

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**

Plan de Investigación de fin de carrera titulado:

**“MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS URBANOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE
LIMONCOCHA”**

Realizado por:

KAREN MICHELLE MARAÑÓN FLOR

Director del proyecto:

ING. FABIO VILLALBA

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERA AMBIENTAL

Quito – Ecuador

2015

DEDICATORIA

A Dios.

Porque hiciste realidad este sueño, por bendecirme con una familia y amigos extraordinarios, por darme salud y la capacidad necesaria para lograr mis objetivos, y porque me tienes en tus manos.

A mi mami Martha.

Por apoyarme en todo momento, por tu paciencia, tus consejos, tus valores, por la motivación constante para seguir adelante, por el ejemplo de ser una mujer responsable, guerrera y luchadora que no se deja rendir y que me ha convertido en una persona de bien, por ser mi mejor amiga, pero más que nada por tu amor.

A mi papi Jack.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que te caracterizan, por haberme guiado siempre a tomar las mejores decisiones a lo largo de mi vida académica, por tu amor, y entre muchas otras cosas, por enseñarme a creer en mí.

A mi ñaña Grace.

Que hemos crecido juntas y compartido experiencias toda la vida, por el ejemplo que me das todos los días al demostrar el esfuerzo y el amor que le pones a las cosas que te apasionan, por alegrarte por mis logros, por tu apoyo incondicional siempre, y por los buenos consejos que me das a tu corta edad.

A la Comunidad de Limoncocha

Que con este estudio se brindan las herramientas necesarias que podrían ser aplicadas para mejorar la calidad de vida de todos los pobladores, y a su vez fortalecer la conservación de la Reserva Biológica de Limoncocha.

A la vida.

Que solo tiene sentido cuando se comparte con personas maravillosas, y por supuesto, a esas personas.

AGRADECIMIENTOS

A mi director, el Ingeniero Fabio Villalba, quien como tutor de mi proyecto de fin de carrera, mostró en todo momento su apoyo, paciencia y extensos conocimientos con los cuales supo aconsejarme y guiarme durante la elaboración de esta tesis.

A los Doctores Esteban Oviedo y Miguel Martínez, quienes como miembros del tribunal, y amigos, contribuyeron a enriquecer este documento mediante sus conocimientos y enseñanzas.

A todos los profesores de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Internacional SEK por haberme educado con todas las herramientas necesarias para la elaboración de este trabajo, y que las utilizaré futuramente en mi desarrollo profesional.

A Jendry Moya y su hermosa familia, por el apoyo incondicional durante la elaboración de la fase investigativa de este proyecto.

A la Comunidad de Limoncocha y a quienes forman parte del Ministerio de Ambiente de Limoncocha, por haber participado de manera muy activa durante el periodo de investigación realizada para la elaboración de este trabajo.

Finalmente agradezco profundamente a mi familia, quienes me apoyaron incondicionalmente durante esta linda fase de mi vida universitaria, y principalmente en la elaboración de esta investigación, que finalmente la presento como mi tesis de grado.

Contenido

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 12 |
| ABSTRACT | 12 |
| 1 CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Descripción del tema..... | 1 |
| 1.2 Antecedentes | 2 |
| 1.2.1 Historia de la gestión de los residuos sólidos urbanos | 2 |
| 1.2.2 Situación a nivel mundial de RSU | 3 |
| 1.2.3 La situación en el Ecuador..... | 4 |
| 1.3 Importancia del estudio | 5 |
| 1.4 Objetivo General: | 6 |
| 1.5 Objetivos Específicos:..... | 6 |
| 1.6 Características del sitio del proyecto | 6 |
| 1.6.1 Características generales de la RBL | 6 |
| 1.6.2 Componente biótico..... | 7 |
| 1.6.2.1 Laguna de Limoncocha | 7 |
| 1.6.2.2 Flora:..... | 8 |
| 1.6.2.3 Fauna: | 8 |
| 1.6.2.4 Recursos hídricos..... | 8 |
| 1.6.2.5 Suelos y uso del suelo | 8 |
| 1.6.2.6 Geología y geomorfología | 8 |
| 1.6.2.7 Clima..... | 9 |
| 1.6.3 Componente socioeconómico..... | 9 |
| 1.6.3.1 Área de estudio: | 9 |
| 1.6.3.2 Organización política de la comunidad | 10 |
| 1.6.3.3 Información poblacional: | 10 |
| 1.6.3.4 Información económica..... | 13 |
| 1.6.3.5 Uso del suelo | 13 |
| 1.6.3.6 Agricultura | 13 |
| 1.6.3.7 Ingresos económicos y hábitos de consumo..... | 14 |
| 1.6.3.8 Caza y pesca: | 14 |
| 1.6.3.9 Percepción sobre la RBL | 14 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2 | CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... | 16 |
| 2.1 | Definiciones generales | 16 |
| 2.1.1 | Residuos sólidos urbanos o municipales:..... | 16 |
| 2.1.2 | Clasificación de residuos sólidos: | 16 |
| 2.1.3 | Manejo de residuos sólidos:..... | 18 |
| 2.1.4 | Factores que influyen la generación y tipo de RSU:..... | 20 |
| 2.2 | Conocimiento actual del tema | 21 |
| 2.3 | Normativa Legal | 22 |
| 2.3.1 | Normativa Internacional | 22 |
| 2.3.1.1 | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC): | 22 |
| 2.3.1.2 | Agenda 21:..... | 22 |
| 2.3.2 | Normativa Nacional:..... | 23 |
| 2.3.2.1 | Constitución de la República | 23 |
| 2.3.2.2 | Ley de Gestión Ambiental | 23 |
| 2.3.2.3 | Texto unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS): Libro VI – Anexo 6 – Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos | 24 |
| 2.3.2.4 | Ley Orgánica de la Salud..... | 24 |
| 2.3.2.5 | Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización | 25 |
| 2.3.2.6 | Ordenanza que regula el manejo y disposición de desechos sólidos en el Cantón de Shushufindi..... | 25 |
| 3 | CAPÍTULO III. MÉTODO | 26 |
| 3.1 | Determinación de la Muestra | 26 |
| 3.1.1 | Zonificación del estudio | 26 |
| 3.1.2 | Determinación de la población actual | 26 |
| 3.1.3 | Determinación de la muestra..... | 27 |
| 3.1.4 | Socialización del proyecto | 28 |
| 3.1.5 | Determinación de zonas representativas | 28 |
| 3.1.6 | Distribución de encuestas | 29 |
| 3.1.7 | Sensibilización y capacitación de la población seleccionada | 29 |
| 3.1.8 | Toma de muestras..... | 30 |
| 3.1.9 | Determinación de la Generación Per Cápita (GPC)..... | 31 |

| | | |
|--------|---|-----------|
| 3.1.10 | Determinación de la densidad de los residuos sólidos | 32 |
| 3.1.11 | Determinación de la composición física de los residuos sólidos | 33 |
| 4 | CAPÍTULO IV. DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE LIMONCOCHA | 36 |
| 4.1 | Descripción del área de estudio | 36 |
| 4.2 | Estructura orgánica del Gobierno Municipal de Shushufindi | 37 |
| 4.3 | Manejo actual de los residuos sólidos urbanos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha | 38 |
| 4.4 | Producción Per Cápita de los residuos sólidos urbanos generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha..... | 52 |
| 4.4.1 | Cálculo de la producción per cápita de residuos domésticos | 52 |
| 4.4.2 | Cálculo de la producción per cápita de residuos comerciales | 53 |
| 4.4.3 | Cálculo de la producción per cápita de residuos generados por el turismo | 53 |
| 4.4.4 | Cálculo de la producción per cápita de residuos institucionales | 56 |
| 4.5 | Densidad de los residuos sólidos urbanos generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha | 59 |
| 4.6 | Composición física de los residuos sólidos domiciliarios generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha..... | 60 |
| 4.7 | Composición física de los residuos sólidos generados en centros educativos de la Cabecera Parroquial de Limoncocha..... | 61 |
| 4.8 | Composición física total de los residuos sólidos generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha | 62 |
| 4.9 | Manejo actual de los residuos sólidos comunes y especiales en el Subcentro de salud de Limoncocha | 63 |
| 4.10 | Ministerio del Ambiente Limoncocha (MAE) | 66 |
| 4.11 | Junta Parroquial ASOKIL..... | 67 |
| 4.12 | Botadero a cielo abierto y el Municipio de Shushufindi | 67 |
| 4.13 | Análisis FODA..... | 71 |
| 5 | CAPÍTULO V. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CABECERA PARROQUIAL DE LIMONCOCHA. | 74 |
| 5.1 | Introducción | 74 |
| 5.2 | Objetivo General | 74 |
| 5.3 | Alcance | 74 |
| 5.4 | Responsabilidad | 75 |

| | | |
|---------|--|----|
| 5.5 | Autogestión | 75 |
| 5.6 | PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO DE RSU PARA LA CABECERA PARROQUIAL DE LIMONCOCHA | 78 |
| 5.6.1 | Programa de reforzamiento institucional de la Dirección de Ambiente e Higiene en el GAD de Shushufindi | 78 |
| 5.6.1.1 | Objetivo:..... | 78 |
| 5.6.1.2 | Medidas planteadas:..... | 78 |
| a) | Marco legal de la municipalidad referente al tema de RSU..... | 78 |
| b) | Fortalecimiento de la Unidad de Gestión Ambiental..... | 78 |
| c) | Diseño, evaluación e implementación de proyectos encaminados a proteger y preservar los recursos naturales | 79 |
| d) | Personal..... | 79 |
| e) | Viabilidad financiera y económica | 79 |
| f) | Establecer convenios con empresas públicas o privadas y entidades educativas interesadas en los beneficios que puede producir el tratamiento de residuos sólidos. | 80 |
| g) | Buscar asesoría técnica a otras entidades que hayan logrado establecer un plan de gestión de residuos sólidos eficiente y eficaz | 80 |
| h) | Apoyarse en el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIDS) del Ministerio del Ambiente. | 80 |
| 5.6.1.3 | Responsables..... | 81 |
| 5.6.1.4 | Medios de Verificación..... | 81 |
| 5.6.1.5 | Control y Monitoreo..... | 81 |
| 5.6.2 | Programa de capacitación ciudadana y educación ambiental..... | 82 |
| 5.6.2.1 | Objetivo:..... | 82 |
| 5.6.2.2 | Medidas Planteadas:..... | 82 |
| 1. | Primera Fase..... | 82 |
| a. | Campaña de Educación Ambiental en la Unidad Educativa "Martha Bucaram de Roldos" 82 | |
| b. | Campañas de educación ambiental a los miembros de la comunidad..... | 83 |
| c. | Campaña "Basura Cero" | 83 |
| d. | Difusión de la campaña de participación en el plan de residuos sólidos urbanos en la parroquia Limoncocha. | 84 |
| e. | Entregar manuales informativos y afiches para poner en sus casas | 84 |
| 2. | Segunda Fase..... | 84 |

| | | |
|----------|--|-----|
| a. | Información permanente sobre el manejo de residuos sólidos y la separación en el hogar | |
| | 85 | |
| b. | Entregar manuales informativos y afiches para poner en sus casas en caso de que alguno no haya recibido aún la capacitación adecuada. | 85 |
| c. | Capacitaciones de educación sexual y reproductiva para la comunidad..... | 85 |
| d. | Campañas de esterilización animal en la Cabecera Parroquial de Limoncocha. | 86 |
| 5.6.2.3 | Responsables..... | 87 |
| 5.6.2.4 | Medios de Verificación..... | 88 |
| 5.6.2.5 | Control y Monitoreo..... | 88 |
| 5.6.3 | Programa de Separación In Situ de Residuos y Almacenamiento Temporal | 89 |
| 5.6.3.1 | Objetivo:..... | 89 |
| 5.6.3.2 | Medidas planteadas: | 89 |
| a) | Centros de Almacenamiento temporal y acopio de los RSU in situ:..... | 89 |
| b) | Rotulado | 90 |
| c) | Código de Colores | 90 |
| d) | Distribución de tachos clasificadores de basura | 91 |
| e) | Sistema de Contenerización | 92 |
| 1. | Contenedores metálicos | 92 |
| Opción A | | 92 |
| Opción B | | 94 |
| 2. | Contenedores de Botellas PET | 95 |
| 3. | Ubicación de los contenedores metálicos..... | 96 |
| e. | Financiamiento..... | 98 |
| 5.6.3.3 | Responsables..... | 98 |
| 5.6.3.4 | Medios de Verificación..... | 98 |
| 5.6.3.5 | Control y Monitoreo..... | 98 |
| 5.6.4 | Programa de Reciclaje y Recuperación de Residuos | 99 |
| 5.6.4.1 | Objetivo:..... | 99 |
| 5.6.4.2 | Medidas Planteadas: | 99 |
| a) | Aprovechamiento de residuos orgánicos y elaboración de compost..... | 99 |
| b) | Compostaje | 101 |
| 1. | Procedimiento del compostaje | 101 |

| | | |
|---------|---|-----|
| c) | Recuperación previa de residuos plásticos y vidrio. | 102 |
| d) | Comercialización del plástico y vidrio | 103 |
| e) | Creación de microempresas..... | 106 |
| 1. | Propósito de la microempresa | 106 |
| 2. | Operación..... | 106 |
| 3. | Organización interna de la microempresa | 106 |
| 5.6.4.3 | Responsables..... | 107 |
| 5.6.4.4 | Medios de Verificación..... | 107 |
| 5.6.4.5 | Control y Monitoreo..... | 107 |
| 5.6.5 | Programa de Limpieza adecuada y Barrido Público | 108 |
| 5.6.5.1 | Objetivo:..... | 108 |
| 5.6.5.2 | Medidas Planteadas: | 108 |
| | Elaborado por: Marañón, 2015 | 108 |
| a. | Seguir ejecutando el actual plan de limpieza de calles y vías públicas del centro poblado que tiene ASOKIL..... | 108 |
| b. | Equipo de protección personal para la limpieza de calles y vías públicas | 108 |
| c. | Áreas de barrido..... | 110 |
| d. | Limpieza de las calles luego de la realización de fiestas o eventos sociales..... | 111 |
| 5.6.5.3 | Responsables..... | 112 |
| 5.6.5.4 | Medios de Verificación..... | 112 |
| 5.6.5.5 | Control y Monitoreo..... | 112 |
| 5.6.6 | Programa de recolección y transporte | 113 |
| 5.6.6.1 | Objetivo:..... | 113 |
| 5.6.6.2 | Medidas Planteadas: | 113 |
| a. | Capacitación al personal que realice las actividades de recolección de los RSU. | 113 |
| b. | Equipo de protección personal para la limpieza de calles y vías públicas. | 113 |
| c. | Recolección diferenciada de residuos sólidos..... | 114 |
| • | Recolección de residuos inorgánicos | 114 |
| • | Recolección de residuos orgánicos | 114 |
| • | Recolección de botellas PET | 114 |
| • | Recolección de papel y cartón | 114 |
| d. | Frecuencia de recolección..... | 114 |

| | | |
|---------|--|-----|
| e. | Establecer multas para los pobladores que no sacan los residuos sólidos en el horario establecido y dan lugar a que agentes externos dispersen los residuos en las aceras..... | 114 |
| 5.6.6.3 | Responsables..... | 115 |
| 5.6.6.4 | Medios de Verificación..... | 115 |
| 5.6.6.5 | Control y Monitoreo..... | 115 |
| 5.6.7 | Programa de gestión de residuos hospitalarios y especiales | 116 |
| 5.6.7.1 | Objetivo:..... | 116 |
| 5.6.7.2 | Medidas Planteadas: | 116 |
| 5.6.1.1 | Responsables..... | 116 |
| 5.6.1.2 | Medios de Verificación..... | 116 |
| 5.6.1.3 | Control y Monitoreo..... | 117 |
| 5.6.8 | Programa de tratamiento de los RSU en el futuro relleno Sanitario de Shushufindi | 118 |
| 5.6.8.1 | Objetivo:..... | 118 |
| 5.6.8.2 | Medidas Planteadas: | 118 |
| a. | Disposición final de los RSU del Cantón Shushufindi | 118 |
| b. | Tipo de desechos aceptados en el relleno: | 118 |
| c. | Amontonamiento de desechos en el relleno sanitario de Shushufindi | 118 |
| d. | Tratamiento de los RSU en el relleno sanitario de Shushufindi..... | 119 |
| 5.6.1.4 | Responsables..... | 120 |
| 5.6.1.5 | Medios de Verificación..... | 120 |
| 5.6.1.6 | Control y Monitoreo..... | 120 |
| 5.6.9 | Diagrama de Flujo para el tratamiento de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha | 121 |
| 1. | CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 124 |
| 6.1 | CONCLUSIONES | 124 |
| 6.2 | RECOMENDACIONES | 132 |
| | ANEXOS..... | 138 |
| | ANEXO B: | 141 |
| | ANEXO C: | 144 |
| | ANEXO D:..... | 149 |
| | ANEXO E: | 151 |
| | ANEXO E- 1:..... | 154 |

| | |
|--------------------|-----|
| ANEXO E - 2: | 155 |
| ANEXO E - 3: | 156 |
| ANEXO E - 4: | 157 |
| ANEXO F: | 158 |
| ANEXO G:..... | 160 |
| ANEXO G-1: | 162 |
| ANEXO G-2: | 164 |
| ANEXO G - 3:..... | 166 |
| ANEXO H:..... | 168 |
| ANEXO H – 1:..... | 171 |
| ANEXO I: | 172 |
| ANEXO J:..... | 174 |
| ANEXO K: | 176 |

RESUMEN

La Cabecera Parroquial de Limoncocha se encuentra situada en el área de amortiguamiento de la Reserva Biológica Limoncocha (RBL), que presenta una fragilidad alta ante posibles impactos ambientales generados por actividades humanas. Durante la investigación realizada, se pudo generar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo sobre el manejo actual de los residuos sólidos urbanos (RSU), mediante métodos de muestreo estadísticos planteados por el Centro Panamericano de Salud Ambiental (CEPIS), realizando encuestas y muestreos en campo durante 8 días a viviendas e instituciones seleccionadas para determinar la producción per cápita, la composición física y la generación total de RSU en la parroquia. Con los resultados obtenidos, se estableció que la producción per cápita en Limoncocha es de 0.60 kg/hab/día, es decir que al día se generan aproximadamente 524.4 kg de basura y 194.23 toneladas en un año. Se pudo estimar que de los residuos generados, el 60% son de tipo orgánico, el 2% son botellas PET, y el 11.5% son papel y cartón, los mismos que podrían ser sometidos a algún tipo de tratamiento adicional como compost y reciclaje. Con dichos datos se propone un Modelo de gestión integral de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, que establezca las estrategias y líneas de acción sobre las cuales el Municipio de Shushufindi, el Ministerio del Ambiente, la Asociación ASOKIL y la Comunidad de Limoncocha deberían actuar. Los programas propuestos se refieren principalmente al reforzamiento institucional de la Dirección de Ambiente e Higiene en el Municipio de Shushufindi, la capacitación ciudadana y educación ambiental, la separación in situ de residuos y almacenamiento temporal, el reciclaje y recuperación de residuos que genere fuentes de trabajo y la creación de una microempresa para la comunidad, la limpieza adecuada y el barrido de vías públicas, la gestión adecuada de residuos hospitalarios y especiales y finalmente el tratamiento adecuado de los RSU en el futuro relleno sanitario de Shushufindi

Palabras Clave: *residuos sólidos urbanos, generación per cápita, reciclaje de residuos, residuos orgánicos, residuos inorgánicos, compostaje, Cabecera Parroquial de Limoncocha*

ABSTRACT

The Limoncocha Parish is located in the buffer zone of the Biological Reserve Limoncocha (BRL), which presents a high fragility against possible environmental impacts caused by human activities. During the investigation, a qualitative and quantitative assessment could be generated about the current municipal solid waste management (MSW) through statistical sampling methods proposed by the Center for Environmental Health (CEPIS), by conducting field surveys and samplings for 8 days in different houses and institutions selected, with the objective to determine per capita solid waste generation, physical composition and total solid waste generation in all the parish. It was established that the per capita production in Limoncocha is 0.60 kg / capita / day, approximately 524.4 kg per day and 194.23 tons of garbage per year. Furthermore, it was estimated that from the solid waste generated, 60% are of organic type, 2% are PET bottles, and 11.5% are paper and cardboard, which could be subjected to any additional treatment such as composting and recycling activities. With these data, a Waste management model for the Parish of Limoncocha is proposed, in which many strategies and lines of action should be considered by the Municipality of Shushufindi, the Ministry of Environment, the indigenous association of Limoncocha ASOKIL and the Community of Limoncocha. The proposed strategies relate primarily to the institutional strengthening of the Department of Environment and Hygiene in the town of Shushufindi, environmental education, on-site separation and temporary storage of solid waste, solid waste recycling and compost that could generate jobs for the people from the community, proper cleaning of roads, proper management of hospital waste and finally the proper treatment of solid waste in the future landfill in the town of Shushufindi

Keywords: *municipal solid waste, per capita generation, recycle, organic waste, inorganic waste, compost, Parish Limoncocha.*

1 CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del tema

La globalización en la Amazonía ha tenido un gran impacto con evidentes efectos “deslocalizadores” y “transnacionalizadores” entre las poblaciones indígenas de la Amazonia, que provocan en ellas importantes cambios en seis dimensiones: demográfica, geográfica, económica, política, cultural y de identidad. Esto ha dado lugar a que se pierdan las prácticas ancestrales y culturales, las comunidades se reubiquen fuera de sus lugares de asentamiento, se incremente el crecimiento poblacional y, se consuman y desechen una gran cantidad de productos que no reciben ningún tipo de tratamiento o disposición final, resultando en contaminación ambiental (Villena, 2011).

En el cantón Shushufindi de la Provincia de Sucumbíos, se ubica la Reserva Biológica Limoncocha (RBL), que es un área protegida de gran biodiversidad, la cual ha sido reconocida a nivel mundial por su gran valor intrínseco natural, notabilidad histórica, cultural y considerada como uno de los principales laboratorios biológicos de investigación y de conservación. (Bastidas *et al.*, 2014).

Para las comunidades indígenas la conservación de las áreas protegidas, los proyectos convencionales de desarrollo, minería, construcción de represas, carreteras, oleoductos, tratamiento de residuos, y programas de colonización, son experiencias impuestas desde arriba a las comunidades locales, por las que se les quita el control sobre la tierra, y debido a que esos territorios ya no les pertenecen, pierden motivación por participar en su cuidado (Fontaine, 2005).

En este marco, según entrevistas informales realizadas anteriormente y observaciones no participativas de la cabecera parroquial Limoncocha, mediante simple inspección se pudo observar que no existe una clasificación diferenciada de los residuos generados por la población, y sobre ello el ineficiente servicio de recolección de basura, ha provocado una mala disposición de los desechos a lo largo de vías, coliseos, canchas y terrenos baldíos de la comunidad; de este modo la falta de una cultura conservacionista y educación ambiental en los pobladores, así como la inexistencia de un sistema de reciclaje o reutilización de residuos sólidos, pueden causar impactos de contaminación ambiental en la RBL.

Al ser el presente estudio un proyecto concerniente a problemáticas técnicas, ambientales y sociales sobre el manejo de los RSU, la mejor manera de analizarlas es mediante diversas técnicas que incluyen desde simples observaciones, entrevistas o encuestas, hasta la aplicación de un método estadístico para el estudio de caracterización de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales, propuesta por el CEPIS (2005), que consiguientemente arrojará un diagnóstico de la situación actual, y finalmente resultará en

proponer un Modelo de Gestión Integral para los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

1.2 Antecedentes

1.2.1 Historia de la gestión de los residuos sólidos urbanos

Desde el origen de la vida, la evolución de las sociedades ha representado la utilización de los recursos naturales para asegurar su supervivencia dentro de un medio difícil y hostil (Aborgase-Edifesa, 2001). En la época del Paleolítico hace 2 500.000 años, los alimentos consumidos eran de fácil descomposición y los bienes producidos eran hechos de materias naturales que fueron fácilmente asimilables por el ambiente (Lezcano, 2001).

En la época del Neolítico hace 5000 años, la ganadería y agricultura liberaron al hombre de la dependencia directa de los recursos naturales. Se utilizaron herramientas con huesos y piedras pulidas, y se desarrolló el arte de la cerámica y el tejido, dando como resultado la producción de residuos que se depositaban en el entorno pero por su capacidad degradable no se presentaban problemas (Bermúdez, 2003).

Durante la edad de los metales, aparece la metalurgia, alfarería y los productos químicos, dando lugar a que las concentraciones humanas generaran residuos poco biodegradables y difíciles de eliminar por la inexistente gestión de los mismos. Pero también se dio uso de los restos agrícolas y ganaderos como combustible, fertilizante, e incluso alimento para los animales de granja, haciendo de éstas, exitosas prácticas de reciclaje y recuperación de residuos que aún se evidencian en la actualidad (Ríos, 2009).

En la Edad Media, conforme las poblaciones fueron creciendo, las infraestructuras para la eliminación de RSU cada vez eran más ineficientes. Las sociedades sin cultura arrojaban restos de los alimentos, excrementos y residuos de todo tipo en las calles, terrenos y las cercanías de las ciudades, causando una contaminación devastadora que junto la nula protección social y pobreza, produjeron la proliferación de enfermedades mortales como la peste bubónica que arrasó con un cuarto de la población en Europa en aquella época (Aborgase-Edifesa, 2001).

En el siglo XIX, se produce la Revolución Industrial, donde la utilización a gran escala de energías no renovables e incremento de la industria extractiva, dio lugar a la generación excesiva de basura, cuya gestión tan solo se limitaba a la retirada de los RSU de las calles y a su transporte fuera de las ciudades, ya que a simple vista al alejar los desechos de las ciudades, no presentaban especiales riesgos sanitarios (Carreras *et al.*, 1992).

En el siglo XX, se incrementa significativamente el crecimiento demográfico, y evidentemente aumenta el peso y volumen de los RSU como resultado de la alimentación, ya sea vidrio, papel, cartón y plásticos, al amparo del gran avance en la comercialización,

distribución y venta de los productos manufacturados, dados por el crecimiento de la renta per cápita y del consumismo de la sociedad en el principio de "usar y tirar" (Ríos, 2009).

Los primeros camiones para la recogida de residuos aparecen en 1920, entonces el único método de gestión de los RSU fueron infraestructuras mínimas para vertederos controlados, o quemaderos. En los años 60 y 70, se crean plantas de compostaje e instalaciones de incineración. Luego en los 80 se utilizaron containers, dando paso sistemas de mecanización y automatización para los RSU, que finalmente conlleva a la recogida selectiva de los residuos (Aborgase-Edifesa, 2001).

1.2.2 Situación a nivel mundial de RSU

A medida que el mundo se precipita hacia su futuro urbano, las tasas de generación de RSU han ido creciendo aún más rápido que la tasa de urbanización (Hoornweg & Perinaz, 2015).

Rollandi (2014), menciona que la problemática de la gestión de la basura integra conceptos ambientales, económicos, institucionales y sociales, como la condición socioeconómica, la cantidad de habitantes que conforman ese tejido urbano, su distribución y planificación del uso del suelo, así como los diferentes hábitos de consumo y poder adquisitivo de la población, el grado de industrialización, religión, país y el clima local.

Vivimos en un siglo signado por el hiperconsumismo, el excesivo urbanismo y el hacinamiento poblacional, los hábitos de consumo impactan directamente sobre la calidad de los productos adquiridos y residuos generados, vida útil y su posibilidad de reutilización o reciclaje (Rollandi, 2014). Al presente, la generación de residuos sólidos (RS) mundial sobrepasa los 3,5 millones de toneladas por día, y se estima que aumente a aproximadamente 2,2 millones toneladas por año para el 2025. (Hoornweg & Perinaz, 2015)

Haciendo una comparación actual a nivel global, se estima que la generación de residuos en África es generalmente baja, con aproximadamente 93 millones de toneladas por año, y un promedio de 0,65 kg per cápita al día. En Asia, la generación anual de residuos es de aproximadamente 270 millones de toneladas por año, con un promedio de 1.1kg/cápita/día (Hoornweg & Perinaz, 2015).

Los países de la Comisión Europea generan 572 millones de toneladas por año de basura, con una media de 2,2 kg/hab/día, y finalmente en Estados Unidos se producen 701.7 millones de toneladas por año, con 2,3kg/hab/día en promedio (Hoornweg & Perinaz, 2015), esto debido por lo general a que en estos países existen mega ciudades donde la generación de residuos aumenta más rápidamente, no sólo por la inmigración poblacional descontrolada, sino también por la mayor accesibilidad a ciertos bienes de consumo (Rollandi, 2014).

En los países de América Latina y el Caribe (ACL), la gestión de los RSU es responsabilidad eminentemente municipal en casi toda la región, en donde se ha observado

un creciente progreso en la toma de conciencia sobre los impactos negativos que una mala gestión de los RS tiene sobre su población y el medio ambiente. En este sentido, se han establecido nuevas políticas, planificación y la asignación de presupuestos para estos fines, lamentablemente, ya sea por inviabilidad técnica, falta de recursos, poco financiamiento o capacitación nula del personal, los planes elaborados no se encuentran totalmente implementados (AIDIS *et al.*, 2010).

La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios (RSD) en la ALC alcanza a 0,63 kg/hab/día, mientras que la de RSU asciende a 0,93 kg/ hab/día. Los indicadores per cápita obtenidos para la región implican una generación urbana diaria aproximada de 295.000 ton de RSD y 436.000 de RSU (AIDIS *et al.*, 2010).

La cobertura de recolección en seis países de la región (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Uruguay y Venezuela) es prácticamente universal. La frecuencia de recolección es diaria para poco más del 45% de los latinoamericanos, mientras que casi un 53% de la población recibe el servicio entre dos y cinco veces por semana, sin embargo, la quema y la disposición no controlada de residuos aumenta cuando disminuye la frecuencia de recolección (AIDIS *et al.*, 2010).

Entre los principales tratamientos finales que se les da a los RSU en la ALC se pueden mencionar el compostaje, reciclaje y tratamiento térmico, incluyendo en algunos casos técnicas de aprovechamiento energético de los desechos, de otro modo, son dispuestos en rellenos sanitarios (AIDIS *et al.*, 2010).

1.2.3 La situación en el Ecuador.

Ecuador está ubicado al noroeste de América Latina sobre la línea ecuatorial, a pesar de ser un país pequeño en su extensión territorial, geográficamente se divide en cuatro regiones naturales: Costa, Sierra, Amazonía y el Archipiélago de Galápagos, por tal motivo se lo ha considerado entre los 17 países más mega diversos del mundo (MAE, 2010).

La producción de RSU es una parte inevitable de toda actividad humana en el país, y su gestión inadecuada amenaza su salud ambiental y social. Actualmente, la generación de residuos en el país es 8.603 toneladas al día, es decir 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 1.1 kg / cápita / día (Hoornweg & Perinaz, 2015).

La Amazonía ecuatoriana es sin duda una zona rica y biodiversa, que posee recursos naturales de gran importancia para el equilibrio del ecosistema y la generación de bienes económicos para el Estado ecuatoriano (Bastidas *et al.*, 2014). Se debe considerar que los niveles de contaminación en la región Amazónica, y la incorrecta gestión de los RSU constituyen un grave problema que deteriora a largo plazo la salud de los pobladores y causa un impacto significativo en el entorno natural (Gallardo, 2014).

La Reserva Biológica Limoncocha (RBL) es un área protegida de gran biodiversidad, se encuentra en el cantón Shushufindi de la Provincia de Sucumbíos, la cual es valorada por su

relevancia histórica, cultural y biológica (Bastidas *et al.*, 2014), y que ha sido reconocida por su gran valor intrínseco natural, y considerada como uno de los principales laboratorios biológicos de investigación y conservación a nivel mundial (CONJUPAS, 2011).

A un lado de la RBL, se encuentra asentada una comunidad Kichwa perteneciente a la Cabecera Parroquial de Limoncocha; en donde las condiciones de vida de las poblaciones se benefician o se relacionan con los componentes del entorno de esta área protegida (Bastidas *et al.*, 2014). El 80% de la proteína animal que conforma la dieta de esta población proviene de los pescados obtenidos de la laguna de Limoncocha, o a su vez, para tener ingresos económicos por la venta del producto una vez que hayan sido satisfechas las necesidades de alimentación en la familia (Gómez, 2005); y fue precisamente este espacio en que se llevó a cabo la investigación para la generación de un Modelo de Gestión Integral de RSU.

En la parroquia, apenas el 13,30% de los habitantes tiene acceso al servicio de recolección de basura, el 29,06% los eliminan en terrenos baldíos, el 30,66% la queman, y el resto de habitantes opta por otras formas de eliminación, como enterrar, arrojar a ríos, lagunas, etc (INEC, 2010). A su vez, el cantón Shushufindi no cuenta con sitios establecidos para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos, el único sitio para su disposición final se encuentra ubicado a 5 km del centro de Shushufindi, en un botadero a cielo abierto, donde poco o nada se realiza con los mismos al no ser tratados los desechos ni manejados técnicamente (CONJUPAS, 2011).

1.3 Importancia del estudio

Debido a que la cabecera parroquial de Limoncocha, se encuentra situada en el área de amortiguamiento de la Reserva Biológica Limoncocha (RBL), que presenta una fragilidad alta ante posibles impactos ambientales (Bastidas *et al.*, 2014), la finalidad de este estudio es generar información cualitativa y cuantitativa, sobre la cantidad, peso volumétrico, porcentaje de materia orgánica e inorgánica, y características de los RS que se producen en la misma, mediante el manejo de los métodos de muestreo estadístico con la finalidad de fundamentar conclusiones y recomendaciones para el establecimiento de alternativas de solución sobre el manejo y disposición final de los desechos.

Para tratar este tipo de problemas, la evaluación de aspectos técnicos, sociales, ambientales y los factores que influyen la generación de residuos (Runfola & Gallardo, 2008) en la comunidad Limoncocha, serán herramientas que abrirán las puertas para que la realización de la presente tesis sirva como un futuro instrumento para Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's) en la proyección y toma de decisiones en el diseño de un plan de mejoras para el tratamiento de la basura en comunidades pequeñas cercanas a áreas protegidas, y en la difusión del conocimiento actual del tema.

1.4 Objetivo General:

Diseñar un plan integral que establezca las líneas de acción para el adecuado manejo, disposición final y aprovechamiento de RSU en la cabecera parroquial de Limoncocha, cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos, Ecuador.

1.5 Objetivos Específicos:

- ♻️ Determinar la producción per cápita de los residuos sólidos urbanos.
- ♻️ Determinar la composición física de los residuos sólidos urbanos.
- ♻️ Evaluar el conocimiento y la percepción que tiene la población sobre temas de manejo de residuos sólidos y la colaboración que tendrá la misma, si en el futuro se ejecutaría un manejo adecuado de los mismos.
- ♻️ Diagnosticar las actividades actuales del manejo de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.
- ♻️ Proponer un plan de manejo de desechos sólidos para la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

1.6 Características del sitio del proyecto

A continuación se presenta los aspectos ambientales y socioculturales de la RBL, tanto de la zona de influencia como del área de amortiguamiento, que permitan identificar la situación actual de las comunidades locales y el estado de conservación de la flora y fauna en la RBL. Dicha información servirá para el diseño y la elaboración del plan de manejo de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

1.6.1 Características generales de la RBL.

La Reserva Biológica Limoncocha (RBL) forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador, ya que es una zona que reúne las condiciones adecuadas para la investigación científica, ecológica y de recursos naturales amazónicos (Armas & Cobeña, 2014).

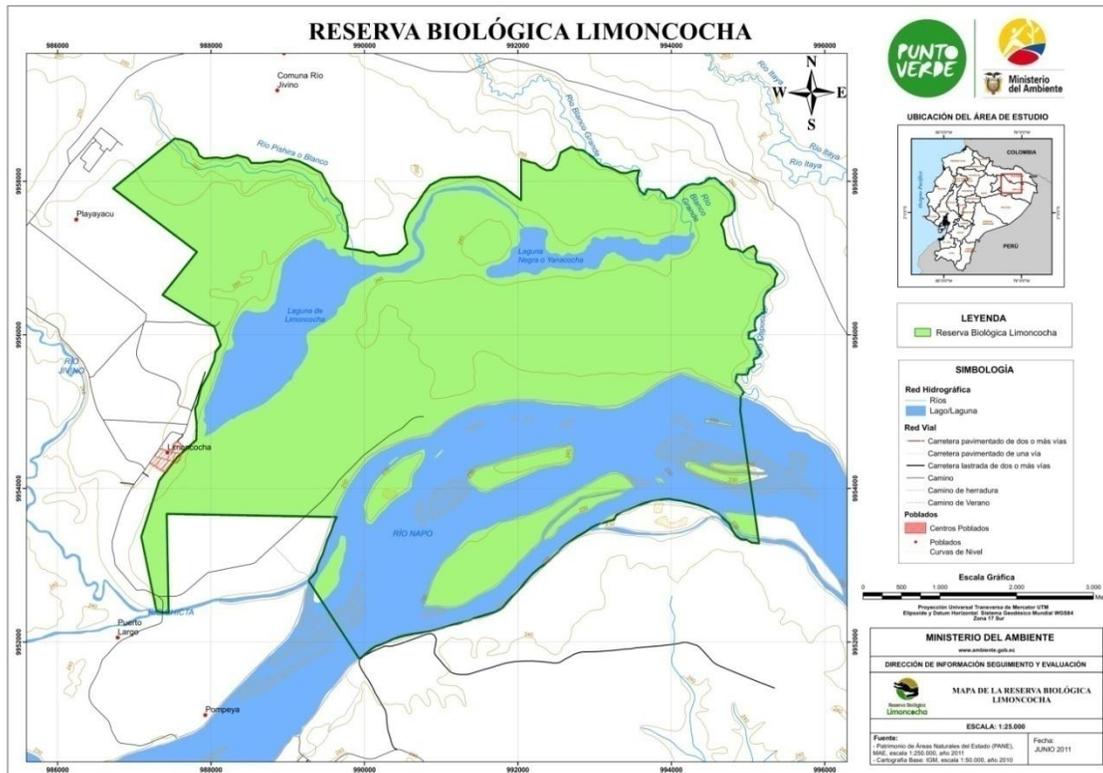
La RBL se encuentra políticamente ubicada en el Cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos, cuenta con un área de 4613,25 ha, a una altura de 230 msnm, está influenciada por precipitaciones que superan los 300 mm anuales y la temperatura media es de 25 °C. Adyacente a ella se encuentra la Cabecera Parroquial de Limoncocha, que registra una superficie total de 59.853,32 ha (CONJUPAS, 2011).

| Límites de la Parroquia Limoncocha | |
|------------------------------------|--|
| Norte: | Las parroquias de Shushufindi y San Roque |
| Sur: | La provincia de Orellana |
| Este: | La parroquia de Pañacocha y la provincia de Orellana |
| Oeste: | La Provincia de Orellana |

Fuente: CONJUPAS, 2011

Elaborado por: Marañón, 2015

Ilustración 1 Mapa de la Reserva Biológica de Limoncocha



Fuente: MAE, 2011

Durante mucho tiempo, la presencia de grupos indígenas y campesinos dentro de los parques nacionales y áreas protegidas pasó a ser visto como un problema, ya que no encajaban en la visión de Naturaleza con personas; sin embargo un examen crítico de estas posturas muestra que, en realidad, las áreas llamadas “silvestres” en América Latina han sido hogar de grupos indígenas desde tiempos ancestrales (Armas & Cobeña, 2014).

1.6.2 Componente biótico

1.6.2.1 Laguna de Limoncocha

La RBL abarca ecosistemas de aguas lólicas y lénticas de los cuales la laguna de Limoncocha es el principal componente, la misma está rodeada de vegetación emergente ripara arbustiva y herbácea, y sus aguas tienen una coloración verdosa, además se observa

abundancia de lechuguín en los márgenes; cercana a la misma, se encuentra la laguna negra o Yanacocha, y tiene una proximidad de 2 km con el río Napo (Bastidas & Lasso, 2008).

1.6.2.2 Flora:

El tipo de vegetación que cubre de la reserva está representado por bosque secundario maduro y los bosque siempre verde de tierras bajas, bosque siempre verde tierras bajas inundado por aguas blancas, bosque siempre verde tierras bajas inundado por aguas negras, bosque inundable de palmas de tierras bajas, herbazal lacustre de tierras bajas (CONJUPAS, 2011). Se registraron 345 especies de plantas vasculares pertenecientes a 198 géneros y 69 familias, además debido a la conservación del recurso florístico de la RBL no se presentan alteraciones significativas (Bastidas *et al.*, 2014).

1.6.2.3 Fauna:

Con relación a la fauna, es la única Reserva Biológica del Ecuador Continental y certificada como sitio RAMSAR ¹. En la RBL existen 464 especies de aves 74 de mamíferos, 92 de anfibios y reptiles junto a miles de insectos de diferentes formas, tamaños y colores entre la densa vegetación (CONJUPAS, 2011).

1.6.2.4 Recursos hídricos

La Cabecera Parroquial de Limoncocha se encuentra localizada dentro del área de drenaje de la cuenca del río Napo y en las subcuenca del río Aguarico y río Jivino, a la cual pertenecen tramos parciales de las micro cuencas de los ríos: Capucuy (Blanco), Itaya, Mandi, y Pañayacu, La Sur y Jivino (CONJUPAS, 2011).

1.6.2.5 Suelos y uso del suelo

La mayoría de los suelos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, son de color y textura casi uniforme, pardo rojizo oscuro, franco arcillosos a arcillosos, medianamente profundos, drenaje moderado, pH ácido a ligeramente ácido, los valores son mayores en profundidad, mediana toxicidad en Aluminio, fertilidad media (Bastidas *et al.*, 2014).

El territorio de la Cabecera Parroquial de Limoncocha, está cubierto en mayor superficie por bosque natural. Sin embargo, se observa una apreciable superficie de pastos asociado con arboricultura tropical, bosque intervenido en asocio con pastos. Toda esta vegetación se concentra en las áreas de relieve plano a onduladas y en zonas disectadas. Pequeñas superficies de cultivos se presentan en las zonas bajas del territorio (llanuras y terrazas) (CONJUPAS, 2011).

1.6.2.6 Geología y geomorfología

A grandes rasgos, de Este a Oeste, la región amazónica ecuatoriana puede dividirse en dos grandes zonas: la Cordillera Real, presenta exclusivamente facies metamórficas, que tiene

¹ Humedal de importancia internacional por su diversidad en aves, peces, reptiles siendo el hábitat del caimán negro y las tortugas charapas; y además por la relación de subsistencia para la población indígena local.

como origen orogénesis pre andina y la zona de Planicies de la Región Oriental, que presenta un clima cálido húmedo característico, donde las principales direcciones de drenaje son dos, hacia el este por los ríos que conforman parte de la cuenca norte del río Napo y cuenca sur del río San Miguel, y los ríos que provienen de las estribaciones de la cordillera; y, hacia el sur por drenajes que nacen en la misma Cordillera Real (CONJUPAS, 2011).

En la parroquia se distinguen tres grandes geoformas de relieve como Terraza baja y lecho actual, que son formas planas, contiguas a los lechos de los ríos y son el 10.68% de la zona en estudio, la terraza aluvial media, que tiene forma de relieve de nivel superior a las terrazas bajas y poco a nada inundables y representan 6,47% del área total del exposición, y relieve generalmente plano, que tiene formas planas (llanuras) y bien drenadas que se extienden desde la base más lejana de las colinas y montañas hasta las corrientes y representan el 76,27% del área productiva (CONJUPAS, 2011).

1.6.2.7 Clima

Presenta un rango de temperatura que va desde los 25 a 25.5°C, en el área de estudio se presentan precipitaciones mínimas de 2.850 a máximas de 2.900 mm en una superficie de 17.778, 7 has, lo que representa el 29,70% de todo el territorio de la parroquia; se localiza en el extremo oeste del área de estudio (CONJUPAS, 2011).

1.6.3 Componente socioeconómico

1.6.3.1 Área de estudio:

La Cabecera Parroquial de Limoncocha presenta una cabecera de 30,36 ha y una superficie total de 59.853,32 ha (CONJUPAS, 2011). La misma se convirtió en el centro político, educativo y social, en el cual además vive la mayor parte de las familias de las comunidades de Santa Elena, Río Jivíno, San Gabriel, Limoncocha, Itaya, Pompeya, Indillama, Yamanunka, Mushuk Llakta, San Jacinto y San Antonio (Armas & Cobeña, 2014).

Dentro de la comunidad Limoncocha se encuentra la sede de la Junta Parroquial conformada por estas comunidades, conocida como Asociación de Indígenas Kichwas de Limoncocha (ASOKIL), la cual en cierta forma posibilitó el desarrollo de una dinámica “urbana”, que dejó a las familias que viven en las fincas en una zona “rural” (Bastidas *et al.*, 2014).

La estructura ‘urbanística’ de Limoncocha es muy parecida a la de una pequeña ciudad, con lotización de terrenos dentro de un diseño de manzanas, con calles, canchas para la recreación de la población, tiendas, casa comunal, infocentro, escuela, colegio y hoteles comunitarios. La disponibilidad de servicios constituye un atractivo para la población, debido a ello las familias se trasladaron a vivir en el área, mejorando intrínsecamente las condiciones para el comercio y el intercambio de bienes (Walsh, 2003).

1.6.3.2 Organización política de la comunidad

La ASOKIL conocida años atrás como AIL, es la organización de primer grado a la que están afiliadas las personas de las comunidades. El 100% de la comuna Santa Elena, el 30% de la comuna Río Jivino y el 5% de la Comuna Itaya pertenecen a la ASOKIL, la cual a su vez pertenece a FONAKISA (Federación de Nacionalidades Kichwas de Sucumbíos) con base en Lago Agrio (Armas & Cobeña, 2014).

FONAKISA está integrada en la CONFENIAE (Confederación de Nacionalidades Indígenas de la Amazonía Ecuatoriana), y ésta se halla afiliada a la organización más grande de indígenas que es la CONAIE (Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador) (Armas & Cobeña, 2014).

1.6.3.3 Información poblacional:

Según datos del INEC (2010), la parroquia Limoncocha cuenta con 6 817 habitantes, es decir una densidad poblacional de 15,5 hab/ha, y presenta una tasa de crecimiento parroquial anual de 3,48%. En la cabecera parroquial de Limoncocha se concentra aproximadamente el 17,5% de la población de la parroquia. El resto de la población (más del 82%) se distribuye en el área rural (Bastidas *et al.*, 2014).

Para determinar la población actual de la Cabecera Parroquial de Limoncocha, se compararon los datos poblacionales provenientes tanto del Censo 2010 realizado por el INEC, como el último Censo realizado por ASOKIL en el año 2014.

Actualmente en la Cabecera Parroquial de Limoncocha habitan 874 personas, de las cuales el 50.3% son hombres y el 49.6% mujeres.

Tabla 1 Censo Poblacional de la Cabecera Parroquial Limoncocha

| Censo Poblacional de la Cabecera Parroquial Limoncocha | | |
|--|------------|-------------------------|
| Género | Año 2015 | Porcentaje de Población |
| Hombres | 440 | 50.3 % |
| Mujeres | 434 | 49.6 % |
| Total | 874 | 100% |

Fuente: ASOKIL, 2015

Elaborado por: Marañón, 2015

Es importante mencionar que en la comunidad todos los individuos hombres que al haber cumplido 18 años de edad y haberse casado o formar una familia, se convierten automáticamente en socios de la Asociación ASOKIL; con ello se puede estimar que, actualmente existen 180 socios. En este caso, al convertirse en socios, reciben un solar y una cantidad de hectáreas determinada por la Asociación para su finca, que posteriormente puede ser utilizada para la agricultura. El 52% de la población vive en casas propias, el 12% de los socios aun vive con sus padres, y el 24% vive con los suegros, el 8% de los

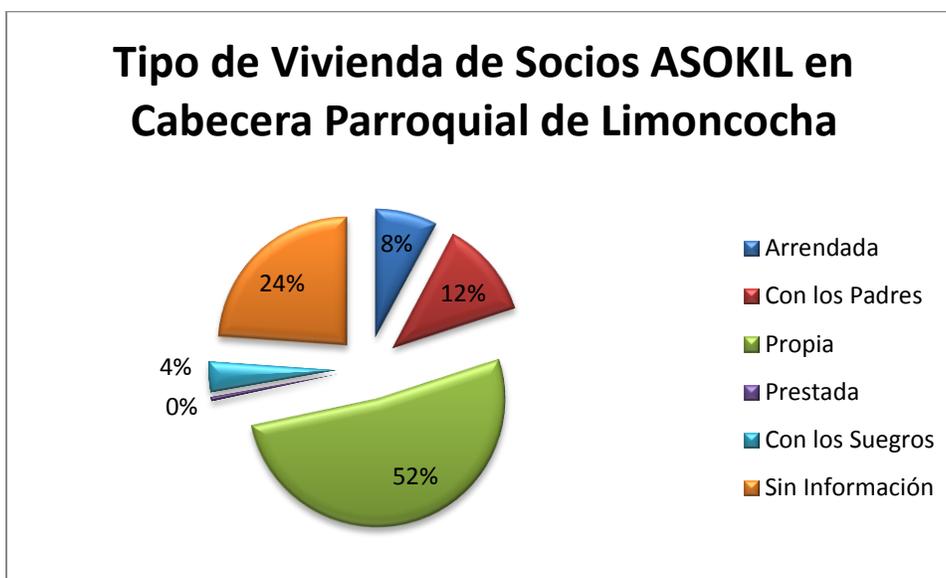
socios arrienda sus viviendas, y no se cuenta con información del 24% restante de la población.

Tabla 2 Tipo de Vivienda de Socios ASOKIL en Cabecera Parroquial de Limoncocha

| Tipo de Vivienda de Socios ASOKIL en Cabecera Parroquial de Limoncocha | | |
|---|-----------------|-----------------------|
| Tipo de Vivienda | Cantidad | Porcentaje (%) |
| Arrendada | 14 | 7,8 |
| Con los Padres | 22 | 12,2 |
| Propia | 93 | 51,7 |
| Prestada | 1 | 0,6 |
| Con los Suegros | 7 | 3,9 |
| Sin Información | 43 | 23,9 |
| Total | 180 | 100 |

Fuente: ASOKIL, 2015

Elaborado por: Marañón, 2015



Elaborado por: Marañón, 2015

El número de predios totales catastrados en la parroquia de Limoncocha es de 143 (Gallardo, 2014), sin embargo según (ASOKIL, 2015) existen aproximadamente 152 viviendas, en las cuales se estima que habitan 6 personas por vivienda.

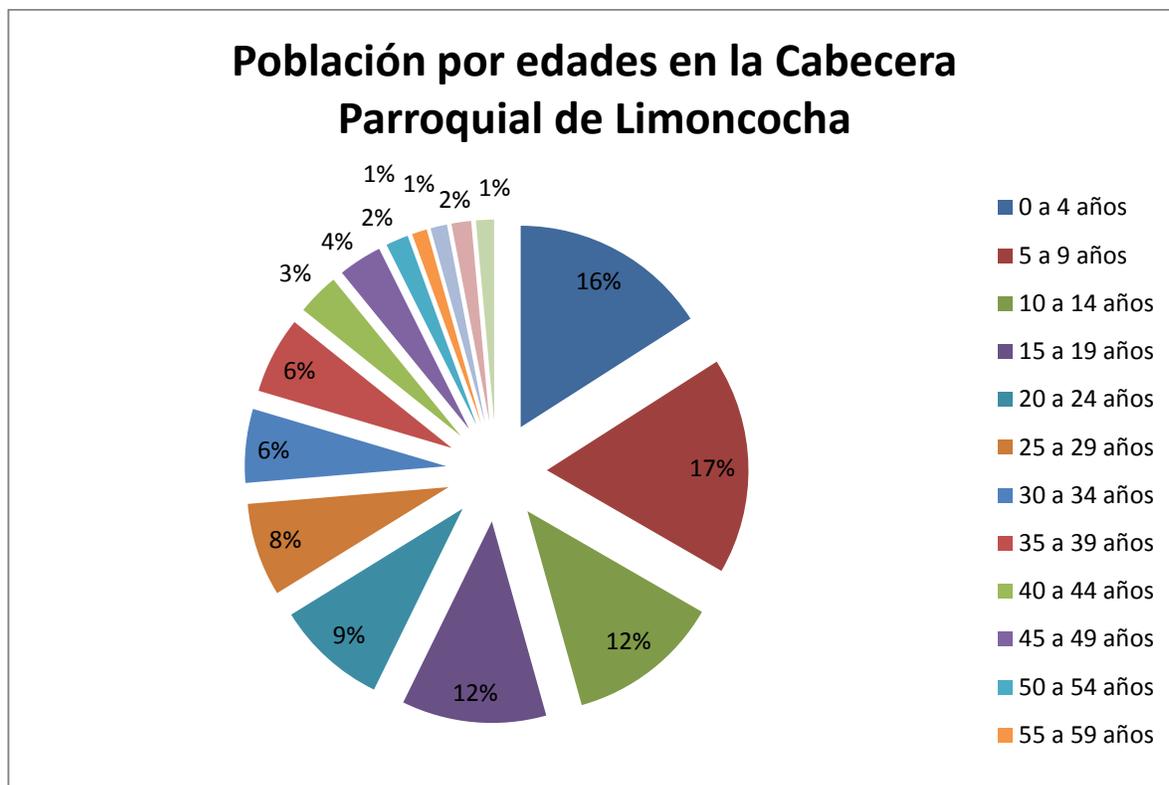
Tabla 3 Población de la Parroquia de Limoncocha

| Población de la Parroquia de Limoncocha | |
|--|-------------------------|
| Total de personas | Total de hogares |
| 874 | 152 |
| Promedio de personas por hogar | |

Según este estudio, se puede determinar que la mayoría de la población en Limoncocha 33.3% se encuentre entre las edades de 0 a 9 años, entre los 10 a 19 años el 24%, entre los 20 a 29 años el 16.4% de la población, la población entre 30 a 39 años representa el 12%, las personas entre 40 a 49 años son el 7%, representan el 6% la población entre los 50 a 69 años de edad, y finalmente tan solo el 1.4% son personas de 70 años o mayores.

Tabla 4 Distribución Poblacional por Edad en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

| Distribución poblacional por edad en la Cabecera Parroquial de Limoncocha | | | | |
|--|----------|----------|--------------|------------|
| Edad | F | M | Total | (%) |
| 0 a 4 años | 60 | 72 | 132 | 15,9 |
| 5 a 9 años | 68 | 76 | 144 | 17,4 |
| 10 a 14 años | 55 | 47 | 102 | 12,3 |
| 15 a 19 años | 46 | 50 | 96 | 11,6 |
| 20 a 24 años | 38 | 36 | 74 | 8,9 |
| 25 a 29 años | 37 | 25 | 62 | 7,5 |
| 30 a 34 años | 27 | 22 | 49 | 5,9 |
| 35 a 39 años | 20 | 31 | 51 | 6,2 |
| 40 a 44 años | 14 | 14 | 28 | 3,4 |
| 45 a 49 años | 9 | 20 | 29 | 3,5 |
| 50 a 54 años | 5 | 10 | 15 | 1,8 |
| 55 a 59 años | 5 | 5 | 10 | 1,2 |
| 60 a 64 años | 8 | 3 | 11 | 1,3 |
| 65 a 69 años | 9 | 4 | 13 | 1,6 |
| 70 a + años | 4 | 2 | 12 | 1,4 |
| Total | | | 828 | 100 |



Elaborado por: Maraón, 2015

1.6.3.4 Información económica

La población Económicamente Activa (PEA) representa 57,4% de la población total, donde el 49% de la PEA se dedica principalmente al estudio y 21%, a la agricultura (el número promedio de cabezas de ganado es de 1.4 por familia) (Bastidas & Lasso, 2008); otras actividades importantes son el trabajo en petroleras, el cuidado de la casa y la docencia.

Generalmente, el hombre es el principal proveedor de recursos financieros para el hogar, mientras que la mujer cumple con los roles tradicionales como el cuidado de la casa, la chacra y los hijos (Bastidas *et al.*, 2014).

1.6.3.5 Uso del suelo

La tendencia de las tierras es propiedad de la comunidad por lo que no es posible venderla a personas ajenas a las asociaciones de Limoncocha. De acuerdo con las leyes de la Asociación, el último hijo hereda la totalidad de tierras de su padre. El promedio por familia de posesión de tierras es de 21,9 ha (Walsh, 2003).

1.6.3.6 Agricultura

Es la principal actividad económica de la zona, a la cual se dedica el 33% del tiempo de trabajo. Se produce plátano y yuca (alimentos base), café, cacao y maíz (generalmente para la venta). Otros cultivos comunes son el maní, camote, papa china, tomate, porotos y pasto a pequeña escala (Bastidas *et al.*, 2014).

Los principales cultivos de frutas son plátano, piña, caimito, naranja, lima, uvilla, mandarina, uva de monte, mango, guaba y papaya. La mayor parte de estos productos son para el consumo familiar y, ocasionalmente, para el intercambio con otros comuneros ó para la venta (Bastidas *et al.*, 2014).

Muchas especies vegetales son utilizadas por la Comunidad Quichua para la medicina tradicional, para alimentación y para la construcción de viviendas, en donde es aprovechado el estípote y las hojas de algunas familias de plantas (Bastidas & Lasso, 2008).

1.6.3.7 Ingresos económicos y hábitos de consumo

Algunas familias viven con menos de USD 100 al mes: la agricultura es el principal sustento alimenticio como la yuca, el maíz, el arroz y el plátano son los productos principales de consumo diario y, en algunos casos, la pesca complementa la proteína vegetal obtenida de la finca. El 29% de las familias comen solo dos veces por día. A estos se debe sumar el consumo cada vez más frecuente de productos de las “tiendas”. La chicha sigue siendo la principal fuente de carbohidratos y energía (Bastidas *et al.*, 2014).

1.6.3.8 Caza y pesca:

Para los Kichwas la caza es la principal fuente de proteína animal, la mayoría del producto es usado para el consumo de las familias y muy esporádicamente para fiestas de la comunidad (Bastidas & Lasso, 2008), el consumo de aves de corral es eventual y los porcinos que crían los venden a campesinos no-Kichwas, casi no poseen ganado vacuno (Bastidas *et al.*, 2014). El 80% de la proteína animal que conforma la dieta proviene de los pescados obtenidos de la laguna de Limoncocha pero también en los Ríos Napo y Jivíno, y el 20% restante de la cacería mayor (Gómez, 2005)

El control de la pesca en la laguna es una causa de conflicto entre el MAE y la comunidad de Limoncocha, porque según manifiestan los comuneros sólo se realiza el control en el acceso a la laguna por el embarcadero de la Estación del MAE. Mientras tanto que personas de otras comunidades tienen otros ingresos donde no se puede realizar ningún tipo de control y pescan de manera indiscriminada (Armas & Cobeña, 2014).

1.6.3.9 Percepción sobre la RBL.

El 28% de población de la Cabecera Parroquial de Limoncocha considera que vivir cerca de la RBL y la laguna representa un beneficio, ya que es fuente de recursos alimenticios, sin embargo, la mayoría la relaciona con fuentes de trabajo en turismo, lo que pone en evidencia el interés de los pobladores por aprovechar los recursos renovables y de larga duración de la laguna (Bastidas *et al.*, 2014).

Algunas personas comprenden la necesidad de proteger los bosques alrededor de la laguna para que no suceda como en otros lugares, donde se ha destruido la selva y los animales han desaparecido, unas consideran que la proximidad la RBL no afecta a la población y otras

manifiestan que vivir en las proximidades de la reserva tiene un impacto negativo ya que restringe la pesca en la laguna y divide sus fincas (Bastidas *et al.*, 2014).

2 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Definiciones generales

2.1.1 Residuos sólidos urbanos o municipales:

Residuos sólidos o semisólidos provenientes de las actividades propias de los núcleos poblacionales en general, que incluyan los residuos de origen domiciliario, comercial, de servicios, institucional, de mercados, hospitalarios comunes o no peligrosos, los generados en las oficinas de las industrias, en el barrido y limpieza de calles y áreas públicas, en podas de plantas de calles, plazas y jardines públicos (AIDIS *et al.*, 2010).

2.1.2 Clasificación de residuos sólidos:

Los residuos sólidos urbanos se pueden clasificar de diversas formas y criterios, en dependencia de la importancia que revisten la utilidad, la peligrosidad, fuente de producción, posibilidades de tratamiento, el tipo de materiales, entre otros (ONUDI *et al.*, 2007).

Tabla 5 Clasificación de los residuos sólidos urbanos (RSU)

| Clasificación | Tipo |
|--|----------------|
| Por su composición química | Orgánicos |
| | Inorgánicos |
| Por su utilidad o punto de vista económico | Reciclables |
| | No Reciclables |
| Por su origen | Domiciliarios |
| | Comerciales |
| | Constructivos |
| | Industriales |
| | Agrícolas |
| Por el riesgo | Peligrosos |
| | No inertes |
| | Inertes |

Fuente: ONUDI *et al.*, 2007

Elaborado por: Marañón, 2015

Aproximadamente el 70% de los RSU que se genera en las ciudades, son de naturaleza orgánica. Los RSU pueden clasificarse atendiendo a su origen, como se indica a continuación (ONUDI *et al.*, 2007).

Tabla 6 Clasificación de los RSU por su origen

| Clasificación de los residuos sólidos urbanos según su origen | |
|--|---|
| Domiciliarios | Residuos sólidos o semisólidos de origen exclusivamente residencial, generados por la actividad humana dentro de la vivienda, y constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales desechables, restos de aseo personal y otros similares. |
| Comerciales | Aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales. |
| Hospitalarios | Son aquellos desechos producidos en centros de salud, generalmente contienen vectores patógenos de difícil control. El manejo de estos residuos debe ser muy controlado y va desde la clasificación de los mismos, hasta la disposición final de las cenizas pasando por el adecuado manejo de los incineradores y el correcto traslado de los residuos seleccionados para este fin. |
| Constructivos | Son originados por las construcciones, las remodelaciones, las excavaciones u otro tipo de actividad destinada a estos fines. Esta categoría incluye los grandes volúmenes de escombros y los restos de materiales en cada obra, que en ocasiones son depositados incorrectamente en lugares como cauces de ríos, generando daños a estos ecosistemas y sus respectivas consecuencias a los restantes componentes del medio ambiente. |
| Industriales | Son muy variados en dependencia del tipo de industria, pueden ser metalúrgicos, químicos, entre otros; y se pueden presentar en diversas formas como cenizas, lodos, plásticos y restos de minerales originales. El control de los depósitos de estos residuos, es muy importante ya que en ocasiones, en el proceso intervienen minerales como plomo, cadmio o mercurio, muy letales para los componentes vivos del ambiente. |
| Agrícolas | Por lo variado de su composición pueden ser clasificados como orgánicos o inorgánicos, puesto que mayormente son de origen animal o vegetal y son el resultado de la actividad agrícola. En este grupo se incluyen los restos de fertilizantes inorgánicos que se utilizan para los cultivos. |

Fuente: ONUDI *et al.*, 2007

Elaborado por: Maraño, 2015

Muchos de los residuos mencionados pueden ser reutilizables en otras actividades económicas o sencillamente para la obtención de sustancias orgánicas que se incorporan nuevamente a los ciclos naturales de ahí que por su utilidad los residuos urbanos puedan clasificarse en reciclables y no reciclables como se muestra en la tabla a continuación: (ONUDI *et al.*,2007):

Tabla 7 Residuos sólidos reciclables y no reciclables

| Clasificación de los residuos sólidos urbanos | |
|--|--|
| Reciclables | Pueden ser reutilizados como materia prima al incorporarlos a los procesos productivos. |
| No Reciclables | Por su característica o por la no-disponibilidad de tecnologías de reciclaje, no se pueden reutilizar. El tratamiento, en ambos casos, es distinto, cuanto más recuperable pueda hacerse el procesamiento de los RSU, tanto mejor será su disposición sanitaria y cuanto más rentable sea o menos gastos implique el proceso, mayor habrá de ser el uso que podamos dar a sus componentes. |

Fuente: ONUDI *et al.*, 2007

Elaborado por: Marañón, 2015

2.1.3 Manejo de residuos sólidos:

Conjunto de operaciones dirigidas a darle a los residuos el destino más adecuado de acuerdo a sus características, con la finalidad de prevenir daños o riesgos a la salud humana o al ambiente. Incluye el almacenamiento, barrido de calles y áreas públicas, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final o cualquier otra operación necesaria (Acurio *et al.*, 1998).

Tabla 8 Operaciones para el manejo de los residuos sólidos urbanos

| Operaciones para el Manejo de los residuos sólidos urbanos | |
|---|---|
| Generación | Es la primera etapa del ciclo de vida de los residuos y está estrechamente relacionada con el grado de conciencia de los ciudadanos y las características socioeconómicas de la población |
| Transporte y recolección | Los residuos son retirados de la vía mediante la recogida manual o mecanizada y transportados hacia las plantas de clasificación o hacia los vertederos de disposición final. Consiste en el proceso de recolección separativa por unidades vehiculares motorizadas o no. |

| | |
|-----------------------|--|
| Clasificación | Los residuos útiles como fuente de materia prima son clasificados según su composición e incluye además la separación selectiva de los residuos según su naturaleza y/o su destino final. |
| Reutilización | Es el uso que podemos darle a algunos residuos antes de confinarlo a la etapa de almacenamiento, logrando alargar su ciclo de vida y el ahorro de materiales. |
| Almacenamiento | Es una etapa que comprende el acondicionamiento del residuo sólido en recipientes apropiados, de acuerdo a la cantidad y tipo del residuo. |
| Tratamiento | <p>Consiste en la transformación de los residuos orgánicos e inorgánicos en instalaciones destinadas a este fin y con la tecnología apropiada, en base al volumen de productos y a las demandas del comprador de estos una vez transformados.</p> <hr/> <p>R. Orgánicos Se les aplican distintas técnicas de separación de las impurezas para que puedan ser reciclados.</p> <hr/> <p>R. Inorgánicos Son seleccionados, triturados, lavados y embolsados según las demandas del comprador. Las latas sólo serán comprimidas y embaladas</p> <hr/> <p>R. Tóxicos Son de alta peligrosidad como los hospitalarios se eliminan, con las debidas medidas de seguridad, en los rellenos sanitarios u otro sitio seleccionado para ello.</p> |
| Reciclaje | Es el aprovechamiento de los RSU como materia prima y su incorporación nuevamente a los ciclos tecnológicos de la industria. Incluye además el tratamiento que reciben algunos desechos orgánicos al ser reutilizados como alimento para animales. |

Disposición final

Es el confinamiento y encapsulamiento de los RSU inservibles, tóxicos y peligrosos, para evitar el contacto eventual de estos residuos con el exterior, principalmente con los organismos vivos. La disposición final de los residuos se realiza en los vertederos o rellenos sanitarios, de forma tal que los productos no presenten riesgos para la salud ni para los componentes de los ecosistemas.

Fuente: ONUDI *et al.*, 2007

Elaborado por: Marañón, 2015

2.1.4 Factores que influyen en la generación y tipo de RSU:

Son muchas las variables que deben tenerse en cuenta para la realización de una caracterización (Runfolo & Gallardo, 2008), entre ellos los principales que deben considerarse son:

Tabla 9 Factores que Influyen en la Generación y Tipo de Residuos Sólidos

| Factores que influyen en la generación y tipo de residuos sólidos | |
|--|---|
| Estaciones del año | La estación del año, influye en los hábitos y costumbres de la población. En invierno se produce un aumento de cenizas y en verano un aumento en el consumo de frutas, verduras y hortalizas, de tal manera que varía la composición de los residuos. |
| El clima | El contenido de humedad varía en los residuos orgánicos y restos de jardinería, entre zonas lluviosas y secas, e influye en las tasas de generación. Se pueden esperar mayores cantidades de residuos con un alto contenido de humedad en las estaciones húmedas. |
| Área geográfica | Dependiendo de donde se sitúen las comunidades, los hábitos y costumbres de consumo son diferentes. |
| El nivel de ingreso de una población | El nivel socioeconómico en la población tiene un impacto directo en la cantidad y tipo de residuos que generan. En sociedades de ingresos altos hay un mayor consumo de productos y aumenta la generación de residuos, en sociedades poco industrializadas la composición varía con el nivel de ingresos, encontrándose mayor porcentaje de restos de comida y vegetales que plásticos. |
| Actividades predominantes | La presencia de actividades económicas de importancia como la agricultura, la ganadería influye de manera considerable en el tipo y el volumen de residuos generados. |
| Hábitos de la población | Las comunidades situadas en zonas rurales, comerciales, o residenciales tienen una generación y composición diferentes. Se debe tomar en cuenta las prácticas y hábitos de la población en función de su naturaleza ya sea urbana o rural. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Acontecimientos especiales | Como la ocurrencia de desastres naturales, fiestas patronales los cuales alteran la generación normal de residuos. |
|-----------------------------------|--|

Fuente: Runfola & Gallardo, 2008

Elaborado por: Marañón, 2015

2.2 Conocimiento actual del tema

La deficiencia en la gestión de RSU impacta negativamente en el ambiente y en la salud de la población. Los conglomerados urbanos disminuyen su capacidad de acogida cuando el entorno se vuelve insalubre por la basura eliminada al aire libre, ya que tal condición da origen a la proliferación de plagas, así como también a malos olores derivados del proceso de descomposición; ello sin mencionar el deterioro del paisaje, el cual ejerce una influencia directa en la salud mental por la sensación de bienestar y seguridad en los seres humanos (MINAM, 2014)

Existen varios estudios, investigaciones y tesis de grado por parte de la Universidad Internacional SEK, que se han desarrollado en la Reserva Biológica de Limoncocha, en temas sobre las comunidades asentadas en la zona de influencia de la RBL, estado trófico de la laguna de Limoncocha, entre otras. Sin embargo, no existen investigaciones específicas que se refieran al manejo de los residuos sólidos urbanos en la parroquia de Limoncocha, por lo cual la realización de este trabajo de fin de carrera es de gran importancia.

Vale destacar que existen tesis como la de Zurita, que habla sobre la Elaboración de un programa de Interpretación Ambiental y Turístico para el área de uso público de la Reserva Biológica de Limoncocha (Zurita, 2010), en la que propone un tratamiento de residuos ya que la conservación de áreas naturales protegidas tiene un interés natural y cultural con un claro beneficio social, de tal manera que se atraiga más turismo a la zona, y se mejore así su capacidad administrativa permitiéndole a la población de la zona irse desarrollando de una forma autosuficiente y sustentable.

Otra investigación realizada por la Universidad Tecnológica Equinoccial habla sobre un proyecto de compostaje de desechos orgánicos en la RBL y sus alrededores (Añazco, 2007), la cual propone un proyecto de compostaje para aprovechamiento de los desechos orgánicos generados en el Bloque 15, del cual se obtengan productos que puedan ser re-utilizados, para disminuir los elevados volúmenes de residuos que se generan, y así evitar los impactos ambientales negativos, proporcionando otros beneficios sociales, económicos, y funcionales en las comunidades aledañas.

Existen investigaciones generales por parte del Ministerio de Ambiente en colaboración con la UISEK, como el Estudio socioambiental de la Reserva Biológica de Limoncocha

(2014), para crear una línea base para el Plan de Manejo Sostenible del Área Protegida, como un instrumento básico de gestión ambiental para prevenir, eliminar, minimizar ó mitigar los impactos ambientales que afectan el medio ambiente, así como para proteger las zonas de interés humano y ecológico.

Bastidas y Lasso (2008), presentan una Ficha Informativa de los Humedales de RAMSAR “Limoncocha” que trata en forma general aspectos ambientales y sociales de la Cabecera Parroquial de Limoncocha, y la RBL y la Tesis de Santiago Gómez (2005), sobre la representación y economía ecológica de la cacería de fauna mayor y la pesca en la Reserva Biológica de Limoncocha, en la cual trata cual es la relación que tiene la comunidad de la Cabecera Parroquial de Limoncocha con la RBL, y cuál es la perspectiva que los habitantes tienen sobre la misma.

El Gobierno Descentralizado Municipal del Cantón Shushufindi en el año 2014, realizó un estudio que describe el Diseño Definitivo del Sistema Integral de los Desechos Sólidos para el Cantón Shushufindi, que describe cual es sistema actual del tratamiento de RSU en todo el cantón, en el mismo se describe que la generación per cápita de desechos sólidos en la zona rural del cantón es de 0.46 kg/hab/día y en la urbana es de 0.62 kg/hab/día, es decir que a nivel cantonal se produce 0.58 kg/hab/día de basura (Gallardo, 2014).

2.3 Normativa Legal

Se han establecido cuerpos legislativos para el manejo de los residuos sólidos urbanos tanto a nivel Internacional como nacional, que circunscriben un conjunto heterogéneo de leyes, decretos, reglamentos y ordenanzas que regularizan por una parte la responsabilidad y el comportamiento de los agentes que intervienen en los servicios y de la población, y por otra, las acciones contraloras y fiscalizadoras de las instituciones públicas con alguna responsabilidad en esta materia (OPS, 2005).

2.3.1 Normativa Internacional

Entre algunos acuerdos internacionales que se integran al marco jurídico que regula el sector, se destacan:

2.3.1.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC):

Establece compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y aboga por el Marco de Desarrollo Limpio (OPS, 2005).

2.3.1.2 Agenda 21:

Toma en cuenta el capítulo 21, para referirse a la Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos, mediante la aplicación de cuatro principales programas que incluyen la

reducción al mínimo, la reutilización y el reciclado racional, la eliminación y el tratamiento ecológico, y la ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos (United-Nations, 1992).

Según Bermeo (2014), el Ecuador en el período comprendido entre 1992 – 2002 se enfocó en realizar cambios de actitud frente al ambiente por parte de la sociedad civil, de los medios de comunicación colectiva, del Gobierno Central y de los Gobiernos Seccionales y de algunas áreas del sector empresarial, encaminados al cumplimiento de dichos requisitos para alcanzar el Desarrollo Sustentable a través de aplicaciones en los sectores que proveen Energía, el establecimiento del Mercado de Carbono, la implementación del Ecoturismo, manejo de desechos , entre otros, mediante tres elementos fundamentales: los Principios Básicos para la Gestión Ambiental, las Políticas Ambientales Básicas y el Plan Ambiental Ecuatoriano.

2.3.2 Normativa Nacional:

Ecuador ha dado pasos importantes para tener instrumentos legales específicos para fundamentar la gestión de los residuos sólidos (OPS, 2005):

2.3.2.1 Constitución de la República

En los Art. 14 y 15 respectivamente 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, en el que se declara de interés público la preservación del ambiente, prevención del daño ambiental, conservación de los ecosistemas, biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; y la obligación del Estado en promover, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto en el sector público y privado (Constitución-Ecuador, 2008).

En los Art. 264 y 415, se hace referencia a que los gobiernos municipales deben proporcionar los servicios adecuados para el manejo de desechos sólidos ya sea su tratamiento, recolección y disposición final. En el mismo ámbito, se debe implementar programas de reducción en la fuente, reciclaje y gestión adecuada para estos desechos (Constitución-Ecuador, 2008).

2.3.2.2 Ley de Gestión Ambiental

El Art.2 se sujeta a los principios de reciclaje y reutilización de los residuos sólidos (RS) para la aplicación de una adecuada gestión ambiental; el Art. 9 se refiere a que la coordinación de sistemas de control y la verificación del cumplimiento de las normas de calidad referidas a los desechos es competencia del Ministerio de Ambiente (Ley de Gestión Ambiental, 2004)

2.3.2.3 Texto unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS): Libro VI – Anexo 6 – Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos

La presente norma técnica es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio Ecuatoriano, la misma establece políticas nacionales y los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos: almacenamiento, entrega, limpieza de vías y áreas públicas, recolección, transferencia, transporte, tratamiento hasta su disposición final, para alcanzar el desarrollo sustentable (TULAS, 2015)

- El Art.30 declara “como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales”.
- En los Art.31 hasta Art.36, se trata a las políticas de gestión ambiental en el ámbito de Salud y Ambiente, Social, Económico-Financiero, Institucional, Técnico y Legal (TULAS, 2015)
- El punto 4.1 del Anexo VI, se refiere a las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos en todo el país, el cual dice que es competencia de las municipalidades, los cuales deberá regular que los propietarios de obras o dirigentes de actividades, espectáculos o eventos realizados en la vía pública que generen desperdicios, tienen la responsabilidad de tener su propio sistema de almacenamiento de desechos sólidos, el cual debe ser aprobado por la entidad de aseo para prevenir cualquier tipo de accidente, y tiene la obligación de coordinar su recolección y dejar limpio el espacio afectado (TULAS, 2015).
- Por otro lado, menciona que las autoridades de aseo y salud tienen la obligación de emprender labores para reducir la población de animales callejeros, que son los causantes del deterioro de las fundas de almacenamiento de desechos sólidos y que constituyen un peligro potencial para la comunidad, así como el frecuente barrido y limpieza de áreas públicas y vías, para que estén siempre limpias y aseadas (TULAS, 2015)

2.3.2.4 Ley Orgánica de la Salud

Hace referencia al compromiso a las persona de mantener limpias la ciudades en donde viven, evitando arrojar basuras en lugares no autorizados; además insta que son los municipios las entidades delegadas a ejecutarla gestión de los RSU. Además prohíbe manipular desechos sin permiso previo de la autoridad de salud y al emplear a menores de

edad el tratamiento de los mismos; así como también menciona que es obligación de la población usar los servicios de recolección y disposición final de desechos. (Ley-Orgánica-Salud, 2012)

Los Art. 95,96 y 97, se refieren a las normas básicas de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunidades para la preservación del ambiente y manejo de todo tipo de desechos, de tal manera que se eviten afecciones a la salud humana, así como la promoción de programas y campañas de información y educación para el manejo de RS (Ley-Orgánica-Salud, 2012).

2.3.2.5 Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización

El Art. 4 y 54 en ámbitos generales mencionan que se debe regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales, para ayudar a la recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de medio ambiente sostenible y sustentable (COOTAD, 2010).

El Art.55, 136, 137 418 y 431de forma general manifiestan que los servicios públicos, el manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental son competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal, el cual establecerá, en forma progresiva, normas para los sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, mar, entre otros a fin de prevenir, controlar y sancionar las actividades que afecten al mismo (COOTAD, 2010).

2.3.2.6 Ordenanza que regula el manejo y disposición de desechos sólidos en el Cantón de Shushufindi

Determina las políticas, principios, normativas y procedimientos de todo el sistema de RSU y fija los derechos, deberes y responsabilidades que son de obligatorio cumplimiento para las ciudadanas y ciudadanos residentes en el Cantón y de las instituciones, organizaciones y empresas de todo tipo, tanto públicas como privadas. (GAD-Shushufindi, 2013).

3 CAPÍTULO III. MÉTODO

Para determinar la generación y caracterización de los residuos sólidos urbanos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, se utilizó la Metodología directa recomendada por el Centro Panamericano de Salud Ambiental C.E.P.I.S (2005), contenida en las Hojas de Divulgación Técnica - HDT N° 97 - ISSN 1018 – 5119, que indican los procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos.

También se utilizó la Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Alcaldías de Municipios Rurales y Pequeñas Comunidades, propuesta por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (2009). El presente trabajo se desarrolló ejecutando los siguientes pasos:

- Recolección de información
- Desarrollo de encuestas
- Muestreo
- Determinación de la producción de residuos per cápita
- Determinación de la densidad de los residuos sólidos
- Determinación de la composición física de los residuos sólidos

3.1 Determinación de la Muestra

3.1.1 Zonificación del estudio

Las Hojas de Divulgación CEPIS proponen hacer una división de la población en estratos socioeconómicos en el plano de la parroquia, sin embargo en este caso ya que la parroquia de Limoncocha es muy pequeña, y no existe estratificación económica, se la consideró como un todo, para tener la misma probabilidad de que cada vivienda sea seleccionada.

3.1.2 Determinación de la población actual

Para determinar la población actual de la Cabecera Parroquial de Limoncocha, se tomó los datos del censo realizado por la Junta Parroquial ASOKIL de Limoncocha 2014 - 2015, los cuales sirvieron de base para la determinación de número de muestras a realizar.

El Censo de ASOKIL 2015 muestra resultados de 874 habitantes que habitan en 152 viviendas, en este caso, tomando en cuenta que aunque todos los individuos hombres de la comunidad al cumplir 18 años de edad se convierten en socios de la Asociación ASOKIL, pueden aún vivir con sus padres o suegros.

El promedio del número de habitantes por vivienda es de 5.75, y comparando dichos resultados con los obtenidos durante la investigación en campo se obtuvo cifras muy similares.

Tabla 10 Población actual de la Parroquia de Limoncocha

| Población de la Parroquia de Limoncocha | |
|--|-------------------------|
| Total de personas | Total de hogares |
| 874 | 152 |
| Promedio de personas por hogar | |
| 5.75 | |

Fuente: ASOKIL, 2015

Elaborado por: Maraño, 2015

3.1.3 Determinación de la muestra.

Para determinar el número de viviendas a ser muestreadas, se aplicó la siguiente fórmula planteada por el CEPIS (2009):

$$n = \frac{V^2}{\left(\frac{E}{1.96}\right)^2 + \frac{V^2}{N}}$$

Donde:

n = Número de viviendas a probar aleatoriamente

V = Desviación estándar de variables según tabla CEPIS (Xi= PPC de la vivienda i) (g/hab/día)

E = Error permisible en la estimación del PPC (g/hab/día)

N = Número total de viviendas

El CEPIS recomienda asumir E= 50 g/hab/ día, V= 200g/hab/día

$$n = \frac{39.55^2}{\left(\frac{50}{1.96}\right)^2 + \frac{39.55^2}{152}}$$

$$n = 12.69 \text{ viviendas}$$

Para evitar la pérdida de muestras por ausencia de los moradores de las viviendas y por otros motivos ajenos al normal desarrollo del estudio, el CEPIS (2005) recomienda incrementar el número de muestras en un 10% de la muestra original.

$$n = 12.69 + 10\% \text{ de la muestra (1.26)}$$

$$n = 13.95 \approx 14 \text{ viviendas}$$

Para validar la muestra, se recomienda que si $n < m$, se debe asumir como válido el valor de la muestra m .

$$n = 14 \text{ viviendas}$$

$$m = 25 \text{ viviendas}$$

En total se consideró que una muestra total de **25 viviendas** es representativa para la investigación en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

3.1.4 Socialización del proyecto

Previamente a la determinación de los lugares de la parroquia donde se tomó las muestras, se identificó los barrios y viviendas con las que se trabajaría, se desarrolló reuniones de coordinación, información y aprobación con el Presidente de la Junta Parroquial, el Presidente de la Comunidad Asociación ASOKIL, y representantes del Ministerio del Ambiente de Limoncocha (MAE).

En el ANEXO A, consta la Carta de Solicitud para el Estudio de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

3.1.5 Determinación de zonas representativas

Las viviendas fueron seleccionadas por el método de muestreo simple aleatorio, de tal modo que cada una tenga la misma posibilidad de ser escogida. También se realizaron muestreos en un hotel de turismo comunitario “Cabañas Pusara”, un comedor de la empresa petrolera de Santa Elena, establecimientos de Instituciones de las Fuerzas Armadas como el Campamento de los Militares y la UPC de la Policía de Limoncocha y el Instituto Educativo “Martha Bucaram de Roldos”.

Se realizó una visita previa de campo a las casas e instituciones seleccionadas con el objetivo de definir in situ las zonas de muestreo y verificar la ocupación del inmueble. Esta labor se realizó 1 día antes del desarrollo de los trabajos de campo.

En el ANEXO B, consta el empadronamiento de establecimientos y viviendas para el Estudio de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

3.1.6 Distribución de encuestas

La encuesta realizada se basó en formatos de encuestas propuestas previamente para realizar el estudio de RSU en diferentes zonas del Ecuador y América Latina basándose en el formato del CEPIS (2002), y tesis publicadas de RSU de autoría de: Bonilla & Núñez (2012), Simon-Vermont (2010), Flores J (s.f) y Loayza (2012).

Se aplicó encuestas realizándose durante los días 12 al 14 de Mayo del 2015. La encuesta fue completamente anónima y estaba dividida en cuatro partes. La primera sobre datos generales de la familia, la segunda sobre el manejo actual de los residuos, la tercera sobre grado de conocimiento con respecto al manejo de residuos y la cuarta sobre la colaboración de la familia dentro de un futuro plan de manejo de residuos.

En el ANEXO C, consta la Encuesta Socioeconómica para el Estudio de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

3.1.7 Sensibilización y capacitación de la población seleccionada

Durante la visita a cada vivienda e institución, se explicó detalladamente el objetivo del trabajo y el método que será utilizado para la caracterización de los residuos. Adicionalmente se entregó un volante informativo donde se indicaban que debería contener cada bolsa de basura.



Fotografía por: Marañón, 2015



Fotografía por: Marañón, 2015

En el ANEXO D, consta el Volante informativo para la clasificación de los RSU insitu para el Estudio de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

3.1.8 Toma de muestras

La toma de las muestras de RSU generados en las viviendas seleccionadas se realizó durante ocho días consecutivos, en el mes de Mayo del 2015, para lo cual se entregó tres bolsas plásticas la persona que habitualmente en cada familia se ocupa de los residuos generados en el día, como consecuencia de las diferentes actividades en el hogar, o en cuyo caso a quienes se encarguen del manejo de la basura en las diferentes instituciones muestreadas.

Tabla 11 Clasificación de RSU por Colores

| Color de Bolsa | Tipo de Residuos a Acopiarse |
|----------------|------------------------------|
| Blanca | Residuos de tipo Orgánico. |
| Negra | Residuos de tipo Inorgánico. |
| Roja | Residuos Sanitarios. |

Elaborado por: Marañón, 2015

Las bolsas fueron marcadas con el número de identificación de la casa previamente establecida. Se acordó la hora de recolección de los residuos acopiados por las familias participantes (08:00 del día siguiente), los cuales luego eran trasladados hacia un sitio específico para el proceso de determinación y cuantificación.



Fotografía por: Marañón, 2015

Es importante señalar que se descartó la muestra tomada el primer día, debido a que se desconoce la cantidad de residuos que se han almacenado en días anteriores y ello

distorsiona los promedios, sin embargo realizar el procedimiento completo ese día permite que el equipo de campo ajuste de manera efectiva sus funciones y actividades (CEPIS/OPS, 2005).

3.1.9 Determinación de la Generación Per Cápita (GPC)

El objetivo de la determinación de la producción per cápita, es la estimación de la producción total de residuos sólidos en determinada zona, el procedimiento a continuación se basó en el planteado en las hojas de divulgación CEPIS (2005):

- ♻️ Una vez concluido el ruteo de recolección de bolsas correspondiente, se llevó las muestras al lugar de trabajo designado anteriormente.
- ♻️ Las bolsas recogidas (con residuos), fueron pesadas diariamente (W_i) durante los ocho días que duró el muestreo. Este peso representa (W_t) la cantidad total de basura diaria generada en cada una de las viviendas (kg/Viv./Día). Para ello se utilizó una balanza de colgar digital de 0 a 40 kg.
- ♻️ El pesaje se realizó previa identificación del código o número de cada muestra, registrándose el peso en el formato correspondiente.
- ♻️ Una vez obtenidos los pesos promedios de los residuos sólidos domiciliarios (RSD), en gabinete se procesaron los resultados obtenidos para obtener la producción per cápita (PPC) promedio de la Parroquia.
- ♻️ Para obtener la generación per cápita diaria promedio (kg/hab./día), se divide (para cada vivienda muestreada) el peso total de las bolsas (W_t) entre el número total de personas (N_t), con la siguiente fórmula.

$$GPC = \frac{\text{PesoTotaldeResiduos } (W_t)}{\text{NúmeroTotaldePersonas } (N_t)}$$

(CEPIS/OPS, 2005)

- ♻️ Luego se multiplicó la generación per cápita por el número de habitantes de la localidad para determinar la generación total diaria.

$$\text{Generación total diaria de residuos} = gpc * N_t$$

(CEPIS/OPS, 2005)

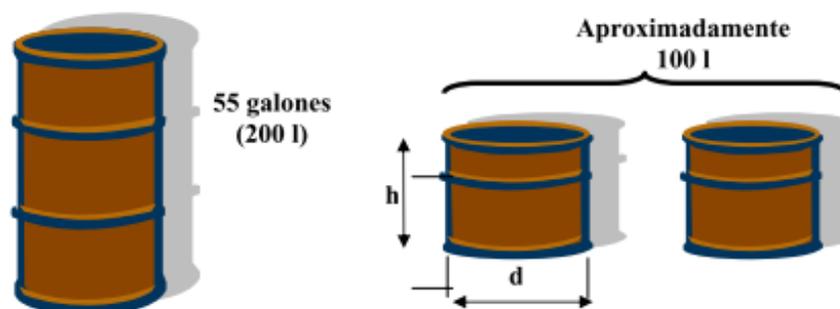
3.1.10 Determinación de la densidad de los residuos sólidos

La densidad o peso específico, es la cantidad de masa que ocupa un determinado volumen de residuos (kg/m^3) (CEPIS/OPS, 2005). También es útil para determinar la capacidad de los vehículos de recolección y para diseñar un relleno sanitario (Simon-Vermont, 2010).

Para hallar la densidad de los residuos sólidos, se siguió el siguiente procedimiento para la estimación de la densidad, como se plantea en las hojas de divulgación del CEPIS (2005):

- ♻️ Se acondicionó un recipiente cilíndrico de plástico de 100 litros de capacidad, que sirvió como depósito estándar a fin de definir el volumen que ocupó el residuo.
- ♻️ En una balanza de pie eléctrica, se pesó recipiente vacío (W_1) y se estimó el volumen de éste (V). Como muestra la figura, los datos del depósito que se tomaron en cuenta fueron la altura (h) y su diámetro (d).

Ilustración 2 Recipiente para la Determinación de la Densidad



Fuente de: CEPIS (2005)

Aplicando la fórmula, el volumen (V) del recipiente utilizado fue:

$$V = 0.7854 * d^2 * h \quad (\text{CEPIS/OPS, 2005})$$

$$V = 0.7854 * 1.48^2[m] * 0.51[m]$$

$$V = 0.877[m^3]$$

- ♻️ Sin hacer presión, se depositaron los residuos utilizados en el cuarteo en el recipiente de plástico, cuyo volumen y peso se obtuvieron previamente; para que se llenen los espacios vacíos, se levantó el recipiente 10 cm. sobre la superficie y se lo dejó caer tres veces.
- ♻️ Para no hacer cálculos adicionales, es conveniente que el recipiente se encuentre lleno de residuos.

- ♻️ Se pesó el recipiente lleno (W_2) y por diferencia obtendrá el peso de la basura (W).
- ♻️ El cálculo de la densidad (D) se realizó en gabinete haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\text{PesodelResiduo } W \text{ (kg)}}{\text{VolúmendelaBasura } V \text{ (m}^3\text{)}}$$

(CEPIS/OPS, 2005)

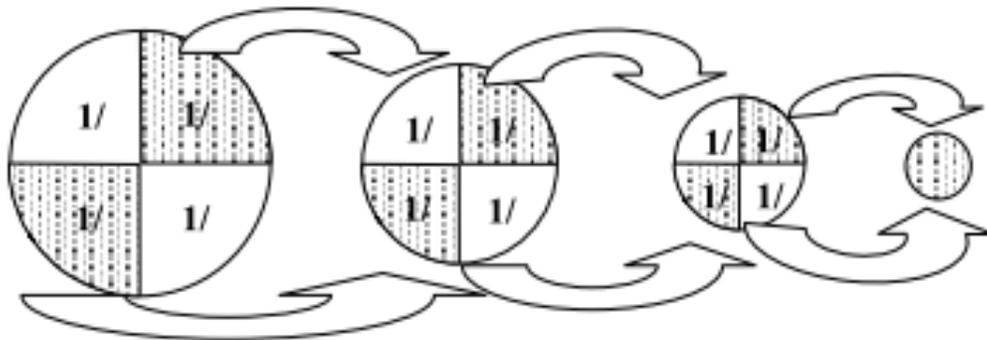
$$D = 12.45 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

3.1.11 Determinación de la composición física de los residuos sólidos

La composición física es importante para analizar las posibilidades de reciclaje y se expresa en porcentaje de cada componente en relación con el peso total (Simon-Vermont, 2010). Se trabajó con el siguiente procedimiento según las Hojas Técnicas CEPIS (2005):

- ♻️ Utilizando las muestras de cada día, los residuos fueron esparcidos formando un montón sobre un plástico grande a fin de que no se agregara tierra a los mismos.
- ♻️ Como se muestra en la figura adjunta, se dividió el montón en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogió las dos partes opuestas (lados sombreados) para formar un nuevo montón más pequeño, así se repitió la acción nuevamente hasta obtener una muestra de 50 kg de basura o menos.

Ilustración 3 Método de Cuarteo



Fuente: CEPIS, 2005



Fotografía por: Marañón, 2015

- ♻️ Para el presente estudio, se consideró clasificar los RSU en diferentes grupos dependiendo del tipo de material del cual se constituyan.

Tabla 12 Clasificación de la composición física de los RSU

| Grupo | Tipo de Material | Descripción |
|-----------------|-------------------------|---|
| Papeles | papel blanco | hojas bond, hojas de cuadernos |
| | papel periódico | periódicos en desuso |
| | cartón | cajas de cartón, cartulinas blanca y de color |
| Plástico | PET | botellas descartables de agua y gaseosas |
| | plástico mixto | botellas de líquidos, restos de envases plásticos rígidos |
| | botellas de aceite | todo tipo de botellas de aceite |
| | bolsas | todo tipo de bolsas |
| Vidrio | blanco | botellas de vidrio incoloro |
| | ámbar | botellas de vidrio de color oscuro |
| | verde | botellas de vidrio de color verde |
| | | otros |
| Metales | latas ferrosas | latas de atún, otras |
| | aluminio | papel de cocina |

| | | |
|---|------------------------|--|
| | otros | adornos, lámparas, materiales de cobre |
| Materia Orgánica | restos de alimentos | restos de preparación, cocción y consumo de comidas, huesos, vegetales, etc. |
| | residuos de jardinería | plantas, raíces, flores, etc. |
| Restos Sanitarios | | papel higiénico |
| | | pañales de bebé, toallas higiénicas. |
| Textiles | | telas, prendas de vestir, etc. |
| Madera | | residuos de construcción, embalaje, artículos de artesanía deteriorada |
| Material < 0,5 mm de Densidad | | tierra – polvo |
| Especiales Peligrosos | pilas | pilas, pinturas y baterías, focos |
| | hospitalarios | jeringas, agujas, medicamentos |
| Tetrapack | | envases de cajas de leche, jugos, etc. |
| Otros | | cueros, cerámica, yute, jebe |

Fuente: Flores, s.f

Elaborado por: Marañón, 2015

- ♻️ Concluida la clasificación de los componentes, se realizó el pesaje y registro de los datos en el formato correspondiente.
- ♻️ Se calculó el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (W_t) y el peso de cada componente (P_i), como lo demuestra la siguiente ecuación:

$$Porcentaje(\%) = \frac{P_i}{W_t} * 100$$

(CEPIS/OPS, 2005)

- ♻️ Este procedimiento se repitió durante los ocho días que duró el muestreo de los residuos, para luego hacer los cálculos correspondientes.

4 CAPÍTULO IV. DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE LIMONCOCHA

4.1 Descripción del área de estudio

El cantón Shushufindi, es el segundo cantón más grande de la Provincia de Sucumbíos, y se encuentra situado en el nororiente del Ecuador en la región Amazónica (Gallardo, 2014), en el mismo se ubica la Reserva Biológica de Limoncocha (RBL) reconocida por su gran biodiversidad, endemismo, e historia ancestral, que además contiene uno de los humedales más importantes y de reconocimiento a nivel mundial. A un lado se ubica la Cabecera Parroquial de Limoncocha, una comunidad pequeña en la cual sus habitantes se benefician de los recursos que la (RBL) les brinda como fuente de alimento y de trabajo por actividades turísticas.

Según el último Censo 2014 -2015 realizado por la Asociación ASOKIL, la Cabecera Parroquial de Limoncocha tiene una población aproximadamente de 874 personas, quienes están divididos entre 180 socios representantes de cada familia. En la Cabecera Parroquial de Limoncocha se encuentran ubicadas aproximadamente 152 casas, y a su vez el centro poblado se lleva a cabo varias actividades comerciales como restaurantes, un comedor de la empresa PetroAmazonas, hoteles, tiendas y oficinas de la Junta Parroquial de Limoncocha, Asociación ASOKIL y la empresa PetroAmazonas.

También se encuentran ubicadas instituciones que brindan seguridad como el reten militar BOES 54 y la UPC policial de Limoncocha, en el ámbito de salud se ubica el Subcentro de Salud de Limoncocha, presente como entidad de control el Ministerio del Ambiente, como institución educativa el Instituto Superior Martha Bucaram, y finalmente la estación científica de la Universidad Internacional SEK que realiza varias actividades de investigación en el lugar.

Cabe recalcar que en el centro poblado se llevan a cabo eventos sociales, deportivos y religiosos, que atraen más visitantes y turistas los cuales generan un altísimo porcentaje de desechos sólidos urbanos principalmente los días viernes, sábado y domingo.

Ante esta situación de alto riesgo ambiental, se creó la imperiosa necesidad de establecer un línea base que permita dirigir y definir las nuevas pautas para la operación de un correcto sistema de gestión integral de residuos sólidos, tomando en cuenta las costumbres y hábitos de la población, sus actividades diarias predominantes y condiciones generales del crecimiento poblacional, fundamentales para lograr que este proyecto se mantenga efectivo durante muchos años más.

4.2 Estructura orgánica del Gobierno Municipal de Shushufindi

Actualmente, el manejo y recolección de los desechos sólidos en el Cantón Shushufindi está a cargo de la Dirección de Ambiente, Higiene y Seguridad. Las autoridades y responsables de la gestión integral de los desechos sólidos están organizados de la siguiente manera:

Ilustración 4 Estructura Orgánica del Gobierno Municipal de Shushufindi



Fuente: Gallardo, 2014

El GAD del cantón Shushufindi cuenta actualmente con una Ordenanza que regula la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos; y, la Limpieza en General del Cantón Shushufindi, publicada en el Registro Oficial No. 119 del 8 de Noviembre del 2013 ”.

La Dirección de Ambiente, Higiene y Salubridad del Municipio de Shushufindi, se encuentra conformada por las siguientes unidades y secciones:

Tabla 13 Unidades de la Dirección de Ambiente, Higiene y Salubridad del Municipio de Shushufindi

| Unidades | Secciones |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Unidad de Gestión Ambiental | Sección de Desechos Sólidos |
| Comisaría Municipal | Sección de Policía Municipal |
| Unidad de Camal Municipal | Sección de Cementerio |
| | Sección de Parques y Jardines |

Fuente: Gallardo, 2014

Elaborado por: Maraión, 2015

A su vez, la Unidad de Gestión Ambiental para su operatividad cuenta con el siguiente personal:

- ♻ un jefe de unidad de gestión ambiental
- ♻ un analista ambiental
- ♻ un inspector ambiental

- ♻️ cuatro choferes para los carros recolectores de desechos
- ♻️ ocho obreros de recolección de desechos
- ♻️ siete obreras de barrido
- ♻️ dos obreros de limpieza de cunetas
- ♻️ un guardia del botadero a cielo abierto

Tabla 14 Presupuesto destinado al manejo de RSU del Municipio de Shushufindi

| Actividad | Gasto Anual |
|---|--------------------|
| Personal que labora | \$ 130.344,44 |
| Consumo de Combustible | \$ 9.779,85 |
| Mantenimiento, lavada, engrasada y pulverizada | \$5.136,00 |
| Total | \$ 145.260,29 |

Fuente: Gallardo, 2014

La recolección de desechos sólidos en el cantón Shushufindi no cuenta con fuentes de financiamiento externa, actualmente el sistema de cobro por el servicio de recolección de desechos sólidos corresponde al ingreso por tasas o tarifas de recolección:

Tabla 15 Sistema de cobro del Servicio de Recolección de RSU en el Cantón Shushufindi

| Actividad | Costo Mensual |
|----------------------------|----------------------|
| Patente de negocios | \$ 2 |
| Predio por vivienda | \$1 |

Fuente: Gallardo, 2014

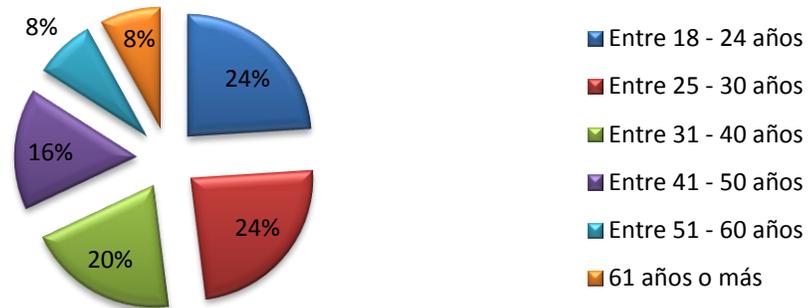
4.3 Manejo actual de los residuos sólidos urbanos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de entrevistas y encuestas realizadas a propietarios de viviendas y establecimientos que participaron en el estudio de caracterización de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha. La encuesta aplicada se divide en los siguientes grupos:

A. Información general de los encuestados.-

De las 25 encuestas aplicadas para cada representante de las viviendas participantes en el estudio, se estimó que el 76% de las mismas fueron respondidas por un miembro de género femenino de la familia mientras que el 23% fueron de género masculino. Por otro lado, la edad de la mayoría de las personas encuestadas se encuentran entre los 18 y 30 años con un 24% de representatividad respectivamente, el 20% entre los 31 y 40 años, el 16% entre los 41 y 50 años, y el 8% respectivamente para personas encuestadas con una edad igual o mayor a 51 años.

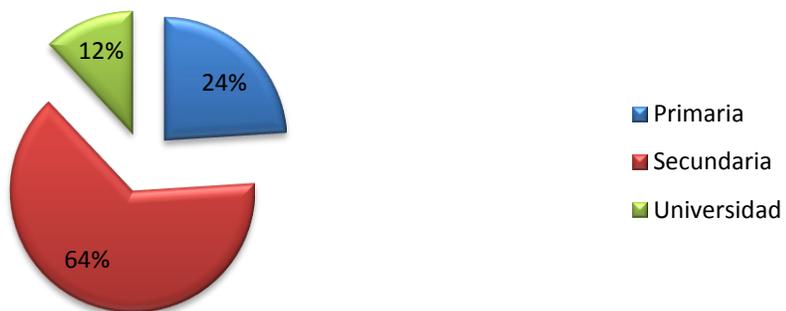
Edad de los encuestados



Elaborado por: Marañón, 2015

Según los datos obtenidos de la investigación, así como el Censo realizado por la Asociación ASOKIL, se pudo estimar que en promedio habitan 6 personas por vivienda, sin embargo existen casas donde viven solo dos personas, y otras que tienen hasta 12 habitantes. Referente al nivel de educación de la población muestreada, el 24% solo terminó la primaria, el 64% se quedó en secundaria o finalizaron el bachillerato, y tan solo el 12% tiene formación superior o universitaria.

Nivel de educación



Elaborado por: Marañón, 2015

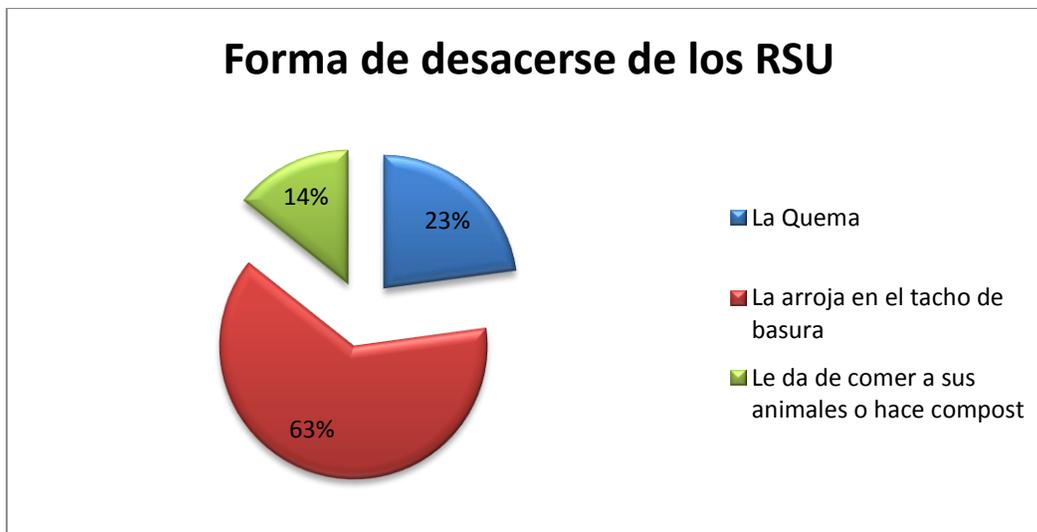
El 56% de la gente encuestada se dedica a ser Amas de Casa el 20% son agricultores, y el 8% son estudiantes y profesionales, finalmente en un porcentaje muy pequeño que representan solo el 4% trabajan para la industria petrolera, y el otro 4% no trabaja.



Elaborado por: Marañón, 2015

B. Manejo actual de los residuos sólidos en el área de estudio

El 63% de los encuestados afirmaron que la forma de deshacerse de los residuos sólidos es principalmente arrojándolos al tacho de la basura, el 23% la queman, y el 14% utiliza principalmente la materia orgánica generada como alimento para sus animales o como abono en sus fincas; no se registraron datos de personas que arrojaran su basura a la laguna o quebrada, ni tampoco de personas que la enterraran.



Elaborado por: Marañón, 2015

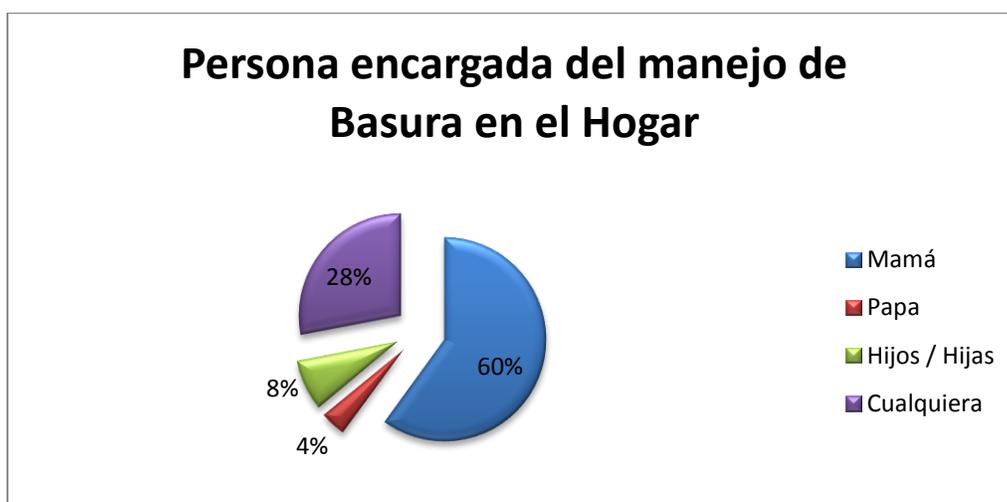
En la región de América Latina y el Caribe existen estructuras de población desiguales. Los grupos con mejores condiciones socioeconómicas y mayor nivel educativo viven más y tienen menos hijos, mientras que las personas pobres, indígenas y afrodescendientes, con menor nivel educativo y residentes en áreas rurales, tienen más dificultades para controlar su fecundidad y menor esperanza de vida (UNFPA, 2010).

Basándose en los datos del Censo de ASOKIL 2014 -2015, el 16% de la población son niños entre 0 y 4 años de edad, los cuales en su mayoría utilizan pañales desechables, y debido a que el recolector tan solo da el servicio dos veces por semana, algunas familias han optado por eliminar esta significativa cantidad de residuos sanitarios incinerándolos sin tener que esperar tanto tiempo, por la gran acumulación y mal olor que pueden presentar, y si este es el caso aprovechar quemando otros residuos.



Fotografía por: Marañón, 2015

El 60% de las encuestas afirman que la persona encargada del manejo de los residuos sólidos en el hogar es principalmente la mamá o un miembro femenino de la familia, en el 28% de los casos, el manejo de los RSU lo hace cualquier miembro de la familia, en dos familias que representan el 8% los hijos e hijas y únicamente en un 4%, esta actividad la realiza el papá.



Elaborado por: Marañón, 2015

El 100% de la población participante afirmaron que arrojan su basura cada vez que pasa el carro recolector. El 84% de las personas no utilizan sus residuos orgánicos como abono o compost, principalmente porque el 68% no sabe cómo hacerlo, el 28% no separa la basura, y el 4% piensa que dicha actividad causa mal olor.



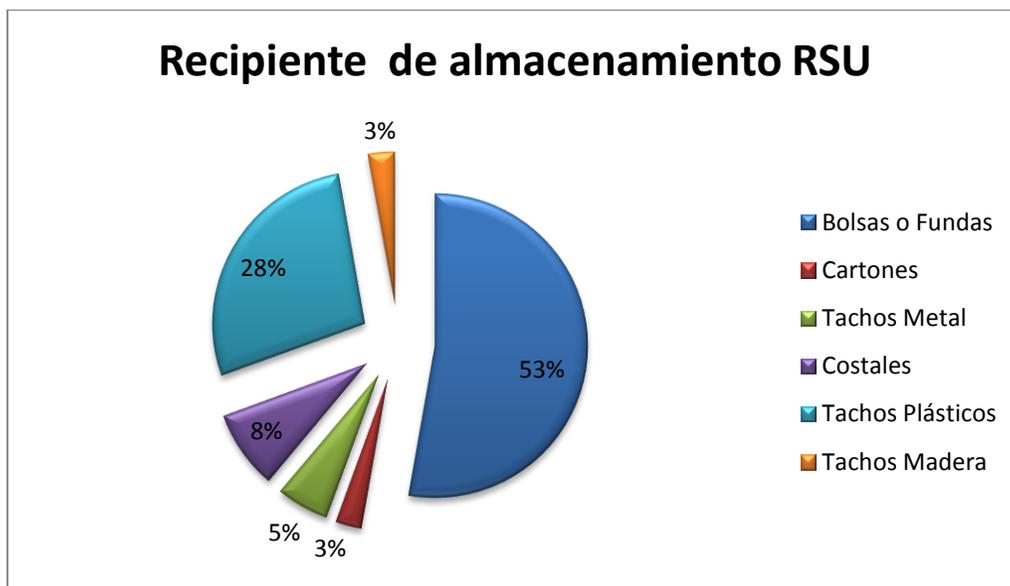
Elaborado por: Marañón, 2015

En la cabecera parroquial de Limoncocha, el 53% de la población tiene una fuerte tendencia al acopio de los residuos en fundas plásticas, esto puede deberse a algunas variables, una de ellas es el costo, siendo las fundas los más accesibles de adquirir por las amas de casa.



Fotografía: Marañón, 2015

Para la disposición final de los RSU, en el 28% de los casos, los tachos de basura se ubican en el frente de las casas, el 8% de los encuestados afirmaron que almacenan sus residuos en saquillos al ser estos más resistentes ante los perros callejeros que buscan comida, y finalmente en mínimos porcentajes, el 3% de la gente almacenan sus residuos en cartones o tachos de madera que se llevará luego el carro recolector.



Elaborado por: Maraón, 2015



Fotografía por: Maraón, 2015

Las familias que viven principalmente en el centro poblado, ubican sus fundas de basura en las esquinas exteriores del coliseo, considerado como “el botadero”, en este lugar, los residuos se acumulan en gran cantidad hasta que el carro recolector se los lleve.



Fotografía por: Marañón, 2015

El 60% de los encuestados mencionó que ubica su tacho de basura o fundas en la cocina, un 32% en el patio generalmente trasero, y el 8% en la calle. En este caso, en este caso el 15% de los encuestados mantienen su tacho de basura exterior tapado, el 32% no lo hace y el 12% solo a veces.



Elaborado por: Marañón, 2015

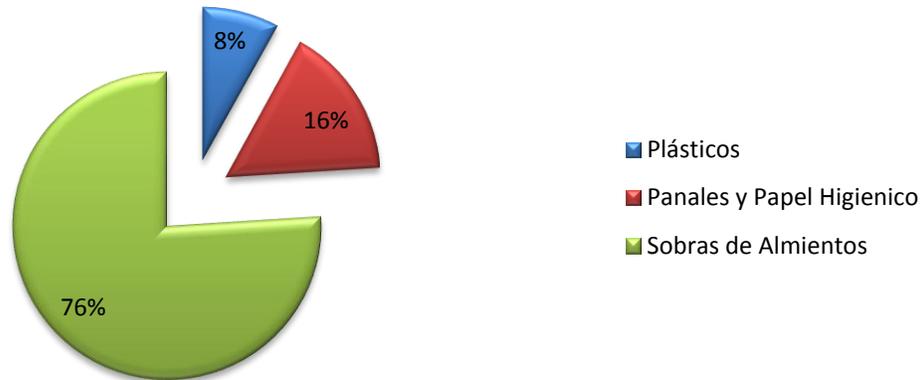


Mantener los desechos elevados del suelo es primordial para los moradores del lugar, para evitar que los perros de los alrededores rompan las fundas dispersando todos los residuos.



Según la opinión de los encuestados, los RSU que arrojan en mayor cantidad a la basura son 76% residuos orgánicos, 16% pañales y papel higiénico, y tan solo un 8% de la población participante opinaron que en mayor cantidad se deshacen de plásticos.

RSU mayormente arrojados a la basura



Elaborado por: Marañón, 2015



Fotografía por: Marañón, 2015

El 64% de la población encuestada afirma que en la Parroquia Limoncocha no existe ningún tipo de recolección informal de la basura, sin embargo el 36% afirma que sí existen recicladores que se llevan todas las botellas de plástico de los restaurantes del centro. En cuanto a la materia orgánica, existe una persona que recoge los desechos de restaurantes y comederos, que utiliza como alimento para sus animales de granja.

También existen recicladores de chatarra que viajan desde Quito y compran electrodomésticos, cocinas, o cualquier residuo de metal, principalmente techos que ya han sido desechados por estar oxidados o dañados, dichos recicladores pueden llegar a pagar hasta 5\$ por una cocina en desuso.

Ilustración 5 recolector de chatarra



Fotografía por: Marañón, 2015

Los días que existe mayor producción de basura, son los fines de semana y días festivos, por las diferentes actividades que se realizan, como: campeonatos de fútbol, fiestas de la Parroquia, eventos religiosos, programas por el día de la madre, festivales de Navidad, Año Nuevo, entre otros.

Tabla 16 Fiestas de la Comunidad de Limoncocha

| Fiestas Comunidad Limoncocha | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Fecha | Celebración |
| 28 a 30 de Abril | Fiesta Parroquial Limoncocha |
| 5 de Septiembre | Festividad ASOKIL |
| Septiembre | Fiestas del Instituto |

Elaborado por: Marañón, 2015

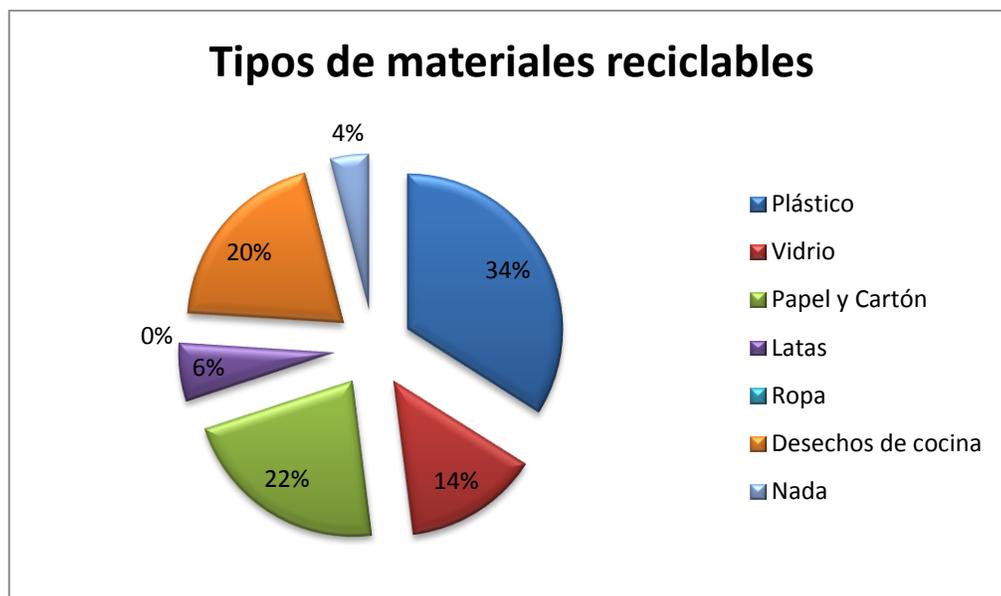
La mayor problemática presente en este ámbito es que la basura generada en los días festivos o ferias no es producida tan solo por la gente que habita en la comunidad, sino también por turistas y visitantes de otras comunidades, haciendo que principalmente en aquellos días, la generación de basura se triplique, y debido a la ausencia de basureros en las áreas de mayor concentración de las personas, las mismas que simplemente optan por dejar sus residuos en cualquier lado.

C. Grado de conocimiento con respecto al manejo de RSU

De la muestra, el 68% consideró que de los residuos que generan sirven para algo, lo que significa que su conocimiento sobre el reciclaje es medianamente “alto” mientras que el 32% consideró que los mismos no pueden ser usados para otros fines, o no saben cómo

reciclar. Sin embargo, vale resaltar que aunque algunas personas no sabían cuál es el concepto de reciclaje, si estaban conscientes que algunos materiales podían tener un segundo uso.

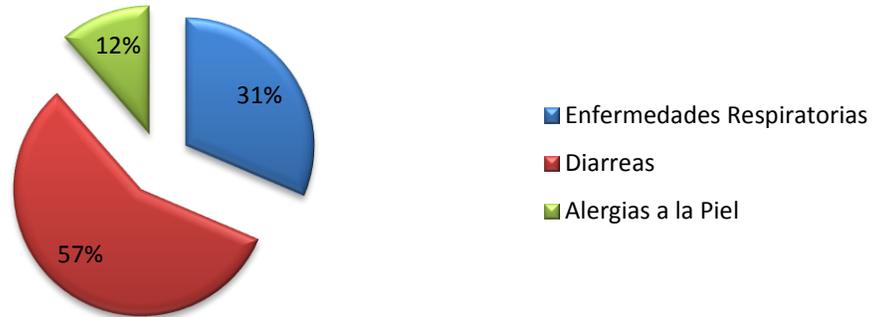
Según las opiniones vertidas, un 40% de los encuestados consideran que el plástico puede ser reciclado, un 26% consideran que el papel o cartón, un 21% consideran que los desechos de cocina pueden ser utilizados para hacer abono en un el 15% consideran que el vidrio, latas y metales pueden ser reutilizados, y finalmente el 4% de la muestra encuestada consideran que nada puede ser reutilizado posterior a su disposición final.



Elaborado por: Marañón, 2015

El 100% de los encuestados, afirmaron que manejar mal la basura puede producir serios problemas de salud, entre ellos el 57% corroboraron que se pueden producir diarreas, el 31% consideraron que se pueden producir enfermedades respiratorias y el 12% opinaron que el tratamiento inadecuado de los RSU puede desencadenar en alergias a la piel.

Opinión de enfermedades causadas por mal Manejo de Basura

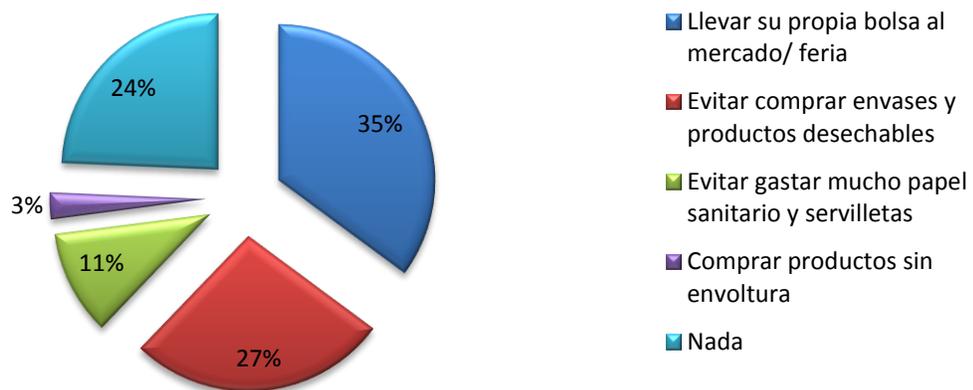


Elaborado por: Marañón, 2015

D. Grado de colaboración dentro del futuro manejo de residuos

Las personas encuestadas respondieron que las acciones que estarían dispuestos a hacer para reducir el volumen de basura que generan sería en un 35% llevar su propia bolsa al mercado o feria, un 27% estaría a dispuesto a evitar comprar envases desechables, el 11% evitar gastar mucho papel sanitario y servilletas, y el 24% de los encuestados no estarían dispuestos a hacer nada.

Acciones para reducir el volumen de basura



Elaborado por: Marañón, 2015

El 100% afirmó que participarían en una campaña de reciclaje si les dieran la capacitación adecuada del proceso de reciclaje y utilización de los residuos domiciliarios que generan. Y de la misma manera todos están de acuerdo que la responsabilidad de mantener la parroquia limpia, no es responsabilidad del Municipio, sino de los mismos pobladores del lugar.

E. Situación actual del servicio de recolección de basura en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

Para la Parroquia Limoncocha, el servicio de recolección de basura es brindado por el Municipio de Shushufindi; existe solamente un camión compactador (HINO EURO) que trabaja los días martes y viernes por la mañana, a su vez, los pobladores están informados sobre estos horarios de recolección, que les permite organizarse disponiendo su basura fuera de sus casas antes de que se dé el servicio.

Tabla 17 Horarios de recolección de RSU en Limoncocha

| Horarios de recolección de RSU en Limoncocha | |
|---|---------------|
| Martes | 08:00 a 12:00 |
| Viernes | 08:00 a 12:00 |

Elaborado por: Marañón, 2015

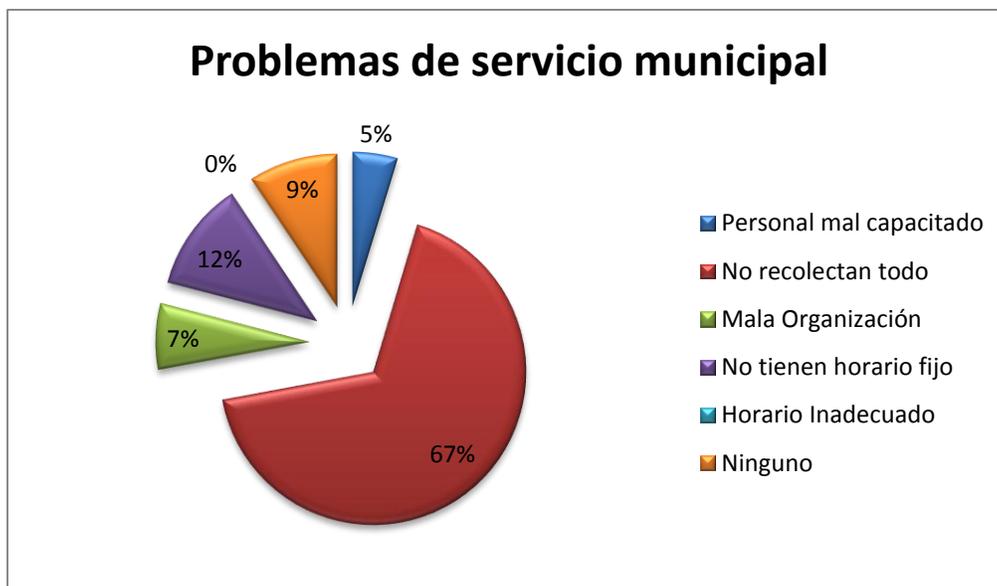


Fotografía por: Marañón, 2015

El 64% de los encuestados consideran que el servicio de recolección de basura que brinda el municipio en su mayoría es bueno, sin embargo el 24% cree que el servicio es regular ya que presentan algunas inconvenientes.

Basándose en la opinión de los moradores de acuerdo a las problemáticas del servicio de recolección de los RSU, el 67% considera que el camión de la basura pasa muy rápido y dejan caer artículos sin recogerlos nuevamente, el 12% considera que el camión de basura

no tiene horario fijo, y depende muchas veces del estado del clima, es decir que si llueve el carro pasará más tarde, o no pasará, el 5% considera que el personal no tiene la capacitación adecuada, y el 7% que el personal encargado de la recolección de los RSU en la parroquia tiene una mala organización



Elaborado por: Marañón, 2015

De las familias encuestadas, el 92% recibe el servicio de recolección de basura, sin embargo dos familias que representan el 8%, ubicada en el Barrio 8 de Agosto, afirman que no reciben el servicio completo principalmente por el pésimo estado en que se encuentran algunas de los caminos de segundo orden.



Fotografía por: Marañón, 2015

Por el servicio de recolección municipal se paga \$1 mensual en el impuesto predial por cada vivienda, además la Asociación ASOKIL tiene a dos personas contratadas: el “Peruano” y su esposa, que recolectan la basura que se ha quedado dispersa en las calles principalmente del barrio central.

El horario de trabajo para el personal son los días lunes y viernes, dicho trabajo también depende de las condiciones climáticas ya que si llueve no trabajan; el sueldo que estas personas perciben es de 200 dólares mensuales sin ningún tipo de seguro social.



Fotografía por: Marañón, 2015

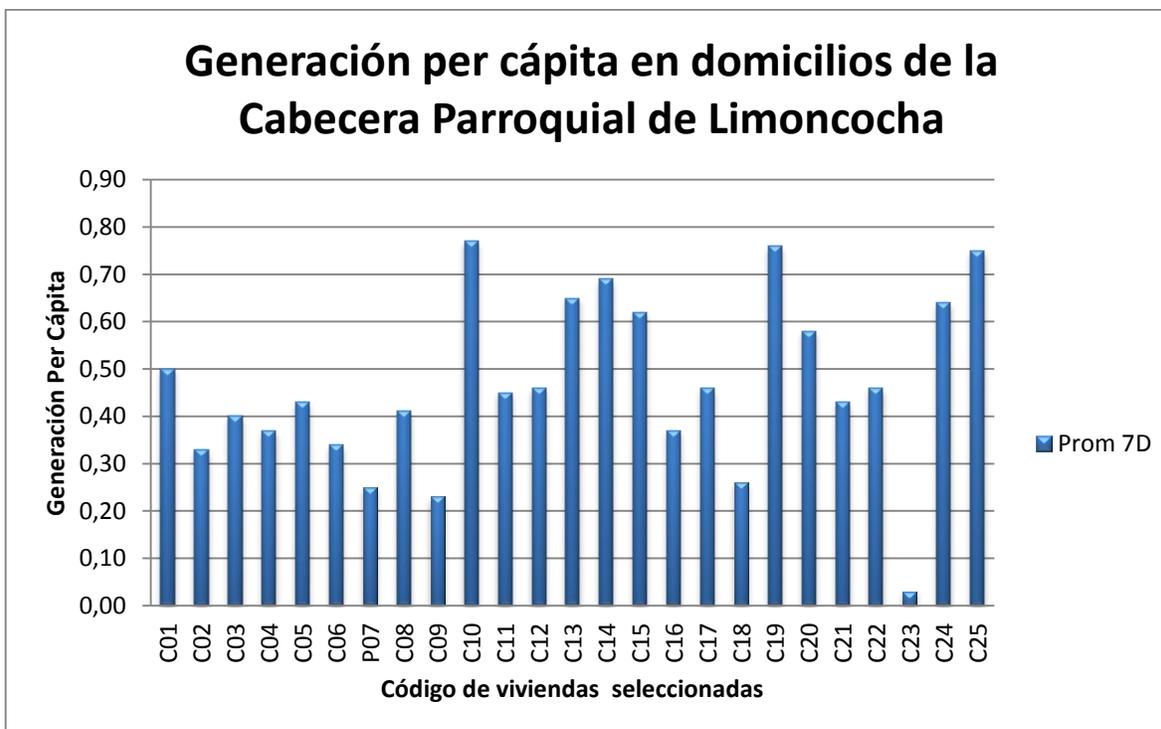
4.4 Producción Per Cápita de los residuos sólidos urbanos generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

Uno de los objetivos específicos que este proyecto estableció, fue de un muestreo que permita determinar la cantidad diaria de desechos sólidos generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

4.4.1 Cálculo de la producción per cápita de residuos domésticos

Con los valores obtenidos del muestreo en viviendas, se eliminaron las muestras que no cumplieran con establecido en la metodología y se determinó que la producción per cápita de residuos sólidos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha es de 0.51 kg/habitante/día.

En el ANEXO E, constan las tablas de datos sobre la Generación Per Cápita de los RSU domiciliarios en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.



Elaborado por: Marañón, 2015

4.4.2 Cálculo de la producción per cápita de residuos comerciales

Con los valores obtenidos del muestreo en el comedor de la empresa petrolera de la Comuna Santa Elena, se determinó que la producción per cápita de residuos sólidos es de 0.39 kg/habitante/día. Esta muestra incluye todos los residuos producidos durante la preparación de los alimentos, y las sobras que hayan quedado después de haber consumidos.

En el ANEXO E-1, constan las tablas de datos sobre la Generación Per Cápita de los RSU en el comedor de la empresa de la comuna Santa Elena en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

Tabla 18 Generación Per Cápita Comedor Empresa de la Comuna Santa Elena

| Generación per cápita comedor empresa de la Comuna Santa Elena | | | |
|---|------------------|----------------|----------------|
| Código | #clientes | Prom 8D | Prom 7D |
| R01 | 48,5 | 0,38 | 0,39 |
| Promedio Total | | 0,38 | 0,39 |

Elaborado por: Marañón, 2015

4.4.3 Cálculo de la producción per cápita de residuos generados por el turismo

La Reserva Biológica Limoncocha recibe aproximadamente 800 visitantes mensualmente que visitan las instalaciones de la RBL así como sus atractivos turísticos; estos turistas

constituyen una fuente grande de generación de RSU, que finalmente son dispuestos en los tachos de poca capacidad que se encuentran en el lugar.

Tabla 19 Cantidad de visitantes de la RSB

| Nacionalidad | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio |
|---------------------|--------------|----------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Extranjeros | 188 | 161 | 102 | 113 | 141 | 5 |
| Nacionales | 747 | 914 | 504 | 975 | 818 | 32 |

Fuente: SIB, 2015

Elaborado por: Marañón, 2015

Con los valores obtenidos del muestreo en el hotel comunitario de Limoncocha “Cabañas Pusara” se determinó que la producción per cápita de residuos sólidos es de 1.68 kg/habitante/día. En este caso es válido considerar que para los turistas hospedados en los hoteles, se cocinan los alimentos para las 3 comidas diarias, considerando en el algunos casos además se puede dar lugar a más eventos sociales en dichos hoteles.

En el ANEXO E-2, constan las tablas de datos sobre la Generación Per Cápita de los RSU en el hotel comunitario “Cabañas Pusara” en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

Tabla 20 Generación Per Cápita Cabañas Pusara

| Promedio final generación per cápita “Cabañas Pusara” | | | |
|--|-------------------|----------------|----------------|
| Código | #hab/hotel | Prom 8D | Prom 7D |
| H01 | 5 | 0,85 | 1,68 |
| Promedio Total | | 0,85 | 1,68 |

Elaborado por: Marañón, 2015

Se trató como caso especial la generación de RSU en el hotel de Don Silverio, ubicado en la Comuna Santa Elena “Cabañas Supay Cocha”, siendo este el único que se encuentra ubicado dentro de la RBL. Se determinó que la gente de la comunidad utiliza sus residuos orgánicos como cascaras de plátano y yuca para abono en sus plantaciones.

Se generan aproximadamente de 4 a 6 fundas de basura cada dos semanas (8.40 kg) dependiendo de la cantidad de visitantes en el hotel, la mayoría de residuos generados son botellas plásticas que traen y dejan los turistas. No existe ningún sistema de clasificación de basura, los residuos de papel y sanitarios son incinerados, los plásticos y botellas se dejan acumular lo bastante necesario, para luego ser ubicados cerca de la orilla de la laguna, sacarlos en lancha y ser depositados en los basureros ubicados en el Ministerio del Ambiente de Limoncocha.



Fotografía por: Marañón, 2015

El muelle ubicado a la entrada de las cabañas, se ha adaptado un basurero para la disposición de botellas y otros residuos, que principalmente traen los turistas después de su visita, sin embargo la pequeña capacidad del mismo basurero, se convierte en un peligro alto para la contaminación de la laguna, que por cualquier motivo, puede hacer que todos estos residuos se dispersen fácilmente en el humedal.





Fotografía por: Marañón, 2015

4.4.4 Cálculo de la producción per cápita de residuos institucionales

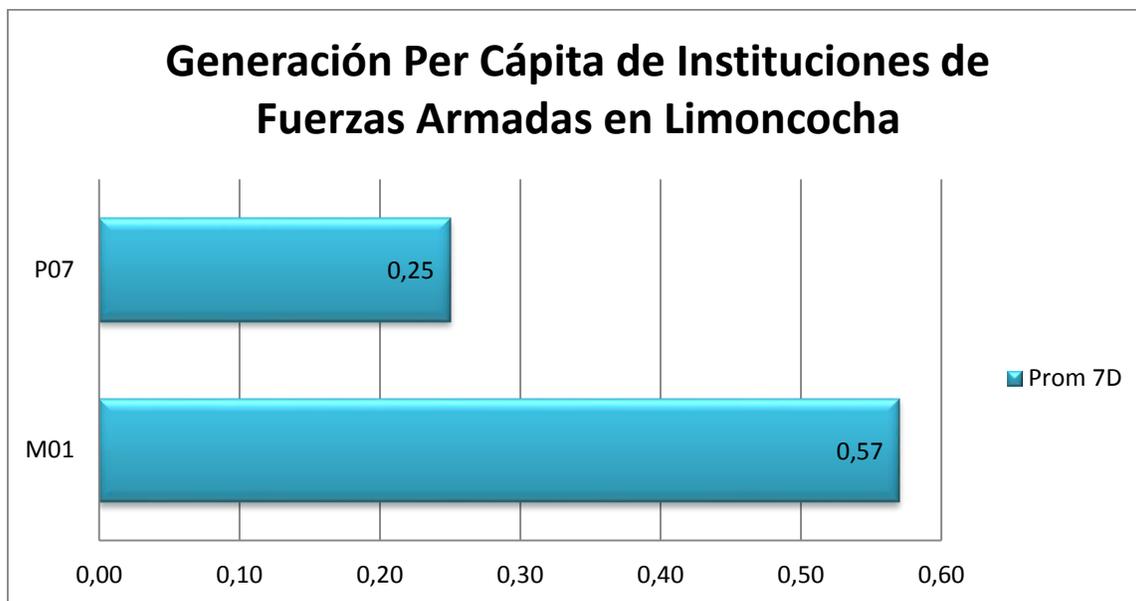
Las instituciones de las Fuerzas Armadas son de gran importancia en la zona, ya que prestan servicios de protección a la Parroquia de Shushufindi, así como a la empresa petrolera. Los mismos reciben alimento para todo el personal 3 veces al día en tarrinas de Tecknopor, y plástico, con los datos obtenidos se determinó que la producción per cápita de residuos sólidos es de 0.57 kg/habitante/día en el caso de los Militares, y de 0.25 kg/habitante/día en el caso de los Policías.

En el ANEXO E-3, constan las tablas de datos sobre la Generación Per Cápita de los RSU en las instituciones de las Fuerzas Armadas en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

Tabla 21 Generación Per Cápita Fuerzas Armadas

| Promedio Final Generación Per Cápita Fuerzas Armadas | | | |
|---|-------------|----------------|----------------|
| Código | #hab | Prom 8D | Prom 7D |
| M01 | 10 | 0,63 | 0,57 |
| P07 | 3,62 | 0,23 | 0,25 |
| Promedio Total | | 0,43 | 0,41 |

Elaborado por: Marañón, 2015



Elaborado por: Marañón, 2015

Con los valores obtenidos del muestreo en el “Instituto Superior Martha Bucaram”, se determinó que la producción per cápita es de 0.022 kg/hab/día, considerando que existen un total de 628 personas que acuden al lugar diariamente

En el ANEXO E-4, constan las tablas de datos sobre la Generación Per Cápita de los RSU en el instituto educativo “Martha Bucaram de Roldos” en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

Tabla 22 Generación Per Cápita Instituto Superior Martha Bucaram

| Promedio Final Generación Per Cápita Instituto Superior Martha Bucaram | | |
|---|-------------|----------------|
| Código | #hab | Prom 5D |
| E01 | 628 | 0,022 |
| Promedio Total | | 0,022 |

Elaborado por: Marañón, 2015

En el Instituto existen tachos clasificadores de basura, sin embargo nadie clasifica sus residuos, ni existe algún sistema diferenciado de recolección. Por otro lado, la capacidad de almacenamiento de los recolectores de basura para la cantidad de residuos generados en el instituto es muy pequeña, por lo que el conserje ha optado por quemar los residuos principalmente de papel, que son los mayormente generados a diario.



Fotografía por: Marañón, 2015

Finalmente con dichos datos se pudo determinar que la generación per cápita total es de 0.60 kg/hab/día, como se muestra en la figura a continuación:

| Generación Per Cápita Total | |
|--------------------------------------|------------|
| Entidad Muestreada | GPC |
| Viviendas | 0,51 |
| Instituciones Fuerzas Armadas | 0,41 |
| Unidad Educativa | 0,024 |
| Comedero Empresa Santa Elena | 0,39 |
| Cabañas Pusara | 1,68 |
| Promedio Total | 0,60 |

Elaborado por: Marañón, 2015

Considerando a la población actual de Limoncocha, entonces se puede determinar que la generación diaria de basura en la Cabecera Parroquial es de 428.26 kg/día. En un año se generan 156.31 ton/año.

$$PPCT = \text{población actual} * ppc$$

$$PPCT = 874 * 0.60$$

$$PPCT = 524.4 \left[\frac{kg}{día} \right] \text{aproximadamente}$$

Los datos que se presentan a continuación representan la cantidad de RSU generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha:

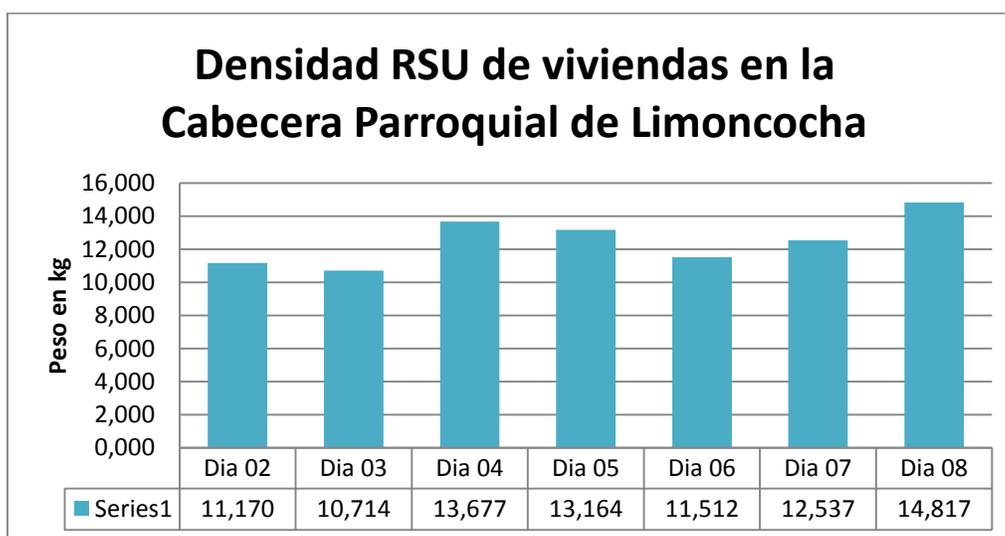
Tabla 23 Generación de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

| Día de Recolección | Peso RSU [kg] | Peso RSU [ton] |
|--------------------|---------------|----------------|
| Martes | 1573.2 | 1.57 |
| Viernes | 2097.6 | 2.10 |
| Total Semanal | 3670.8 | 3.67 |
| Total Mensual | 14683.2 | 14.68 |
| Total Anual | 176198.4 | 176.20 |

Elaborado por: Marañón, 2015

4.5 Densidad de los residuos sólidos urbanos generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

La densidad de los residuos sólidos generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha es de 12.51 kg/m³.



Elaborado por: Marañón, 2015

Con estos resultados, se puede determinar el volumen diario de transporte de residuos hacia el relleno sanitario de Shushufindi para su disposición final, en este caso el volumen necesario es de 28.94 m³/día

| Volumen necesario para la disposición final de los RSU de viviendas en la Cabecera Parroquial de Limoncocha | | | |
|--|-------------------------|------------------------------------|--|
| Densidad (kg/m³) | PPC (kg/hab/día) | Población Actual Habitantes | Volumen necesario (m³/día) |
| 12,513 | 0,49 | 739 | 28,94564349 |

Elaborado por: Marañón, 2015

En el ANEXO F, constan las tablas de datos sobre la Densidad de los RSU generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

4.6 Composición física de los residuos sólidos domiciliarios generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

Parte de los objetivos específicos de este proyecto, contempla la determinación del tipo de residuos sólidos que se generan dentro de la Cabecera Parroquial de Limoncocha, datos que se vuelven importantes para el manejo adecuado de los residuos que pueden, mediante un tratamiento específico, ayudar a una minimización de la contaminación ambiental por residuos sólidos urbanos, principalmente en el caso de un área de gran fragilidad como la Reserva Biológica Limoncocha.

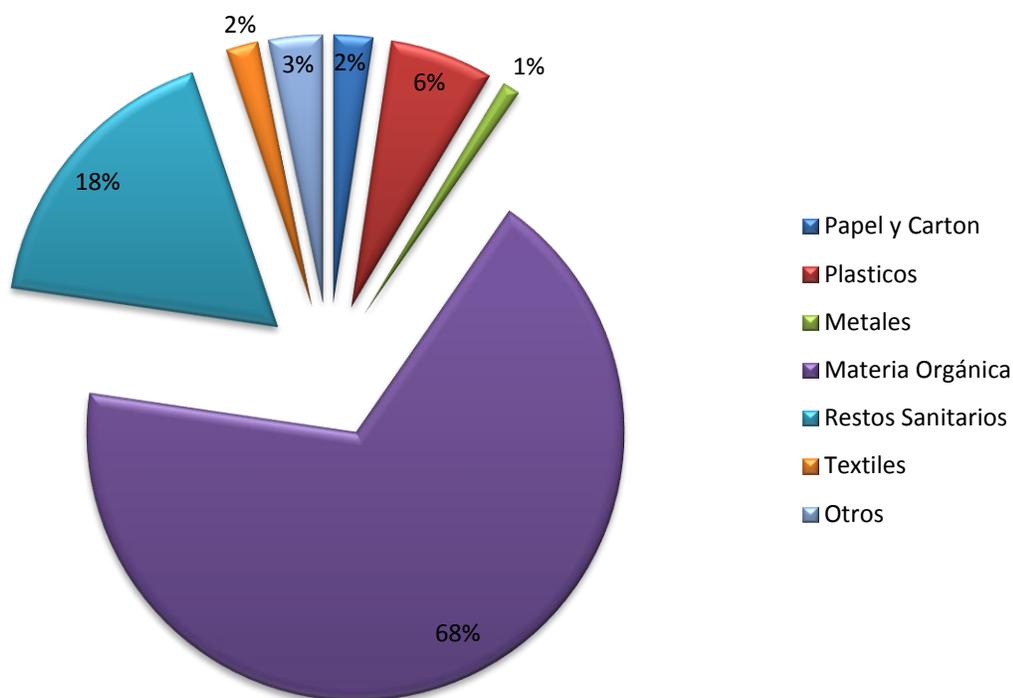
En el ANEXO G, constan las tablas de datos sobre la composición física de los RSU domiciliarios generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

Los resultados se representan de forma gráfica, en la cual se puede observar que entre los residuos generados más representativos en peso se encontraron en un 68% materia orgánica, 18% fueron restos sanitarios principalmente pañales, 6% fueron plásticos², en menor cantidad, el 2% representa la presencia de papel, cartón y de igual manera el 2% de textiles, los desechos de metal representan el 1% como latas de atún, sardinas, ollas de cocina, y el 6% fueron considerados como otros materiales³.

² 3.5% fundas plásticas, 1,5% tarrinas de plástico y 1,1% botellas PET

³ 0.94% representa la cantidad de vidrio, el 0.56% fue caucho principalmente zapatos, así como también algunos saquillos o cables de electrodomésticos, el Tecknopor representando el 0.49% de los residuos generados, el 0.32% fue tierra y polvo, 0.1% fueron medicamentos, el 0.06% fueron residuos especiales como focos fluorescentes, pilas o baterías de celular y jeringas, el 0.05% fueron residuos de madera.

Composición de RSU de Viviendas en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.



Elaborado por: Marañón, 2015

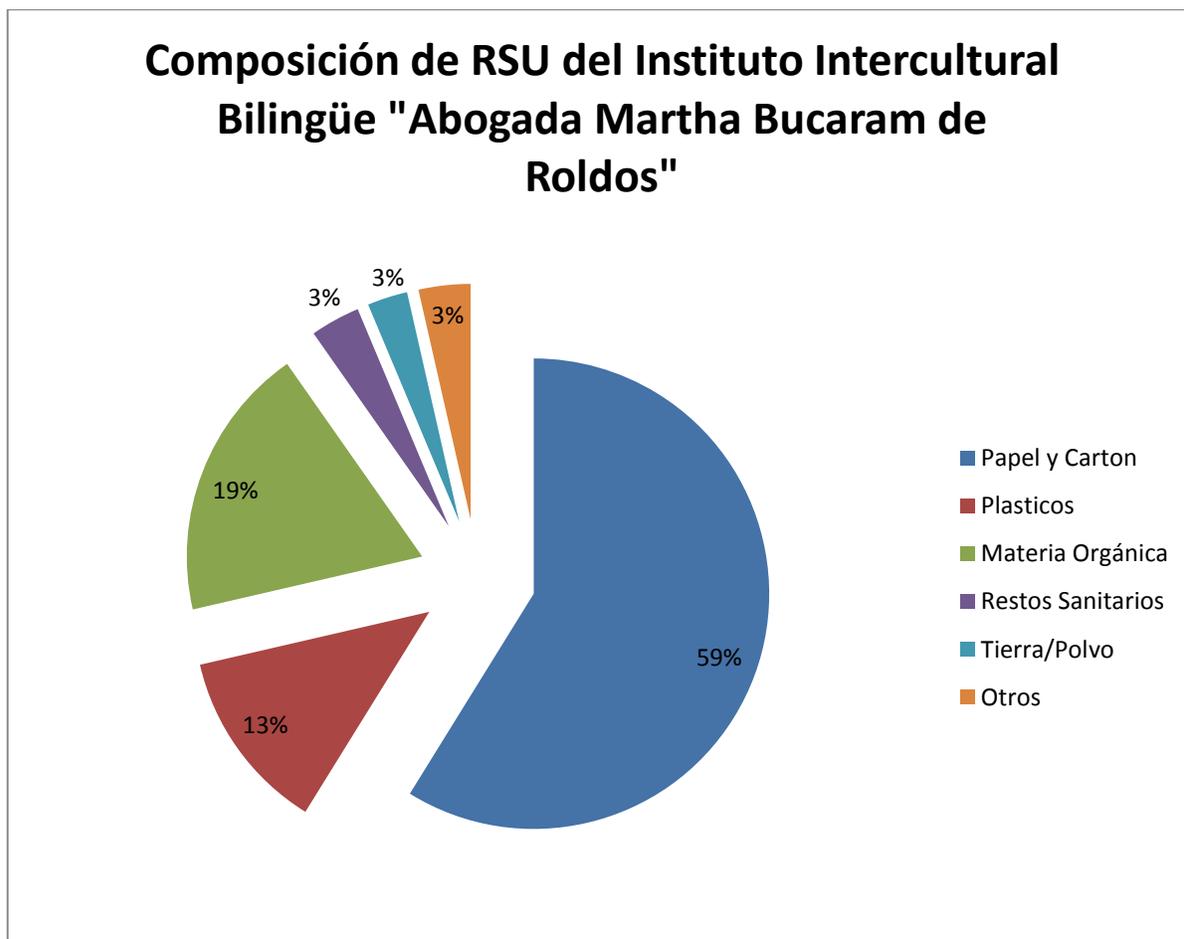
En este caso, vale mencionar que aunque la cantidad en peso de Tecknopor no fue representativa, durante los muestreos la cantidad en volumen si lo fue, y debido a la capacidad biodegradable del material y los impactos ambientales que puede causar, será considerada como un punto importante en la generación del modelo de gestión de RSU.

4.7 Composición física de los residuos sólidos generados en centros educativos de la Cabecera Parroquial de Limoncocha

En el Instituto Intercultural Bilingüe “Abogada Martha Bucaram de Roldos”, entre los residuos generados más representativos en peso se encontraron en un 59% papel y cartón, el 19% representa la materia orgánica, el 13% representa todo tipo de plásticos⁴, el 3%

⁴ 5,25% fundas plásticas, 0.36% tarrinas de plástico y el 7% fueron botellas PET.

otros materiales⁵, y finalmente el 3% representa residuos de tierra y polvo, por el barrido de las aulas y la cancha de básquet diariamente



Elaborado por: Marañón, 2015

En el ANEXO G-1, constan las tablas de datos sobre la composición física de los RSU generados en el instituto educativo "Martha Bucaram de Roldos" en Cabecera Parroquial de Limoncocha.

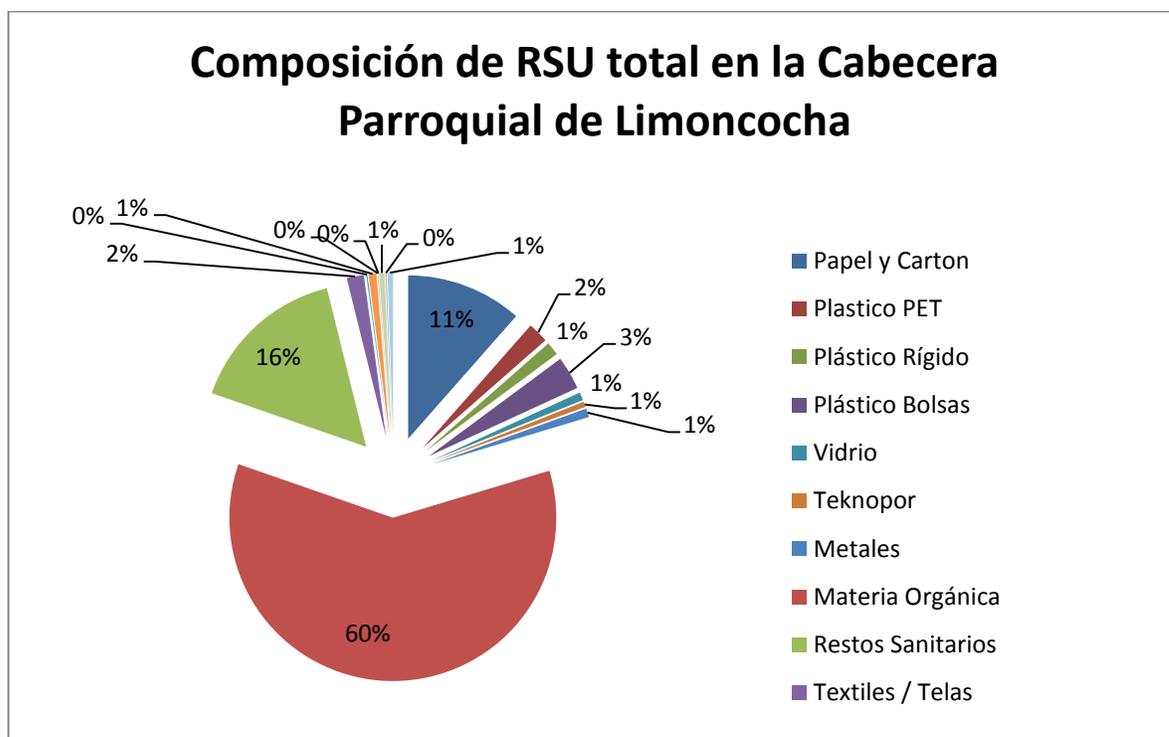
4.8 Composición física total de los residuos sólidos generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

En la Cabecera Parroquial de Limoncocha, los datos finales arrojan que entre los residuos generados más representativos en peso se encontraron en un 60% materia orgánica, 15.8% representan restos sanitarios principalmente pañales, 6.3% fueron plásticos⁶, en gran

⁵ 1.09% representa residuos de vidrio, 1.02% Tecknopor, 0.07% metales, 0.44% textiles, y 0.51% madera.

⁶ 3.3 % de fundas plásticas , 1.3 % de tarrinas de plástico y 2% de botellas PET

cantidad, el 11.5% fue papel-cartón, 1.7% de textiles, representando el 0.9% se encontraron desechos de metal (latas de atún, sardinas, ollas de cocina), y el 6% fueron considerados como otros materiales ⁷



Elaborado por: Marañón, 2015

En el ANEXO G-2, constan las tablas de datos sobre la composición física de los RSU totales generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

4.9 Manejo actual de los residuos sólidos comunes y especiales en el Subcentro de salud de Limoncocha

Basándose en la información proporcionada por el Diseño definitivo del Sistema Integral de los Desechos Sólidos del cantón Shushufindi (2014), la generación de desechos hospitalarios es baja, los desechos son de tipo apósitos (gasas, algodones, vendas, bolsa de sueros, etc.), no se producen desechos anamopatológicos, las amputaciones de extremidades se realizan en otras ciudades, fuera del Cantón.

⁷ El 0.8% fue vidrio, 0.5% fue caucho principalmente zapatos, así como también algunos saquillos o cables de electrodomésticos, el Teknopor representando el 0.5% de los residuos generados, el 0.8% fue tierra y polvo, 0.1% fueron medicamentos, el 0.06% fueron residuos especiales como focos fluorescentes, pilas o baterías de celular y jeringas, el 0.13% fueron residuos de madera, y el 0.54% fue caucho.

Actualmente, el Ministerio de Salud es el responsable de controlar que las unidades operativas de salud existentes en el cantón Shushufindi, entreguen los desechos en el Hospital Distrital de la ciudad de Shushufindi, como parte de un convenio existente entre el GAD Municipal del cantón Shushufindi y un gestor ambiental (Incinerox Cía. Ltda) calificado por el MAE.

Se entregó en calidad de donación un autoclave marca Quimis de 60 libras de capacidad, el mismo que tiene la suficiente cabida física para ser empleado en la esterilización de los desechos infecciosos que generan tanto el hospital cantonal y que luego de este proceso son entregados a esta compañía para su posterior disposición final en la planta ubicada al interior del predio destinado para relleno sanitario.

Además el GAD de Shushufindi adquirió el compromiso de capacitar al personal de las unidades de salud pública y privada para que manejen adecuadamente los desechos infecciosos, así como su transporte y disposición final.

Ilustración 6 Documentación Legal de Convenio entre el Municipio de Shushufindi y el Gestor Ambiental INCINEROX



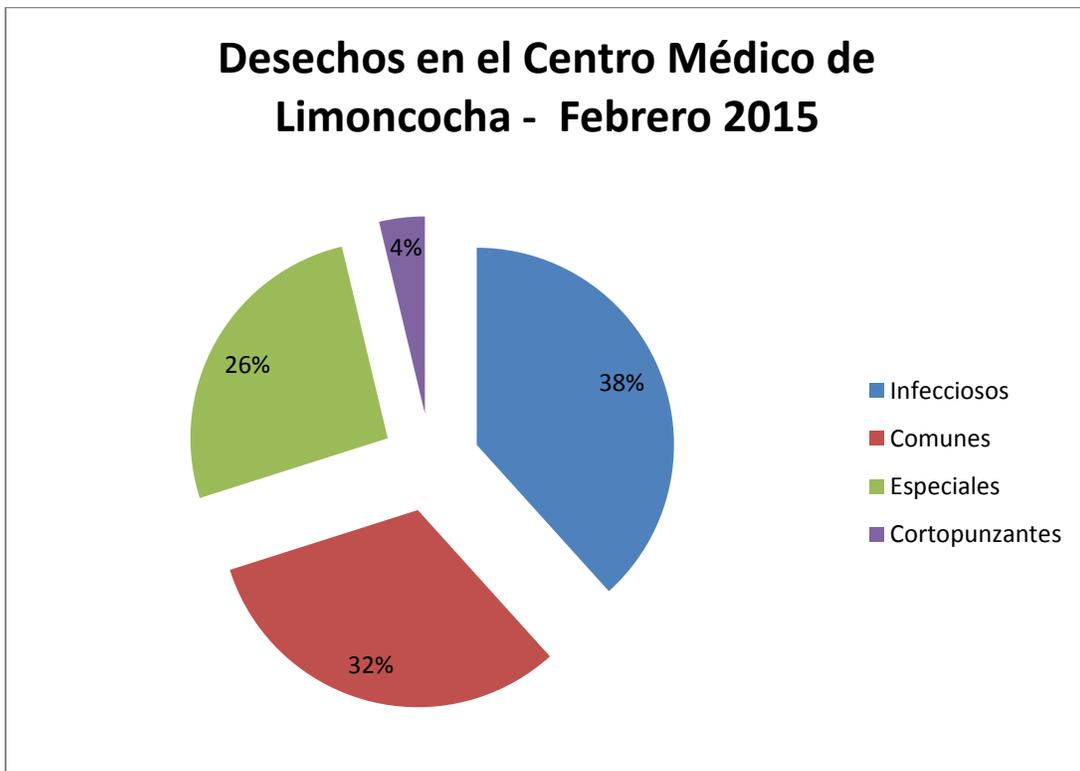
Fuente de: Gallardo, 2014

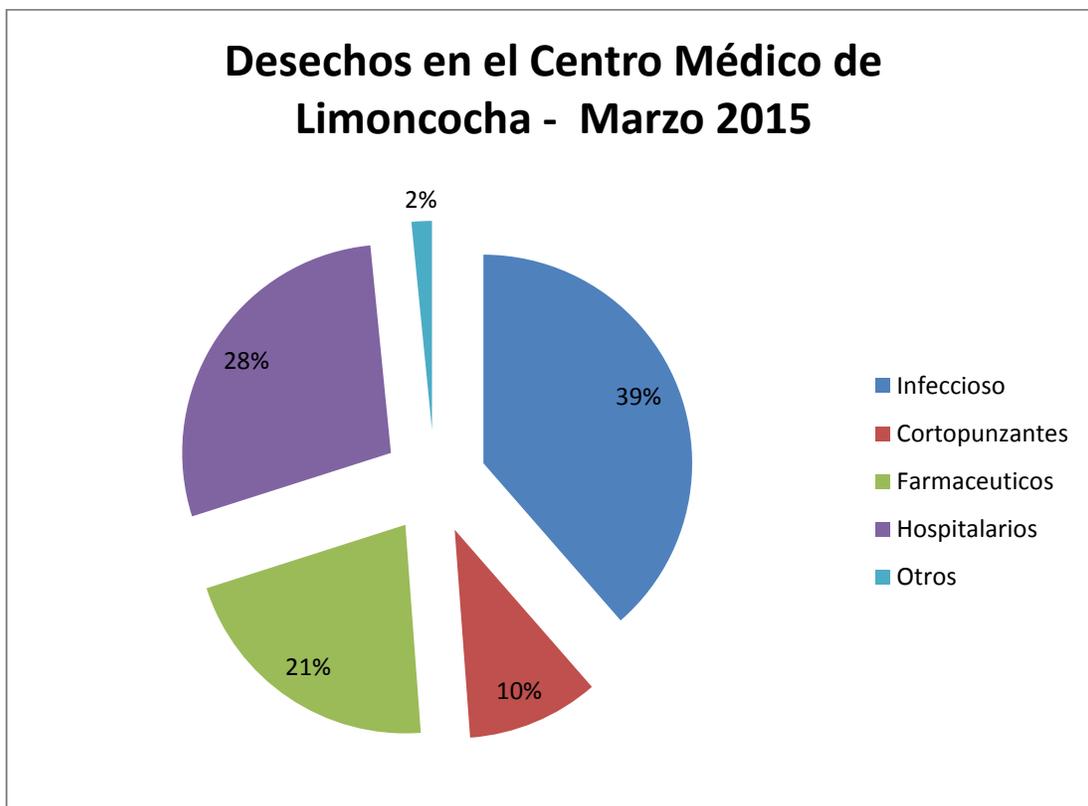
Esta institución cuenta con dos KIT de tachos clasificadores de basura en: residuos orgánicos, plásticos, papel- cartón, y vidrio; estos residuos generados se los lleva el carro recolector del municipio, y aunque a pesar de que se clasifican en la fuente, en el carro se mezcla todo de nuevo.



Fotografía por: Marañón, 2015

EL 39% de los residuos generados en el Subcentro de Salud son infecciosos, el 28% son residuos hospitalarios el 21% son farmacéuticos, el 10% son corto punzantes (10%), y finalmente el 2% son comunes.





Elaborado por: Marañón, 2015

En el ANEXO G-3, constan las tablas de datos sobre la composición física de los RS generados en el Subcentro de salud en Cabecera Parroquial de Limoncocha.

4.10 Ministerio del Ambiente Limoncocha (MAE)

Actualmente el Ministerio del Ambiente, está llevando a cabo un programa de Educación Ambiental que busca incentivar la participación activa de los estudiantes y gente de las comunidades ubicadas en el límite con la RBL, para fomentar el desarrollo de una cultura de valoración y respeto de los ambientes naturales, y a su vez enseñar a la comunidad a relacionarse en forma armónica con la naturaleza que les rodea (Castillo & Paredes, 2014).

Dentro de la planificación de actividades para el taller de Educación Ambiental en la RBL, se incluyen temas de Buenas Prácticas Ambientales, la importancia del reciclaje, y el consumo responsable de los recursos. También busca que los integrantes de la comunidad aprendan valores que generen actitudes y hábitos sostenibles, que respeten el entorno y que permitan asegurar una alta calidad de vida para todos, y sean ellos los futuros gestores de la protección de estas áreas naturales (Castillo & Paredes, 2014).

Ya que este es un proyecto para la comunidad, se ha destinado un presupuesto para disponer tachos clasificadores de residuos (orgánicos, inorgánicos y plásticos) que se

ubicarán principalmente en las instituciones de la comunidad, así como en la Unidad Educativa.



Fotografía por: Marañón, 2015

Para el tratamiento de la basura orgánica generada en la parroquia, el Ministerio del Ambiente tiene un plan de capacitación a la comunidad para utilizar sus residuos orgánicos y hacer compost, plantean que, dado que la empresa PetroAmazonas recientemente le entregó una finca a la comunidad en Tarpukamak, se podría construir una compostera en el lugar, de la cual los mismos integrantes de la comunidad puedan beneficiarse para obtener abono para sus fincas, o percibir un incentivo económico.

4.11 Junta Parroquial ASOKIL

Existen muchos problemas políticos en relación al manejo de RSU, ya que ni la comunidad, ni sus dirigentes ven el lado rentable a tener un plan de manejo de RSU, y por tanto nunca han hecho esfuerzos en participar en una campaña de reciclaje o clasificación de RSU.

4.12 Botadero a cielo abierto y el Municipio de Shushufindi

En la actualidad el Cantón Shushufindi cuenta con un botadero a cielo abierto a punto de colapsar que funciona de manera antitécnica desde el 15 de Marzo del 2002. Está ubicado a 5 km del centro de Shushufindi, en la vía a Limoncocha, cuya superficie es de 0.5 Ha, el mismo no cuenta con la infraestructura básica como un sistema de pesaje, drenaje de

lixiviados, agua potable, alcantarillado sanitario o pluvial, ni energía eléctrica y además existe gran acumulación de los desechos, lo que crea contaminación visual para las personas que visitan las instalaciones.



Fotografía por: Marañón, 2015

En el botadero a cielo abierto se destina aproximadamente 19.16 ton/día y un volumen de 19.373 m³ de residuos producidos por la Cabecera Cantonal de Shushufindi y las parroquias de Limoncocha, San Roque, San Pedro de los Cofanes y 7 de Julio (Gallardo, 2014).

El GAD Municipal de Shushufindi no realiza tratamiento alguno de los desechos sólidos en el sitio de disposición final. Actualmente en el botadero trabajan 12 recicladores informales en grupos de 3 o 4 personas y por turnos rotativos durante todo el día.



Fotografía por: Marañón, 2015

Los materiales que más se reciclan son papel, cartón, chatarra y botellas PET que luego son comercializados a empresas recicladoras del sector con el fin de percibir un ingreso económico. Estos desechos son acumulados a un costado en el interior del botadero y al finalizar la jornada evacuados en camionetas o camiones de las empresas recicladoras.



Fotografía por: Marañón, 2015

En este aspecto los costos de operación y mantenimiento del sistema actual en el botadero de Shushufindi son:

Tabla 24 Costos de operación y mantenimiento del sistema actual

| Actividad | Gasto Anual |
|--------------------------------------|--------------|
| Costos del Personal (Guardia) | \$ 9.321,02 |
| Costos de Maquinaria Pesada | \$ 54.000,00 |
| Total | \$ 63.321,02 |

Fuente: Gallardo, 2014

Ante la falta de un sistema eficiente de disposición final de los RSU y en base a proyecciones estadísticas del crecimiento poblacional, para evitar posibles focos de contaminación a cuerpos hídricos y capas de suelo aledañas, el cierre definitivo del botadero es indispensable (Gallardo, 2014).

Por ello, el GAD Municipal de Shushufindi realizó un estudio para el diseño de un Relleno Sanitario que cumpla con los parámetros técnicos y la normativa ambiental vigente en el mismo lugar donde actualmente es el botadero, siendo esta un área ya está afectada por la presencia de basura, y además cumple con las características hidrográficas, geofísicas, litológicas, y la capacidad de expansión necesaria, que lo vuelven apto para la conformación de un relleno sanitario e ideal para seguir realizando esta actividad en el lugar (Gallardo, 2014).

Ilustración 7 Diseño de Futuro Relleno Sanitario de Shushufindi



Fuente de: Gallardo, 2014

Actualmente la construcción del futuro relleno sanitario ya inició, el mismo está considerado para 15 años aproximadamente, y se prolongaría su vida útil si se emplearan buenas prácticas de manejo de desechos, compactación, encubrimiento diario, sistema de

recolección y tratamiento de lixiviados. Además por razones de inversión y de minimización de impactos a la salud y ambiente, se adoptarán procesos de separación de material reciclable y compostaje y/o lombricultura como una medida de reducir la cantidad de material orgánico en el relleno, con la finalidad de disminuir la cantidad de lixiviados y el riesgo de contaminación al ambiente (Gallardo, 2014).

Cabe recalcar, que el futuro relleno sanitario será exclusivamente para la disposición de los desechos sólidos generados por la población del cantón, y que las empresas petroleras y particulares están prohibidas de depositar sus desechos en el mismo (Gallardo, 2014).

4.13 Análisis FODA

Acosta (2005), propone que antes de iniciar el desarrollo de un plan de gestión de residuos sólidos, es necesario reconocer que este proceso requiere de un trabajo planificado y constante en el tiempo; y conocer además, que es obligación de cada municipalidad la recolección, transporte, tratamiento de los residuos y disposición final de los mismos, para lo cual se requieren, políticas de gobierno coherentes con la preservación del ambiente, donde la gestión de residuos sólidos debe ser una prioridad municipal, sobre todo por la naturaleza y características del Municipio de Shushufindi, donde su potencial turístico, petrolero y agropecuario es viable en el corto, mediano y largo plazo.

La gestión integral de residuos sólidos urbanos, implica un conjunto de tareas complejas, que dependen de una administración y gestión municipal adecuada así como de la participación activa de la ciudadanía y las comunidades, mediante una política de concienciación y sensibilización por el problema (Acosta, 2005). La presente propuesta puntualiza las actividades que pueden realizarse para mejorar la gestión integral de residuos sólidos que existe actualmente en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, tomando en cuenta las características sociales, económicas, legales, físicas y ambientales de la parroquia y las condiciones administrativas y políticas del Municipio, de manera que sea posible su implementación y desarrollo obteniendo los resultados esperados.

Una de las herramientas que se utilizan actualmente para establecer las mejores estrategias de trabajo en un proyecto, es el análisis FODA, el cual provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria que permita tomar decisiones acertadas para la implantación de acciones y medidas correctivas que deben seguirse principalmente por parte de la Comunidad y el Municipio en la Gestión de Residuos Sólidos (IPN, 2002) .

FODA es una sigla que significa: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas; dentro de cada uno de los ambientes, las oportunidades y las amenazas son elementos externos a la organización que esta no puede controlar ni modificar pero sí aprovechar o manejar (Orlich, S.f).

FODA

Significado

| | |
|----------------------|--|
| Fortalezas | Las capacidades especiales con que cuenta la institución; recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, entre otros. |
| Oportunidades | Todos los factores positivos, favorables, explotables que se deben descubrir en el entorno en el que actúa el Municipio, el MAE y la Comunidad y que permiten obtener ventajas. |
| Debilidades | Son todos aquellos recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, entre otros |
| Amenazas | Situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la aplicación del Modelo de Gestión de RSU y la Comunidad. |

Fuente: Acosta, 2005

Tabla 25 Análisis FODA del Manejo de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

| FORTALEZAS | DEBILIDADES | OPORTUNIDADES | AMENAZAS |
|--|--|---|--|
| F1: El Municipio de Shushufindi tiene autonomía en sus funciones para el desarrollo de diversas actividades en el Manejo Integral de los RSU | D1: Baja aplicación efectiva o desconocimiento de la Normativa Ambiental Nacional, Provincial y Cantonal vigente para la gestión de los RSU. | O1: Existe legislación nacional (PNGIDS), provincial y cantonal (Ordenanza que regula la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos; y, la Limpieza en General del Cantón Shushufindi - RO. 119) encargada de regular los aspectos relacionados a residuos sólidos. | A1: Falta de un marco regulatorio específico para la gestión de residuos domiciliarios en centros poblados ubicados cerca de áreas protegidas |
| F2: El Municipio ha realizado un estudio de Impacto Ambiental para la construcción de un relleno sanitario técnicamente diseñado para la recepción de los RSU generados en el cantón, en el cual ha destinado un sector para el reciclaje, y otro para el tratamiento de residuos orgánicos mediante la lombricultura. | D2: Insuficiente prioridad a la temática de gestión selectiva de los RSU en todos los niveles de gobierno parroquial y cantonal. | O2: Incorporar el tema de manejo de Residuos de la Parroquia Limoncocha en las Asambleas Generales de ASOKIL. | A2.1: Mercado de reciclaje a nivel regional y nacional reducido A2.2: No existe regulación de precios en el mercado, el precio lo imponen las empresas recicladoras A2.3: Reciclaje mediante intermediarios no representa una rentabilidad |
| F3: El municipio cuenta con un sistema de recolección y disposición final de los desechos | D3: El actual sistema de recolección de RSU en la parroquia es ineficiente, ya que los recolectores pasan muy rápido, dejando caer artículos que nadie más recoge. | O3: Programas de recolección diferencia, horarios diferenciados, tasas diferenciadas. | A3: Falta de presupuesto, finalización de la vida útil del botadero a cielo abierto. |
| F4: La Municipalidad cuenta con los medios de transporte para la recolección de residuos sólidos tanto en áreas Rurales como Urbanas del Cantón | D4: No cubre todo el centro poblado | O4: Diseñar campañas, planes y programas de sensibilización en el sistema educativo, para producir cambios importantes en los hábitos, valores, comportamientos, actitudes y la idiosincrasia de la comunidad, de manera que sean acordes para mantener un ambiente equilibrado | A4: No cubre todo el centro poblado por el mal estado de las vías, falta de presupuesto, personal, mantenimiento |
| F5: Poseer datos de generación y caracterización de los residuos orgánicos y comunes en el Plan de manejo de residuos sólidos para el cantón Shushufindi propuesto por el GAD de Shushufindi en el 2014. | D5: El manejo de desechos sólidos nos es valorado como un sector importante o rentable | O5: Reducir los volúmenes a disponer, si a través de la educación y concientización se logra reducción a nivel de la fuente y el origen | A5: Los datos obtenidos no son representativos, debido al tamaño muestral. |
| F6: Alta producción de Residuos Orgánicos | D6.1: Residuos orgánicos de mayor producción en la comunidad no son aprovechados de ninguna manera. | O6.1: Construcción de Compostera en la Finca Comunitaria en Tarpukamak | A6.1, 6.2: El manejo inadecuado de los desechos sólidos atenta contra la salud pública, se favorece la aparición de enfermedades infectocontagiosas, dengue, fiebre amarilla, chikungunya, diarreas, alergias a la Piel, enfermedades respiratorias, entre otras. A6.2: La basura es un tema de poco interés para la Asociación ASOKIL, debido a que no le ven el lado rentable, por lo que se oponen a cualquier iniciativa para el manejo de desechos |
| | D6.2: Ausencia de tachos de basura en el centro poblado | O6.2: El reciclaje y la producción de abono es una oportunidad de aumentar las plazas de trabajo, y formar formación de microempresas en la comunidad. | |
| | D6.3: Dificultad para llegar a acuerdos en temas ambientales de gestión de residuos con los dirigentes de la comunidad porque no le ven rentabilidad a proyectos de compostaje y por tanto también existe falta de participación comunal | O6.3: Establecimiento de un programa de reciclaje con la incorporación de la separación de desechos | |
| F7: Alta producción de residuos plásticos y botellas PET | D7.1: Residuos plásticos y botellas PET son de mediana producción en la comunidad no son aprovechados de ninguna manera. | O7.1: Generar un sistema de información a la comunidad que permita realizar recolección diferenciada. | A7.1: La basura es un tema de poco interés para la Asociación ASOKIL, debido a que no le ven el lado rentable, por lo que se oponen a cualquier iniciativa para el manejo de desechos. |
| | D7.2: Ausencia de tachos de basura en el centro poblado | O7.2.1: Ubicación de contenedores de botellas PET en las canchas del centro poblado. | A7.2.1: Contaminación de los recursos naturales: agua, suelo, aire. |
| | | O7.2.2: Existe actualmente varios gestores de plástico y papel en Shushufindi. | A7.2.2: Los gestores de RSU se encuentran ubicados un poco lejos de la parroquia. |
| | D7.3: Dificultad para llegar a acuerdos en temas ambientales de gestión de residuos con los dirigentes de la comunidad | O7.3.1: Educación Ambiental | A7.3: Falta de participación pública para el tratamiento de los desechos |
| D7.4: Incineración de residuos plásticos en la comunidad | O7.3.2: Crear programas adecuados de capacitación al personal encargado de la recolección manejo de los desechos sólidos | | |
| F8: Alta producción de papel y cartón | D8: Incineración de residuos de papel y cartón en el Instituto Educativo | O8: Incorporación de formas de Monitoreo y Control de la Gestión adecuada de los RSU | A8: Desmejora el paisaje y pone en riesgo a la flora y fauna de la RBL |
| | D8.1: Poca capacidad de almacenamiento en los basureros | O8.2: Entrega de tachos de basura en domicilios e instituciones para clasificación de residuos sólidos domiciliarios generados diariamente | |
| F9: Gran afluencia de turismo en la Parroquia | D9: Se produce una gran cantidad de RSU | O9: Apoyo económico por parte de la empresa Petrolera PetroAmazonas por medio de sus programas de vinculación con la comunidad y el Ministerio del Ambiente para la implementación del Plan de Gestión de Residuos Sólidos | A9: Desmejora el paisaje y pone en riesgo a la flora y fauna de la RBL, y por lo tanto disminuye el turismo, creando un fuerte impacto en los planes de turismo comunitario de Limoncocha. |
| F10: Presencia de la Universidad Internacional SEK | D10: Falta de interés por desarrollar una cultura y educación ambiental en la gente de la comunidad. | O10: Fortalecer vinculación con Profesores y Estudiantes de la Universidad Internacional SEK en el asesoramiento y capacitación de la comunidad de Limoncocha en temas de problemáticas y buenas prácticas ambientales | A10: Desmejora la calidad de vida de los habitantes, afectándose principios del Sumak Kawsay como el derecho a vivir en un ambiente sano en armonía con la naturaleza. |
| | | | A10.1: Permanencia Intermitente |
| F11: El Ministerio del Ambiente dentro de su plan de trabajo tiene una propuesta de programas de educación ambiental para la Unidad Educativa y la Comunidad. | D11: Insuficiente información a la población sobre campañas de reciclaje y futuros planes en la gestión de residuos. | O11: El Ministerio del Ambiente de Limoncocha, está dispuesto a realizar cursos y capacitaciones sobre manejo de residuos sólidos para la comunidad y la institución educativa. | A11: Falta de interés y participación en campañas de mejoramiento de RSU por parte de algunos integrantes de la comunidad. |
| F12: Construcción de un nuevo relleno sanitario para Shushufindi | D12: Actual basurero a cielo abierto para el cantón en mal estado, y a punto de colapsar | O12: El GAD de Shushufindi realizó un estudio para la construcción de un relleno sanitario con mejores estándares para el tratamiento de los RSU, en el que se incluye lombricultura y reciclaje de materiales. | A12: Falta de presupuesto para el mantenimiento y manejo del relleno sanitario en el futuro. |

5 CAPÍTULO V. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CABECERA PARROQUIAL DE LIMONCOCHA.

Una vez diagnosticada la situación actual del manejo de los RSU, se propone el presente Plan de Manejo Ambiental para la gestión de los residuos sólidos generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, cuyo propósito es proporcionar las herramientas básicas y acciones que disminuyan, controlen y mitiguen los posibles impactos generados por los mismos, además de brindar una guía en la aplicación de medidas viables y amigables con el ambiente.

5.1 Introducción

El (TULAS, 2015), define al Plan de Manejo Ambiental como un Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto.

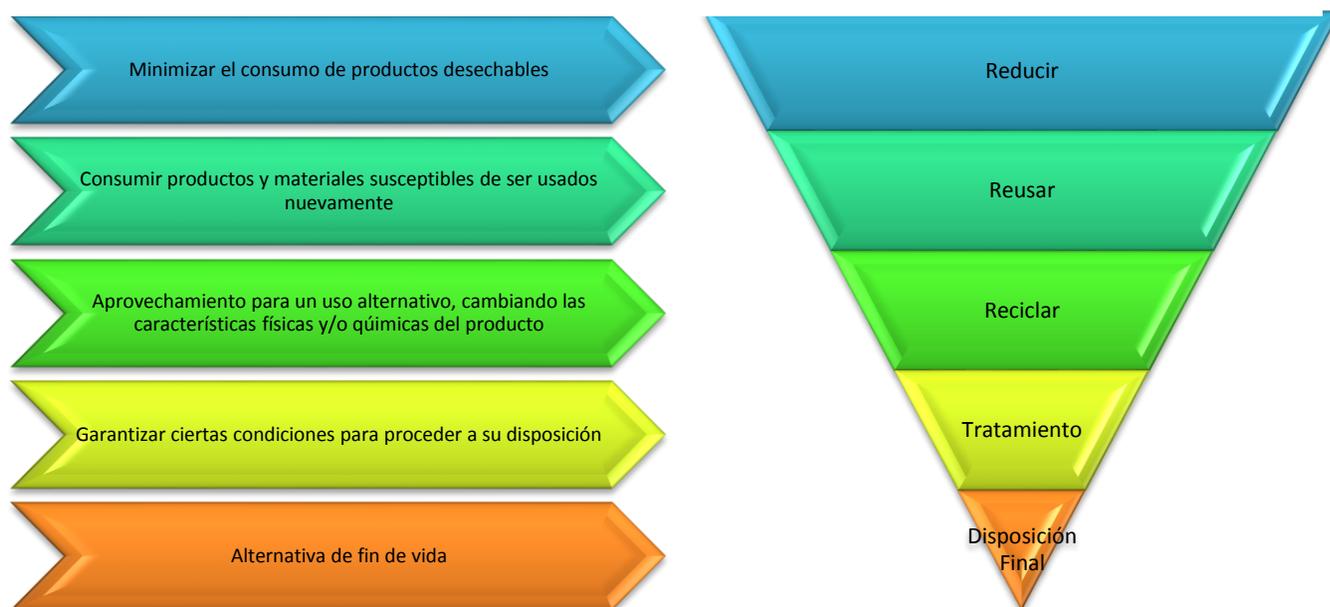
5.2 Objetivo General

Diseñar medidas ambientales estructuradas en un plan de gestión de residuos sólidos urbanos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, aplicadas a las diversas actividades organizacionales de reducción, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final de los mismos, a fin de minimizar su impacto en el medio ambiente y en la salud pública.

5.3 Alcance

El Plan de Manejo Ambiental, presenta una serie de medidas aplicables a las actividades de gestión integral de los residuos sólidos urbanos, para que los habitantes de la Cabecera Parroquial de Limoncocha, el Gobierno Autónomo Descentralizado de Shushufindi y con la supervisión del MAE, con la finalidad de controlar y minimizar los efectos adversos que las actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final podrían generar. El esquema de gestión propuesto se resume en la ilustración a continuación.

Ilustración 8 Medidas aplicables a las actividades de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos



Modificado por Maraón de Bonilla & Núñez, 2012

5.4 Responsabilidad

Partiendo de la propuesta de Bonilla & Núñez (2012), para la implementación de un Sistema de Gestión de Residuos y la aplicación de medidas encaminadas a su atención, es de suma importancia la participación y absoluta responsabilidad mutua de todas las autoridades y actores sociales competentes en esta materia, entre las que se mencionan el Ministerio del Ambiente como ente Regulador y de Control, al Gobierno Municipal de Shushufindi como sujeto de ejecución, aplicación, control y seguimiento a los procesos en la puesta en práctica de las medidas propuestas, el Ministerio de Salud como promotor de la salud en la Parroquia y cantón, y el empoderamiento de la presente propuesta por parte de la comunidad.

5.5 Autogestión

La Cabecera Parroquial de Limoncocha es parte del Cantón Shushufindi, y por ende el Municipio de Shushufindi tiene la responsabilidad del manejo y tratamiento de la basura, sin embargo al estar localizado en el área de amortiguamiento de la Reserva Biológica de Limoncocha, se debe buscar un modelo de autogestión para el manejo de los RSU que pueden causar impactos ambientales en la naturaleza. La autogestión significa que la comunidad toma la administración del manejo de una parte de los RS que generan en sus propias manos, en este caso los orgánicos y las botellas PET, pero que además podría beneficiarse del apoyo financiero de la compañía petrolera, del Consejo Provincial que se

enfoca mayoritariamente en proyectos para áreas rurales, financiamiento y capacitaciones por parte del MAE y asesoramiento técnico por parte de la Universidad Internacional SEK.

En base a la propuesta del CEPIS (2009), se ha esbozado el cuadro a continuación, que destaca el uso de una Estrategia de los Municipios y Comunidades Saludables (MCS), para fortalecer el ámbito local, colocando a la promoción de la salud en la más alta prioridad de la agenda política, promoviendo la autonomía, la autogestión y aprovechando las potencialidades locales para emprender procesos de desarrollo sostenibles, con resultados que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los habitantes. También se involucra a las autoridades del gobierno y a la comunidad, se fomenta el diálogo, comparten conocimientos, experiencias y se estimula la colaboración entre municipios y comunidades.

Tabla 26 Estrategia de Municipios y Comunidades Saludables

| Elementos esenciales para poner en práctica la estrategia de municipios y comunidades saludables | |
|---|--|
| Compromiso Público | <p>Buscar la participación y compromiso de todos los sectores del Gobierno Local (Municipio de Shushufindi, la Junta Parroquial, la Asociación ASOKIL), la Empresa Petrolera, las organizaciones no gubernamentales (ONG), y la Comunidad de Limoncocha.</p> <p>Mejorar la calidad de vida.</p> <p>Debe ser establecido por el Alcalde / Consejo Municipal / Junta Parroquial / Asociación ASOKIL.</p> |
| Participación Comunitaria | <p>Debe involucrar a la comunidad (incluyendo mujeres, hombres de todas las edades y grupos étnicos) en todo el proceso.</p> <p>Debe ser Permanente</p> <p>Identificar las estrategias para movilizar a la Comunidad de Limoncocha de manera eficaz, respetando sus valores culturales y sociales.</p> <p>Fortalece y consolida los procesos democráticos en la comunidad.</p> |
| Plan Estratégico | <p>Debe movilizar recursos y apoyo técnico e incentivar a la comunidad a participar en el proceso de toma de decisiones y capacitación.</p> <p>Debe ser participativo y multisectorial, desarrollado para superar los obstáculos y amenazas para el desarrollo y mantenimiento de (MCS).</p> <p>Debe señalar la necesidad de captar recursos internos y externos, proveer el fundamento y cooperación técnica adecuados y crear espacios saludables.</p> |
| Consensos y Alianzas | <p>Se debe establecer consensos, formar alianzas y pactos sociales a través de varias redes y proyectos, abarcando instituciones y organizaciones tanto del sector de la salud, como el ambiente.</p> |
| Liderazgo y participación | <p>Requiere del liderazgo, plena participación del sector salud y de otros sectores ya que muchas estrategias y actividades van más allá de la capacidad de dicho sector.</p> |
| Políticas | <p>Deben ser formuladas en el ámbito local, regional y nacional</p> <p>Posibilita la construcción de una forma de gobierno más democrática.</p> |

| | |
|--------------------------------|--|
| Públicas Saludables | Las personas tienen la posibilidad de participar en la toma de decisiones que les conciernen al nivel individual, al de sus familias y comunidades. |
| Comunicación | Utilizar todos los medios de comunicación disponibles en la comunidad. |
| | Garantizar que los mensajes y la información sean compartidos permanentemente con la comunidad. |
| | Adaptar los mensajes de acuerdo a las necesidades de la población |
| | Promover mensajes sobre la estrategia de MCS, utilizando ejemplos positivos existentes y personalidades influyentes. |
| Capacitación | Utilizar múltiples estrategias y canales para ofrecer capacitación (cursos, internet, encuentros, reuniones de la comunidad, Asamblea General ASOKIL, etc.). |
| Vigilancia y evaluación | Debe hacerse una vigilancia y evaluación continua. |
| | Son fundamentales para dar seguimiento al progreso alcanzado por la iniciativa propuesta e identificar los resultados esperados y los no esperados. |
| | Garantizar que sea participativa e interactiva con la Comunidad. |

Modificado por Maraón de CEPIS/OPS, 2009

A fin de optimizar los recursos necesarios y dispuestos para este fin, se proponen estrategias sobre las cuales el Municipio de Shushufindi, el Ministerio del Ambiente, la Asociación ASOKIL y la Comunidad de Limoncocha deberían actuar, con el fin de lograr el objetivo de implementar el Plan de Gestión de Residuos Sólidos de manera coordinada. Bajo estas líneas estratégicas, el presente plan está compuesto por los siguientes programas:

-  Programa de reforzamiento institucional de la Dirección de Ambiente e Higiene en el GAD de Shushufindi
-  Programa de capacitación ciudadana y educación ambiental
-  Programa de separación in situ de residuos y almacenamiento temporal
-  Programa de reciclaje y recuperación de residuos
-  Programa de limpieza adecuada y barrido público
-  Programa de gestión de residuos hospitalarios y especiales
-  Programa de tratamiento de los RSU en el futuro relleno sanitario de Shushufindi

El modelo que se presenta a continuación, se basa principalmente en el estudio realizado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Shushufindi, en cumplimiento con el mandato Constitucional y el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, para elaborar el “Diseño definitivo del Sistema Integral de los Desechos Sólidos para el Cantón Shushufindi - Provincia de Sucumbíos”, en apoyo del Consultor Ambiental Arq. Carlos Gallardo Ramírez (MAE 220 – CI).

5.6 PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO DE RSU PARA LA CABECERA PARROQUIAL DE LIMONCOCHA

5.6.1 Programa de reforzamiento institucional de la Dirección de Ambiente e Higiene en el GAD de Shushufindi

Partiendo de la propuesta de Gallardo (2014), a continuación se proponen las líneas estratégicas para que el GAD de Shushufindi, desarrolle y mejore las condiciones ambientales respecto al manejo de RSU.

5.6.1.1 Objetivo:

Reforzar el manejo institucional de la Dirección de Ambiente e Higiene del GAD de Shushufindi para un correcto manejo de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

5.6.1.2 Medidas planteadas:

a) Marco legal de la municipalidad referente al tema de RSU.

El GAD Municipal está en la capacidad de crear ordenanzas sujetas a la Ley de Régimen Municipal que colaboren con el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, y quienes deberán cumplir con las disposiciones dictadas para alcanzar resultados favorables, tales como:

-  Incluir horarios, frecuencias, tasas y sistemas para la recolección de los desechos en áreas rurales y urbanas.
-  Incorporar métodos, técnicas y procedimientos destinados a la generación de proyectos de saneamiento ambiental para promover el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, que podrán ser evaluado mediante un sistema de control interno a corto, mediano y largo plazo.
-  Mediante mecanismos de participación social e información, comunicar a la comunidad de los planes de GRS en la parroquia, y sus implicaciones.
-  Fortalecer legal y administrativamente el departamento de gestión ambiental , a fin de que tenga suficiente autonomía para aplicar, controlar, regular, monitorear y evaluar las condiciones de salubridad de la comunidad

b) Fortalecimiento de la Unidad de Gestión Ambiental

Con el objetivo de garantizar un adecuado funcionamiento del manejo de los RSU, es necesario formar un equipo de trabajo capacitado que permita tener un buen manejo a nivel

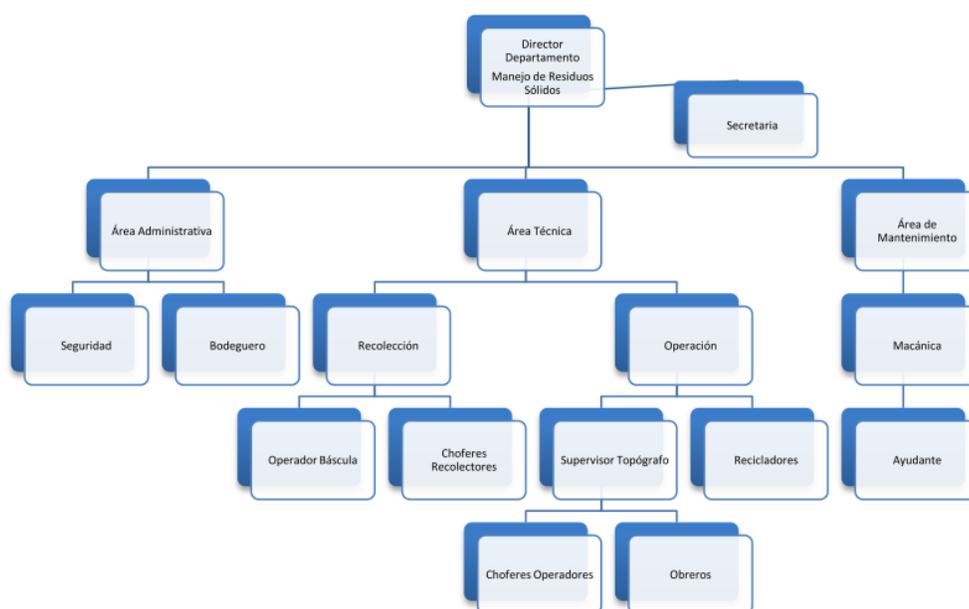
administrativo, y a su vez disponga de las herramientas y el mantenimiento apropiado de la maquinaria involucrada en el proceso para realizar su labor.

c) Diseño, evaluación e implementación de proyectos encaminados a proteger y preservar los recursos naturales

d) Personal

Se propone un modelo de Gestión Administrativa que será el “Departamento de Manejo de Residuos Sólidos” el cual tenga suficiente autonomía para aplicar, controlar, regular, monitorear y evaluar las condiciones de salubridad de la comunidad, así como establecer claramente las funciones y responsabilidades del personal.

Ilustración 9 Modelo de Gestión Administrativa del Departamento de Manejo de Residuos Sólidos



Fuente: Gallardo, 2014

e) Viabilidad financiera y económica

Ya que el diseño definitivo del Sistema Integral de los Desechos Sólidos para el Cantón Shushufindi, es un proyecto que forma parte del Sistema Nacional de Inversiones, su ejecución y funcionamiento deben permitir que los recursos requeridos permitirán el mejoramiento de las condiciones de vida de la población beneficiada y que –en términos financieros- esos recursos sean recuperados a través de los diferentes mecanismos financieros legalmente aplicables: cobro de contribución especial de mejoras y de tarifas.

En términos financieros, por los resultados obtenidos se concluye que financieramente el proyecto es viable al ser sustentable en el tiempo a través de la aplicación de las tarifas referenciales que han sido estimadas, que pueden ser asimiladas por la población por el bajo valor que éstas tienen.

Por su carácter, una infraestructura de saneamiento ambiental con alto impacto positivo en el bienestar de la población a ser beneficiada, así lo demuestra el presente proyecto al ser económicamente viable.

f) Establecer convenios con empresas públicas o privadas y entidades educativas interesadas en los beneficios que puede producir el tratamiento de residuos sólidos.

Suscribir convenios de cooperación con empresas privadas y la municipalidad, en el que requieran materiales como plástico y vidrio para su reutilización industrial. Los convenios deberán incluir la posibilidad de que la empresa privada participe y cofinancie la creación de microempresas a ser administradas por la comunidad, destinadas al reciclaje de botellas PET y vidrio, y elaboración de abono orgánico.

g) Buscar asesoría técnica a otras entidades que hayan logrado establecer un plan de gestión de residuos sólidos eficiente y eficaz

Recibir apoyo técnico de Municipios que hayan obtenido resultados favorables en la implementación del Plan de Gestión de Residuos Sólidos, mediante seminarios que guíen a las otras municipalidades a diseñar su propio plan en función de las características de su ciudad y las costumbres de su población, como los Municipios de las Islas Galápagos, el Municipio de Loja, el Municipio de Cuenca y con características más similares el Municipio del Cuyabeno que actualmente implementó un Sistema Integral para el tratamiento de residuos que va desde la separación en la fuente, recolección diferenciada, reciclaje, compostaje, hasta el relleno sanitario.

h) Apoyarse en el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIDS) del Ministerio del Ambiente.

El plan promueve el trabajo de los 221 GAD's a nivel nacional, para que desarrollen planes y políticas que contribuyan a disminuir la contaminación ambiental, mejoren la calidad de vida de los ecuatorianos e impulsen la conservación de ecosistemas y áreas protegidas.

5.6.1.3 Responsables

- ♻️ GAD Municipal de Shushufindi

5.6.1.4 Medios de Verificación

- ♻️ Creación de nuevos cuerpos legales para la regulación del Manejo Integral de los RSU
- ♻️ Definición de tarifas acorde a la realidad actual del Cantón
- ♻️ Registros de Capacitaciones
- ♻️ Registros de Participación Ciudadana
- ♻️ Registros Fotográficos

5.6.1.5 Control y Monitoreo

- ♻️ Interno: Departamento de Saneamiento Ambiental y Dirección de Ambiente e Higiene en el GAD de Shushufindi
- ♻️ Externo: Ministerio del Ambiente

5.6.2 Programa de capacitación ciudadana y educación ambiental

La Educación Ambiental (EA) es un proceso a largo plazo, tiene como objetivo desarrollar una cultura de valoración y respeto de los ambientes naturales, incentivar la participación activa de la gente en la protección del ambiente, inculcar valores que generen actitudes y hábitos sostenibles que respeten el entorno y permitan asegurar una alta calidad de vida para todos (Castillo & Paredes, 2014)

Los actores principales dentro del sistema integral de desechos sólidos son la gente de la comunidad, quienes generan los desechos y en consecuencia deben ser quienes tengan un conocimiento general sobre su tratamiento en el origen, aprovechamiento y disposición final (Acosta, 2005).

5.6.2.1 Objetivo:

Capacitar a los actores sociales de la comunidad en el manejo, clasificación y disposición final de los RSU para la realización del proyecto de compostaje y reciclaje de la comunidad.

5.6.2.2 Medidas Planteadas:

1. Primera Fase

a. Campaña de Educación Ambiental en la Unidad Educativa "Martha Bucaram de Roldos"

El Ministerio del Ambiente actualmente está ejecutando un Programa de Educación Ambiental direccionada para niños/as y jóvenes del Instituto Educativo mediante la campaña **“Guardianes del Planeta”**, que busca fortalecer los valores de respeto y defensa del ambiente.

La capacitación consistirá en una serie de temas que involucran el cuidado del ambiente, así como buenas prácticas ambientales

En el ANEXO H, consta el programa de educación ambiental a implementar en la Unidad Educativa “Martha Bucaram de Roldos” en Cabecera Parroquial de Limoncocha.

b. Campañas de educación ambiental a los miembros de la comunidad

Dictar charlas en primer lugar a los dirigentes de la Comunidad (Asociación ASOKIL) y luego se continuará capacitando a los moradores de los diferentes barrios de la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

Los temas de la capacitación consistirán en la clasificación en la fuente de los RS, enseñando de forma correcta colocar el tipo de desecho en las fundas o recipientes según el caso, al mismo tiempo se les hará conocer el día y hora que deberá ser sacada la funda para su recolección.

En el ANEXO H-1, consta el programa de educación ambiental para los miembros de la comunidad en Cabecera Parroquial de Limoncocha.

c. Campaña “Basura Cero”

La campaña pretende lograr que los residuos ya no tengan que ser enterrados o incinerados, sino aprovechados y devueltos al ciclo productivo en un 100%, la UAESP (2015) menciona que mediante el desarrollo de una cultura del consumo consciente y responsable, la reducción en la producción de residuos, la separación de residuos donde se emiten y un servicio de aseo pensado y operado en función de los flujos y procesos del aprovechamiento.

Los requisitos para alcanzar dicho objetivo son:

-  La comunidad debe apropiarse del programa Basura Cero, entendiendo que generar un cambio en la conciencia de cada persona.
-  La comunidad debe capacitarse aplicando la enseñanza de las 3r (reducir, reusar, reciclar) para formar una cultura ciudadana voluntaria y responsable social y ambientalmente.
-  Reutilizar productos o envases
-  Separar adecuadamente los residuos reciclables y entregar a los gestores autorizados.
-  Evitar el uso de materiales no biodegradables
-  Separación de desechos reciclables para vender
-  El diseño y aplicación de modelos de negocios y prácticas ambientales adaptadas a las necesidades del Manejo integral de los Residuos sólidos en Limoncocha.
-  El establecimiento de "alianzas estratégicas" entre las organizaciones de reciclaje, el sector privado y el sector público.
-  El estudio e implementación de alternativas tecnológicas para el adecuado aprovechamiento de los residuos que llegan al relleno sanitario Limoncocha buscando la reducción de la disposición final.

♻️ Compostaje de los residuos orgánicos en la comunidad.

Ilustración 10 Ciclo representativo de la campaña "Cero Desechos"



Fuente: UAESP, 2015

d. Difusión de la campaña de participación en el plan de residuos sólidos urbanos en la parroquia Limoncocha.

Utilizar mecanismos de Participación Social e Información, como cuñas radiales, afiches informativos en el Instituto Educativo, Subcentro de Salud, MAE, Coliseos, Tiendas, Restaurantes, Hoteles Comunitarios, Redes Sociales y principalmente mantener informados a los Dirigentes de la Comunidad. El evento se debe hacer conocer con cinco días de anticipación donde se informe la fecha, hora y lugar de las reuniones.

e. Entregar manuales informativos y afiches para poner en sus casas

Utilizar medios de para promover e incentivar a las personas de la comunidad como hacer la clasificación necesaria de los RSU.

2. Segunda Fase

a. Información permanente sobre el manejo de residuos sólidos y la separación en el hogar

Una vez implementado el Plan de Gestión de Residuos Sólidos es necesario mantener reuniones permanentes de manera mensual durante los primeros seis meses con la comunidad, para tratar temas sobre la clasificación de los desechos en la fuente, reciclaje y buenas prácticas ambientales, así como aclarar sus dudas y recibir opiniones.

b. Entregar manuales informativos y afiches para poner en sus casas en caso de que alguno no haya recibido aún la capacitación adecuada.

Los manuales deben estar descritos claramente y en lenguaje de fácil comprensión, gráfico y técnico.

c. Capacitaciones de educación sexual y reproductiva para la comunidad.

Esta propuesta se plantea con el objetivo de educar a las mujeres y hombres en la planificación familiar, debido al gran crecimiento poblacional en la zona, y el alto porcentaje de niños y niñas que nacen cada año en la comunidad, lo cual representa una generación alta de pañales desechables y la mayor producción de RSU en la zona.

Como lo menciona la UNFPA (2010), para que las poblaciones indígenas tengan una auténtica igualdad de oportunidades, es primordial que, junto con el acceso a la educación, tengan acceso a servicios de salud de calidad, incluidos los de salud sexual y reproductiva (SSR) mediante el cual se fortalezca el ejercicio de los derechos sexuales y reproductivos, así como que los integrantes de la comunidad tengan mayores oportunidades de seguir estudiando y capacitándose para alcanzar un mejor futuro; estas campañas las podría realizar el Subcentro de Salud de Limoncocha.

Las estrategias y líneas de acción se deberían enfocar en:

- ♻️ La promoción de los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres, hombres y jóvenes indígenas a través del trabajo con familias, jóvenes y comunidades.
- ♻️ Trabajar para crear un ambiente social propicio y de congruencia para que las personas conozcan sus derechos sexuales y reproductivos y puedan ejercerlos.
- ♻️ Fortalecer la operación de los sistemas de salud locales y mejorar la capacidad resolutoria de los servicios de SSR en los distintos niveles de atención
- ♻️ Fortalecer la participación comunitaria y generar una demanda calificada de los servicios de SSR, para que las y los usuarios tengan los elementos necesarios para pedir una atención completa y que se les informe sobre los procedimientos y tratamientos que se podrían seguir para la planificación familiar.

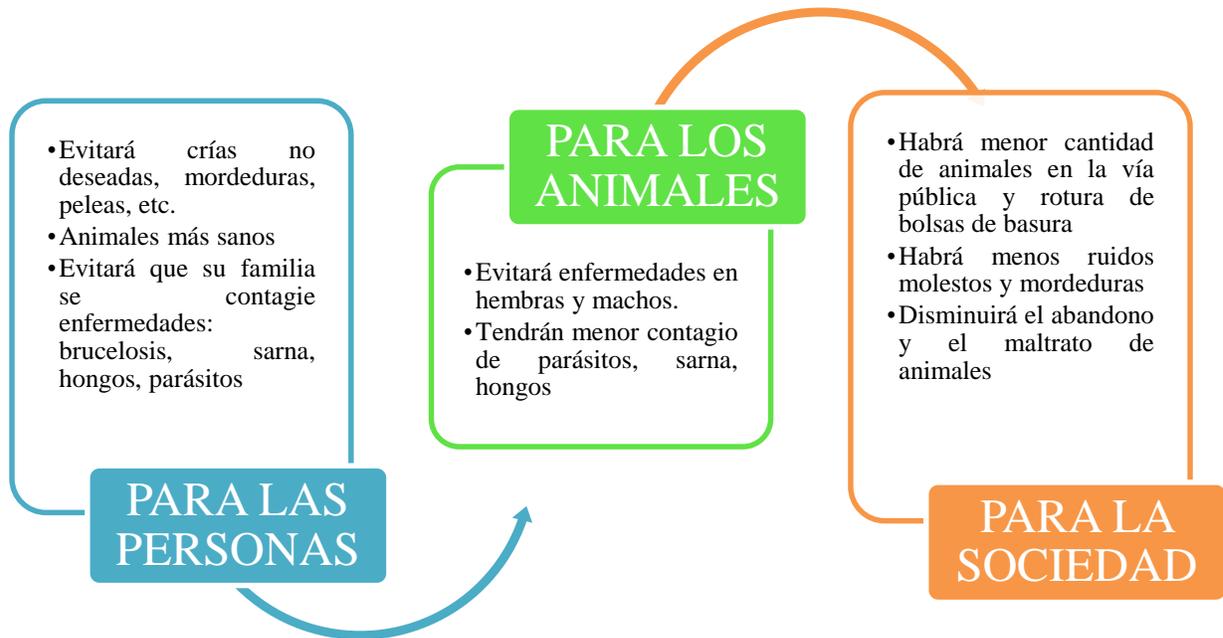
d. Campañas de esterilización animal en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

Más allá del carácter preventivo de estas campañas en cuanto a la reducción de las poblaciones en cuestión, su objetivo principal es alcanzar un cambio de conducta en la sociedad, en este caso para evitar el riesgo de los RSU que dispersan los perros callejeros al romper las fundas de basura en busca de comida, produciendo a su vez un impacto visual y ambiental en el lugar.

La Asociación Amigos del Centro Municipal de Sanidad Animal y Zoonosis (s.f), plantea que para que una campaña de esterilización de caninos y felinos alcance impacto poblacional ha de ser:

1. **Masiva:** de tal manera que se logre abarcar al 10 % de la población estimada.
2. **Sistemática:** Las acciones deberán ser sostenidas en el tiempo, ininterrumpidas durante el año y con horarios accesibles para la población, es importante que el programa acerque el servicio a los barrios, el servicio deberá estar dirigido a toda la comunidad, tanto sean hembras como machos, caninos o felinos, mestizos o de raza, preñadas o en celo. Descuidar cualquiera de estos factores es atentar contra el éxito del programa.
3. **Anticipada:** Se ha de estimular la esterilización preferentemente temprana, entendiéndose por tal, a la realizada antes del primer celo del animal.
4. **Gratuita:** La gratuidad del servicio es indispensable para el éxito del programa, en este caso el Municipio de Shushufindi debería asumir los gastos de la campaña, o hacer convenios con fundaciones animalistas que podrían aportar valiosos recursos humanos, técnicos y económicos.

Ilustración 11 Beneficios de la Esterilización Animal



Fuente: Asociación Amigos del Centro Municipal de Sanidad Animal y Zoonosis (s.f)

Elaborado por: Marañón, 2015



Fotografía: Marañón, 2015

5.6.2.3 Responsables

- ♻️ Asociación ASOKIL
- ♻️ Ministerio del Ambiente
- ♻️ Ministerio de Salud
- ♻️ UISEK
- ♻️ Comunidad de Limoncocha

5.6.2.4 Medios de Verificación

- ♻️ Programas de capacitación
- ♻️ Guías de clasificación de RSU
- ♻️ Registros de Capacitaciones
- ♻️ Volantes Informativos
- ♻️ Registros Fotográficos

5.6.2.5 Control y Monitoreo

- ♻️ Interno: Asociación ASOKIL y Subcentro de Salud de Limoncocha
- ♻️ Externo: Ministerio del Ambiente y Ministerio de Salud del Ecuador

5.6.3 Programa de Separación In Situ de Residuos y Almacenamiento Temporal

El Ministerio del Ambiente dispone de un presupuesto de \$15000 para la implementación de un programa de residuos sólidos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, mediante el cual se podrá financiar varias de las actividades a ejecutarse mediante la propuesta planteada.

5.6.3.1 Objetivo:

Clasificar los RSU por tipo de residuo in situ, para luego ser sometidos a su disposición final.

5.6.3.2 Medidas planteadas:

a) Centros de Almacenamiento temporal y acopio de los RSU in situ:

Según la Norma INEN 2841 (2014), los residuos deberán ser separados y dispuestos en las fuentes de generación, ya sea en un área específica para el efecto, o en un área concurrida a la que todas las personas tienen acceso. De acuerdo al sector, los recipientes se colocarán en las siguientes áreas:

| Sector | Recipientes para tipo de residuos |
|--|---|
| Sector Domiciliario | Reciclables, no reciclables y orgánicos |
| Sector Turístico | Estación con recipientes de colores en áreas concurridas, y al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas. |
| Sector Educativo en todos sus niveles | Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas. |
| Sectores Comerciales | Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas. |

Fuente: Norma INEN 2841, 2014

Elaborado por: Marañón, 2015

Para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos es necesario disponer de recipientes acordes al tipo de desecho a receptor. Los integrantes de la comunidad harán un uso correcto de los contenedores diferenciados para los desechos de acuerdo a la clasificación planteada.

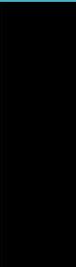
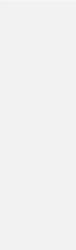
b) Rotulado

Como la norma INEN 2841(2014) lo indica, el rotulado estará en un lugar visible con caracteres legibles según lo establecido en la NTE INEN 878, el nombre de los residuos con su logo respectivo y la distancia de observación según lo establecido en la NTE INEN ISO 3664-1.

c) Código de Colores

La norma INEN 2841(2014), recomienda que de acuerdo al tipo de manejo que tengan los residuos puede optarse por realizar una clasificación como se indica a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 27 Colores de Tachos Clasificadores de RSU

| Color recipiente | | Tipo de residuos | Descripción |
|--------------------------------|---|----------------------|--|
| Verde |  | Residuos Orgánicos |  Origen biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto entre otros. |
| Negro |  | Residuos Inorgánicos |  Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, papel carbón, desechos de aceite, entre otros.  Envases plásticos de aceites comestibles, envases de restos de comida |
| Azul |  | Residuos Reciclables |  Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET.  Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc.  Fundas plásticas, fundas de leche limpias.  Recipientes de shampoo o productos de limpieza vacíos y limpios |
| Botellón o botella de plástico |  | Pilas y Baterías |  Estos residuos se depositaran en recipientes plásticos etiquetados y con su respectiva tapa. Se recomienda la utilización de recipientes plásticos desechables que sean resistentes y reutilizables |

Fuente: Norma INEN 2841

Elaborado por: Maraón, 2015

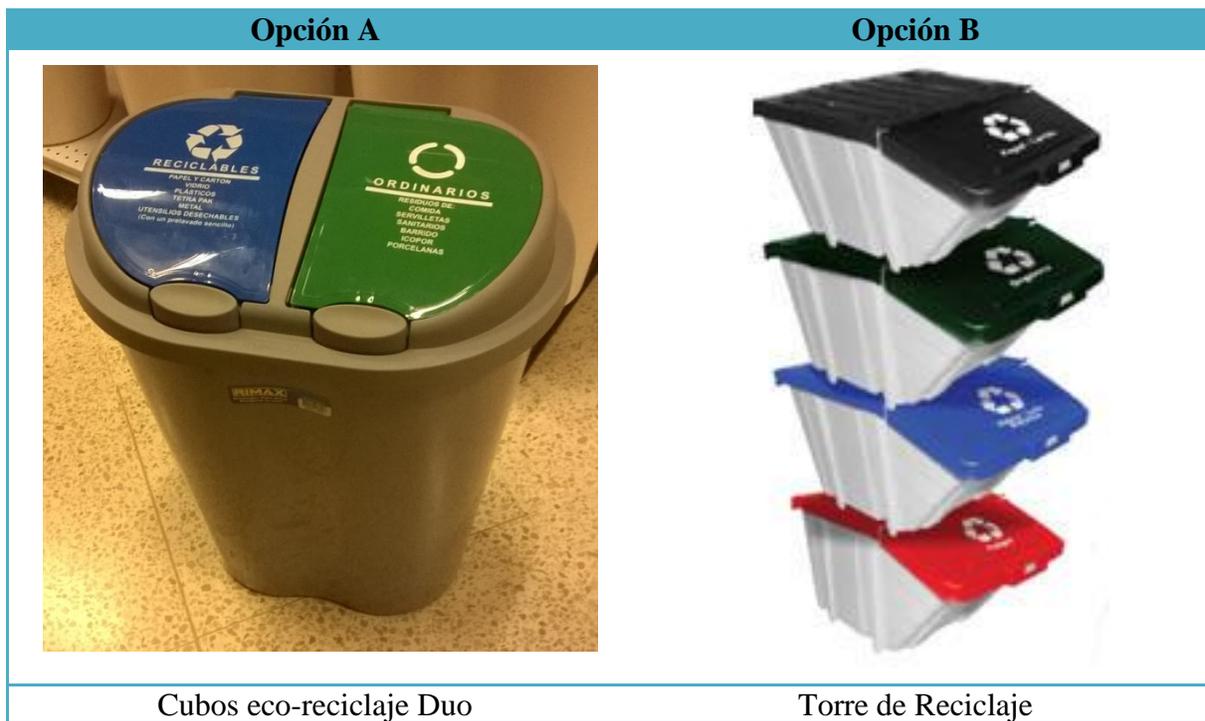
d) Distribución de tachos clasificadores de basura

El Ministerio del Ambiente entregará inicialmente 100 fundas plásticas y recipientes plásticos o de metal en dos barrios del centro poblado; para cada uno de los barrios seleccionados le corresponde 50 recipientes para basura orgánica y 50 para basura inorgánica, los 100 restantes se entregarán gradualmente a los otros barrios.

Los tanques deberán permitir que se haga fácil su manejo, transporte y descarga en los contenedores de basura, su capacidad no podrá exceder los 45 litros, y su peso lleno no exceda los 20 kg; además la resistencia de los recipientes serán tales que no puedan romperse y provocar pérdidas en un uso normal, así como tener tapa (INEN 2841, 2014).

Acosta (2005), sugiere que el área en la cual se coloquen los recipientes debe ser un piso firme y sólido, debe existir suficiente ventilación para evitar posibles olores emitidos por los residuos, y debe estar fuera del alcance de los niños y animales domésticos.

Se presentan dos opciones para el tipo de recipientes que se podrían utilizar para la clasificación de los RSU in situ con sus respectivos colores para poder depositar los residuos, y son aptos para su uso con bolsas como se presenta a continuación:



Fuente: Ferrisariato/Pika

Fotografía: Marañón, 2015

Fotografía: Marañón, 2015

e) Sistema de Contenerización

Consiste en la instalación en la vía pública de los contenedores metálicos, de acuerdo a la producción de residuos por cuadra y sector. Éstos son atendidos por los camiones recolectores, de acuerdo a rutas y frecuencias de recolección que aseguran su permanente funcionalidad y disponibilidad para acopiar los residuos generados por la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

1. Contenedores metálicos

Los contenedores permiten e incentivan la adopción de políticas de separación de residuos en origen y recolección diferenciada, además ofrecen una forma higiénica de manipular los residuos para el entorno, el usuario y el operador.

Opción A

Se propone la utilización de contenedores modelo CMR, de 2400 L de capacidad, que se encuentre dividido en dos partes, tanto para la recepción de residuos orgánicos como para la recepción de inorgánicos, sus características son:

Tabla 28 Características de Contenedores para los RSU opción A

| Contenedores Metálicos Modelo CMR (THEMAC) | |
|--|---|
| Capacidad | 2400 y 3200 L |
| Vida Útil | 10 años |
| Tipos de RSU almacenamiento | Para residuos orgánicos |
| | Para residuos inorgánicos |
| Principales Beneficios | Higiénicos para el usuario y el medio-ambiente. |
| | A disposición permanente del usuario. |
| | Su apertura es realizada presionando un pedal, permitiendo el fácil acceso desde la calle o la vereda. |
| | Su diseño y estampado geométrico evita la filtración del agua lluvia y permite un rápido deslizamiento de los residuos durante la descarga. |
| | El cierre automático de la tapa asegura la hermeticidad del contenedor, evitando la propagación de olores y demás vectores infecciosos. |
| | Resguarda de los animales callejeros y otros agentes que pudiesen generar eventuales roturas de las fundas plásticas |
| | Evita desparramo de desperdicios en las calles, mejorando la situación sanitaria |
| Minimiza potenciales interferencias al sistema de alcantarillado pluvial | |

| |
|---|
| Mejora la estética de la parroquia |
| Impactará significativamente las tasas de reciclado |
| Se elimina el impacto visual por la disposición de la basura fuera de horario |

Fuente: THEMAC, 2015

Elaborado por: Marañón, 2015

Ilustración 12 Contenedor de RSU opción A



Fuente: THEMAC, 2015

Para cubrir en su totalidad la Parroquia Limoncocha, se requiere de un camión compactador de carga lateral CCL-120 (THEMAC, 2015). Como Gallardo (2014) sugiere, el volumen necesario del mismo debe ser de mínimo 8.07m³/viaje.

Ilustración 13 Carro Recolector de basura opción A



Fuente: THEMAC, 2015

El camión recolector se detendrá en cada uno de los contenedores de residuos; mediante sus 2 brazos mecanizados levantará los contenedores para descargar los residuos en una tolva, una vez vaciados los residuos son empujados y compactados en la caja compactadora, mediante un sistema de prensa mecanizado (THEMAC, 2015).

Opción B

Para cubrir en su totalidad la Parroquia Limoncocha, se podría seguir utilizando el camión recolector que actualmente realiza este trabajo. La recolección de los residuos se haría de forma manual retirando tanto los residuos orgánicos como inorgánicos dependiendo de su clasificación, en los contenedores que se presentan a continuación.

Ilustración 14 Contenedor de RSU opción B



Tabla 29 Características de contenedores de RSU Opción B

| Contenedores Metálicos CELDRAN | |
|---------------------------------------|--|
| Tamaño | Contenedores de 4.5 m ³ |
| Vida Útil | 10 años |
| Tipos de RSU almacenamiento | Para residuos orgánicos |
| | Para residuos inorgánicos |
| Principales Beneficios | Higiénicos para el usuario y el medio-ambiente. |
| | A disposición permanente del usuario. |
| | Dispone de tapadera abatible que puede ser abierta manualmente. |
| | Su diseño y estampado geométrico evita la filtración del agua lluvia y permite la recolección diferenciada de los RSU. |
| | Resguarda de los animales callejeros y otros agentes que pudiesen generar eventuales roturas de las fundas plásticas |

| |
|--|
| Evita desparramo de desperdicios en las calles, mejorando la situación sanitaria |
| Minimiza potenciales interferencias al sistema de alcantarillado pluvial |
| Mejora la estética de la parroquia |
| Impactará significativamente las tasas de reciclado |
| Se elimina el impacto visual por la disposición de la basura fuera de horario |

Fuente: CELDRAN, 2015

Elaborado por: Marañón, 2015

Para cubrir en su totalidad la Parroquia Limoncocha, se requiere el mismo camión compactador Hino GH 500, el cual se encuentra en buen estado, con el que actualmente cuenta el Municipio de Shushufindi y realiza la recolección de los RSU en el cantón. Como Gallardo (2014) sugiere, el volumen necesario del mismo debe ser de mínimo 8.07m³/viaje.



Fotografía: Marañón, 2015

El camión recolector se detendrá en cada uno de los contenedores de residuos; el personal contratado realizará la recolección de los RSU de forma manual, una vez vaciados los residuos inorgánicos los mismos serán empujados y compactados en la caja compactadora, mediante un sistema de prensa mecanizado del camión.

2. Contenedores de Botellas PET

Para el reciclaje de las botellas PET, se podría utilizar contenedores de metal en los cuales se deposite solamente este tipo de materiales. Una vez acumulada la cantidad suficiente de botellas, la misma comunidad pueda vender a empresas recicladoras más grandes, y del cual también se pueda percibir un impulso económico.



Fuente: Revista Los Andes, 2005

3. Ubicación de los contenedores metálicos

Los contenedores serán ubicados en sitios estratégicos de la Cabecera Parroquial de Limoncocha, en los que aproximadamente a cada casa le queda a una cuadra para ubicar sus residuos.

En la ilustración que se presenta a continuación, indica la ubicación tanto de los contenedores de RSU orgánicos e inorgánicos, como de los contenedores de botellas PET que se ubicarán en la parroquia.

Tabla 30 Simbología del mapa de ubicación de contenedores de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

| Icono | Código | Tipo de contenedor |
|---|----------|--|
|  | C1 a C12 | Contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos |
|  | B1 a B3 | Contenedores para botellas PET |

Elaborado por: Marañón, 2015

El número de cada código representa el orden en el que el recolector deberá pasar recogiendo los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

Ilustración 15 Mapa de ubicación de tachos de contenedores de basura en la Cabecera Parroquial de Limoncocna



Fuente: Google Earth, 2015

Elaborado por: Marañón, 2015

e. Financiamiento

Trabajar mediante el Programa de PNGIDS de MAE, y con apoyo de la empresa petrolera por medio de su programa de vinculación con la comunidad para la entrega de contenedores de basura en la comunidad. Se necesita financiamiento económico para disponer de camión compactador de carga lateral, o para la adaptación del carro contenedor actual para la modificación del mismo, de manera que pueda cargar los contenedores de basura.

5.6.3.3 Responsables

- ♻️ GAD Shushufindi
- ♻️ Asociación ASOKIL
- ♻️ Comunidad de Limoncocha
- ♻️ Ministerio del Ambiente

5.6.3.4 Medios de Verificación

- ♻️ Informes de actividades realizadas
- ♻️ Convenios entre entidades
- ♻️ Compra de equipos e insumos
- ♻️ Instalación de contenedores
- ♻️ Registros de Capacitaciones
- ♻️ Efectividad de la separación
- ♻️ Registros Fotográficos

5.6.3.5 Control y Monitoreo

- ♻️ Interno: Municipio de Shushufindi
- ♻️ Externo: Ministerio del Ambiente

5.6.4 Programa de Reciclaje y Recuperación de Residuos

Con los datos obtenidos en el diagnóstico de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, pudo determinarse que existen residuos que pueden ser aprovechados ya sea para reciclar o para ser comercializados luego de una previa recuperación; como es el caso de los residuos orgánicos se producen en un 60%, se incluyen a los plásticos PET que representan el 2%, el papel y cartón el 11.5% y al vidrio 0.08%, que a pesar de que su producción actual no es representativa aún tienen demanda en el mercado nacional.

5.6.4.1 Objetivo:

Crear medios de reciclaje y reutilización de los RSU generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha para realizar compost, que brindará un beneficio económico para la Comunidad.

5.6.4.2 Medidas Planteadas:

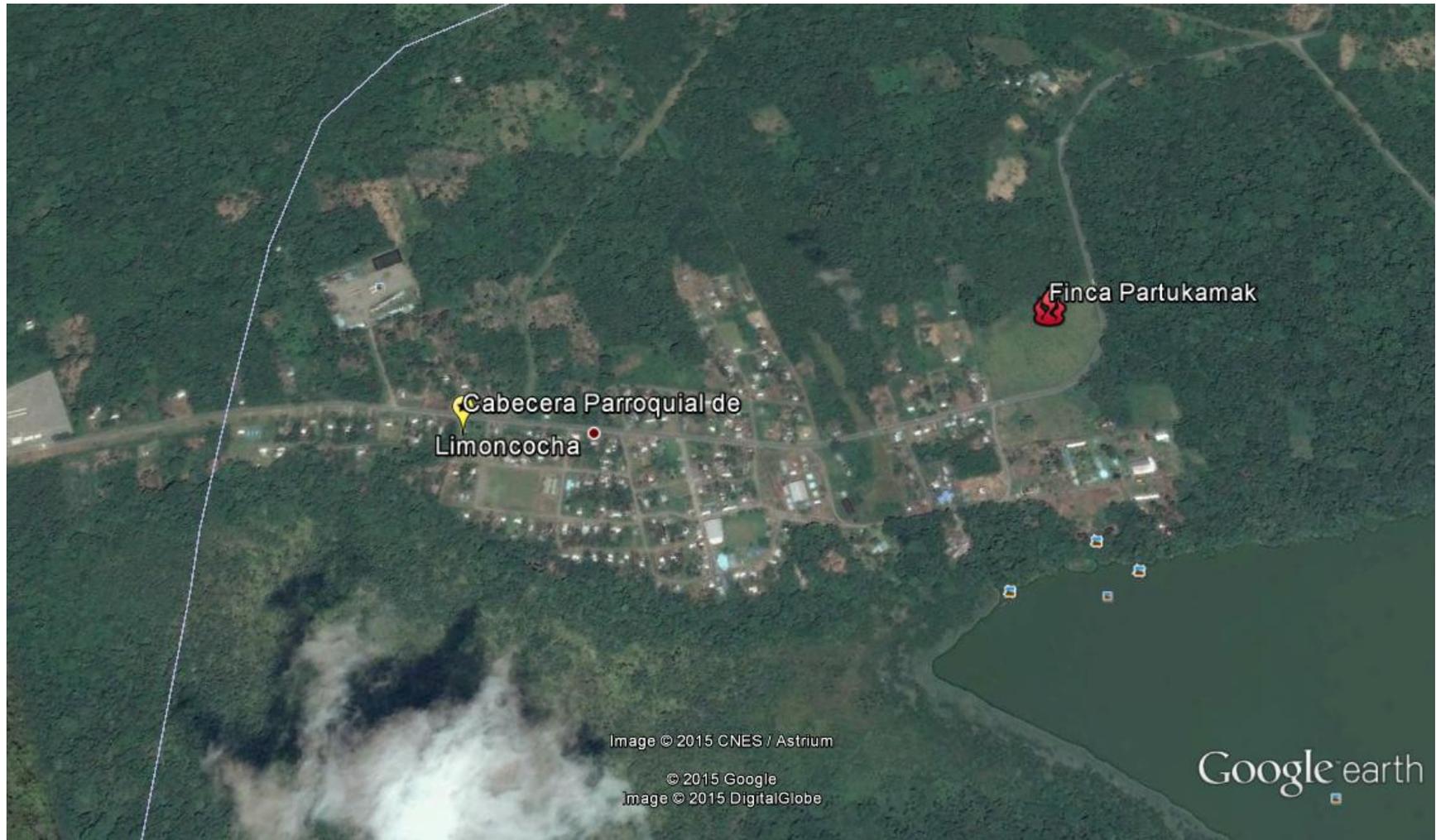
a) Aprovechamiento de residuos orgánicos y elaboración de compost

Dadas las características productivas del Cantón Shushufindi, se puede definir que las actividades extractivas de petróleo y cultivos de palma de aceite constituyen las principales fuentes de recursos económicos.

Con la finalidad de aprovechar el alto porcentaje de desechos orgánicos generados en la parroquia, se propone la construcción de una compostera en la finca comunitaria de Partukamak, que tendrá como fin la creación de una microempresa que genere fuentes de trabajo a los miembros de la comunidad, y se financie mediante la comercialización de compost orgánico para las empresas Palmicultoras del cantón, así como también para abonar las fincas que pertenecen a los miembros de Asociación ASOKIL.

Actualmente, al ser el abono orgánico uno de los más económicos, la demanda de la región y en general del área de producción agrícola a nivel nacional, es mayor que la demanda de abonos químicos (Acosta, 2005).

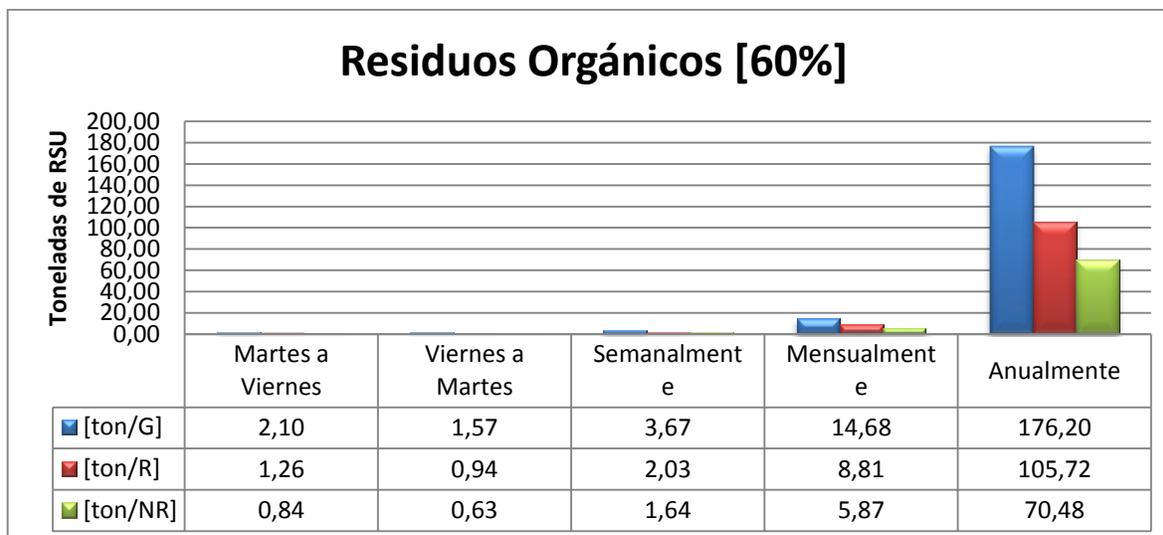
Ilustración 16 Ubicación Geográfica de la Finca Comunitaria en Partukamak - Limoncocha



Fuente: Google Earth, 2015

Elaborado por: Marañón, 2015

Los desechos orgánicos que representan el 60% de los RSU generados en Limoncocha, si se aplicaría tan solo la propuesta de elaboración de compost, anualmente la producción de basura se minimizaría de 176.20 ton/año de basura a 70.48 ton/año, y se recuperarían 105.75 ton/año para la elaboración de compost.



Elaborado por: Marañón, 2015

b) Compostaje

Los residuos de tipo orgánico y el abono en peso, tienen una relación de 20 a 7, es decir que por cada 20 quintales de residuos tipo A se producen 7 de abono, cada quintal de residuo orgánico equivale a 50 kg. Para lograr un abono compostado de buena calidad, se requiere crear un ambiente propicio para el desarrollo de los microorganismos encargados de la degradación de la materia orgánica (Acosta, 2005).

1. Procedimiento del compostaje

Para la preparación deben tenerse en cuenta siguientes indicaciones:

Ilustración 17 Procedimiento de Preparación de Compost

| PREPARACIÓN DE COMPOST | |
|------------------------|--|
| Pasos | Descripción |
| 1 | Construir plataformas de hormigón armado (que impida la infiltración de líquidos) alrededor de 3m ² . |
| 2 | Disponer una capa de residuos orgánicos de 15 a 20 cm |
| 3 | Disponer una segunda capa, 5 cm de espesor de estiércol de vacas o caballos. Si no se dispone de estiércol puede colocarse tierra suelta, negra y con lombrices |
| 4 | Se continúa agregando estas capas alternadamente hasta alcanzar aproximadamente una altura de 1.5 m. Luego de alcanzada la altura necesaria, apisona la pila y coloque un sistema de venteo de gases (tubos PVC) |

| | |
|---|---|
| 5 | Regar semanalmente los montículos y realizar una primera mezcla del material un mes después de haberse construido. |
| 6 | Realizar una segunda mezcla entre uno y dos meses después del primero, el compost puede ser envasado y comercializado un mes después de esta segunda mezcla del material. |

Fuente: Acosta, 2005

En el [ANEXO I](#), consta el procedimiento de elaboración de compost para la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

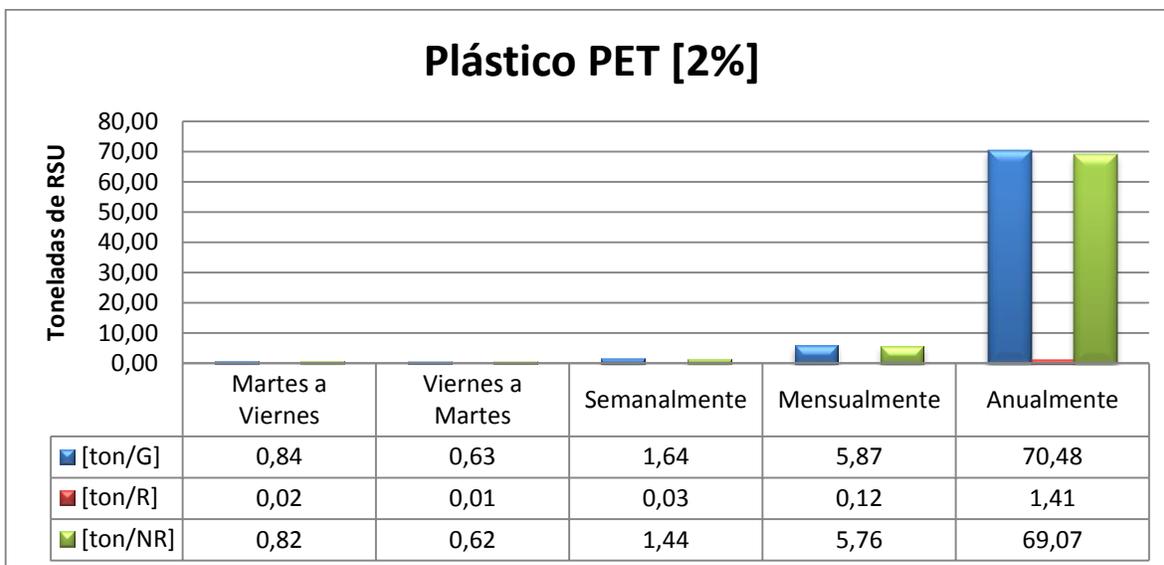
El abono elaborado contiene elementos como el nitrógeno, fósforo y potasio esenciales para el crecimiento de las plantas; también contiene azufre, magnesio, calcio, boro, hierro y cobre necesarios en menos cantidad pero no por eso menos importantes para el buen desarrollo de los vegetales.

El terreno a ser utilizado puede ser donado por la empresa petrolera en Partukamak ubicado cerca de la cabecera parroquial en la comuna Santa Elena; la factibilidad de acceso, las condiciones favorables del terreno en esa área, el ser una finca comunitaria hacen de este lugar uno de los mejores para llevar a cabo el proceso de reciclaje de este tipo de residuos, es recomendable realizar las plataformas de hormigón armado para evitar un posible impacto sobre este recurso (Acosta, 2005).

c) **Recuperación previa de residuos plásticos.**

En el cantón Shushufindi, lamentablemente aún no existe una cultura de reciclaje notoria, puesto que no se encuentran muchas industrias recicladoras en la región; pero cuenta con la creciente influencia de otras ciudades como Guayaquil, Cuenca, Ambato y Quito. A pesar de este incremento en la técnica del reciclaje aún se pueden encontrar empresas que utilizan materia prima virgen para la producción de vidrio, como es el caso de FAIRIS S.A. (Ambato) y para la producción de plástico como PLASTISUR y PLASTIAZUAY (Cuenca) (Acosta, 2005).

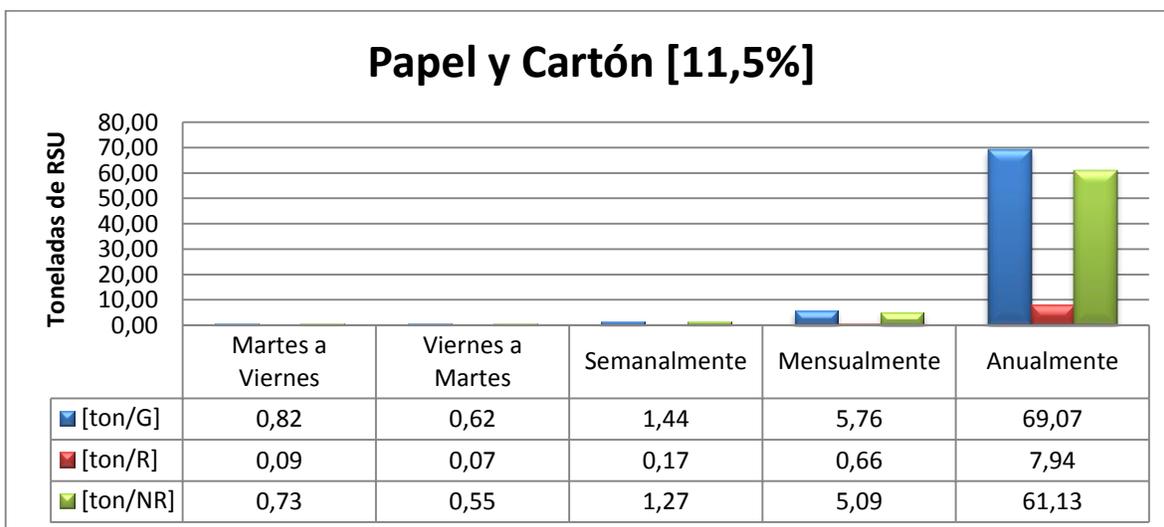
Los desechos plásticos PET que representan el 2% de los RSU generados en Limoncocha, si se aplicaría la propuesta de elaboración de compost, y el reciclaje de botellas PET, anualmente la producción de basura restante de 70.48 ton/año, se minimizaría a 69.07 ton/año de basura, y se recuperarían 1.41 ton/año de botellas PET para el reciclaje y la venta de este material.



Elaborado por: Marañón, 2015

d) Recuperación previa de papel y cartón

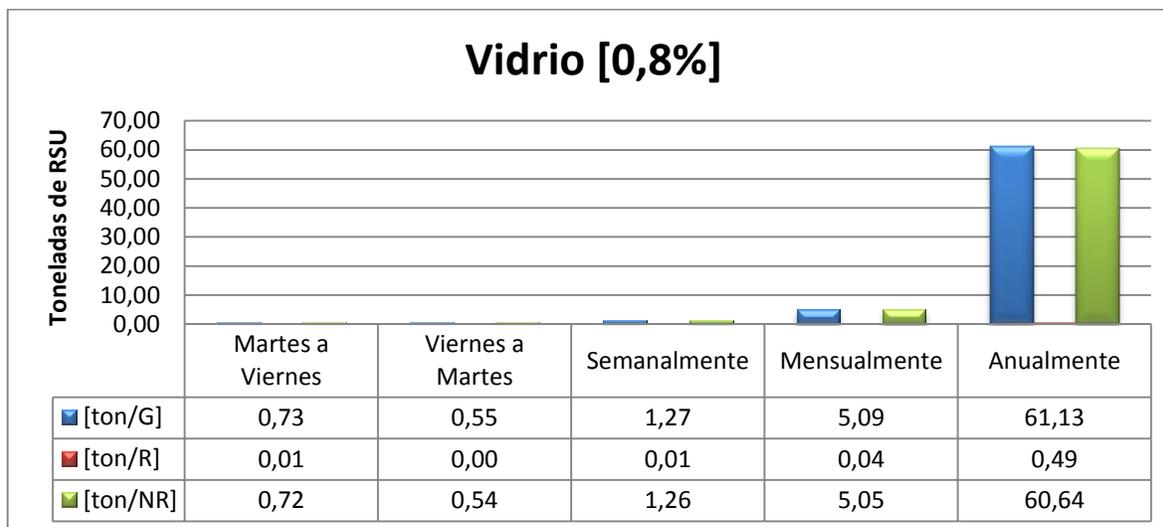
Los desechos de papel y cartón que representan el 11.5% de los RSU generados en Limoncocha, si se aplicaría la propuesta de elaboración de compost, el reciclaje de botellas PET, y el reciclaje de papel y cartón, anualmente la producción de basura restante de 69.07 ton/año, se minimizaría a 61.13 ton/año de basura, y se recuperarían 7.94 ton/año de papel y cartón para el reciclaje y la venta de este material.



Elaborado por: Marañón, 2015

e) Recuperación previa de vidrio

Los desechos de vidrio que representan el 0.08% de los RSU generados en Limoncocha, si se aplicaría la propuesta de elaboración de compost, el reciclaje de botellas PET, y el reciclaje de papel y cartón, y finalmente el reciclaje de vidrio, anualmente la producción de basura restante de 61.13 ton/año, se minimizaría a 60.64 ton/año de basura, y se recuperarían 0.49 ton/año de vidrio para el reciclaje y la venta de este material. Los residuos de vidrio, si bien no se presentan en grandes proporciones, se podría buscar algún gestor de la zona que se encargue de estos residuos.



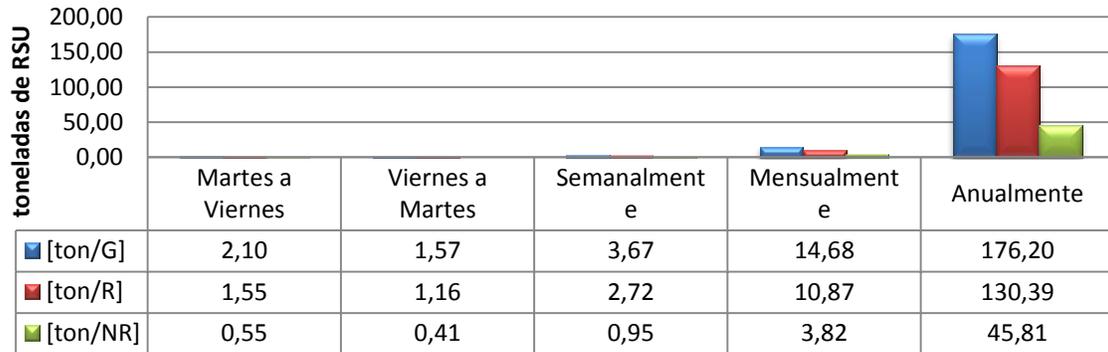
Elaborado por: Marañón, 2015

Los precios en el mercado dependen de la empresa a la que se comercialice, sin embargo, no existen grandes diferencias, además los precios pueden variar también en función de la cantidad que es entregada (Acosta, 2005).

Para lograr la recuperación de estos desechos es necesaria la construcción de un centro de acopio en el cual se pueda limpiar los productos y acumularlos hasta su comercialización. Este centro de acopio debe tener una suficiente para la cantidad de residuos plásticos, papel y vidrios generados durante un mes dentro de la comunidad, tiempo después del cual las empresas mayoristas serán los encargados de recoger los residuos y cancelar de manera inmediata.

Con la aplicación de este modelo se puede comprobar que de los 176.20 ton/año de basura generados, mediante algún tipo de tratamiento alternativo, ya sea compostaje o reciclaje de materiales y posteriormente su venta, se reutilizarían 130.39 ton/año de basura, y tan solo se depositarían en el relleno sanitario de Shushufindi 45.81 ton/año de RSU.

Cantidad total de residuos sólidos generados con y sin posibilidad de tratamiento adicional antes de disposición final



Elaborado por: Marañón, 2015

Finalmente, esto representa que el 74% de los residuos generados en la cabecera parroquial de Limoncocha podrían ser reutilizados, y por lo tanto tan solo el 26% de los RSU restantes serían depositados en el relleno sanitario de Shushufindi.

RSU de Limoncocha con posibilidad de tratamiento



Elaborado por: Marañón, 2015

En el [ANEXO K](#), constan tablas de cálculo de los porcentajes de materiales que podrían ser reciclados si se aplicara el modelo de manejo de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

f) Creación de microempresas

Partiendo de la propuesta de Acosta (2005), una de las ventajas que ofrece la Gestión de Residuos Sólidos es la posibilidad de crear microempresas que se dediquen al tratamiento de los mismos en reciclaje o recuperación para su comercialización.

1. Propósito de la microempresa

Realizar las actividades de recuperación y reciclaje (compost orgánico) de residuos sólidos luego de la separación de los mismos en el centro de acopio pertinente, lugar donde deposita los residuos de tipo orgánico.

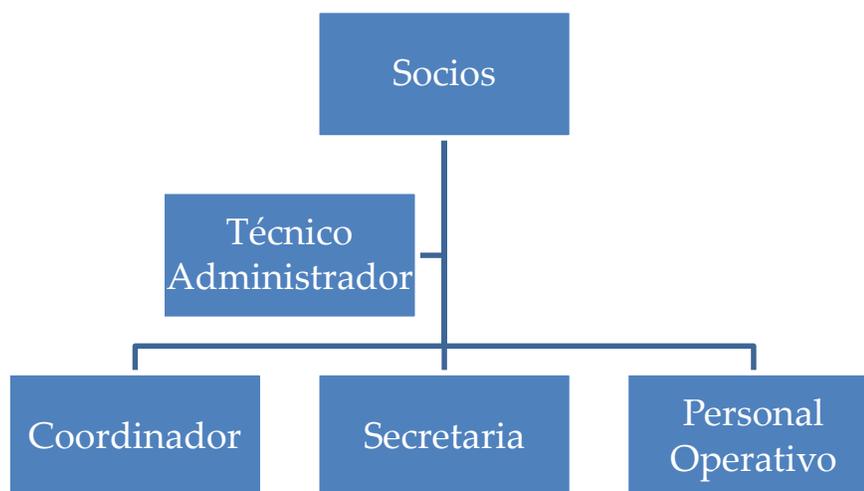
2. Operación

- ♻️ Capacitación de los procesos de recuperación y reciclaje a llevarse a cabo
- ♻️ Elaboración del compost y su comercialización

3. Organización interna de la microempresa

La organización de la microempresa se desarrolla en el siguiente diagrama:

Ilustración 18 Organización interna de la microempresa comunitaria en Limoncocha



Modificado por: Marañón, 2015 de Acosta, 2005

5.6.4.3 Responsables

- ♻️ Asociación ASOKIL
- ♻️ Ministerio del Ambiente
- ♻️ Comunidad de Limoncocha

5.6.4.4 Medios de Verificación

- ♻️ Informes de actividades realizadas
- ♻️ Convenios con recicladores artesanales
- ♻️ Compra de insumos
- ♻️ Registros de Capacitaciones
- ♻️ Facturas de ventas de compost, papel o plástico PET

- ♻️ Registros Fotográficos

5.6.4.5 Control y Monitoreo

- ♻️ Interno: Asociación ASOKIL
- ♻️ Externo: Ministerio del Ambiente

5.6.5 Programa de Limpieza adecuada y Barrido Público

5.6.5.1 Objetivo:

Plantear las rutas y acciones adecuadas para el barrido de calles y vías públicas en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

5.6.5.2 Medidas Planteadas:

Para alcanzar el 100% de la cobertura total de barrido de las calles (5.15 km aproximadamente), es necesario incrementar el número de personas, debido a que el rendimiento en el barrido es de 4 km/día/hombre (CEPIS/OPS, 2009); siendo necesario contar con igual número de carretillas o cochecitos (capacidad 55 galones) para realizar esta actividad tres veces a la semana.

Tabla 31 Parámetros de Rendimiento de Limpieza de Calles

| Parámetros de Rendimiento | |
|----------------------------------|----------------------------|
| Cobertura del Servicio | 100% |
| Rendimiento | 4km/hombre/turno |
| Longitud del barrido | 5.15 km |
| Necesidad de Mano de Obra | 2 personas |
| Frecuencia de Barrido | Martes – Viernes – Domingo |
| Horario de Barrido | 08:00 a 13:00 |

Elaborado por: Marañón, 2015

a. Seguir ejecutando el actual plan de limpieza de calles y vías públicas del centro poblado que tiene ASOKIL

La Asociación ASOKIL ya cuenta con un plan de barrido de calles y limpieza de vías, en el que participan dos personas que realizan estas labores, sin embargo con el programa propuesto a continuación se pretende mejorar su trabajo y estabilidad laboral.

b. Equipo de protección personal para la limpieza de calles y vías públicas

Para evitar accidentes de trabajo se debe recordar las pautas de seguridad de trabajo a todo el personal diariamente al inicio de la jornada.

Tabla 32 Normas Generales de Seguridad

| Normas Generales de Seguridad | |
|--|--|
| Actividades | Normas de Seguridad |
| Recolección selectiva | Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, botas, uniforme) |
| Descarga de bolsas | Descargar bolsas cuidadosamente sin tirarlas |
| Pesado y traslado de bolsas de basura | Si las bolsas son muy pesadas, manipularlas entre dos personas del equipo de trabajo. |
| Segregación y/o separación | Abrir las bolsas y vaciarlas cuidadosamente en el lugar de trabajo, usar equipo de protección personal |
| Disposición final | Realizar el traslado de bolsas al área de disposición final con las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier accidente (caídas, luxaciones lumbares y otros). |

Fuente: MINAM, 2014

Elaborado por: Maraño, 2015

Tabla 33 Equipo de Protección Personal

| Equipo de Protección | Características | Riesgos que Cubre |
|---|--|---|
| Mandil  | Mandil o delantal de plástico, o uniforme de trabajo. | Gérmenes, salpicaduras, frío y calor en el trabajo. |
| Gorra  | Sombrero o gorro, que cubra el cabello, según características de la región | Gérmenes que afectan el cuero cabelludo, la insolación dolores de cabeza por el sol |
| Botas de Seguridad  | Botas para cubrir los pies de humedad. | Golpes, cortes y/o caída de objetos, resbalones. |
| Guantes  | Guantes de nitrilo | Cortes con objetos, quemaduras, y contacto con gérmenes |
| Mascarilla  | Mascarilla que cubra la nariz y boca | Inhalación de vapor, polvo, humo y gases. |
| <p>También se debe contar con jabón y alcohol para el aseo del personal en forma obligatoria y la desinfección al final de cada jornada. Además un botiquín de primeros auxilios en caso de que exista un corte o accidente.</p> <div style="text-align: center;">  </div> | | |

Fuente: MINAM, 2014

Elaborado por: Maraño, 2015

c. Áreas de barrido

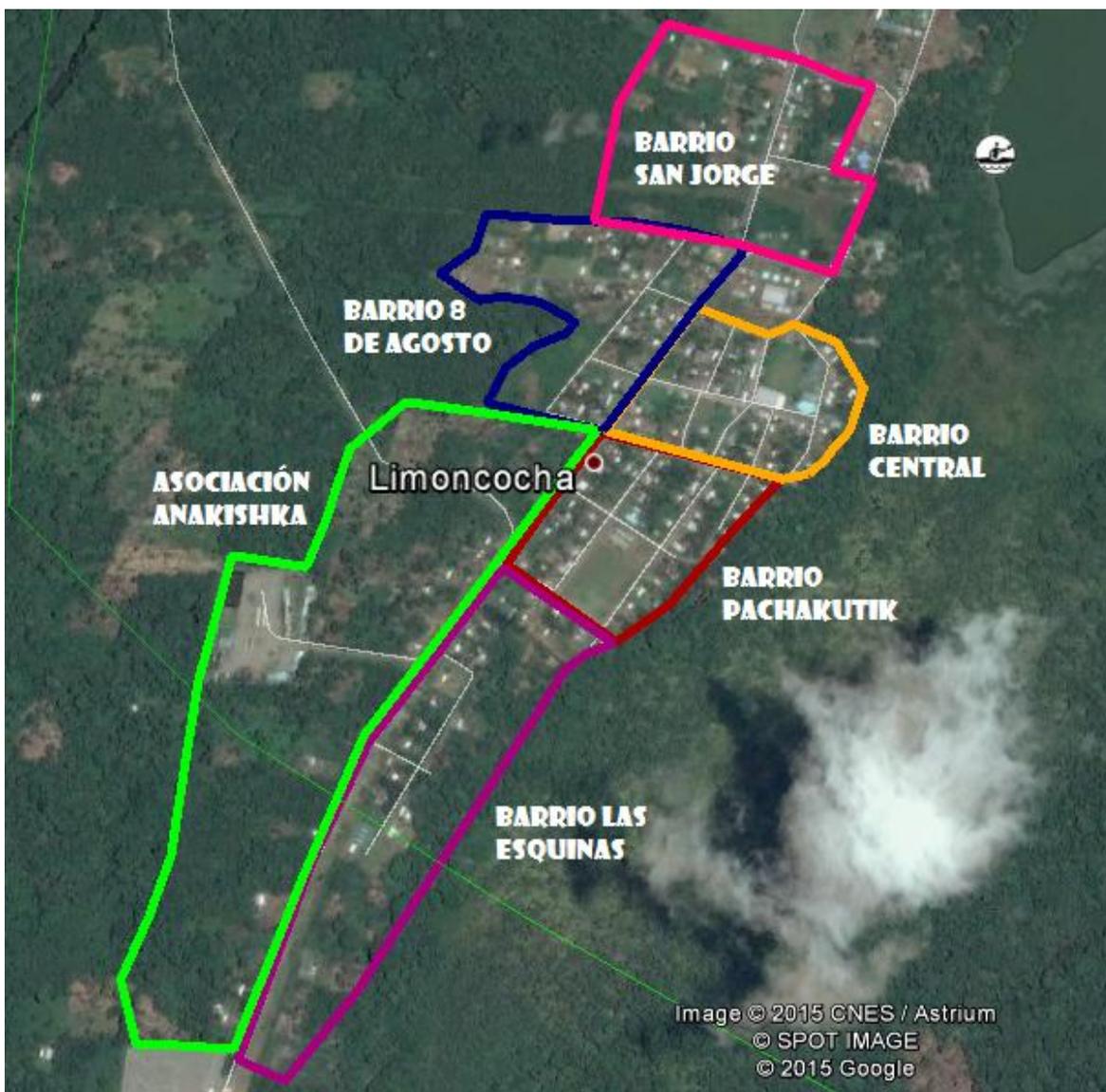
El diseño de las rutas de barrido público se lo realizará manualmente, y estará acorde a la viabilidad actual y proyectada, como se ilustra en el siguiente cuadro:

Tabla 34 Áreas de Barrido

| Barrio | Áreas a barrer |
|-----------------------------|--|
| Asociación Anakishka | Vías principales y secundarias |
| Barrio Las Esquinas | Vías principales, secundarias y cancha |
| Barrio 8 de Agosto | Vías principales y secundarias |
| Barrio Pachakutik | Vías principales, secundarias y cancha |
| Barrio Central | Vías principales, secundarias y cancha |
| Barrio San Jorge | Vías principales y secundarias |

Elaborado por: Marañón, 2015

Tabla 35 División Política de la Cabecera Parroquial de Limoncocha



Fuente: Google Earth, 2015

Elaborado por: Marañón, 2015

d. Limpieza de las calles luego de la realización de fiestas o eventos sociales

Junta Parroquial de Limoncocha, cree una Ley específica que establezca obligatoriedad de mantener los lugares públicos limpios y ordenados para quienes sean los organizadores de eventos sociales, festividades, ferias, entre otros, así como a los mismos integrantes de la comunidad.

5.6.5.3 Responsables

 Asociación ASOKIL

5.6.5.4 Medios de Verificación

-  Compra insumos
-  Registros de Capacitaciones
-  Registros de Pesaje de RSU recogidos
-  Registros Fotográficos

5.6.5.5 Control y Monitoreo

-  Interno: Asociación ASOKIL
-  Externo: Ministerio del Ambiente – GAD Municipal de Limoncocha

5.6.6 Programa de recolección y transporte

La propuesta considera la recolección de desechos orgánicos e inorgánicos en los contenedores ubicados en sitios estratégicos. La velocidad promedio de los vehículos recolectores debe ser de 25 km/hora (Gallardo, 2014).

5.6.6.1 Objetivo:

Plantear las rutas de recolección dentro de la cabecera parroquial de Limoncocha de manera organizada.

5.6.6.2 Medidas Planteadas:

a. Capacitación al personal que realice las actividades de recolección de los RSU.

El personal encargado de la recolección diferenciada de RSU, será debidamente capacitado por el Municipio de Shushufindi sobre la técnica de recolección de la Basura, y sobre el equipo de protección personal que deberán utilizar para realizar dicha actividad.

b. Equipo de protección personal para la limpieza de calles y vías públicas.

Para evitar accidentes de trabajo se debe recordar las pautas de seguridad de trabajo a todo el personal diariamente al inicio de la jornada.

Tabla 36 Normas Generales de Seguridad para la recolección de RSU

| Normas Generales de Seguridad | |
|--|--|
| Actividades | Normas de Seguridad |
| Recolección selectiva | Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, botas, uniforme) |
| Descarga de bolsas | Descargar bolsas cuidadosamente sin tirarlas |
| Pesado y traslado de bolsas de basura | Si las bolsas son muy pesadas, manipularlas entre dos personas del equipo de trabajo. |
| Segregación y/o separación | Abrir las bolsas y vaciarlas cuidadosamente en el lugar de trabajo, usar equipo de protección personal |
| Disposición final | Realizar el traslado de bolsas al área de disposición final con las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier accidente (caídas, luxaciones lumbares y otros). |

Fuente: MINAM, 2014

c. Recolección diferenciada de residuos sólidos

♻️ Recolección de residuos inorgánicos

Serán recogidos normalmente por el servicio de recolección que brinda el municipio de Shushufindi en los días asignados. El recolector se detendrá en cada uno de los contenedores de residuos inorgánicos para luego ser llevados al Relleno Sanitario de Shushufindi.

♻️ Recolección de residuos orgánicos

La comunidad contratará una camioneta que recoja solamente los residuos orgánicos de toda la parroquia y los transporte hasta la compostera en Partukamak.

♻️ Recolección de botellas PET

Serán previamente vendidos y recogidos por los recicladores contratados durante los días asignados.

♻️ Recolección de papel y cartón

Serán previamente vendidos y recogidos por los recicladores contratados durante los días asignados.

d. Frecuencia de recolección

La frecuencia de horario para el servicio de recolección de desechos es la siguiente:

Tabla 37 Hora y Frecuencia de Recolección de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

| Tipo de Desecho | Horario de Recolección | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------|
| Desechos Orgánicos | Martes, Jueves y Sábado | 08:00 a 12:00 |
| Desechos Inorgánicos | Martes y Viernes | 08:00 a 12:00 |
| Botellas PET | 2 veces al mes | 08:00 a 12:00 |

Elaborado por: Marañón, 2015

e. Establecer multas para los pobladores que no sacan los residuos sólidos en el horario establecido y dan lugar a que agentes externos dispersen los residuos en las aceras.

Los pobladores que no cumplan con las medidas indicadas serán multados por la Asociación ASOKIL, de la forma que ellos mejor consideren.

5.6.6.3 Responsables

- ♻️ Asociación ASOKIL
- ♻️ Actores Sociales de la Comunidad
- ♻️ Ministerio del Ambiente

5.6.6.4 Medios de Verificación

- ♻️ Compra de insumos
- ♻️ Registros de Capacitaciones
- ♻️ Registros de Pesaje de RSU recogidos
- ♻️ Factura de venta de plásticos
- ♻️ Registros Fotográficos

5.6.6.5 Control y Monitoreo

- ♻️ Interno: Asociación ASOKIL
- ♻️ Externo: Ministerio del Ambiente – GAD Municipal de Limoncocha

5.6.7 Programa de gestión de residuos hospitalarios y especiales

5.6.7.1 Objetivo:

Orientar la implementación de un sistema organizado de manejo de residuos sólidos dentro del Subcentro de salud de Limoncocha, con la finalidad de controlar y reducir los riesgos para la salud debido a la exposición a los residuos peligrosos que ellos generan.

5.6.7.2 Medidas Planteadas:

Se debería continuar con el procedimiento actual que se les da a los residuos hospitalarios propuesto por Gallardo (2014), en el que por ser corresponsable el Ministerio de Salud y tener el GAD Municipal del Cantón Shushufindi la responsabilidad sobre el manejo integral de los desechos sólidos, se realizó un convenio entre las dos instituciones que podría ajustarse a los siguientes parámetros:

- ♻ El Ministerio de Salud sería el responsable de controlar que las unidades operativas de salud existentes en el cantón Shushufindi, entreguen los desechos en el Hospital Distrital de la ciudad de Shushufindi, para que sea inactivados en el autoclave que para el efecto debería adquirir el Ministerio de Salud, el mismo que debe tener la suficiente capacidad física y de resolución.
- ♻ Los desechos hospitalarios luego deben ser entregados al GAD Municipal del cantón Shushufindi que tendría la responsabilidad del transporte y la disposición final en un Gestor Ambiental calificado en el Ministerio del Ambiente del Ecuador, en este caso INCINEROX.

5.6.1.1 Responsables

- ♻ Ministerio de Salud Pública
- ♻ Subcentro de Salud de Limoncocha

5.6.1.2 Medios de Verificación

- ♻ Registros de Capacitaciones
- ♻ Registros de Pesaje de RSU recogidos
- ♻ Factura de los desechos tratados

 Guía de remisión MAE

 Registros Fotográficos

5.6.1.3 Control y Monitoreo

 Interno: Ministerio de Salud Pública

 Externo: Ministerio del Ambiente – GAD Municipal de Limoncocha

5.6.8 Programa de tratamiento de los RSU en el futuro relleno Sanitario de Shushufindi

5.6.8.1 Objetivo:

Ofrecer la información necesaria dirigida a fortalecer los conocimientos y prácticas sanitarias para la gestión de los desechos generados en el cantón Shushufindi en el futuro relleno sanitario.

5.6.8.2 Medidas Planteadas:

a. Disposición final de los RSU del Cantón Shushufindi

Basándose en el plan propuesto por (Gallardo, 2014), la disposición final de los desechos sólidos se realizará en el futuro Relleno Sanitario ubicado en el sitio actual del botadero existente, ya que debido a su localización, barrera geológica (arcilla), y la capacidad de expansión con la que cuenta el mismo, se vuelve ideal para esta actividad.

Para un correcto funcionamiento del relleno sanitario, se han diseñado tres celdas (Etapas 1, 2 y 3) para receptor desechos sólidos domésticos, un área de reciclaje y lombricultura y/o compostaje, un área administrativa y mantenimiento; y, área para escombreras.

b. Tipo de desechos aceptados en el relleno:

Se recibirá exclusivamente los desechos sólidos generados en el cantón Shushufindi, bajo ciertos parámetros. Los desechos que pueden ser aceptados en el relleno son:

-  Desechos provenientes de domicilios, comercios y similares
-  Desechos generados en mercados y el barrido y limpieza de las calles, avenidas y espacios públicos
-  Desechos producidos en las industrias
-  Desechos provenientes de establecimientos de salud, previamente inoculados y/o incinerados.

c. Amontonamiento de desechos en el relleno sanitario de Shushufindi

- ♻ De manera general, no se deberá permitir acumulación de ningún desecho en las instalaciones por más de un día, a excepción de aquellos desechos que serán almacenados.
- ♻ Se podría colocar un cerramiento alrededor de toda el área del relleno sanitario, para evitar la vista del montón de desechos, y además sembrar plantas arbustivas a su alrededor para mejorar la apariencia visual del sitio.

d. Tratamiento de los RSU en el relleno sanitario de Shushufindi

Tabla 38. Tratamiento de los RSU en el Relleno Sanitario de Shushufindi

| Tipo de Desecho | Tratamiento Final |
|-----------------|--|
| Vidrio | Puede ser reutilizado en función de su potencial y necesidad de reúso. No se esperan mayores cantidades de desechos de vidrio, y el mismo puede ser fácilmente colocado en el relleno. |
| Plásticos PET | Puede ser reutilizado en función de su potencial y necesidad de reúso. El plástico recolectado puede ser vendido a gestores del sector. |
| Orgánicos | Deberán ser colocados en el área de Lombricultura y/o compostaje que sea debidamente techada. |
| Papel y Cartón | Deberán ser colocados en el área de reciclaje, para luego ser vendido a gestores del sector |
| Metales | Aluminio, cobre, hierro, entre otros, deberán ser colocados en el área de reciclaje. |

Fuente: Gallardo, 2014

- ♻ Al menos dos operadores deberán trabajar a tiempo completo en la instalación, durante seis días a la semana, para asegurar que las prácticas de disposición de residuos están siendo observadas.
- ♻ Con la observancia de buenas prácticas de manejo de desechos, la compactación requerida, el recubrimiento diario de los desechos y el sistema de recolección y tratamiento de lixiviados, el relleno Sanitario de Shushufindi podrá operar durante varios años de manera ambientalmente amigable, sin ninguna amenaza al ambiente o a la salud pública.

En el ANEXO J, consta una gráfica del sistema de recolección de RSU que se realizará para la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

5.6.1.4 Responsables

 GAD de Shushufindi

5.6.1.5 Medios de Verificación

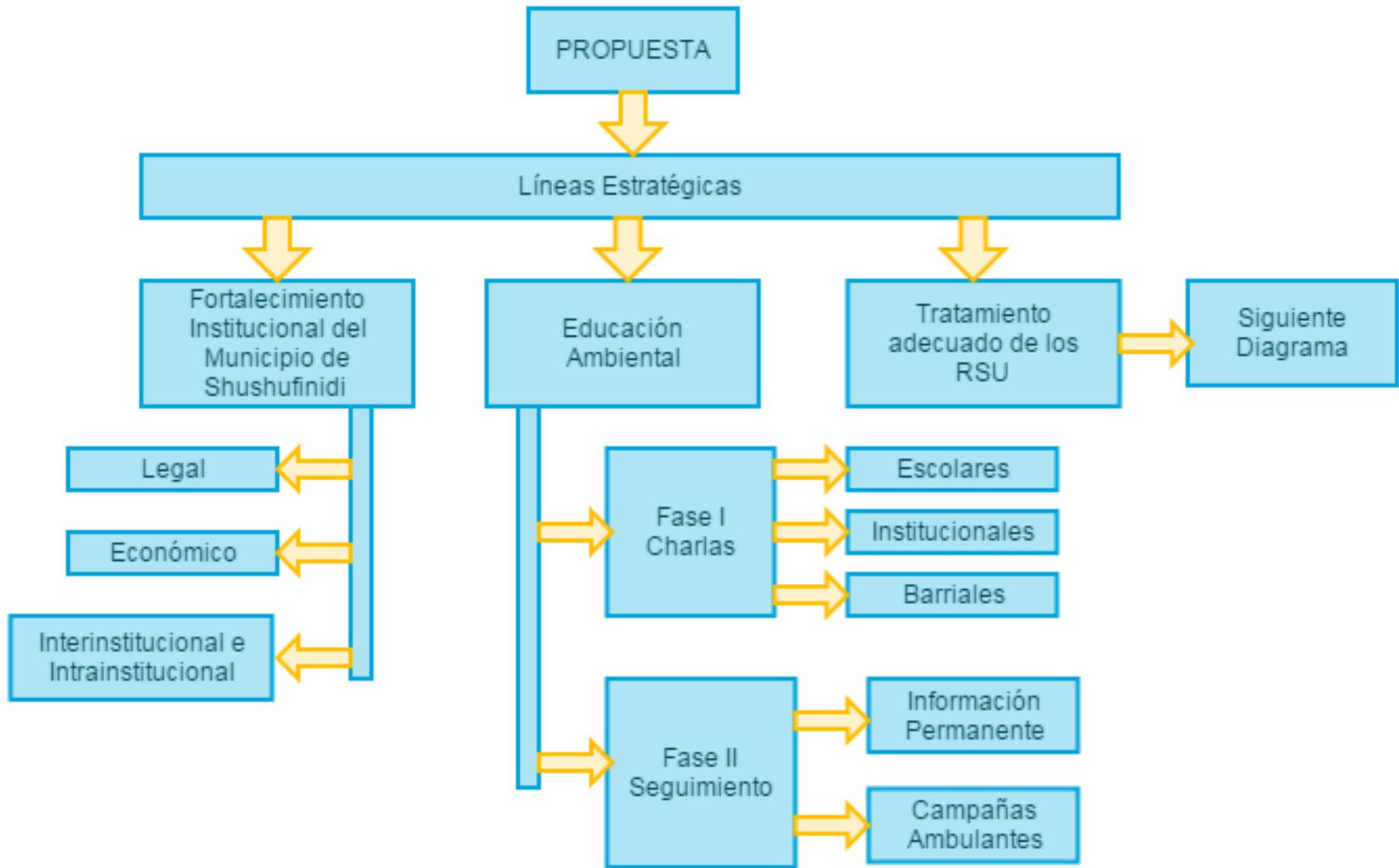
-  Compra de insumos
-  Registros de Capacitaciones
-  Registros de Pesaje de RSU recogidos
-  Registros Fotográficos

5.6.1.6 Control y Monitoreo

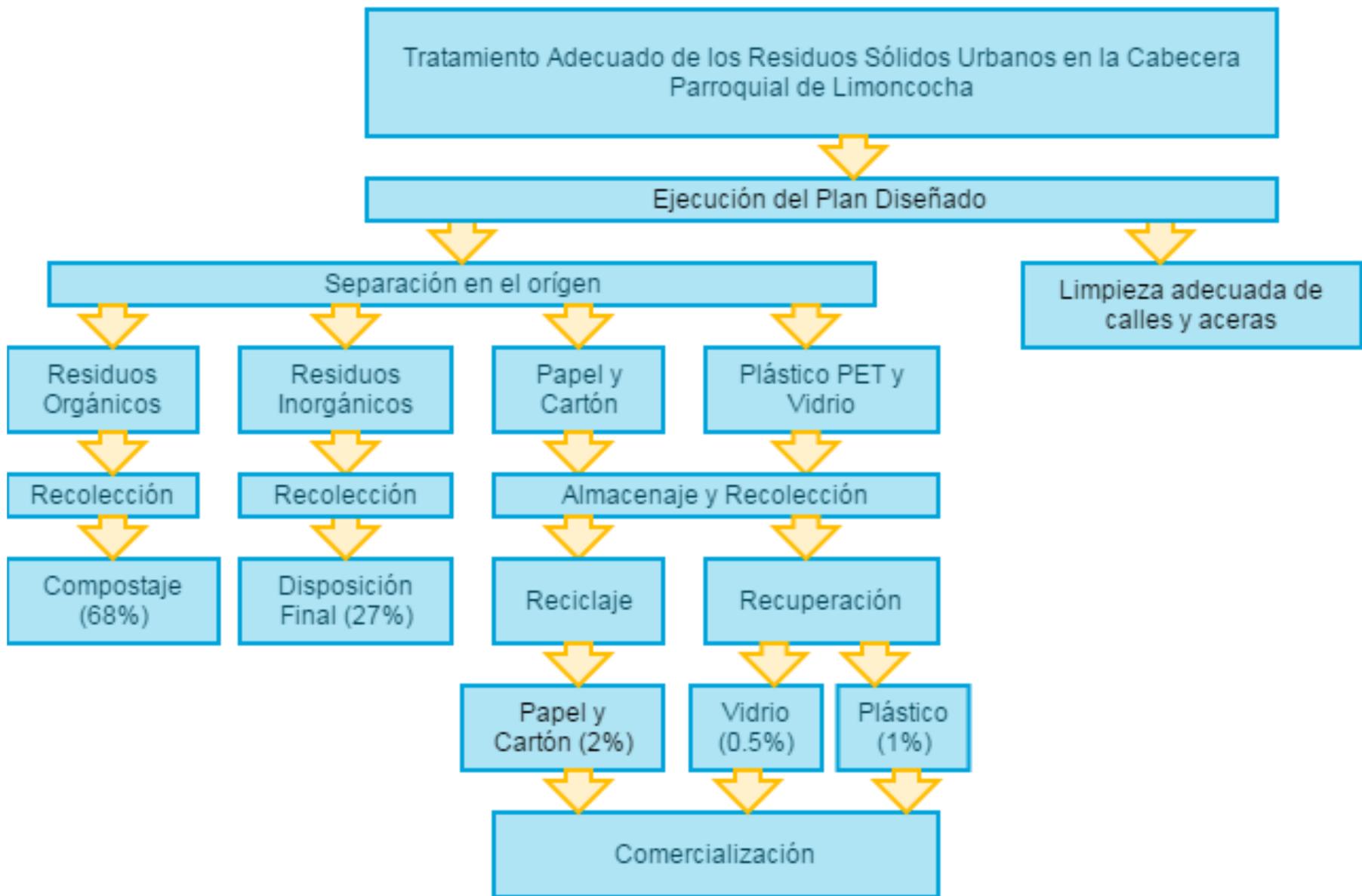
 Interno: GAD de Shushufindi

 Externo: Ministerio del Ambiente

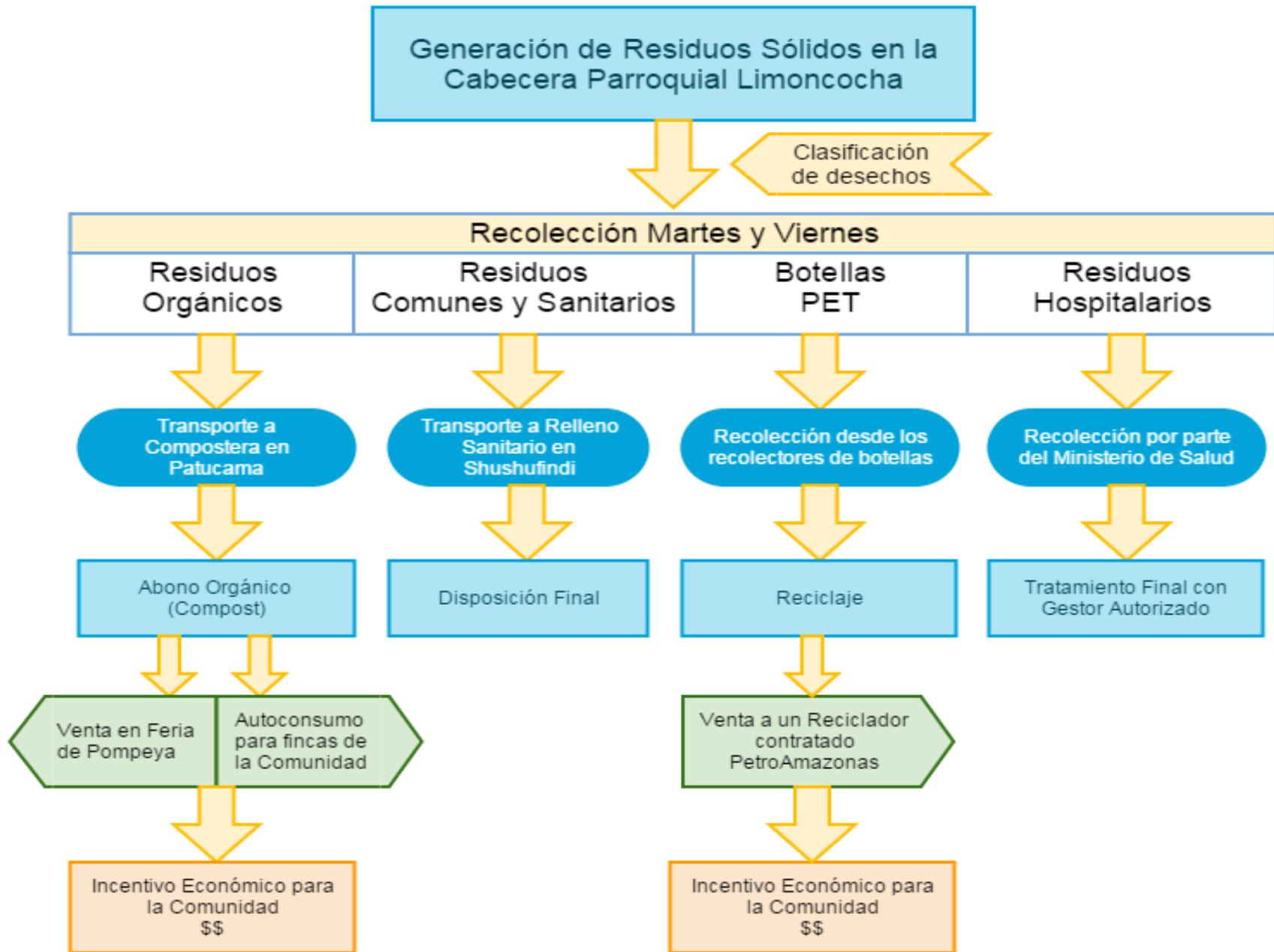
5.6.9 Diagrama de Flujo para el tratamiento de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha
Ilustración 19 Propuesta del Plan de Gestión de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha



Elaborado por: Maraón, 2015



Elaborado por: Maraón, 2015



Elaborado por: Marañón, 2015

1. CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- ♻️ La importancia del estudio se debe a que la Cabecera Parroquial de Limoncocha se encuentra situada en el área de amortiguamiento de la Reserva Biológica Limoncocha, considerada un laboratorio natural por la biodiversidad que existe en el lugar, y que presenta gran fragilidad ante posibles impactos ambientales generados por el manejo inadecuado de la basura.
- ♻️ En la Cabecera Parroquial de Limoncocha habitan aproximadamente 874 personas, distribuidos en 152 hogares, lo que quiere decir que habitan aproximadamente 6 personas por hogar.
- ♻️ El procedimiento para el análisis de RSU, propuesto por el Centro Panamericano de Salud Ambiental CEPIS (2005), contenido en las Hojas de Divulgación Técnica – HDT N° 97 – ISSN 1018 -5119, fue una metodología sencilla y aplicable para comunidades pequeñas, que solo se emplea en campo. La misma arrojó resultados confiables en un periodo corto de tan solo 8 días después de ser aplicada, de los cuales se pudo obtener datos estadísticos sobre el manejo de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.
- ♻️ Para realizar la investigación en campo, se aplicó la metodología propuesta de muestreo simple aleatorio, mediante el cual se escogieron 25 viviendas de la comunidad, así como también se realizaron muestreos en un hotel de turismo comunitario “Cabañas Pusara”, un comedor de la empresa petrolera de Santa Elena, establecimientos de Instituciones de las Fuerzas Armadas como el Campamento de los Militares y la UPC de la Policía de Limoncocha y el Instituto Educativo “Martha Bucaram de Roldos”.
- ♻️ La investigación se realizó en diferentes fases, primero aplicando una encuesta dividida en cuatro partes: la primera sobre datos generales de la familia que habita en la vivienda seleccionada, la segunda sobre el manejo actual de los residuos, la tercera sobre grado de conocimiento con respecto al manejo de residuos y la cuarta sobre la colaboración de la familia dentro de un futuro plan de manejo de residuos; luego mediante la técnica planteada en campo, se estimó la densidad, la producción per cápita y la composición de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha. Por otro lado, también se realizó una investigación intensa sobre el manejo de los RSU en el cantón Shushufindi.

- ♻️ Los integrantes de las viviendas e instituciones seleccionadas tuvieron muy buena actitud y gran colaboración para realizar la investigación en la mayoría de los casos, los mismos realizaron una buena clasificación de los desechos producidos en sus hogares después de haber recibido la capacitación respectiva, cumplieron con los horarios designados para la recolección de los RSU, y participaron durante los 8 días en que se realizó el proyecto.
- ♻️ Durante los días que se realizaron los muestreos, ocurrieron varios eventos sociales en la comunidad, el retén de los militares, el hotel comunitario y la institución educativa, lo cual pudo haber alterado un poco los resultados obtenidos sobre la producción normal de RSU en la zona asignada.
- ♻️ Con los resultados obtenidos, se pudo realizar un diagnóstico de la situación actual del manejo de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha y el GAD de Shushufindi. Actualmente, el Municipio de Shushufindi está a cargo de la Dirección de Ambiente, Higiene y Seguridad, los cuales manejan los desechos sólidos del cantón, y además existe una ordenanza vigente en el Registro Oficial No. 119, que regula la Gestión Integral de RSU, y la limpieza en general del cantón Shushufindi.
- ♻️ La recolección de RSU en el cantón Shushufindi no cuenta con fuentes de financiamiento externa, actualmente el sistema de cobro por el servicio de recolección corresponde al ingreso por tasas de recolección, en este caso \$2 mensuales en patente de negocios, y \$1 por vivienda que se cobra en el impuesto predial.
- ♻️ Las encuestas realizadas sobre el manejo actual de los RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha arrojaron resultados muy interesantes, de los cuales vale destacar que en el 76% de los encuestados fueron mujeres mamás que realizan labores del hogar y están relacionadas con el manejo de los RSU en sus hogares, las mismas en su mayoría alcanzaron solamente a culminar la educación secundaria.
- ♻️ En un 63% la forma de deshacerse de los RSU es arrojándolos al tacho de basura que luego será recogida por el recolector, el 23% quema los residuos plásticos, papeles y hasta higiénicos, y el 14% de los encuestados utilizan la materia orgánica que se genera en sus hogares como alimento para sus animales de granja o abono para las plantaciones de sus fincas, no se registraron datos de personas que arrojaran sus desechos a la laguna, ya que tienen la percepción de que deben cuidarla ya que es una fuente de alimento para sus hogares y para atraer turismo a la comunidad.
- ♻️ Debido a que el 16% de los habitantes de Limoncocha son niños entre 0 – 4 años, la cantidad de generación de residuos sanitarios en los hogares es alta, por lo cual la gente ha optado por quemar este tipo de residuos, de igual manera que se queman los residuos de papel y cartón en la unidad educativa, añadiendo que ya que el recolector solo da el servicio dos veces por semana, estos residuos generan mal olor y atraen agentes peligrosos para la salud de los habitantes del lugar.

- ♻️ El 84% de los encuestados afirmaron que no utilizan los residuos orgánicos generados porque no saben cómo hacer abono o compost de forma doméstica; el 53% de los mismos tienen una fuerte tendencia al acopio de sus RSU en fundas plásticas, por ser la forma más económicamente viable.
- ♻️ En el centro poblado de la parroquia se han destinado lugares alrededor del coliseo, donde las personas ubican sus fundas de basura antes de que se dé el servicio de recolección, mantener los desechos elevados del suelo es primordial para los moradores del lugar, de tal manera que se pueda evitar que los perros vagabundos en busca de alimento rompan las fundas dispersando todos los residuos.
- ♻️ El 64% de la población encuestada afirma que no existe ningún tipo de recolección informal, sin embargo mediante observaciones de campo se pudo observar que existen recicladores informales que se llevan las botellas de plástico, una persona que recoge los desechos de comida de los restaurantes para alimentar a sus animales, y recicladores de chatarra que viajan desde Quito.
- ♻️ El grado de conocimiento con respecto al manejo de los RSU en la comunidad de Limoncocha es medianamente alto, ya que el 68% de las personas encuestadas afirmaron que principalmente el plástico, el papel y el cartón pueden ser reciclados, mientras que el 21% afirma que los desechos orgánicos pueden ser utilizados para hacer compost.
- ♻️ El 100% de los encuestados están consientes de que el manejo inadecuado de los RSU puede tener consecuencias negativas sobre la salud produciendo enfermedades respiratorias, diarreas y alergias a la piel.
- ♻️ Los encuestados respondieron que estarían dispuestos a colaborar en un futuro plan de manejo de RSU, si recibieran las capacitaciones adecuadas, además el 35% de los mismos está de acuerdo en dejar de utilizar tantas bolsas plásticas, un 27% estaría de acuerdo en dejar de comprar productos en envases desechables, mientras que el 24% no estarían a hacer nada.
- ♻️ Los días de mayor producción de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha son los fines de semana y los días festivos. El principal problema es que la basura generada se triplica en aquellos días, ya que proviene no solamente por la comunidad que habita en el lugar, sino también de los turistas y visitantes, y debido a la ausencia de basureros, los residuos se desechan en cualquier lado.
- ♻️ Actualmente el servicio de recolección de residuos en la parroquia Limoncocha es brindado por el Municipio de Shushufindi, que trabaja los días martes y viernes en la mañana. El 64% de los encuestados consideran que el servicio es bueno, pero presentan varias falencias como el hecho de pasar muy rápido y dejar caer basura en las vías sin recogerlos nuevamente; además de no dar el servicio completo a todos los barrios de la parroquia por el estado pantanoso de las vías.

- ♻️ El cantón Shushufindi cuenta con un botadero a cielo abierto a punto de colapsar, en el cual se deposita 19.16 ton/día de basura con un volumen de 19.373m³, provenientes de la Cabecera Cantonal de Shushufindi, y las parroquias rurales de Limoncocha, San Roque, San Pedro de los Cofanes, y 7 de Julio. El botadero funciona de manera antitécnica, y no cuenta con infraestructura adecuada para esta labor; además en el lugar trabajan 12 recicladores informales que separan los residuos plásticos y papeles durante todo el día.
- ♻️ El GAD municipal de Shushufindi realizó un estudio en el 2014 para el diseño de un futuro Relleno Sanitario que cumpla con los parámetros técnico y la normativa ambiental vigente en el mismo lugar donde se ubica actualmente el botadero a cielo abierto, el mismo está considerado para 15 años aproximadamente, y se prolongaría su vida útil si se emplearan buenas prácticas de manejo de desechos, compactación, encubrimiento diario, y tratamiento de lixiviados. Además, se adoptarán procesos de separación de material reciclable y compostaje y/o lombricultura como una medida de reducir la cantidad de material orgánico en el relleno y el riesgo de contaminación al ambiente.
- ♻️ La investigación determinó que la generación per cápita en los domicilios es de 0.51kg/hab/día, el comedor de la empresa de la comunidad de Santa Elena genera 0.39 kg/hab/día, en el hotel comunitario “Cabañas Pusara” se genera 1.68 kg/hab/día, las instituciones de las fuerzas armadas generan 0.41 kg/hab/día y finalmente el Instituto educativo genera 0.022 kg/hab/día de RSU.
- ♻️ Se estableció que la producción per cápita total para la Cabecera Parroquial de Limoncocha, es de 0.60 kg /hab/día; resultado que genera una producción diaria de 524.4 kg de basura aproximadamente; esto quiere decir que en una semana se generan 4.05 toneladas, mensualmente 16.19 toneladas, y en un año 194.23 toneladas de RSU sin darles ningún tratamiento previo.
- ♻️ Se registran los resultados de la densidad de residuos sólidos expresada en 12.46 kg/m³. Existe gran cantidad de producción de Tecknopor que aunque no representa mucho en peso, si lo tiene en volumen lo que produce un impacto ambiental alto.
- ♻️ Los residuos sólidos fueron tipificados en tres grandes grupos según la cantidad generada; los residuos de tipo orgánico representan el 60%, que incluyen todos aquellos que pueden ser transformados a compost orgánico; los de tipo inorgánico son el 22.18%, residuos como latas, papel, madera, cartón, caucho, textiles; los plásticos en un 2.04% y finalmente los residuos sanitarios 15.81% que son un problema por su gran cantidad de generación, y el impacto ambiental que tiene su degradación.
- ♻️ Se propone el modelo de un Plan de Manejo Ambiental de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha compuesto por diferentes programas que establezcan en detalle las acciones que se requieren para alcanzar una gestión sustentable de los RSU, en el cual están involucrados el GAD de Shushufindi, el Ministerio de Ambiente, el

Ministerio de Salud, la Universidad Internacional SEK, y principalmente la comunidad de Limoncocha.

- ♻️ El Programa para el reforzamiento institucional de la Dirección de Ambiente e higiene en el GAD de Shushufindi, propone la creación de un “Departamento de Manejo de Residuos Sólidos” dentro de la Unidad de Gestión Ambiental del municipio, el cual cuenta con el capital humano capacitado, y que tenga la suficiente autonomía para aplicar, controlar, monitorear y evaluar técnicamente el manejo de los RSU en el cantón.
- ♻️ El municipio de Shushufindi tiene la capacidad de establecer convenios con empresas públicas, privadas y entidades educativas interesadas en los beneficios que brinda el tratamiento de los RSU, además el programa propone recibir apoyo técnico de municipios que hayan obtenido resultados favorables en la implementación de un plan de gestión de RS mediante seminarios y capacitaciones, y finalmente apoyarse en el Plan Nacional de Residuos Sólidos (PNGIDS) que promueve planes de trabajo a los GAD’s para disminuir la contaminación ambiental y mejora la calidad de vida de los ciudadanos.
- ♻️ El planteamiento de una propuesta de gestión debe tender a minimizar la generación de residuos, especialmente de aquellos cuya degradación es lenta, como el plástico y Tecknopor; sin embargo, Limoncocha es un pueblo que no cuenta con una cultura ambiental que permita introducir esta nueva estrategia de gestión, es necesario primeramente, orientar a la comunidad hacia el tratamiento de desechos como el reciclaje, la recuperación o la reutilización y disposición final.
- ♻️ El Programa de capacitación ciudadana y educación ambiental propone la vinculación, sensibilización y educación ambiental como uno de los factores más importantes para la concienciación de todos los actores que intervienen ya sean del sector público, sector privado, comunidad y autoridades mediante diferentes líneas estratégicas que genere participación ciudadana constante, permita concebir ingresos económicos y fuentes de trabajo para la población.
- ♻️ La campaña “Cero Desechos” propone reducir la generación de desechos desde la fuente, mediante la capacitación de la comunidad con conceptos básicos como las 3R, evitar el uso de productos hechos de materiales no biodegradables, fomentar la reutilización, separación de los desechos reciclables para vender y el compostaje de los residuos orgánicos.
- ♻️ El Programa de separación in situ de los RSU y almacenamiento temporal propone clasificar por tipo de residuo: orgánicos, inorgánicos y plásticos, para su almacenamiento temporal las viviendas dispondrán de recipientes acordes al tipo de desecho a receptar que deberán estar debidamente rotulados, y cumpliendo con el código de colores de la norma INEN 2841: verde para orgánicos, negro para inorgánicos, azul para plásticos, y tratamiento especial para las pilas y baterías. Los basureros serán financiados por el MAE.

- ♻️ Se plantea la instalación de contenedores metálicos en lugares estratégicos de la parroquia, los cuales se encuentren divididos para depositar residuos orgánicos e inorgánicos previamente separados in situ, estos estarán ubicados a una cuadra de distancia para todos los domicilios, además se ubicará contenedores para el reciclaje de botellas PET en los lugares más frecuentados por la población.
- ♻️ El programa de reciclaje y recuperación de residuos plantea principalmente el aprovechamiento de los residuos orgánicos mediante la elaboración de compost en la finca de Partukamak, también propone el reciclaje de residuos plásticos y vidrios. Estas acciones tendrán como fin la creación de una microempresa que venda abono a las empresas Palmicutoras o a su vez ser utilizado por los mismos integrantes de la comunidad en sus fincas, así como también la venta de materiales reciclables a empresas de la zona con el fin de recibir un incentivo económico.
- ♻️ La jerarquía en la que se debe dar un tratamiento sustentable a los residuos es primeramente reducir la generación de desechos, luego reutilizar los desechos, seguido del reciclado y compostaje y finalmente minimizar la eliminación en el vertedero.
- ♻️ Para fomentar el negocio del reciclado es necesaria la participación de toda la comunidad, la participación de los institutos educativos, e instituciones gubernamentales, capacitaciones continuas y seguimiento, se debe facilitar el mecanismo de separación de desechos, y asegurarse de que en la zona existen varios compradores de desechos.
- ♻️ Los beneficios que proveería la creación de una microempresa de reciclado sustentable en Limoncocha son los que se presentan a continuación:
 - a. Para el Municipio de Shushufindi: menos desechos para eliminación, extiende la vida útil del vertedero, reduce el presupuesto para el tratamiento de desechos y reduce el impacto ambiental que genera la basura.
 - b. Para la comunidad de Limoncocha: se obtienen ganancias por la venta de los productos reciclables y el compost, pueden utilizar las ganancias para invertir en la misma comunidad en obras diferentes.
 - c. Para los recolectores de desechos: microempresas trabajan en mejores condiciones de salud y posición social
 - d. Para las empresas recicladoras: ganas más por una mayor cantidad de desechos reciclables y vendibles, expansión de mercado.
- ♻️ El Programa de limpieza adecuada u barrido público plantea rutas adecuadas para cubrir el 100% del barrido de calles y vías públicas mediante la contratación de dos personas que cuenten con el EPP adecuado para realizar su labor, ayuden a darle una mejor apariencia a la parroquia, y perciban sueldos dignos que se ajusten al salario básico unificado en el Ecuador.

- ♻️ El Programa de recolección y transporte considera la recolección de los desechos orgánicos, inorgánicos, plásticos y papeles desde los contenedores ubicados en la vía pública, en donde se plantea medidas como capacitación del personal que realiza esta labor, rutas, horarios y frecuencia de recolección, y multas para aquellas personas que no cumplan con las medidas establecidas.
- ♻️ Los costos de contenerización de los RSU, se podrían ver incrementados por la implementación de contenedores que necesitan de un recolector de características especiales para su recolección
- ♻️ El Programa de gestión de residuos hospitalarios y especiales orienta la implementación de un sistema organizado que actualmente se encuentra en marcha mediante el cual el Ministerio de Salud es el responsable de controlar que las unidades de salud entreguen sus desechos infecciosos al hospital de Shushufindi, el mismo cuenta con un autoclave que es empleado para la esterilización de los RSU, luego de este proceso son entregados a un gestor autorizado INCINEROX para su posterior disposición final.
- ♻️ El Programa de tratamiento de los RSU en el futuro relleno sanitario de Shushufindi, plantea el diseño de tres celdas en diferentes etapas para la recepción de la basura, un área de reciclaje y compostaje, un área de mantenimiento, administrativa y una para escombreras.
- ♻️ Se consideró que los RSU generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha con posibilidad de tratamiento adicional antes de su disposición final en el botadero de Shushufindi a: los residuos orgánicos en un 60%, a las botellas PET en un 2%, a papel y cartón 11.5% y una mínima cantidad de vidrio de 0.8%.
- ♻️ Dado que el 100% de los RSU se disponen en el botadero a cielo abierto de Shushufindi, si se aplican las medidas del modelo propuesto, el 74% de los residuos (residuos orgánicos, plástico PET, papel-cartón y vidrio) serían reciclados o utilizados como materia prima para realizar compost, y tan solo el 26% de los residuos tendrían su disposición final sin ningún tipo de tratamiento anterior en el mismo.
- ♻️ Anualmente, la cantidad de RSU generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha es de aproximadamente 176.20 toneladas de los cuales podrían ser recuperados mediante diferentes formas, ya sea compostaje, lombricultura, reciclaje de plástico PET y papel, aproximadamente unas 130.38 toneladas de los desechos, dejando que tan solo 41.87 toneladas de residuos que no reciban ningún tratamiento adicional sea depositados en el botadero de Shushufindi durante un año.
- ♻️ Con los datos presentados anteriormente, se visibiliza la importancia de plantear un Modelo de Gestión de RSU para la cabecera Parroquial de Limoncocha, de tal manera que permita disminuir el volumen de la generación de los RSU al mínimo.

- ♻️ Se debe mencionar que para el diseño del relleno sanitario, se tomó la situación más crítica, es decir que a pesar de proponer un sistema de reciclaje y compostaje, con el fin de separar los residuos reciclables y aprovechar los residuos, el diseño se realizó para o para la totalidad de los residuos sólidos generados en el cantón, con el fin de garantizar la disposición final para un lapso de tiempo mínimo de 13 años.
- ♻️ Si se adoptarán los procesos de separación de material reciclable y compostaje y/o lombricultura como una medida de reducir la cantidad de material orgánico en el relleno, con la finalidad de disminuir la cantidad de lixiviados y el riesgo de contaminación ambiental, la vida útil considerada podría alargarse hasta 30 años, lo cual a su vez también representaría una reducción de costos en la operación y mantenimiento del mismo para el Municipio de Shushufindi.
- ♻️ En términos financieros, se concluye que el proyecto es viable y sustentable en el tiempo.
- ♻️ El modelo de gestión de RSU generados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, junto con la construcción del futuro relleno sanitario, tendrán un alto impacto positivo en el bienestar de la población y el ambiente.
- ♻️ La presente tesis servirá como futuro instrumento para Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's) en la proyección y toma de decisiones en el diseño de un plan de mejoras para el tratamiento de la basura en comunidades pequeñas cercanas a áreas protegidas, y en la difusión del conocimiento actual del tema

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un nuevo muestreo de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, ya que debido a los eventos sociales que ocurrieron durante los días de muestreo, los resultados pueden estar un poco alterados.
- Es necesario mantener capacitando constantemente al personal encargado de la recolección de los RSU y la comunidad sobre el modelo de gestión de residuos planteado anteriormente.
- Para la implementación del sistema de gestión de residuos sólidos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, es recomendable, la orientación por parte de otras municipalidades que han logrado establecer con eficiencia su sistema de gestión, de manera que el Municipio de Shushufindi conozca otras experiencias exitosas y pueda controlar con eficacia problemas que se susciten durante la implementación.
- El Municipio debe comprometerse a mantener al personal encargado del manejo de los RSU del cantón adecuadamente capacitado para realizar sus labores, ya sean técnicas, administrativas o en el campo, ya que si no existe compromiso, las líneas estratégicas planteadas no podrán ser cumplidas a cabalidad.
- La Universidad Internacional SEK como figura educativa e investigativa en Limoncocha, debe comprometerse a participar en las capacitaciones necesarias para la comunidad sobre el manejo adecuado de los RSU planteadas en el modelo.
- El incremento significativo de la población demanda un mayor número de servicios y políticas que puedan ser implementadas en función del bienestar de la comunidad.

CAPÍTULO V. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Referencias y Bibliografía

Aborgase-Edifesa. (2001). *Evolución Histórica de los Residuos Sólidos Urbanos*.

Acosta, M. (2005). *Propuesta para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Ciudad de Vinces Provincia de los Ríos - Ecuador*. Quito: Escuela Politécnica del Ejército - Facultad de Ingeniería Geográfica y Medio Ambiente.

Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P., & Zepeda, F. (1998). *Diagnóstico de la situación del Manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Organización Panamericana de la Salud (OPS).

AIDIS, A. d., BID, B. I., & OPS, O. P. (2010). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y El Caribe 2010*. Washington D.C.: Organización Mundial de la Salud.

Añazco. (2007). *Proyecto de Compostaje de Desechos Orgánicos en la RBL y sus alrededores*. Quito - Ecuador: Tesis de Grado - Universidad Tecnológica Equinoccial.

Armas, F., & Cobeña, R. (2014). *Plan de Manejo de Visitantes de la Reserva Biológica Limoncocha*. Shushufindi - Ecuador: Ministerio del Ambiente - Rain Forest Alliance (ICAA).

ASOKIL. (2015). *Censo Poblaciones de Socios de la Asociación ASOKIL*. Limoncocha: Asociación ASOKIL.

Bastidas, D., & Lasso, S. (2008). *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)*. Quito - Ecuador: Ministerio del Ambiente.

Bastidas, O., Freire, E., Puertas, C., Bejarano, P., Pozo, G., & Tinoco, N. (2014). *Estudio Sociambiental de la Reserva Biológica de Limoncocha*. Quito - Ecuador: Ministerio del Ambiente - Rainfores Alliance - Universidad Internacional SEK.

Bermeo, A. (2014). *Desarrollo Sustentable en la República del Ecuador*. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente.

Bermúdez, J. D. (2003). *La Gestión de los Residuos Urbanos, Situación Actual y Perspectivas Futuras*. SOGAMA (Sociedad Gallega Do Medio Ambiente).

Bonilla, M., & Núñez, D. (2012). *Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Logroño*. Sangolquí - Quito - Ecuador: Escuela Politecnica del Ejército - Departamento de Ciencias de la Tierra.

Brown. (s.f). *Campaña de Esterilización Animal*. Buenos Aires - Argentina: Asociación Amigos del Centro Municipal de Sanidad Animal y Zoonosis.

- Cañadas, L. (1983). *Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*. Quito: MAG-PRONAREG.
- Carreras, N; Fuentes, F; Plasencia, J; Otero, L; Marzábal, J. (1992). *Gestión de Residuos Sólidos Urbanos*. CIEMAT.
- Castillo, J., & Paredes, H. (2014). *Programa de Educación Ambiental de la Reserva Biológica Limoncocha*. Limoncocha: Ministerio del Ambiente.
- CELDTRAN. (25 de Julio de 2015). *Celdran contenedores*. Recuperado el 25 de Julio de 2015, de <http://www.contenedoresceldran.com/es/empresa/>
- CEPIS/OPS. (2009). *Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Alcaldías de Municipios Rurales y Pequeñas Comunidades*. Perú: Organización Panamericana de la Salud - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS/OPS.
- CEPIS/OPS. (2005). *Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de Residuos Sólidos*. Lima - Perú: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - Hojas de Divulgación Técnica - HDT N° 97 - ISSN 1018 - 5119.
- CONJUPAS. (2011). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia "Limoncocha"*. Sucumbíos: Consorcio de Juntas Parroquiales Rurales de la Provincia de Sucumbíos.
- Constitución-Ecuador. (2008). *Constitución Política de la República del Ecuador*. Quito / Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador.
- COOTAD. (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía Descentralización*. Ecuador: Registro Oficial Suplemento 303 .
- Domus. (2010). *Plan de Manejo de Residuos*. Perú: EIA para la Perforación de Ocho Pozos Exploratorios y Programa de Prospección Sísmica 3D en el Lote 76.
- Flores, J. (s.f). *Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de Las Lomas*. Peru: Municipalidad Distrital de Las Lomas.
- Fontaine, G. (2005). *Yasuní en el siglo XXI - El Estado ecuatoriano y la conservación de la Amazonía*. Quito - Ecuador: FLACSO.
- GAD-Shushufindi. (2013). → *Ordenanza que regula la Gestión Integral de Residuos y Desechos; y, la Limpieza en General del Cantón Shushufindi*. Shushufindi - Sucumbíos: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Shushufindi.
- Gallardo, C. (2014). *Diseño Definitivo del Sistema Integral de los Desechos Sólidos para el Cantón Shushufindi*. Gobierno Descentralizado Municipal del Cantón Shushufindi - Sucumbios - Ecuador: Estudio de Impacto Ambiental Tomo I.
- Gómez, S. (2005). *Representación y economía ecológica de la cacería de fauna mayor y la pezca en la Reserva Biológica de Limoncocha*. Quito - Ecuador: Tesis de Ingeniería Ambiental - Universidad Internacional SEK.

- Hoornweg, D., & Perinaz, B.-T. (2015). *What a Waste - A Global Review of Solid Waste Management*. USA: World Bank.
- INEC. (2010). *Total De Viviendas Particulares Con Personas Presentes Por Eliminación De La Basura, Según Provincia, Cantón Y Parroquia De Empadronamiento*. Quito - Ecuador : Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- INEN. (2014). *Norma Técnica Ecuatoriana 2841. Gestión Ambiental, estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos*. Quito - Ecuador: Norma Técnica Ecuatoriana .
- IPN. (2002). *Metodología para el análisis FODA*. Instituto Politécnico Nacional - Dirección de Planeación y Organización.
- Ley-Gestión-Ambiental. (2004). *Ley de Gestión Ambiental*. Quito - Ecuador: Registro Oficial Suplemento 418 .
- Ley-Orgánica-Salud. (2012). *Ley Orgánica de Salud*. Ecuador: Ley No. 2006-67.
- Lezcano, M. L. (2001). *Recolección, Clasificación y Tratamiento de los Residuos Sólidos Domiciliarios. Una Breve Reseña Histórica*. España.
- Loayza, M. (2012). *Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos del Distrito de Puno*. Perú: Municipalidad de Puno.
- MAE. (2010). *Cuarto Informe Nacional para el Convenio Sobre la Diversidad Biológica*. Quito - Ecuador: Convenio sobre la Diversidad Biológica. Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- MINAM. (2014). *Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS)*. Perú: Ministerio de Ambiente de Perú.
- ONU DI, SECO, & LARE. (2007). *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*. Suecia: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU DI) - Secretaría Estatal para Asuntos Económicos (SECO) - Laboratorio de Análisis de Residuos (LARE).
- OPS, O. P. (2005). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y El Caribe*. Washington D.C: Organización Mundial de la Salud.
- OPS/CEPIS. (2002). *Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales*. Antioquia, Colombia: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
- Orlich, J. (S.f). *El Análisis FODA*. Universidad para la Cooperación Internacional.
- Ríos, A. (2009). *Tesis sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*. Mexico: Instituto Politécnico Nacional de Ingeniería y Arquitectura.
- Rollandi, R. (2014). *Problemática de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en las Megaciudades*. Argentina: IC - Latinoamérica .

Runfola, J., & Gallardo, A. (2008). *Análisis De Los Factores Que Influyen En La Generación Y Composición De Los Residuos Sólidos Urbanos A Considerar Para El Diseño De Un Modelo De Caracterización*. Merida - Venezuela: Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos - Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos.

Simon-Vermont, B. (2010). *Modelo para el Manejo de los Residuos Sólidos Generados por el Recinto Chiriboha y sus Alrededores*. Quito-Ecuador: Tesis de Pregrado, Universidad Internacional SEK.

Tapia, G. (18 de Febrero de 2005). *Revista Los Andes*. Recuperado el 25 de Julio de 2015, de <http://archivo.losandes.com.ar/notas/2005/2/28/departamentales-145433.asp>

THEMAC. (2015). *Tachos contenedores de Basura*. Obtenido de <http://www.themac.cc/>

Thurber, M., & Perez, J. (2003). *Línea Base para la Actualización del Plan de Manejo de la Reserva Biológica de Limoncocha*. Quito - Ecuador: WALSH Environmental Scientists and Engineers.

TULAS, T. U. (2015). *Libro VI - Anexo VI - De la Calidad Ambiental*. Ecuador: Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

TULAS, T. U. (2015). *Libro VI - De la Calidad Ambiental*. Ecuador: Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

UAESP. (2015). *Unidad Administrativa especial de servicios públicos*. Recuperado el 27 de Julio de 2015, de Basura Cero: http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=51

UNFPA. (2010). *Programa del UNFPA en México*. Recuperado el 27 de Julio de 2015, de http://www.unfpa.org.mx/ssr_indigenas.php

United-Nations. (1992). *Agenda 21*. Río de Janeiro, República Federativa del Brasil: United Nations Conference on Environment & Development.

Villena, S. (2011). *Globalización y multiculturalidad. Pueblos indígenas y medio ambiente en la Amazonia*. Pefiles Latinoamericanos.

Walsh. (2003). *Línea Base para la Actualización del Manejo de la Reserva Biológica de Limoncocha*. Quito - Ecuador: Walsh - Environmental Scientists and Engineers.

Zurita, K. (2010). *Elaboración de un programa de Interpretación Ambiental y Turístico para el área de uso público de la Reserva Biológica Limoncocha*. Riobamba - Ecuador: Tesis de la Escuela Politécnica Superior de Chimborazo.

ANEXOS

ANEXO A:

**Carta de Solicitud para el
Estudio de residuos sólidos
urbanos en la Cabecera
Parroquial de Limoncocha.**

Limoncocha, 13 de Mayo del 2015

Estimado Ing. Darwin Paredes
Técnico Ambiental
Ministerio del Ambiente
Reserva Biológica Limoncocha
Presente.-

Asunto: Solicitud para la participación de familias de la comunidad en el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales de la cabecera rural de Limoncocha.

De mi especial consideración:

Como es de su conocimiento la Universidad Internacional SEK, a lo largo de todos estos años, ha realizado importantes investigaciones en la Reserva Biológica Limoncocha así como en su comunidad. En este caso, es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y a la vez solicitarle muy comedidamente la aprobación para llevar a cabo un Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios de la Cabecera Parroquial de Limoncocha, la que permitirá conocer las particularidades de estos, con el fin de proponer un plan de manejo integral de los residuos sólidos y las condiciones sanitarias y ambientales que deberían ser mejoradas para la comunidad.

En tal sentido, para llevar a cabo el estudio satisfactoriamente se requiere de su aprobación, así como de la colaboración y participación de 25 familias seleccionadas aleatoriamente en las siguientes actividades:

1. Visita al domicilio seleccionado para su empadronamiento.
2. Encuesta a un representante adulto del hogar para solicitarle información respecto al servicio de limpieza pública, manejo Actual de la basura, grado de Conocimiento con respecto al Manejo de Residuos y grado de colaboración dentro de un futuro manejo de residuos.
3. Participación en el Estudio de Caracterización con la entrega de sus residuos en bolsas de plástico de 3 colores codificadas, que le serán suministradas durante 8 días seguidos, a partir del día Miércoles 13 de Mayo del 2015 hasta el día Miércoles 20 de Mayo del 2015.

Para lograr este objetivo se ha involucrado a personal capacitado que estará identificado para realizar el empadronamiento y recolección respectiva.

Agradeciéndole su valiosa atención a este tema, me suscribo con un saludo, y atenta a sus comentarios.

Michelle Marañón
Estudiante de Ingeniería Ambiental
Universidad Internacional SEK

ANEXO B:

**Empadronamiento de
establecimientos y
viviendas participantes en
el Estudio de residuos
sólidos urbanos en la
Cabecera Parroquial de
Limoncocha.**

| Registro de Empadronamiento de Viviendas en la Cabecera Parroquial de Limoncocha. | | | | |
|--|----------------------------|---------|---|-----------------|
| Código de Vivienda | Coordenadas 18M UTM | | Nombre del Representante de la Familia | #hab/viv |
| C01 | 319246 | 9954864 | Félix Grefa | 7 |
| C02 | 319637 | 9954989 | Jennifer Delgado | 4 |
| C03 | 319173 | 9954795 | Nelly Cerda | 10 |
| C04 | 319204 | 9954807 | Vladimir Andy | 4 |
| C05 | 319165 | 9954259 | Karina Cerda | 5 |
| C06 | 319165 | 9954259 | Ester Andy | 12 |
| P07 | 319349 | 9954896 | UPC Policía | 4 |
| C08 | 319236 | 9954345 | Zoila Grefa | 12 |
| C09 | 319236 | 9954345 | Inés Grefa | 12 |
| C10 | 319273 | 9954612 | Marisela Cogunche | 4 |
| C11 | 319452 | 9954491 | Salinia Shiguango | 9 |
| C12 | 319630 | 9954984 | Tomás Grefa | 8 |
| C13 | 319476 | 9954561 | Lastenia Grefa | 3 |
| C14 | 319489 | 9954609 | Cesar Grefa | 6 |
| C15 | 319526 | 9954603 | Lourdes Grefa | 7 |
| C16 | 319493 | 9954625 | Juan Grefa | 4 |
| C17 | 319493 | 9954662 | Jenny Grefa | 3 |
| C18 | 319493 | 9954662 | Adriana Tanguila | 5 |
| C19 | 319486 | 9954670 | María Cerda | 6 |
| C20 | 319234 | 9954846 | Fabián Grefa | 6 |
| C21 | 319106 | 9954871 | Tránsito Shiguango | 8 |
| C22 | 319119 | 9954888 | Ledesma Cumandá | 5 |
| C23 | 319246 | 9954864 | Ángel Andy | 3 |
| C24 | 319639 | 9954972 | Jendry Moya | 4 |
| C25 | 319637 | 9954989 | Darwin Homero Paredes (MAE) | 3 |
| Total de Habitantes Participantes | | | | 154 |
| Promedio Hab/Vivienda | | | | 6.16 |

Elaborado por: Marañón, 2015

Registro de Empadronamiento de Establecimientos de las Fuerzas Armadas en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

| Código de Establec. | Coordenadas 18M UTM | | Nombre de la Institución | #pers. Día 1 | #pers. Día 2 | #pers. Día 3 | #pers. Día 4 | #pers. Día 5 | #pers. Día 6 | #pers. Día 7 | #pers. Día 8 | Promedio Personas |
|---------------------|---------------------|---------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| M01 | 319531 | 9954854 | Militares | 57 | 57 | 57 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 27.6 |
| P07 | 319349 | 9954896 | UPC Policía Limoncocha | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.6 |

Elaborado por: Marañón, 2015

Registro de Empadronamiento de Hoteles en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

| Código de Hotel | Coordenadas 18M UTM | | Nombre de la Institución | #visit. Día 1 | #visit. Día 2 | #visit. Día 3 | #visit. Día 4 | #visit. Día 5 | #visit. Día 6 | #visit. Día 7 | #visit. Día 8 | Promedio Personas |
|-----------------|---------------------|---------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|
| H01 | 319486 | 9954670 | Cabañas Pusara | 1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 0 | 0 | 5 |

Elaborado por: Marañón, 2015

Registro de Empadronamiento Comedero empresa Santa Elena en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

| Código de Restaurante | Coordenadas 18M UTM | | Nombre de la Institución | #pers. Día 1 | #pers. Día 2 | #pers. Día 3 | #pers. Día 4 | #pers. Día 5 | #pers. Día 6 | #pers. Día 7 | #pers. Día 8 | Promedio Personas |
|-----------------------|---------------------|---------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| R01 | 319368 | 9954599 | Comedero Empresa Petrolera | 48 | 49 | 45 | 50 | 49 | 49 | 48 | 50 | 48.5 |

Elaborado por: Marañón, 2015

Registro de Empadronamiento de Unidad Educativa en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

| Código de Establecimiento | Coordenadas 18M UTM | | Nombre de la Institución | # pers. | Horario | Días Laborables |
|---------------------------|---------------------|---------|--------------------------|---------|---------------|-----------------|
| E01 | 319236 | 9954929 | Escuela | 568 | 07h30 a 12h00 | Lunes a Viernes |
| E01 | 319630 | 9955289 | Colegio | | 07h30 a 13h30 | |
| E01 | 319630 | 9955289 | Instituto Superior | 60 | 16h00 a 21h30 | Lunes a Sábado |
| Total de Personal | | | | | 628 | |

Elaborado por: Marañón, 2015

ANEXO C:

**Encuesta Socioeconómica
de residuos sólidos urbanos
en la Cabecera Parroquial
de Limoncocha.**

Encuesta RSU Limoncocha N#1

1 **Género:** F M

2 **Edad:**

3 **¿Número de personas que viven en su casa?**

4 **¿Ocupación?**

| | | | |
|---------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Agricultura | <input type="text"/> | Comerciante | <input type="text"/> |
| Estudios | <input type="text"/> | Magisterio | <input type="text"/> |
| Industria Petrolera | <input type="text"/> | Quehaceres Domésticos | <input type="text"/> |
| Turismo | <input type="text"/> | Otro trabajo Remunerado | <input type="text"/> |
| Educativa | <input type="text"/> | Caza y Pesca | <input type="text"/> |
| Estudiante | <input type="text"/> | Profesional | <input type="text"/> |
| Otras Actividades | <input type="text"/> | | |

5 **¿Nivel de Educación?**

| | | | |
|-------------|----------------------|-----------|----------------------|
| Primaria | <input type="text"/> | Postgrado | <input type="text"/> |
| Secundaria | <input type="text"/> | Ninguna | <input type="text"/> |
| Universidad | <input type="text"/> | | |

6 **¿Qué hace usted con la basura?**

| | | | |
|-----------------------|----------------------|--|----------------------|
| La Quema | <input type="text"/> | La arrojan el tacho de basura | <input type="text"/> |
| La arroja a la Laguna | <input type="text"/> | La lleva al Relleno Sanitario de Shushufindi | <input type="text"/> |
| Otro | <input type="text"/> | | |

7 **¿Quién se encarga de la basura en su casa?**

8 **¿Con que frecuencia la quema/arroja/lleva?**

| | | | |
|--------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Diario | <input type="text"/> | Otro | <input type="text"/> |
| Semanalmente | <input type="text"/> | Cada vez que pasa el carro recolector | <input type="text"/> |

10 **¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar temporalmente su basura?**

| | | | |
|-----------------|----------------------|------------------|----------------------|
| Bolsas o Fundas | <input type="text"/> | Costales | <input type="text"/> |
| Cartones | <input type="text"/> | Tachos Plásticos | <input type="text"/> |
| Tachos Metal | <input type="text"/> | Tachos Madera | <input type="text"/> |
| Otro | <input type="text"/> | | |

11 **¿Hace usted abono o compost con sus residuos orgánicos?**

Si

No

Si, la respuesta es no; ¿Por qué?

No tengo espacio
No sé hacerlo
Doy a los animales
domésticos

Da mal olor
No separo la basura
Otro

12 ¿Cree que la basura sirva para algo?

13 ¿Conocen en su casa algo sobre el reciclaje de la basura?

Si

No

14 ¿Qué tipos de materiales cree usted que se pueden reciclar?

Plástico
Vidrio
Otros

Latas
Ropa
Desechos de cocina

15 ¿Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de Reciclaje?

Si

No

16 ¿Cuál de las siguientes acciones estaría dispuesto(a) a realizar para el manejo de la basura que genera?

Hacer lo mismo que hago ahora
Separar la basura en la casa para que después sea reciclado
Llevar los materiales reciclados a sitios de acopio
Hacer compost con los residuos vegetales
Llevar la basura a un lugar cercano al coliseo
Otros

17 Para reducir el volumen de la basura usted sería dispuesto a?

Llevar su propia bolsa al mercado/ feria
Evitar comprar envases y productos desechables
Evitar gastar mucho papel sanitario y servilletas
Comprar productos sin envoltura
Evitar comprara productos de plástico
Otro

18 ¿Recibe usted el servicio de limpieza pública?

Si

No

19 ¿Cuántas veces por semana pasa por su casa el camión recolector?

días
No pasa

| |
|--|
| |
| |

¿Cuáles?

20 ¿A qué hora pasa el camión recolector?

Mañana
Medio Día

| |
|--|
| |
| |

Tarde
Noche

| |
|--|
| |
| |

21 ¿Sabe si existe recolección informal de basura en la parroquia?

Si

| |
|--|
| |
|--|

No

| |
|--|
| |
|--|

22 ¿Sabe usted cual es el destino final de su basura?

Si

| |
|--|
| |
|--|

No

| |
|--|
| |
|--|

23 ¿Quién realiza la limpieza de las calles?

No sabe
Usted
Asociación ASOKIL

| |
|--|
| |
| |
| |

Otros
Municipio Shushufindi

| |
|--|
| |
| |

24 ¿Qué opina de la labor municipal con respecto a la limpieza pública?

Excelente
Bueno
Regular

| |
|--|
| |
| |
| |

Malo
Pésimo
Otro:

| |
|--|
| |
| |
| |

25 ¿Qué problemas detecta en el Servicio Municipal?

No pasa el Vehículo
Personal mal capacitado
No recolectan todo
Falta de Cortesía
Otros

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

Dejan Caer artículos
Mala Organización
No tienen horario fijo
Horario Inadecuado
Ninguno

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

26 ¿Usted es consciente de que la basura puede causar un impacto negativo a su Salud?

Si

| |
|--|
| |
|--|

No

| |
|--|
| |
|--|

Si, la respuesta es sí;

¿Qué tipo de enfermedades cree usted que podría causar el mal manejo de la basura?

Enfermedades

| |
|--|
| |
|--|

Alergias a la Piel

| |
|--|
| |
|--|

**Respiratorias
Diarreas**

Otras

27 ¿Qué es lo que más bota al recipiente de la Basura?

**Latas
Papeles
Papel higiénico**

**Restos de comida
Pañales
Otros**

28 ¿Dónde ubica su tacho – funda de basura en su casa?

**Patio
Cocina**

**Calle
Otro**

29 ¿De quién es responsabilidad mantener limpio el pueblo?

30 El tacho de Basura se mantiene tapado?

Si

No

32 ¿Ha recibido alguna charla o capacitación en el manejo de residuos?

Si

No

33 ¿Estaría dispuesto a pagar por un mejor servicio de recolección de basura?

Si

No

Fuente tomada de:

-  Bonilla & Núñez, 2012.
-  Simon-Vermont, 2010.
-  Flores J, s.f.
-  Loayza, 2012.

Elaborado por:

-  Marañón, 2015.

ANEXO D:

**Volante Informativo para
clasificación de RSU en la
Cabecera Parroquial de
Limoncocha.**

NEGRO



RESIDUOS COMUNES

- **Envases plásticos:**
Botellas PET y de aceites, Bolsas Plásticas, Shampoo.
- **Envases de vidrio:**
Botellas de Coca Cola, Cerveza, Licor, Perfumes.
- **Papeles y Cartones:** Periódicos, Revistas, Papel Bond, Cajas, Cuadernos.
- **Metales:**
Latas de Atún, Fierros, Envases.
- **Telas:** Ropa
- **Cueros / Maderas**

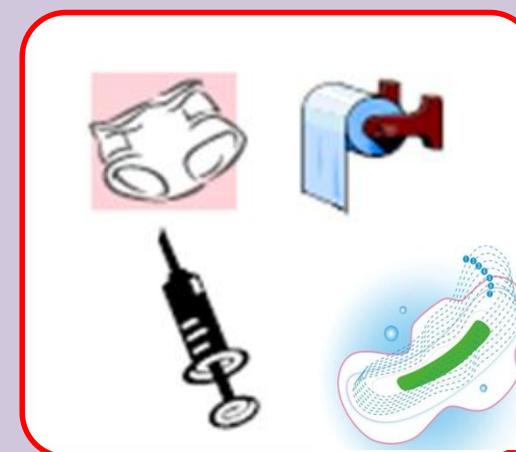
BLANCO



RESIDUOS ORGÁNICOS

- **Restos de comida:**
Residuos de cocina, Cáscaras de Yuca, Plátano, Maduro, Huevos, Huesos, Vísceras
- **Cenizas:**
Restos de Barrido de la Casa
- **Malezas:**
Residuos de Jardinería, Césped, Flores.

ROJO



RESIDUOS SANITARIOS

- Papel Higiénico
- Pañales Desechables
- Toallas Higiénicas
- Jeringas
- Pilas
- Preservativos, etc.

ANEXO E:

**Generación Per Cápita de
los RSU en la Cabecera
Parroquial de Limoncocha.**

Generación per cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

| Código de Vivienda | N° de Habitantes | Peso (kg) | | | | | | | | Generación per cápita | | |
|--------------------------------|------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|---------|-----------------|
| | | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día 7 | Día 8 | Total | #hab. T | kg/personal día |
| C01 | 7 | 0,00 | 1,30 | 1,60 | 2,05 | 3,85 | 5,25 | 5,00 | 5,20 | 24,25 | 49 | 0,49 |
| C02 | 4 | 0,85 | 1,75 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 2,10 | 2,20 | 1,55 | 9,10 | 28 | 0,33 |
| C03 | 10 | 4,00 | 4,90 | 4,40 | 3,80 | 4,30 | 3,45 | 2,95 | 4,00 | 27,80 | 70 | 0,40 |
| C04 | 4 | 3,05 | 3,10 | 0,85 | 1,05 | 1,95 | 1,75 | 1,75 | 1,50 | 11,95 | 28 | 0,43 |
| C05 | 5 | 2,25 | 2,55 | 1,60 | 2,20 | 2,60 | 2,70 | 1,60 | 1,90 | 15,15 | 35 | 0,43 |
| C06 | 12 | 8,80 | 4,90 | 4,00 | 2,90 | 3,65 | 4,15 | 4,55 | 4,40 | 28,55 | 84 | 0,34 |
| C07 | 4 | 0,85 | 1,05 | 0,90 | 1,05 | 0,70 | 0,85 | 1,25 | 0,10 | 5,90 | 28 | 0,21 |
| C08 | 12 | 5,20 | 2,70 | 3,25 | 5,50 | 6,50 | 6,70 | 3,60 | 6,20 | 34,45 | 84 | 0,41 |
| C09 | 12 | 5,85 | 5,40 | 2,60 | 2,25 | 2,45 | 1,85 | 1,65 | 2,90 | 19,10 | 84 | 0,23 |
| C10 | 4 | 2,00 | 1,40 | 3,10 | 2,95 | 4,75 | 3,15 | 2,45 | 3,70 | 21,50 | 28 | 0,77 |
| C11 | 9 | 5,90 | 2,05 | 4,95 | 1,35 | 4,35 | 2,90 | 6,20 | 6,50 | 28,30 | 63 | 0,45 |
| C12 | 8 | 0,00 | 2,55 | 1,60 | 3,10 | 5,30 | 3,10 | 4,10 | 5,95 | 25,70 | 56 | 0,46 |
| C13 | 3 | 0,85 | 1,95 | 2,40 | 1,80 | 2,75 | 2,30 | 2,00 | 2,10 | 15,30 | 21 | 0,73 |
| C14 | 6 | 6,00 | 3,15 | 7,10 | 4,25 | 3,30 | 3,75 | 3,55 | 3,75 | 28,85 | 42 | 0,69 |
| C15 | 7 | 5,10 | 5,45 | 2,40 | 3,05 | 5,95 | 3,90 | 4,35 | 5,15 | 30,25 | 49 | 0,62 |
| C16 | 4 | 2,35 | 1,10 | 1,70 | 0,85 | 1,30 | 1,70 | 2,15 | 1,60 | 10,40 | 28 | 0,37 |
| C17 | 3 | 1,15 | 2,35 | 0,45 | 1,01 | 1,10 | 1,60 | 1,20 | 2,00 | 9,71 | 21 | 0,46 |
| C19 | 6 | 4,25 | 4,05 | 3,75 | 5,10 | 4,50 | 4,50 | 4,55 | 5,55 | 32,00 | 42 | 0,76 |
| C20 | 6 | 3,70 | 3,35 | 2,80 | 5,55 | 2,50 | 4,05 | 3,50 | 2,70 | 24,45 | 42 | 0,58 |
| C21 | 8 | 5,10 | 3,30 | 3,10 | 3,20 | 3,95 | 3,70 | 3,95 | 3,05 | 24,25 | 56 | 0,43 |
| C22 | 5 | 1,90 | 2,05 | 1,75 | 2,15 | 2,45 | 3,25 | 3,45 | 1,00 | 16,10 | 35 | 0,46 |
| C24 | 4 | 3,95 | 3,65 | 1,55 | 1,75 | 1,85 | 3,70 | 2,95 | 2,40 | 17,85 | 28 | 0,64 |
| C25 | 3 | 3,10 | 3,20 | 3,76 | 2,40 | 1,15 | 1,22 | 1,35 | 0,60 | 13,68 | 17 | 0,80 |
| Promedio RSU Per Cápita | | | | | | | | | | | | 0,47 |

Elaborado por: Maraón, 2015

Promedio Final Generación Per Cápita Casas

| Código | #hab/viv | Prom 8D | Prom 7D |
|--|----------|-------------|-------------|
| C01 | 7 | 0,43 | 0,50 |
| C02 | 4 | 0,31 | 0,33 |
| C03 | 10 | 0,40 | 0,40 |
| C04 | 4 | 0,42 | 0,37 |
| C05 | 5 | 0,44 | 0,43 |
| C06 | 12 | 0,39 | 0,34 |
| P07 | 4 | 0,23 | 0,25 |
| C08 | 12 | 0,41 | 0,41 |
| C09 | 12 | 0,26 | 0,23 |
| C10 | 4 | 0,73 | 0,77 |
| C11 | 9 | 0,48 | 0,45 |
| C12 | 8 | 0,4 | 0,46 |
| C13 | 3 | 0,6 | 0,65 |
| C14 | 6 | 0,73 | 0,69 |
| C15 | 7 | 0,63 | 0,62 |
| C16 | 4 | 0,4 | 0,37 |
| C17 | 3 | 0,45 | 0,46 |
| C18 | 5 | 0,24 | 0,26 |
| C19 | 6 | 0,76 | 0,76 |
| C20 | 6 | 0,59 | 0,58 |
| C21 | 8 | 0,46 | 0,43 |
| C22 | 5 | 0,45 | 0,46 |
| C23 | 3 | 0,05 | 0,03 |
| C24 | 4 | 0,68 | 0,64 |
| C25 | 3 | 0,79 | 0,75 |
| P. Total | 6,16 | 0,47 | 0,47 |
| Promedio Sin Muestras Sospechosas | | 0,51 | 0,51 |

Elaborado por: Marañón, 2015

ANEXO E- 1:

| Generación per cápita de residuos sólidos urbanos en el Comedor de la Empresa de la Comuna Santa Elena | | | | | | |
|--|---------------|---------------|--------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| Día | Peso en kg | | | Generación per cápita | | |
| | R. Orgánicos | R. Sanitarios | R. Comunes | Total | #habT | kg/personal día |
| día 1 | 14,05 | 0,30 | 3,15 | 17,50 | 48 | 0,36 |
| día 2 | 15,60 | 0,15 | 2,95 | 18,70 | 49 | 0,38 |
| día 3 | 15,45 | 0,20 | 3,20 | 18,85 | 45 | 0,42 |
| día 4 | 16,50 | 0,30 | 2,50 | 19,30 | 50 | 0,39 |
| día 5 | 15,90 | 0,50 | 2,85 | 19,25 | 49 | 0,39 |
| día 6 | 16,65 | 0,40 | 2,65 | 19,70 | 49 | 0,40 |
| día 7 | 14,65 | 0,25 | 2,15 | 17,05 | 48 | 0,36 |
| día 8 | 15,6 | 0,4 | 2,5 | 18,5 | 50 | 0,37 |
| Subtotal 8 | 124,40 | 2,50 | 21,95 | 148,85 | 388 | 0,38 |
| Total 8 | | 148,85 | | | Prom 8 | 0,38 |
| Subtotal 7 | 110,35 | 2,20 | 18,80 | 131,35 | 340 | 0,39 |
| Total 7 | | 131,35 | | | Prom 7 | 0,39 |

Elaborado por: Marañón, 2015

ANEXO E - 2:

| Generación per cápita de residuos sólidos urbanos en el hotel Comunitario “Cabañas Pusara” | | | | | | |
|--|--------------|---------------|-------------|--------------|-----------------------|-----------------|
| Día | Peso en kg | | | | Generación per cápita | |
| | R. Orgánicos | R. Sanitarios | R. Comunes | Total | #habT | kg/personal día |
| día 1 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,05 | 1 | 0,05 |
| día 2 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,05 | 1 | 0,05 |
| día 3 | 10,95 | 0,40 | 0,80 | 12,15 | 7 | 1,74 |
| día 4 | 9,05 | 0,50 | 1,00 | 10,55 | 7 | 1,51 |
| día 5 | 11,00 | 0,45 | 2,60 | 14,05 | 7 | 2,01 |
| día 6 | 9,45 | 0,30 | 0,50 | 10,25 | 7 | 1,46 |
| día 7 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| día 8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Subtotal 8 | 40,45 | 1,75 | 4,90 | 47,10 | 30 | 1,57 |
| Total 8 | | 47,10 | | | Prom 8 | 0,85 |
| Subtotal 7 | 40,45 | 1,70 | 4,90 | 47,05 | 29 | 0,97 |
| Total 7 | | 47,05 | | | Prom 7 | 0,97 |

Elaborado por: Marañón, 2015

ANEXO E - 3:

| Generación per cápita de residuos sólidos urbanos en el campamento de Militares Limoncocha (BOES 54) | | | | | | |
|--|--------------|---------------|--------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| Día | Peso en kg | | | Generación per cápita | | |
| | R. Orgánicos | R. Sanitarios | R. Comunes | Total | #habT | kg/personal día |
| día 1 | 21,15 | 1,63 | 8,75 | 31,53 | 57 | 0,55 |
| día 2 | 21,70 | 0,95 | 8,65 | 31,30 | 57 | 0,55 |
| día 3 | 32,50 | 1,85 | 8,95 | 43,30 | 57 | 0,76 |
| día 4 | 4,20 | 0,3 | 6,05 | 10,55 | 10 | 1,06 |
| día 5 | 4,35 | 0,8 | 1,8 | 6,95 | 10 | 0,70 |
| día 6 | 3,05 | 0,15 | 1,05 | 4,25 | 10 | 0,43 |
| día 7 | 4,75 | 0,25 | 0,55 | 5,55 | 10 | 0,56 |
| día 8 | 5,20 | 0,4 | 0,55 | 6,15 | 10 | 0,62 |
| Subtotal 8 | 96,90 | 6,33 | 36,35 | 139,58 | 221 | 0,63 |
| Total 8 | | 139,58 | | | Prom 8 | 0,65 |
| Subtotal 7 | 75,75 | 4,70 | 27,60 | 108,05 | 164 | 0,66 |
| Total 7 | | 108,05 | | | Prom 7 | 0,66 |

Elaborado por: Marañón, 2015

ANEXO E - 4:

Generación per cápita de residuos sólidos urbanos en el Instituto Intercultural Bilingüe
"Abogada Martha Bucaram de Roldos"

| Día | Peso en kg | | | Generación per cápita | | |
|--------------|--------------|---------------|--------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| | R. Orgánicos | R. Sanitarios | R. Comunes | Total | #habT | kg/personal día |
| día 1 | 7,60 | 0,75 | 18,50 | 26,85 | 628 | 0,043 |
| día 2 | 1,20 | 0,30 | 8,20 | 9,70 | 628 | 0,015 |
| día 3 | 1,15 | 0,30 | 8,90 | 10,35 | 628 | 0,016 |
| día 4 | 1,10 | 0,40 | 8,55 | 10,05 | 628 | 0,016 |
| día 5 | 1,95 | 0,60 | 9,05 | 11,60 | 628 | 0,018 |
| Subtotal 5 | 13,00 | 2,35 | 53,20 | 68,55 | 3140 | 0,022 |
| Total 5 | | 68,55 | | | Prom 5 | 0,022 |

Elaborado por: Marañón, 2015

ANEXO F:

**Densidad de los residuos
sólidos urbanos en la
Cabecera Parroquial de
Limoncocha.**

Densidad de los RSU de viviendas en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

| Día de Muestra | Peso (kg) | | | Volumen (m³) | |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|
| | Tacho Vacío (W1) | Tacho Lleno (W2) | Peso Neto (W) = (W1-W2) | Volumen del Tacho (V) | Densidad (kg/m³) (W/V) |
| Día 01 | 2,00 | 12,60 | 10,60 | 0,877373482 | 12,082 |
| Día 02 | 2,05 | 11,85 | 9,80 | 0,877373482 | 11,170 |
| Día 03 | 2,15 | 11,55 | 9,40 | 0,877373482 | 10,714 |
| Día 04 | 2,05 | 14,05 | 12,00 | 0,877373482 | 13,677 |
| Día 05 | 2,10 | 13,65 | 11,55 | 0,877373482 | 13,164 |
| Día 06 | 2,05 | 12,15 | 10,10 | 0,877373482 | 11,512 |
| Día 07 | 2,05 | 13,05 | 11,00 | 0,877373482 | 12,537 |
| Día 08 | 2,30 | 15,30 | 13,00 | 0,877373482 | 14,817 |
| Densidad Promedio | | | | | 12,513 |

Elaborado por: Marañón, 2015

ANEXO G:

**Composición Física de los
residuos sólidos urbanos en
la Cabecera Parroquial de
Limoncocha.**

Composición de RSU de las viviendas en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

| Tipo de Residuos Sólidos | Generación de residuos sólidos urbanos | | | | | | | | Total [kg] | Composición Porcentual |
|-------------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|------------------------|
| | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día 7 | Día 8 | | |
| | Peso en [kg] | | | | | | | | | |
| Papel y Cartón | 1,78 | 1,46 | 1,55 | 0,60 | 0,90 | 0,35 | 1,25 | 1,60 | 7,71 | 2,20% |
| Plástico PET | 0,74 | 0,40 | 0,65 | 0,70 | 0,40 | 0,55 | 0,55 | 0,50 | 3,75 | 1,07% |
| Plástico Rígido | 0,90 | 0,55 | 1,55 | 0,90 | 0,45 | 0,45 | 0,65 | 0,75 | 5,30 | 1,51% |
| Plástico Bolsas | 4,11 | 3,70 | 1,40 | 1,20 | 0,95 | 1,00 | 1,40 | 0,55 | 10,20 | 2,91% |
| Vidrio | 1,21 | 1,25 | 0,00 | 0,75 | 0,00 | 0,55 | 0,05 | 0,00 | 2,60 | 0,74% |
| Tecknopor | 0,43 | 0,60 | 0,20 | 0,02 | 0,10 | 0,35 | 0,15 | 0,15 | 1,57 | 0,45% |
| Metales | 0,65 | 0,45 | 0,30 | 0,90 | 0,45 | 0,55 | 0,65 | 0,30 | 3,60 | 1,03% |
| Materia Orgánica | 33,20 | 35,32 | 33,75 | 31,10 | 33,2 | 35,15 | 34,90 | 35,2 | 238,62 | 67,98% |
| Restos Sanitarios | 6,43 | 4,95 | 8,10 | 10,90 | 10,6 | 9,95 | 9,45 | 10,05 | 64,00 | 18,23% |
| Textiles / Telas | 1,02 | 0,10 | 2,20 | 3,00 | 0,05 | 0,05 | 0,65 | 0,75 | 6,80 | 1,94% |
| Madera | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,21 | 0,06% |
| Tierra/Polvo | 0,00 | 0,40 | 0,07 | 0,15 | 0,20 | 0,20 | 0,15 | 0,15 | 1,32 | 0,38% |
| Especiales: Pilas/Focos/Jeringas | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,20 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,07% |
| Cuero | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,02% |
| Caucho | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 1,45 | 0,55 | 0,15 | 0,10 | 2,27 | 0,65% |
| Medicamentos | 0,11 | 0,01 | 0,01 | 0,45 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,50 | 0,14% |
| Otros | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,01 | 1,30 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 2,26 | 0,64% |
| TOTAL | | | | | | | | | 351,02 | 100,0% |

| | PARÁMETRO | | | | | | | | PV TOTAL 7 DÍAS |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Peso Volumétrico (PV) | Kg/m ³ |
| | 50,60 | 49,21 | 50,80 | 50,75 | 50,27 | 49,83 | 50,05 | 50,11 | 351,02 |

Peso volumétrico es el promedio de los siete días:

$$PV = \frac{D2 + D3 + D4 + D5 + D6 + D7 + D8}{7}$$

PV = 50.15

ANEXO G-1:

Composición Física de los residuos sólidos urbanos en la Unidad Educativa de Cabecera Parroquial de Limoncocha

Composición de RSU del Instituto Intercultural Bilingüe "Abogada Martha Bucaram de Roldos" en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

| Tipo de Residuos Sólidos | Generación de Residuos Sólidos Urbanos | | | | | Total [kg] | Composición Porcentual |
|--|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------------|
| | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | | |
| | Peso en [kg] | | | | | | |
| Papel y Cartón | 14.10 | 6.60 | 6.50 | 6.60 | 6.70 | 40.50 | 59.08% |
| Plástico PET | 2.10 | 0.60 | 0.80 | 0.60 | 0.70 | 4.80 | 7% |
| Plástico Rígido | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.10 | 0.25 | 0.36% |
| Plástico Bolsas | 1.10 | 0.50 | 0.80 | 0.50 | 0.70 | 3.60 | 5.25% |
| Vidrio | 0.25 | 0.00 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.75 | 1.09% |
| Tecknopor | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.70 | 1.02% |
| Metales | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.07% |
| Materia Orgánica | 7.60 | 1.20 | 1.15 | 1.10 | 1.95 | 13.00 | 18.96% |
| Restos Sanitarios | 0.75 | 0.30 | 0.30 | 0.40 | 0.60 | 2.35 | 3.43% |
| Textiles / Telas | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.10 | 0.30 | 0.44% |
| Madera | 0.10 | 0.00 | 0.05 | 0.15 | 0.05 | 0.35 | 0.51% |
| Tierra/Polvo | 0.50 | 0.40 | 0.30 | 0.30 | 0.40 | 1.90 | 2.77% |
| TOTAL | | | | | | 68.55 | 100,0% |
| PARÁMETRO | | | | | | PV TOTAL 5 DÍAS | |
| Peso Volumétrico (PV) | Kg/m ³ | Kg/m ³ | Kg/m ³ | Kg/m ³ | Kg/m ³ | Kg/m ³ | |
| | 26.85 | 9.70 | 10.35 | 10.05 | 11.60 | 68.55 | |
| Peso volumétrico es el promedio de los cinco días: | $PV = \frac{D1 + D2 + D3 + D4 + D5}{5}$ | | | | | $PV = 13.71$ | |

Elaborado por: Marañón, 2015

ANEXO G-2:

Composición Física de los residuos sólidos urbanos Total de Cabecera Parroquial de Limoncocha

Composición de RSU total en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

| Tipo de Residuos Sólidos | Generación de residuos sólidos urbanos | | | | | | | | | Composición Porcentual |
|----------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------------------------|
| | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día 7 | Día 8 | Colegio | |
| Papel y Carton | 1,78 | 1,46 | 1,55 | 0,60 | 0,90 | 0,35 | 1,25 | 1,60 | 40,5 | 48,21 |
| Plastico PET | 0,74 | 0,40 | 0,65 | 0,70 | 0,40 | 0,55 | 0,55 | 0,50 | 4,8 | 8,55 |
| Plástico Rígido | 0,90 | 0,55 | 1,55 | 0,90 | 0,45 | 0,45 | 0,65 | 0,75 | 0,25 | 5,55 |
| Plástico Bolsas | 4,11 | 3,70 | 1,40 | 1,20 | 0,95 | 1,00 | 1,40 | 0,55 | 3,6 | 13,80 |
| Vidrio | 1,21 | 1,25 | 0,00 | 0,75 | 0,00 | 0,55 | 0,05 | 0,00 | 0,75 | 3,35 |
| Teknopor | 0,43 | 0,60 | 0,20 | 0,02 | 0,10 | 0,35 | 0,15 | 0,15 | 0,7 | 2,27 |
| Metales | 0,65 | 0,45 | 0,30 | 0,90 | 0,45 | 0,55 | 0,65 | 0,30 | 0,05 | 3,65 |
| Materia Orgánica | 33,20 | 35,32 | 33,75 | 31,10 | 33,2 | 35,15 | 34,90 | 35,2 | 13 | 251,62 |
| Restos Sanitarios | 6,43 | 4,95 | 8,10 | 10,90 | 10,6 | 9,95 | 9,45 | 10,05 | 2,35 | 66,35 |
| Textiles / Telas | 1,02 | 0,10 | 2,20 | 3,00 | 0,05 | 0,05 | 0,65 | 0,75 | 0,3 | 7,10 |
| Madera | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 0,56 |
| Tierra/Polvo | 0,00 | 0,40 | 0,07 | 0,15 | 0,20 | 0,20 | 0,15 | 0,15 | 1,9 | 3,22 |
| Especiales: Pilas/Focos/Jeringas | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,20 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,25 |
| Cuero | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,06 |
| Caucho | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 1,45 | 0,55 | 0,15 | 0,10 | 0 | 2,27 |
| Medicamentos | 0,11 | 0,01 | 0,01 | 0,45 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0 | 0,50 |
| Otros | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,01 | 1,30 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0 | 2,26 |

Total

PV4

Parámetro

| Peso Volumétrico (PV) | Kg/m ³ |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 50,60 | 49,21 | 50,80 | 50,75 | 50,27 | 49,83 | 50,05 | 50,11 | 68,55 | 419,57 |

Peso volumétrico es el promedio de los siete días:

$$PV = \frac{D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + D6 + D7}{5}$$

59,94

ANEXO G - 3:

**Composición Física de los
residuos sólidos
hospitalarios y especiales del
subcentro de salud en la
Cabecera Parroquial de
Limoncocha.**

**Composición de RSU del subcentro médico de salud en la Cabecera Parroquial de Limoncocha
Marzo 2015.**

| Días | Infeccioso | Corto punzantes | Farmacéuticos | Hospitalarios | Otros | Total |
|--------------|-------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------|--------------|
| | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 | 12 |
| 3 | 6 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 4 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 5 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 6 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 7 | | | | | | 0 |
| 8 | | | | | | 0 |
| 9 | 4 | 3 | | 3 | | 10 |
| 10 | 3 | | 1 | 2 | | 6 |
| 11 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 12 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 13 | 2 | | 1 | 1 | | 4 |
| 14 | | | | | | 0 |
| 15 | | | | | | 0 |
| 16 | 4 | 3 | 2 | 3 | | 12 |
| 17 | 3 | | 1 | 2 | | 6 |
| 18 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 19 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 20 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 21 | | | | | | 0 |
| 22 | | | | | | 0 |
| 23 | 4 | 2 | 3 | 3 | | 12 |
| 24 | 2 | | 2 | 2 | | 6 |
| 25 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 26 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 27 | 1 | | 1 | 1 | | 3 |
| 28 | | | | | | 0 |
| 29 | | | | | | 0 |
| 30 | 4 | 2 | 2 | 3 | | 11 |
| 31 | 2 | | 2 | 2 | | 6 |
| Total | 49 | 13 | 27 | 36 | 2 | 127 |

ANEXO H:

**Guía para Taller de Trabajo
de Educación Ambiental con
los Actores Locales de la
Comunidad de Limoncocha.**

| Programa de Capacitación Ciudadana y Educación Ambiental de la Gestión de Residuos sólidos urbanos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha | | | | | | |
|--|---|--|-------------------|------------|-----------------|-------------------------------|
| Guía para Taller de Trabajo con los niños y jóvenes de la Unidad Educativa Martha Bucaram de la Comunidad de Limoncocha | | | | | | |
| Alcance | Estos temas se trabajaran con alumnos de la Unidad Educativa Martha Bucaram de Roldos de acuerdo al cronograma del año lectivo 2014 – 2015. | | | | | |
| Temas | # | Contenido | Duración | Frecuencia | Responsabl e | Materiales |
| Desconocimiento de Áreas Protegidas | 1 | Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Natural del Estado (PANE). | 45 minutos c/u | Octubre | MAE | Computadora Portátil (Laptop) |
| | 2 | Día Interamericano del Agua. | | | | Proyector (Enfocas) |
| | 3 | Día Mundial del Hábitat, Festival Mundial de las Aves. | | Noviembre | | Flash Memory |
| | 4 | Día Mundial del Ahorro de Energía. | | | | |
| Pérdida de Biodiversidad | 1 | Día del Árbol y Día Internacional de la Biodiversidad. | 45 minutos c/u | Noviembre | MAE | Computadora Portátil (Laptop) |
| | 2 | Agricultura: Tala de bosques, Mono Cultivo, mal uso de agroquímicos. | | | | |
| | 3 | Día Mundial de la Ecología. | | | | |
| | 4 | Semana de la Vida Animal. | | Diciembre | | Proyector (Enfocas) |
| | 5 | Día Mundial Contra el Uso. Indiscriminado de Plaguicidas y Agroquímicos. | | | | |
| | 6 | Día Internacional de la Diversidad Biológica | | Enero | | Flash Memory |
| | 7 | Día Internacional del Combatiente de Incendios Forestales. | | | | |
| | 8 | Población: Pesca extensiva, contaminación por basura, crecimiento e invasiones. | | | | |
| | 9 | Día Mundial de la Conservación. | | Febrero | | |
| Pérdida y Tráfico de Vida Silvestre | 1 | Fuertes presiones que amenazan con la reducción de su población hasta su extinción | 45 minutos c/u | Febrero | MAE | Computadora Portátil (Laptop) |
| | 2 | Día Internacional de las Aves. | | | | Proyector (Enfocas) |
| | 3 | Motivación para la conservación de las especies. | | | | Flash Memory |
| | 4 | Día de la Educación Ambiental. | | | | |
| Uso Irracional del Agua | 1 | Importancia del uso del agua: ,  Ahorro de Agua  Aguas Servidas. | 45 minutos c/u | Marzo | MAE | Computadora Portátil (Laptop) |
| | 2 | Recurso natural escaso: Cantidad de agua dulce y salada dentro del planeta. | | | | Proyector (Enfocas) |
| | 3 | Día Internacional de los Humedales. | | Abril | | Flash Memory |
| | 4 | Día de la Amazonía. | | | | |
| Falta de Conciencia Ambiental | 1 | Tratar de disminuir y mitigar la grave crisis ambiental en la que vivimos. | 45 minutos c/u | Mayo | MAE | Computadora Portátil (Laptop) |
| | 2 | Día Mundial del Reciclador. | | | | Proyector (Enfocas) |
| | 3 | Día Forestal Mundial. | | | | Junio |
| | 4 | Día Mundial del Agua. | | | | |
| | 5 | Día Mundial del Clima. | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|--|---------------------|---------------------------|-------------|---|
| El Manejo inadecuado de Desechos Sólidos | 1 | Reutilización de los desechos. | | Todo el Año | MAE | Computadora Portátil (Laptop) |
| | 2 | Día Mundial del Reciclaje. | | | | Flash Memory |
| 1 " La Contaminación del Aire, Agua y Suelo " | 1 | Origen de la Contaminación | 1 hora | 2 veces en el año Escolar | MAE y UISEK | Computadora Portátil (Laptop) |
| | |  Natural | | | | Proyector (Enfocas) |
| | |  Antropogénicas | | | | Flash Memory |
| 2 " Los Residuos sólidos urbanos y la Comunidad como actor principal " | 2 | Contaminación del Aire, Agua, Suelo | 1 hora y 30 minutos | 2 veces en el año Escolar | MAE y UISEK |  Efectos sobre la salud del Hombre |
| | 1 | Generación de Residuos Sólidos | | | | Computadora Portátil (Laptop) |
| | |  Tipos de Residuos Sólidos | | | | Proyector (Enfocas) |
| | 2 | Los integrantes de la Comunidad como actores principales | | | | Flash Memory |
| 3 " El Plan de Gestión de Residuos " | |  Responsabilidades | 1 hora y 30 minutos | 3 veces en el año Escolar | MAE y UISEK | Computadora Portátil (Laptop) |
| | 3 | Importancia de la Gestión de Residuos Sólidos | | | | Proyector (Enfocas) |
| | |  Ventajas de la Gestión de Residuos Sólidos | | | | Flash Memory |
| | 1 | Componentes de la Gestión de Residuos | | | | Computadora Portátil (Laptop) |
| | |  Residuos Orgánicos | | | | |
| | |  Papel y Cartón | | | | |
| | |  Plásticos y Vidrios | | | | Proyector (Enfocas) |
| | 2 | Sistemas de Recolección | | | | |
| | |  Rutas de Recolección | | | | |
| | |  Horarios de Recolección | | | | Flash Memory |
| 3 | Transformación de Residuos | | | | | |
| |  Reciclaje | | | | | |
| |  Recuperación | Manuales Informativos (ANEXO XX) | | | | |
| 4 | Disposición Final | | | | | |
| |  Incineración Controlada | | | | | |
| |  Rellenos Sanitarios | | | | | |
| La Falta de Conciencia Ambiental | 1 | Difundir la falta de Conciencia Ambiental. | 45 minutos c/u | Julio | MAE | Computadora Portátil (Laptop) |
| | 2 | Día mundial del Medio Ambiente. | | Agosto | | Proyector (Enfocas) |
| | 3 | Día mundial de los Océanos. | | | | Flash Memory |
| | 4 | Día mundial del combate a la desertificación y la sequía. | | | | |
| | 5 | Día mundial del suelo y la Tierra fértil. | | | | |
| | 6 | Día de los Bosques Tropicales. | | | | |
| Desconocimiento de Áreas Protegidas | 1 | Socializar el área protegida de la Reserva Bilógica Limoncocha para tratar de cambiar la conducta de la población y dar a conocer sus funciones. | 45 minutos c/u | Septiembre | MAE | Computadora Portátil (Laptop) |
| | 2 | Día Internacional de la vida silvestre. | | | | Proyector (Enfocas) |
| | 3 | Día nacional del Sistema de Áreas protegidas. | | | | Flash Memory |

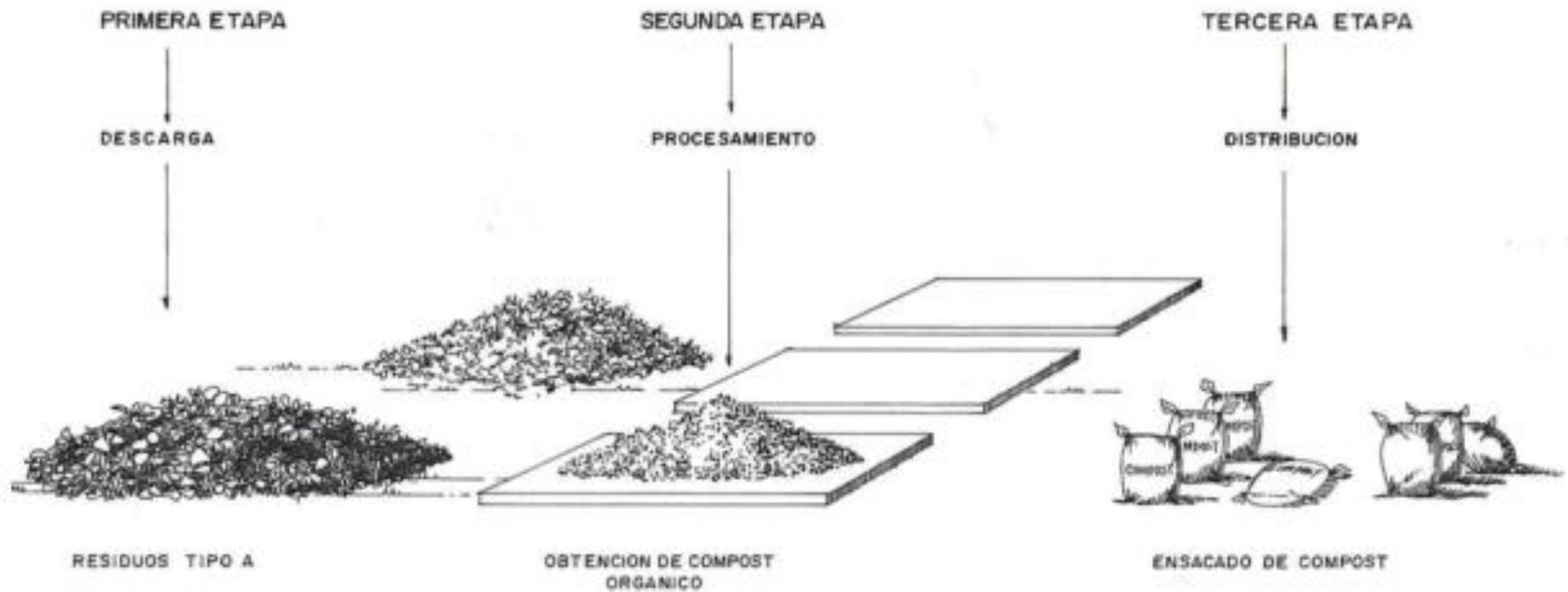
ANEXO H – 1:

| Programa de Capacitación Ciudadana y Educación Ambiental de la Gestión de Residuos sólidos urbanos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------------------|--|--------------|-----------------------------------|--|---------|---------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Guía para Taller de Trabajo con los Actores Locales de la Comunidad de Limoncocha | | | | | | | | | | | |
| Alcance | | Estos temas se trabajaran con los representantes de cada hogar de la Comunidad de Limoncocha durante los primeros 6 meses de planteada la propuesta. | | | | | | | | | |
| Temas | # | Contenido | Duración | Frecuencia de Ejecución | Responsables | Materiales | | | | | |
| 1 | Los Residuos sólidos urbanos y la Comunidad como actor principal | 1 Generación de Residuos Sólidos ♻️ Tipos de Residuos Sólidos | 1 hora y 30 minutos | 3 veces en los primeros 6 meses | MAE y UISEK | Computadora Portatil (Laptop) | | | | | |
| | | 2 Los integrantes de la Comunidad como actores principales ♻️ Responsabilidades | | | | Proyector (Infocus) | | | | | |
| | | 3 Importancia de la Gestión de Residuos Sólidos ♻️ Ventajas | | | | Flash Memory | | | | | |
| 2 | El Plan de Gestión de Residuos | 1 Componentes de la Gestión de Residuos ♻️ Residuos Orgánicos ♻️ Papel y Cartón ♻️ Plásticos y Vidrios | 1 hora y 30 minutos | 1 vez por mes durante los primeros 6 meses | MAE y UISEK | Computadora Portatil (Laptop) | | | | | |
| | | 2 Sistemas de Recolección ♻️ Rutas de Recolección ♻️ Horarios de Recolección | | | | Proyector (Infocus) | | | | | |
| | | 3 Transformación de Residuos ♻️ Reciclaje ♻️ Recuperación | | | | Flash Memory | | | | | |
| | | 4 Disposición Final ♻️ Incineración Controlada ♻️ Rellenos Sanitarios | | | | Manuales Informativos (ANEXO XX) | | | | | |
| | | 3 | | | | Formación de Microempresas | 1 Elaboración de Compost ♻️ Procedimiento de Elaboración de Compost ♻️ Lumbricultura | 2 horas | 3 veces en los primeros 6 meses | MAE y UISEK | Computadora Portatil (Laptop) |
| | | | | | | | 2 Reciclaje de Botellas PET | | | | Proyector (Infocus) |
| | | | | | | | 3 Reciclaje de Vidrio | | | | Flash Memory |
| 4 | Conservación del Ambiente | 4 Reciclaje Artesanal de Papel y Cartón | 2 horas | 1 vez por mes durante los primeros 6 meses | MAE y UISEK | Computadora Portatil (Laptop) | | | | | |
| | | 1 Efectos de la Basura en la Salud 2 Conservación de la RBL 3 Beneficios de la Clasificación de los RSU | | | | Proyector (Infocus) | | | | | |
| 5 | Intercambio y Experiencias exitosas de Residuos Sólidos | 1 Capacitaciones por parte de entidades invitadas para la asesoría en la gestión de RSU | 1 hora y 30 minutos | | | Flash Memory | | | | | |

ANEXO I:

Guía para Elaboración de Compost en Finca Partukamak.

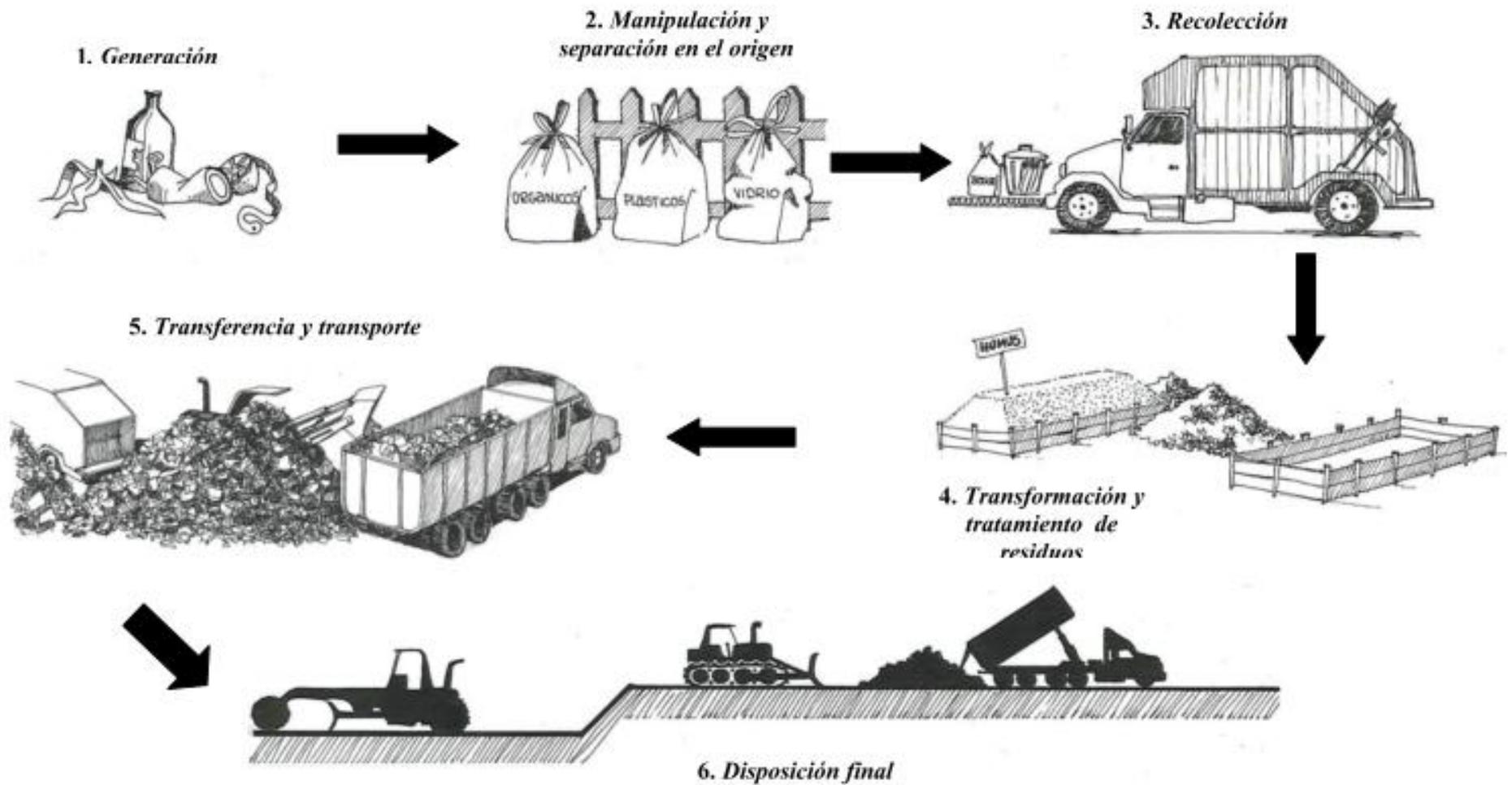
DISEÑO DEL AMBIENTE PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOST ORGÁNICO



Fuente tomada de (Acosta, 2005).

ANEXO J:

Sistema de Recolección de RSU en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.



Fuente tomada de (Acosta, 2005)

ANEXO K:

**Cálculo de la cantidad de
RSU con posibilidad de
tratamiento adicional antes
de disposición final en la
Cabecera Parroquial de
Limoncocha.**

Tabla 39 Cantidad de residuos sólidos generados con posibilidad de tratamiento adicional antes de disposición final en Relleno Sanitario de Shushufindi

| Cantidad de residuos sólidos generados con posibilidad de tratamiento adicional antes de disposición final en Relleno Sanitario | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--------|--------------------|--------|----------------|-------|-------------------|-------|----------------|-------|-------------------|-------|----------------|-------|-------------------|-------|----------|-------|
| Fecha | RSU generados | | Residuos Orgánicos | | | | Plástico PET | | | | Papel y cartón | | | | Vidrio | | | |
| | | | 60% | | | | 2% | | | | 11.5% | | | | 0.8% | | | |
| | R. Recuperados | | R. No Recuperados | | R. Recuperados | | R. No Recuperados | | R. Recuperados | | R. No Recuperados | | R. Recuperados | | R. No Recuperados | | | |
| | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] |
| Martes a Viernes | 2097,6 | 2,10 | 1258,6 | 1,26 | 839,0 | 0,84 | 16,8 | 0,02 | 822,26 | 0,82 | 94,6 | 0,09 | 727,70 | 0,73 | 5,8 | 0,01 | 721,88 | 0,72 |
| Viernes a Martes | 1573,2 | 1,57 | 943,9 | 0,94 | 629,3 | 0,63 | 12,6 | 0,01 | 616,69 | 0,62 | 70,9 | 0,07 | 545,77 | 0,55 | 4,4 | 0,00 | 541,41 | 0,54 |
| Semanalmente | 3670,8 | 3,67 | 2202,5 | 2,03 | 1468,3 | 1,64 | 29,4 | 0,03 | 1438,95 | 1,44 | 165,5 | 0,17 | 1273,47 | 1,27 | 10,2 | 0,01 | 1263,29 | 1,26 |
| Mensualmente | 14683,2 | 14,68 | 8809,9 | 8,81 | 5873,3 | 5,87 | 117,5 | 0,12 | 5755,81 | 5,76 | 661,9 | 0,66 | 5093,90 | 5,09 | 40,8 | 0,04 | 5053,14 | 5,05 |
| Anualmente | 176198,4 | 176,20 | 105719,0 | 105,72 | 70479,4 | 70,48 | 1409,6 | 1,41 | 69069,77 | 69,07 | 7943,0 | 7,94 | 61126,75 | 61,13 | 489,0 | 0,49 | 60637,73 | 60,64 |

Elaborado por: Marañón, 2015

Tabla 40 Cantidad total de residuos sólidos generados con y sin posibilidad de tratamiento adicional antes de disposición final

| Cantidad total de residuos sólidos generados con y sin posibilidad de tratamiento adicional antes de disposición final | | | | | | | | |
|--|---------------|--------|-------------------------------|----------|----------------------------------|----------|-----------------------------|---------|
| Fecha | RSU generados | | Total de Residuos recuperados | | Total de Residuos no recuperados | | Total de Residuos Generados | |
| | | | 0,74 | | 0,26 | | 100 | |
| | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] | [kg] | [ton] |
| Martes a Viernes | 2097,6 | 2,10 | 1552,224 | 1,552224 | 545,4 | 0,545376 | 2097,6 | 2,0976 |
| Viernes a Martes | 1573,2 | 1,57 | 1164,168 | 1,164168 | 409,0 | 0,409032 | 1573,2 | 1,5732 |
| Semanalmente | 3670,8 | 3,67 | 2716,392 | 2,716392 | 954,4 | 0,954408 | 3670,8 | 3,6708 |
| Mensualmente | 14683,2 | 14,68 | 10865,568 | 10,86557 | 3817,6 | 3,817632 | 14683,2 | 14,6832 |
| Anualmente | 176198,4 | 176,20 | 130386,82 | 130,3868 | 45811,6 | 45,81158 | 176198,4 | 176,198 |

Elaborado por: Marañón, 2015

ACRÓNIMOS

| | |
|-------|---|
| ALC | América Latina y el Caribe |
| CEPIS | Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (OPS) |
| EPA | Environmental Protection Agency. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. |
| INEC | Instituto Nacional de Estadísticas y Censos |
| ONU | Organización de las Naciones Unidas |
| OPS | Organización Panamericana de la Salud |
| PET | Tereftalato de Polietileno |
| TULAS | Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria |
| MAE | Ministerio del Ambiente |
| MCS | Estrategia de los Municipios y Comunidades Saludables |