospitalarios es de 542, 46 kg, entre ellos encontramos desechos infecciosos 159,5 kg, desechos especiales 86,52 kg y cortopunzantes 294, 2 kg, tanto en la parte urbana como rural en los diferentes establecimientos del cantón.
- La evaluación ambiental a través de la matriz de Leopold, para los diferentes tratamientos, bajo los criterios de importancia y magnitud, da

como resultado una agregación de impactos negativos al incinerador -40, autoclave -30, la desinfección química -32, microondas -29 y la celda especial -24, de acuerdo a las diferentes actividades identificadas causadas a los recursos naturales y socioeconómicos.

- El resultado de las agregaciones positivas para los diferentes tratamientos se obtuvo para el incinerador 22, autoclave 19, desinfección química 17, microondas 19 y la celda especial 19, resultantes de las actividades al que causan al ambiente.
- En la evaluación económica se estableció con una comparación de costos unitarios como el incinerador (0,60), autoclave (0,70), desinfección química (0,60), microondas (0,55) y la celda especial (0,03) por kg y costo de implementación de cada uno de los tratamientos además el costo de personal y vehicular que ayude a factibilidad económica del cantón.
- De acuerdo a los resultados de la evaluación ambiental de los diferentes tratamientos, se elige la celda especial la cual dio una agregación de impactos negativos de -24 que afectan sus actividades al ambiente, pero son recompensadas en algunas actividades con una agregación de impactos positivos de 19 y el resultado económica de una implementación de \$8600, su operación por kg es de 0,03 ctv. y por tanto se elige como tratamiento para los desechos generados en el cantón, además se utilizará un vehículo del municipio al cual deberá ser adecuará con las medidas de seguridad para el transporte y dos personas que laboran en el municipio serán los encargados de realizar la recolección.
- El Plan de Manejo de desechos hospitalarios está estructurado de tres programas como son: Programa de Educación y Manejo Interno de Desechos Hospitalarios, Programa de Gestión Externa o Disposición final de los desechos hospitalarios y un Programa de Seguimiento y Control, con un costo referencial total de 851650,00 mil dolores americanos con un tiempo de duración de 6 años.
- El Programa de Educación y Manejo Interno de Desechos Hospitalarios contiene tres proyectos actividades como son: el Proyecto de Bioseguridad Personal, Proyecto de Educación Ambiental y Salud y el Proyecto de

Rutas Sanitarias Internas con un costo referencial de 29350,00 dólares, el cual será ejecutando durante los 6 años que dura el plan de manejo.

- El Programa de Gestión Externa o Disposición final de los desechos hospitalarios está creado de dos proyectos como son: Proyecto de recolección y transporte externo y el Proyecto de tratamiento y disposición final de los desechos hospitalarios con un costo referencial de 30700 dólares, el cual será implementado durante los 6 años.
- El Programa de Seguimiento y Control se lo estableció con tres proyectos como son: el Proyecto de Formación del Comité de Manejo de Desechos, Proyecto de Control y Monitoreo y el Proyecto de Contingencia en posibles emergencias, con un costo referencial de 25600 dólares.

5.3 RECOMENDACIONES

- Se debe dotar del equipo de protección personal adecuado a los trabajadores que realizan la recolección de los desechos hospitalarios.
- Se recomienda que el Comité de manejo de desechos hospitalarios realicen las funciones de control, evaluación y sanciones del manejo inadecuado de los desechos en los establecimientos, comprometiendo la colaboración de los actores.
- Se debe implementar los sitios de almacenamiento temporales en cada una de las instituciones que en la actualidad no cuenten, por seguridad laboral y ambiental.
- Las diferentes instituciones deben realizar una desinfección preliminar antes de ser entregados los desechos, para fortalecer la seguridad en el transporte y disposición final.
- Las instituciones deben presentar los procedimientos, controles y seguridades adecuadas del manejo interno de las instituciones.

BIBLIOGRAFÍA

- MONTREAL J. y ZEPEDA F.: "Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina". OPS/OMS. 1991.
- MSP-Lima Perú, Tecnología de tratamiento de residuos sólidos de establecimientos de salud. Perú 1998).
- Blanco L, Manejo de desechos hospitalarios en América Latina, Revista Ecoamérica, (7). 12-13.
- HERNANDEZ, Espinal C, Bioseguridad en el Hospital, Edit. Panamericana, Buenos Aires- Argentina 1997.
- Normativa Vigente En Algunos Países De América Latina Sobre Desechos Hospitalarios 2006.
- Villena. J. Guía para el manejo interno de residuos sólidos hospitalarios. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Lima, 1994.
- Espinoza, G., Gestión y fundamentos de Evaluación de impactos, Intercalación de Desarrollo, Santiago de Chile.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. 2010. Manejo de los Desechos Infecciosos para la red de servicios de salud en el Ecuador. Control y Mejoramiento de la Salud Pública y salud ambiental. Ecuador.
- Fundación Natura: "Manejo de desechos domésticos y especiales en el Ecuador". 1994.
- Rodríguez, G. y Trindade, G. 2010. Gestión Integral de Residuos Hospitalarios. CENAQUE, Montevideo.
- Hospital Pablo Tobón Uribe: "Manual para el manejo de los desechos sólidos hospitalarios". Medellín, 1992.
- Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS-E.P 2010).
- Gordon, D, Espín, E., Villarroel, J. y Cueva, F. Los desechos peligrosos en el Ecuador. Fundación Natura. Quito, Ecuador. Noviembre, 1998.

- Enfoque de las Tecnologías de Tratamiento de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud del Ministerio de Salud Por: Programa de Fortalecimiento de Servicios de Salud Lima – Perú 1996
- Betancourt Pineda L. Plan de Manejo de Productos Químico Tóxicos y Desechos Peligrosos. Oficina Regulatoria UMA CITMA. Cienfuegos. 2000.
- Organización Panamericana de la Salud, 2010 Lineamientos estándar para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, vigilancia, control y clausura de las celdas de seguridad de desechos hospitalarios para ciudades grandes, intermedias y pequeñas del país.
- Organización Mundial de la Salud. Safe Management of Waste from Health-Care Activities. Geneva, 1999.
- Conesa Fernández V. 2 ed._ _Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental/ V. Conesa Fernández. Madrid: Editora Mundi Pesa.1995.
- Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Ley No 81 del Medio Ambiente. Habana julio 1997.
- Álvaro Cantanhede. Gestión y Tratamiento de los Residuos Generados en los Centros de Atención de Salud. Organización Mundial de la Salud. Montevideo. 1999.
- Rivas Armando, Metodología para la implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos, Universidad Nacional de Colombia.
- F. BOSSANO, C. FALCONI, C. POZO, H. TAPIA. Guía Técnica para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud. UTPAL. Loja, Ecuador. 2003 Norma técnica obligatoria nicaragüense ambiental para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no-peligrosos. Nicaragua. 2002.
- MANUAL DE NORMAS PARA EL MANEJO DE DESECHOS “HOSPITAL ONCOLÓGICO JULIO ENRIQUE PAREDES”, Unidad Oncológica Provincia de Tungurahua, 2011.
- Informe de la Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Organización Panamericana de la Salud, Washington.

- Manual del Reglamento de Desechos y Sólidos Peligrosos en Florida: Acta de Recuperación y Conservación de Recursos. USA. 2003.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Bolívar.
- Rodríguez, G., y Otros, Manejo Integral de Residuos Hospitalarios, 2010.
- Norma técnica obligatoria nicaragüense ambiental para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no-peligrosos. Nicaragua. 2002.
- Organización Mundial de la Salud (2010).
- Salas, S. 1999. Gestión de Residuos Peligrosos Hospitalarios. Presentado en el Seminario Internacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos Siglo XXI, Septiembre 24, Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Bossano, F., Manejo adecuado de desechos hospitalarios: La clave para proteger la salud y el ambiente, serie: instrumentos para la gestión ambiental urbana, Fundación Natura, Quito, 2009.
- Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.1992.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS). 2003. Libro VI, De la Calidad Ambiental. Títulos I, II, III, IV.
- Junco, R. y Rodríguez, D. 2000. Desechos hospitalarios: aspectos metodológicos de su manejo, Revista Cubana de Higiene y Epidemiología.
- Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes. 2004.
- Criollo, N., Plan de Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios, Bogotá, Colombia 2010.
- ESPE (Escuela Politécnica del Ejército). Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos de la ciudad de Logroño, Quito 2012.
- Ley de Gestión Ambiental. 2004. Codificación 2004-019.
- Ley Orgánica de Salud. 2006. Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423.

LINCOGRAFÍA

- Elías, X. 2010, Naturaleza y caracterización de los residuos hospitalarios”, recuperado en <http://www.cepis.org.pe/cursoreas/e/fulltext/PonenciasID52.pdf>.
- <http://mimosa.pntic.mec.es/~vgarci14/NormasAmbientales.htm>
- Carranza, J. 2000. Evaluación del manejo de residuos sólidos en un hospital de asistencia de salud del área sur de la ciudad de Guatemala, recuperado en <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/centroa22/Ponencia11.pdf>.
- <http://www.aquagroup.ec/clasificacion-residuos.html>
- <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10608/8/Norma%20Inen%20Ambientales1108-2.pdf>
- http://www.derechoecuador.com/index.php?option=com_content&task=view&id=4183
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador, <http://www.msp.gov.ec>
- Guía Técnica para el Manejo de Desechos de Establecimientos de Salud. Fundación Natura. Segunda edición. Quito, 2004, recuperado <http://www.ecuanex.net.ec/natura/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y censos Ecuador.
- Guía para el Manejo Interno de Residuos Sólidos Hospitalarios Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria CEPIS / OPS – Lima, Perú, recuperado http://www.bvsde.paho.org/cursora_reas/e/fulltext/029075.pdf
- Ministerio del Ambiente Ecuador, <http://www.ambiente.gob.ec/>
- Ministerio de Salud Perú, Desechos Hospitalarios: Riesgos Biológicos y Recomendaciones Generales Sobre su Manejo Agosto recuperado <http://web.minsal.cl/portal/url/item/71aa17a4d344c962e04001011f0162c8.pdf>

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- **MAE:** Ministerio del Ambiente
- **MSP:** Ministerio de salud
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos
- **OPS:** Organización Panamericana de la salud
- **COOTAD:** Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
- **GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado
- **PDOT:** Plan de Ordenamiento Territorial
- **UTN:** Universidad Técnica del Norte.

ANEXOS

ANEXO 2. Costos de Equipos y Protección Personal

Cantidad de Recursos	Requerimiento	Costo Unitario	Costo al año
24	Guantes de nitrilo industrial	\$10	\$240
4 pares	Mascarilla industrial	\$50	\$200
4 uniformes	Overol de Gabardina	\$20	\$80
4 pares	Suelda antideslizante	\$30	\$120
			\$640

Elaborado: La Autora

ANEXO 3: Registro Fotográficos

Visita A Los Centros De Salud A Realizar Las Encuestas Y Visita De Campo



Subcentro de Salud Bolívar



Subcentro de Salud Bolívar



Seguro Campesino San Pablo de la Cangagua



Subcentro de Salud Monte Olivo



Subcentro de Salud Monte Olivo



Subcentro de Salud Caldera



Subcentro de Salud San Vicente de Pusir



Puesto de Salud Pusir Grande

RECOLECCION DE LOS DESECHOS HOSPITALARIOS



Centro Medico Municipal Bolívar



Subcentro de Salud Bolívar



Subcentro de Salud Los Andes



Seguro Campesino San Pablo de la
Cangagua



Subcentro de Salud García Moreno

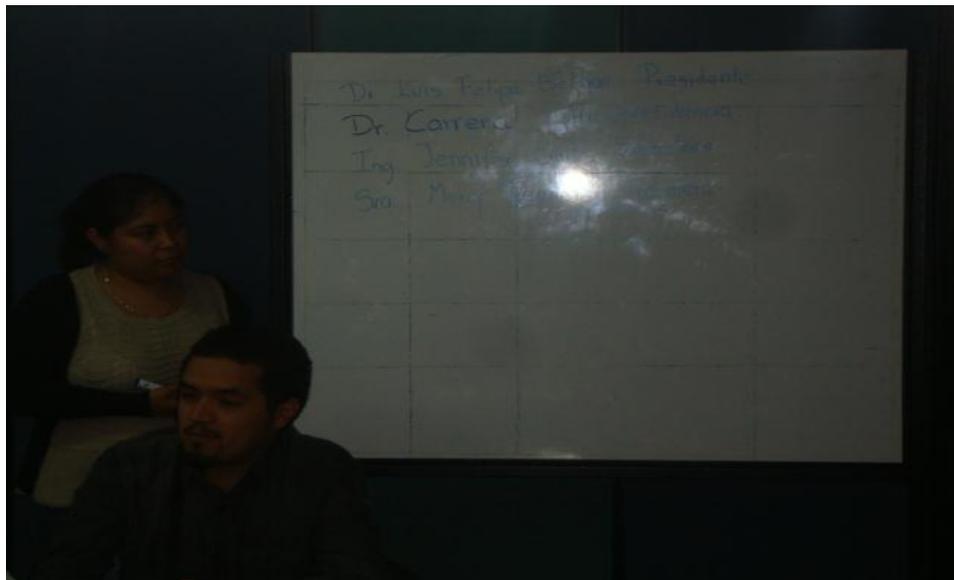


Seguro Campesino San Rafael

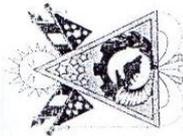
CELDA HOSPITALARIA



REUNION PARA LA CONFORMACION DEL COMITÉ CANTONAL



ANEXO 4: Cronograma y Registro del Pesaje



RECOLECCIÓN DE DESECHOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR
CRONOGRAMA ANUAL



Fecha	Día	Zona	Establecimiento de Salud
20 de Febrero			
20 de Marzo			
24 de Abril			
22 de Mayo			
19 de Junio			
24 de Julio	Jueves	Sur	SCS Fundacruz SCS Caldera SSC San Rafael SCS Pueblo Nuevo SCS Monte Olivo SCS Pusir Grande SCS Tumbatú
25 de Agosto			SCS San Vicente de Pusir
18 de Septiembre			
23 de Octubre			
27 de Noviembre			
11 de Diciembre			

NECOLECCIÓN DE DERECHOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR
CRONOGRAMA ANUAL

Fecha	Día	Zona	Establecimiento de Salud
19 de Febrero			
19 de Marzo			
23 de Abril			
21 de Mayo			
18 de Junio			SCS Bolívar, Centro Médico Municipal, Farmacias, Consultorios, Laboratorios,
23 de Julio	Miércoles	Centro y Norte	
20 de Agosto			
17 de Septiembre			SCS Los Andes, Dispensario del SSC de San Pablo de la Cangahua, SCS García Moreno.
22 de Octubre			
26 de Noviembre			
10 de Diciembre			

RECOLECCIÓN DE DESECHOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR
REGISTRO DIARIO

FECHA:

09-07-2014

Día

Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes

Zona

SUR

No.	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Peso Kg. Desechos Infecciosos	Peso Kg. Desechos Cortopunzantes	Peso Kg. Desechos Especiales	PESO KG.	OBSERVACIONES						Responsable de la Generación Firma								
						LOCAL DE ALMACENAMIENTO:			DE LA FUNDA:				Separación de los desechos							
					Esta sucio			Esta Rota			Tiene agujas		Sin identificar		Bien		Mal			
					Difícil Recoger			Demora en Entrega			Sin fundas			Derrama Líquido						
1	Subcentro Piquischo	4.7			4.7															
2	Subcentro Caldera	0.28	12.8	9	22.08															
3	SSC - San Rafael		14.1		14.1															
4	Quinto de Dávalos Peribialá		27.3		27.3															
5	Subcentro Monte Olivos	1.28	1.86	10	13.14															

Responsable Recolección _____ Nombre _____



19-02-2014



None

X

1 Centro de Salud Bahar 1154	0,84	1372	2828	NO	NO	NO	X	
2 Financiera Pasoartha 0,17	-	-	0,17	-	-	-	-	
3 Centros Híbridos Mompal 984	4,21	-	405	-	-	-	X	
4 Financiera Comarcal	-	-	-	-	-	-	-	
5 Subcentro Los Andes	5,44	417	9,61	-	-	-	X	
6 SSC San Pablo	3,71	3,9	-	NO	NO	NO	-	
7 Subcentro Carr. Moreno 274	2,44	5,65	10,83	-	-	-	-	

[Handwritten signatures and initials]

Jaine Jacob
[Handwritten signature]



2



FECHA:

20-02-2014

X

Sur



No.	TRANSACCION DE BIENES	Valor Cuentas Miles	Porcentaje
1	Substrato Monte Olivo	109	-
2	Farm. Los Platanos	0,99	-
3	Puerto Pueblo Nuevo	1,75	-
4	Substrato Caldera	2,65	-
5	Fundecrye	2,47	-
6	Rancho Por. Grande	1,55	-
7	Rancho San Vicente	1,22	-

[Handwritten signatures and notes]
 Recibido
 27 de Feb. 2014
 14/10
[Signature]

[Handwritten signature]
 JORGE L. TORRES
 DIRECTOR GENERAL
 UNIDAD DE
 GESTIÓN AMBIENTAL
 (UNGA)

RECOLECCIÓN DE DESECHOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR
REGISTRO DIARIO

FECHA:

23 de Noviembre de 2014

Día

Lunas
 Martes
 Miércoles
 Jueves
 Viernes

Zona

Centro Urbano

No	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Peso Kg. Desechos Infecciosos	Peso Kg. Desechos Cortopunzantes	Peso Kg. Desechos Especiales	PESO KG	OBSERVACIONES						Responsable de la Generación Firma				
						LOCAL DE ALMACENAMIENTO:			DE LA FUNDA:				Separación de los desechos			
						Esta sucio	Difícil Recoger	Demora en Entrega	Sin lundis	Derrama Líquido	Esta Rota	Tiene aguas	Sin identificar	Bien	Mal	
1	Hospital Bolívar				0											[Firma]
2	Subcentro Los Andes				0											[Firma]
3	SSC San Pablo	4.1			4.1											[Firma]
4	Subcentro García Morán				0											[Firma]
5	Centro Médico Mucic	2	1.6		3.6											[Firma]
6	Farm. Comunitaria	0.22	2.35		2.57											[Firma]
7	Farm. Bolívar		0.82		0.82											[Firma]
8	Farm. Nazareth															[Firma]

Nota: Debido a una desordenación no se recogió los desechos en el Subcentro Bolívar.

Responsable Recolección

Nombre

Jaine Jairo

Firma

Jaine Jairo

Jaine Jairo

RECOLECCIÓN DE DESECHOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR
REGISTRO DIARIO

FECHA: 24 - Abril - 2014 Día Martes Miércoles Jueves Viernes Zona Sur

No.	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Peso Kg. Desechos Infecciosos	Peso Kg. Desechos Cortopunzantes	Peso Kg. Desechos Especiales	PESO KG	OBSERVACIONES						Responsable de la Generación
						LOCAL DE ALMACENAMIENTO:			DE LA FUNDA:			
		Esta sucio	Difícil Recoger	Demora en Entrega	Sin fundas	Derrama Líquido	Esta Rota	Tiene agujas	Sin identificar	Bien	Mal	
1	P.S. Poiv	3	3	-	6							
2	P.S. Tumbató	1,3	2,19	2,14	5,63							
3	P.S. San Vicente	1,52	2,92	-	4,44							
4	Fuenderrue	2,73	2,88	-	5,61							
5	Subcentro Caldera	5,53	1,22	-	6,75							
6	S.S.C. San Rafael											
7	P.S. Pueblo Nuevo	3,90	4,50	10	154							
8	Subcentro Monte Olivo	7,6	1,38		8,98							

Nombre: Jairo Jabor
Firma: Jairo Jabor

Responsable Recolección

GAD Municipal del Cantón Bolívar

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL

RECOLECCIÓN DE DESECHOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN BOLÍVAR

REGISTRO DIARIO



FECHA: 21 de Mayo del 2014

Día: Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes

Zona:

No.	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Peso Kg. Desechos Infecciosos	Peso Kg. Desechos Contaminantes	Peso Kg. Desechos Especiales	PESO KG	OBSERVACIONES										Responsable de la Generación Firma	
						LOCAL DE ALMACENAMIENTO:			DE LA FUNDA:				Separación de los desechos				
						Esta sucio	Difícil Recoger	Demora en Entrega	Sin fundas	Derrama Líquido	Esta Rota	Tiene agujas	Sin identificar	Bien	Mal		
1	Subcentro Salud Bolívar	6,52	12,09		18,61								X	X			
2	Farmacia Comunitaria	0,90	2,45		2,46												
3	Centro Municipal	2,38			2,38												
4	Farmacia Bolívar																
5	Subcentro Los Andes	2,30	12,96		15,26												
6	SC San Pedro de L.	2,33	0,58		2,91												
7	Recinto de Salud Los Lagos																
8	Subcentro S. Concepción	6,40	6,010		12,41												
9																	

Responsable Recolección: _____ Nombre: _____
 Firma: _____