

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

Plan de fin de carrera titulado:

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS QUE INCLUYA UNA RESOLUCIÓN DE JUNTA
PARROQUIAL PARA LA PARROQUIA LIMONCOCHA 2016”**

Realizado por:

JENNY FERNANDA ALMEIDA GUDIÑO

Director del proyecto:

MSC. JORGE OVIEDO

Como requisito para la obtención del título de:

MAGÍSTER EN GESTION AMBIENTAL

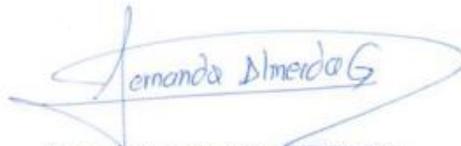
Quito – Ecuador

Julio 2016

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, JENNY FERNANDA ALMEIDA GUDIÑO, con cédula de identidad # 172135387-6, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Jenny Fernanda Almeida Gudiño

C.C. 172135387-6

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS QUE INCLUYA UNA RESOLUCIÓN DE JUNTA
PARROQUIAL PARA LA PARROQUIA LIMONCOCHA 2016”**

Realizado por:

JENNY FERNANDA ALMEIDA GUDIÑO

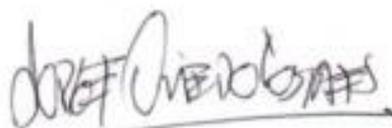
como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGÍSTER EN GESTION AMBIENTAL

ha sido dirigido por el profesor

JORGE ESTEBAN OVIEDO COSTALES

quien considera que constituye un trabajo original de su autor



MSc. Jorge Esteban Oviedo Costales

DIRECTOR

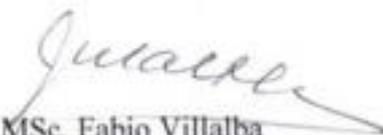
LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

MSc. FABIO VILLALBA

DRA. SILVIA SEVILLA

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador


MSc. Fabio Villalba


Dra. Silvia Sevilla

DEDICATORIA

A Dios dedicó y ofrezco alcanzado, siendo el cimiento espiritual mas valioso, que me guía por el camino, para sentirme y hacer sentir orgullo a las personas que confiaron y me apoyaron siempre.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por dame la vida y la fuerza para cumplir con todo lo propuesto

Al MSc. Jorge Oviedo por darme la apertura para realizar el trabajo de investigación, y por el apoyo brindado durante el tiempo que duro el mismo.

A Luis Miguel Acosta por estar a mi lado, apoyándome y dándome ánimo siempre.

A mis compañeros y amigos, Ivonne, Joy, Mashi y Fer por brindarme su amistad y un sinfín de momentos inolvidables y por su ayuda oportuna y desinteresada siempre que lo necesite.

INDICE DE CONTENIDO

1.	CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
1.1.	DESCRIPCION DEL TEMA	1
1.2.	ANTECEDENTES	2
1.3.	IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	3
1.4.	OBJETIVOS.....	4
1.4.1.	OBJETIVO GENERAL	4
1.4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.5.	CARACTERISTICAS DEL SITIO DEL PROYECTO	4
1.6.	CARACTERÍSTICAS DEL SITIO DEL PROYECTO	5
1.6.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RBL	5
1.6.2.	COMPONENTE BIÓTICO	6
1.6.2.1.	Laguna de Limoncocha.....	6
1.6.2.2.	Flora.....	7
1.6.2.3.	Fauna	7
1.6.2.4.	Recursos hídricos.....	8
1.6.2.5.	Suelos y uso del suelo	8
1.6.2.6.	Geología y geomorfología	9
1.6.2.7.	Clima	9
1.6.3.	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO.....	9
1.6.3.1.	Área de estudio	10
1.6.3.2.	Organización política de la comunidad.....	10
1.6.3.3.	Información poblacional	10
1.6.3.4.	Información económica	11
1.6.3.5.	Uso del suelo.....	11
1.6.3.6.	Agricultura	12
1.6.3.7.	Ingresos económicos y hábitos de consumo	12
1.6.3.8.	Caza y pesca	13
2.	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	14
2.1.	ESTUDIOS PREVIOS Y ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.....	14

2.2. MARCO LEGAL AMBIENTAL.....	15
2.2.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.....	16
2.2.2. CONVENIOS Y TRATADOS INTERNACIONALES.....	16
2.2.2.2. Agenda 21:.....	16
2.2.3. LEYES ORGÁNICAS	17
2.2.3.1. Ley Orgánica de la Salud.....	17
2.2.3.2. Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización (COOTAD)	17
2.2.3.3. Ley que protege la biodiversidad en el Ecuador	18
2.2.4. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	18
2.2.5. ACUERDO MINISTERIAL No. 061	19
2.2.5.1. 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.....	19
2.2.6.1. Norma INEN 2841: Gestión Ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos.....	20
2.2.7. ORDENANZAS.....	20
2.2.7.1. La ordenanza que regula la gestión integral de residuos y desechos sólidos; y, la limpieza en general del Cantón Shushufindi.....	20
2.2.7.2. Ordenanza Metropolitana 146.....	20
2.3. MARCO CONCEPTUAL	21
2.3.1. RESIDUOS SOLIDOS	21
2.3.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	22
2.3.2.1. Residuos Orgánicos:	22
2.3.2.2. Residuos Inorgánicos.....	22
2.3.3. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	22
2.3.4. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	23
2.3.4.1. Tratamientos Físicos	24
2.3.4.2. Tratamientos Químicos.....	24
2.3.4.3. Tratamientos Biológicos	24
2.3.4.4. Tratamientos Térmicos	25
2.3.5. JUNTA PARROQUIAL	25
2.3.6. RESOLUCIÓN DE JUNTA PARROQUIAL	26
3. CAPÍTULO III: METODOLOGIA	27
3.1. DIAGNÓSTICO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	28
3.2. IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES MEJORAS Y SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	30
3.3. PROPUESTA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	30

3.4. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DE JUNTA PARROQUIAL PARA LIMONCOCHA.....	30
4. CAPÍTULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	32
4.1. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	32
4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.....	32
4.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	32
4.2. SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	38
4.2.1. INTRODUCCIÓN	39
4.2.2. OBJETIVO.....	39
4.2.3. ALCANCE.....	39
4.2.4. RESPONSABILIDAD	40
4.2.5. REQUISITOS LEGALES.....	41
4.2.6. AUTOGESTIÓN.....	41
4.2.7. PROGRAMAS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA PARROQUIA DE LIMONCOCHA.....	42
4.2.7.1. Programa de separación de residuos in situ y almacenamiento temporal.....	42
4.2.7.2. Programa de reciclaje y recuperación de residuos.....	49
4.2.7.3. Programa de limpieza pública y recolección.....	55
4.2.7.4. Programa de gestión de residuos sólidos.....	57
4.2.7.5. Programa de capacitación y participación de la comunidad.....	59
4.3. RESOLUCION DE JUNTA PARROQUIAL PARA LA PARROQUIA LIMONCOCHA	61
5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
6. CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFIA.....	89

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UISEK que van a colaborar en el proyecto.	28
Tabla 2. Contenido porcentual de carbono y nitrógeno de los residuos sólidos generados en la parroquia Limoncocha.....	37
Tabla 3. Clasificación de los residuos y recipientes requeridos según el sector generador.	43
Tabla 4. Clasificación de los residuos por colores	44
Tabla 5. Tipos de contenedores	44
Tabla 6. Características del contenedor modelo CMR de 2400L	45
Tabla 7. Simbología de los contenedores y estaciones de reciclaje ubicados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.	48
Tabla 8. Precios referenciales dados por el MAE para materiales reciclables.....	51
Tabla 9. Frecuencia de Recolección de RSU en la Parroquial de Limoncocha	56
Tabla 10.....	60

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa de la Reserva Biologica Limoncocha.....	7
Ilustración 2. Jerarquía para la Gestión de Residuos	23
Ilustración 3. Diagrama de flujo de la metodología del proyecto	27
Ilustración 4. Generación Per Cápita de residuos sólidos en la Parroquia Limoncocha	33
Ilustración 5. Composición porcentual de los residuos sólidos de la Parroquia Limoncocha .	33
Ilustración 6. Porcentaje de humedad de los residuos sólidos de la Parroquia Limoncocha ..	34
Ilustración 7. Promedio de precipitación mensual en la Provincia de Sucumbíos durante al año 2015.....	34
Ilustración 8. Composición porcentual de los residuos sólidos de la Parroquia Limoncocha durante el mes de mayo del 2015	35
Ilustración 9. Poder calórico superior e inferior de los diferentes componentes de los residuos sólido de la parroquia.	36
Ilustración 10. Poder calórico superior e inferior de los RS dela Parroquia Limoncocha durante el año 2015	36
Ilustración 11. Comparación de la concentración de cada metal por kg de desecho Vs el Límite Máximo Permitido.....	38
Ilustración 12. Modelos de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos para la parroquia Limoncocha.....	40
Ilustración 13. Estación para almacenaje de materiales reciclables.....	46
Ilustración 14. Ubicación de los contenedores y estaciones de reciclaje en la Cabecera Parroquial de Limoncocha	48
Ilustración 15. Clasificación de los residuos de la Parroquia Limoncocha en el 2015	50
Ilustración 16. Clasificación de los residuos reciclables de la parroquia Limoncocha en el 2015.....	50
Ilustración 17. División Política de la Cabecera Parroquial de Limoncocha.....	56

RESUMEN

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de la Parroquia rural de Limoncocha no son manejados de manera técnica debido principalmente a la falta de información sobre las características de los mismos ni de su generación, en la actualidad los RSU son depositados en botaderos a cielo abierto en Shushufindi, el Municipio de Sucumbíos es la entidad encargada de su recolección (Montalvo, 2015)

La falta de gestión y aprovechamiento de los RSU contribuye directamente a su acumulación, ocupación de espacio y desperdicio de recursos. Por lo que la aplicación de un modelo de manejo de residuos sólidos urbanos generados en la Parroquia de Limoncocha, supone nuevas metodologías para la gestión integral en el manejo de residuos sólidos que desarrolla los componentes: técnico operacional (desde el almacenamiento en el lugar de generación, reciclaje, hasta la disposición final), aspectos socioeconómicos (administrativo, financieros y educación ambiental), y a su vez ambientalmente respetuosos; lo cual mejorará el manejo de los mismos dentro de la Parroquia rural y el Cantón de Shushufindi.

Este trabajo pretende documentar y analizar las características de los residuos sólidos de la parroquia Limoncocha por lo que se va a recopilar datos el mes de febrero del año 2015 hasta abril del 2016 de humedad, cenizas, PCS y PCS, relación C/N y presencia de metales pesados. Con los datos completos se procedió a realizar un análisis estadístico (promedio, desviación estándar, histogramas de frecuencia) con el cual se puede determinar las posibles soluciones y poder plantear el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos de la Parroquia Limoncocha para posteriormente generar un Resolución de Junta Parroquial para el manejo de los residuos sólidos de la Parroquia

La gestión de los residuos sólidos no peligrosos inicia con la separación en la fuente para lo cual se propone la adquisición de recipientes plásticos de diferentes colores en base a la Norma INEN 2841 para diferenciar los residuos orgánicos, inorgánicos y reciclables.

Una vez generados los residuos sólidos, y después del almacenamiento in situ, serán almacenados temporalmente en contenedores mayores debidamente identificados para cada tipo de residuo para, posteriormente, ser entregados a las empresas de recolección y transporte de residuos para su disposición final.

Palabras claves: residuos sólidos, gestión, separación, recolección.

ABSTRACT

Municipal Solid Waste (MSW) from the rural Village of Limoncocha is not managed in a technical way, mainly due to the lack of information about its characteristics or generation, currently the MSW is deposited in opencast waste dumps. In Shushufindi, Municipality of Sucumbios is in charge of collecting it (Montalvo, 2015).

The lack of management and use of the MSW directly contributes to its accumulation, footprint and waste of resources. So the application of a model for municipal solid waste administration generated in the Village of Limoncocha, implies new methodologies for integrated administration in solid waste handling which develops components: technical operational (from storage at the site of generation, recycling, to final disposal), socioeconomic aspects (administrative, financial and environmental education), and at the same time environmentally friendly; which will improve the handling of it in the rural village and Canton of Shushufindi.

This work intended to be document and analyze the characteristics of solid waste of Limoncocha Village, so moisture, ash, PCS and PCS, C/N relation and heavy metals data will be collected from February 2015 until April 2016.

With the complete data, a statistical analysis was carried out (mean, standard deviation, frequency histograms). With the statistical analysis, possible solutions can be identified and Solid Waste System Administration of Limoncocha Village can be raised in order to generate a Village Council Resolution for solid waste handling.

The management of non-hazardous solid waste begins with the separation at source, for which the acquisition of plastic containers of different colors is proposed based on the INEN Standard 2841 in order to differentiate organic, inorganic and recyclable waste.

Once the solid waste is generated and stored in site, it will be stored temporarily in larger containers properly identified for each type of waste. Later the solid waste will be delivered to companies that collect and transport it for final disposal.

Keywords: solid waste, management, separation, collection.

1. CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL TEMA

En los últimos años, uno de los problemas más graves que afronta la humanidad es la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), debido a la sobrepoblación, las diferentes actividades humanas modernas y el consumismo han contribuido a acumular gran cantidad de residuos, cantidad que cada vez más va en aumento. Los cuales actualmente no han sido aprovechados en su totalidad debido a que la vida actual ha obligado a las sociedades a consumir mayores cantidades de recursos, generando un mayor impacto ecológico sobre el ambiente y la salud humana.

Los residuos sólidos urbanos constituyen un problema que cada día va tomando más fuerza a nivel mundial, por esta razón es necesaria la búsqueda de nuevos tratamientos para un mejor manejo tanto ambiental como económico (Pacheco, 2015).

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de la Parroquia rural de Limoncocha no son manejados de manera técnica debido principalmente a la falta de información sobre las características de los mismos ni de su generación, en la actualidad los RSU son depositados en botaderos a cielo abierto en Shushufindi, el Municipio de Sucumbíos es la entidad encargada de su recolección (Montalvo, 2015)

En la Reserva Biología Limoncocha (RBL) existe un deficiente sistema de gestión de residuos sólidos el mismo que presenta debilidades técnicas, ambientales, sociales, políticas y financieras, la consecuencia de esto es la mala disposición y poco o nulo tratamiento de los mismos. Por lo tanto al considerarse que los desechos generados presentan un volumen excesivo, la principal preocupación es la destrucción y contaminación ambiental de un área protegida como esta, la disminución de espacio para la disposición final de los mismos, además de su desperdicio energético (Gallardo, 2014).

La falta de gestión y aprovechamiento de los RSU contribuye directamente a su acumulación, ocupación de espacio y desperdicio de recursos. Por lo que la aplicación de un modelo de

manejo de residuos sólidos urbanos generados en la Parroquia de Limoncocha, supone nuevas metodologías para la gestión integral en el manejo de residuos sólidos que desarrolla los componentes: técnico operacional (desde el almacenamiento en el lugar de generación, reciclaje, hasta la disposición final), aspectos socioeconómicos (administrativo, financieros y educación ambiental), y a su vez ambientalmente respetuosos; lo cual mejorará el manejo de los mismos dentro de la Parroquia rural, el Cantón de Shushufindi y a su vez acorde a la normativa vigente.

Partiendo de esta propuesta y con la finalidad de mejorar el manejo de los residuos el presente proyecto planea una alternativa de un sistema de gestión de los RSU en Limoncocha.

1.2. ANTECEDENTES

Los residuos sólidos urbanos (RSU), son los desechos generados por una comunidad urbana, provienen de diferentes procesos de consumos y desarrollo de las actividades humanas. Además de aquellos generados por usos residenciales y comerciales y por la limpieza de los espacios públicos, los RSU incluyen los residuos industriales y de los establecimiento de salud siempre que estos no sean tóxicos ni peligrosos (Gaggero y Ordoñez, 2010).

La deficiencia en la gestión de residuos sólidos urbanos 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 mala disposición de los desechos, 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).

En el caso de América Latina y el Caribe, sus gobiernos se enfrentan a una problemática cada vez más creciente sobre la gestión de residuos y sus impactos en un contexto de preocupación mundial por la sostenibilidad económica, ambiental y social de los servicios (Risso & Grimberg, 2005).

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 (Hoorweg & Perinaz, 2015). Actualmente la generación de residuos en el país es de 4,06 millones de toneladas métricas al

año y una generación per cápita de 0,74 kg. Se estima que para el año 2017 el país generará 5,4 millones de toneladas métricas anuales, por lo que se requiere de un manejo integral planificado de los residuos (PNGIDS, 2014)

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).

Para una adecuada planificación y manejo de los residuos sólidos en una ciudad o región, uno de los parámetros básicos en el manejo estadístico de la cantidad de residuos generados y su composición, tanto por tipo de estrato socioeconómicos como por tipo de usuarios de los servicios. Esta estadística debe ser determinada con una periodicidad suficiente que permita analizar la evolución del comportamiento de la generación de los residuos sólidos (Castillo, 2012).

La eficiencia en la gestión de residuos sólidos urbanos no depende únicamente de las municipalidades, instituciones responsables de su administración, sino también a la deficiente organización territorial que existe por el desordenado crecimiento urbano que ha ido teniendo la Parroquia, ya sea por las diferentes actividades comerciales, productivas, industriales; y por otro lado por los hábitos, costumbres y hasta el poder adquisitivo de la gente de la comunidad (MINAM, 2014).

1.3.IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La importancia de este proyecto se basa en que actualmente la RBL tiene un sistema de gestión de RSU incompleto, razón por la cual existe contaminación ambiental y desperdicio de recursos es decir el valor que puede ser aprovechado de los residuos.

En Limoncocha no hay un sistema de recolección con separación de residuos que permita utilizar las fracciones potencialmente valorizables que podrían ser fuente de energía, de esta forma se reducirá la acumulación de residuos en el vertedero, aprovechando de mejor forma los recursos y disminuyendo la contaminación ambiental.

1.4.OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de gestión de residuos sólidos urbanos que incluya una Resolución de Junta Parroquial para la Parroquia de Limoncocha 2016.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las principales deficiencias que tiene el manejo de residuos sólidos actual de la Parroquia, por medio de la caracterización de los RSU para establecer los aspectos primordiales a considerarse para el diseño del sistema de gestión.
- Diseñar un sistema de gestión de residuos sólidos para la Parroquia, mediante el análisis del manejo actual de los residuos y la propuesta de mejoras al sistema.
- Proponer una resolución de junta parroquial en base al sistema de gestión previamente diseñado para el manejo integral de residuos sólidos en la parroquia.

1.5.CARACTERISTICAS DEL SITIO DEL PROYECTO

La Reserva Biológica Limoncocha se encuentra en la provincia de Sucumbíos, perteneciente al Cantón Shushufindi, Parroquia de Limoncocha, al norte de la región amazónica, el cual cuenta con una superficie total de 59.853,32 has y se encuentra a una altura de 230 msnm (media). Sus límites geográficos se encuentran dados: al norte con las Parroquias de Shushufindi y San Roque, al sur con la Provincia de Orellana, al este con la Parroquia de Pañacocha y la Provincia de Orellana y al oeste, la Provincia de Orellana (Albuja, 2004).

La Parroquia Limoncocha se estableció el 30 de abril de 1972, cuyo nombre proviene del de la laguna, que lleva ese nombre por el color de sus aguas y las plantas de limón que se encontraron en sus orillas (Albuja, 2004).

La Laguna está certificada como sitio RAMSAR, es decir, un humedal de importancia internacional por su diversidad en aves, peces, reptiles siendo el hábitat del caimán negro y las tortugas charapas. Pertenece al bosque húmedo tropical y estudios han revelado que en la

Reserva Biológica Limoncocha 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 (Albuja, 2004).

En el área de estudio se identifican dos tipos de climas, en el lado oeste de la parroquia se registra el clima climático Tropical Mega térmico muy Húmedo; normalmente localizado en zonas altas del relieve general y al este de la parroquia se registra el clima Tropical Lluvioso, cuyas condiciones climáticas (distribución de precipitaciones y mínimas diferencias de máximas y mínimas temperaturas), hacen de la zona en estudio que no existan variaciones climáticas significativas durante el año, siendo constantes las precipitaciones y homogénea la temperatura en todos los meses del año. Sin embargo, la temperatura media anual que presenta el sector es de 24.8°C con una precipitación anual que alcanza los 3,447 milímetros (PTL, 2014-2019).

1.6. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO DEL PROYECTO

1.6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RBL.

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).

La Reserva Biológica Limoncocha (RBL) fue creada mediante Acuerdo Ministerial del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP) en 1985, su manejo estuvo a cargo de la Dirección Nacional Forestal, la misma que posteriormente se denominó el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN) (Vásquez, 2013).

La Reserva Biológica Limoncocha forma parte del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), un subsistema del Sistema Nacional de Áreas Protegidas; la Estación Científica Amazónica Limoncocha (ECAL) se ubica dentro de esta área protegida (Vásquez, 2013).

La Estación Científica está a cargo de la Universidad Internacional SEK (UISEK), mediante Convenio de Cooperación entre el INEFAN, actualmente Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), y la UISEK, en noviembre de 1996, con duración de 20 años (Vásquez, 2013).

Dicho convenio indica que el ámbito de trabajo de la Estación Científica será la RBL, la cual estará destinada de manera permanente para estudios, observaciones, e investigaciones, especialmente relacionadas con problemas ambientales y posibles impactos ambientales de la actividad petrolera, mediante la determinación de parámetros físico-químicos y biológicos de los recursos naturales de la reserva, así como estudios de ecoturismo y turismo cultural que favorezcan a la población autóctona (Vásquez, 2013).

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 riparia 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).

El origen del nombre Limoncocha nació de una anécdota de personas que llegaron a ella posteriormente y encontraron una planta de limón en su orilla, según se dice como rastro de asentamientos previos de algunos “magos” antiguos interesados por el sitio (Moscoso, 2013).

Esta laguna de aguas verdes es atractiva por muchas razones. Su gran tamaño, cerca de 3000 m² de espejo de agua, una profundidad de hasta 3m y su forma irregular rodeada de un profuso bosque donde alternan árboles, lianas, enredaderas, arbustos palmeras, vegetación acuática como lechuguines y otro tipo de vegetación emergente (Moscoso, 2013).



Ilustración 1. Mapa de la Reserva Biológica Limoncocha

Fuente: Moscoso, 2013

1.6.2.2.Flora

Los estudios realizados en la reserva indican la presencia de tres ecosistemas: acuáticos, conformados por las lagunas y ríos; inundados, que se encuentran en las riberas de ríos y lagunas, y, en las zonas más alejadas, el bosque húmedo tropical de tierra firme (SNAP, 2015).

En las zonas pantanosas que se encuentran hacia el sur de la reserva crece la palma de morete o moriche, una especie característica de estos ambientes y que se encuentra en toda la cuenca amazónica. Lejos de las lagunas, en los terrenos que no se inundan, crecen los grandes árboles del bosque de tierra firme, como son los ceibos, los cedros y los sangre de gallina (SNAP, 2015).

También hay palmas como la tagua, la chambira, y el pambil, utilizadas por los indígenas kichwa como alimento y para construir sus casas (SNAP, 2015).

1.6.2.3.Fauna

Los inventarios revelan la notable existencia de 144 especies de aves, 55 de mamíferos, 39 de reptiles, 53 de anfibios y 93 de peces (SNAP, 2015).

En la época de fructificación de la palma, que ocurre durante los meses de inundación o invierno, una gran cantidad de loros, guacamayos y monos permanecen en estas zonas para aprovechar la abundancia de comida. Las aves son el grupo más representativo y fácil de observar; se destacan varias especies de garzas y el singular hoatzín o pava hedionda, una especie de colores llamativos y que se encuentra en las orillas donde crece su alimento preferido: una planta conocida como “chirimoya de agua” (SNAP, 2015).

Sumergidos en el agua viven caimanes negros, caimanes de anteojos y peces como corvina de río, bocachico y tucunari (SNAP, 2015).

1.6.2.4. Recursos hídricos

La hidrología de la RBL consiste en varios tributarios del Río Napo y la Laguna Limoncocha. Las Cuencas principales incluyen el Río Capacuy (Laguna Limoncocha), Río Jivino, Río Itaya, Río Napo y Río Indillana. Las cabeceras de estos ríos, generalmente, se localizan en zonas intervenidas fuera de la RBL, por lo tanto, existen fuentes potenciales de contaminación que incluyen aguas servidas de zonas urbanas y población dispersa, actividades petroleras y agricultura (MAE, 2011).

La Reserva Biológica Limoncocha está incluida dentro de la cuadrilla comprendida entre los ríos Aguarico, Coca y Napo, centrado sobre la encrucijada denominada "Shushufindi" (Ulloa, 2013).

Esta amplia zona, esta drenada por numerosos arroyos bien encajados, cuyas aguas son muy claras, formados por los ríos Aguarico y Napo, ninguno de los cuales alcanza el río Coca. El drenaje es insuficiente, únicamente sobre la franja meridional que rodea el río Napo. La topografía es perfectamente lisa en su conjunto, ondulada en detalle, bajo la influencia de crecidas periódicas, que han formado diques y cavado canales (Ulloa, 2013).

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).

En estos suelos, en los que el bosque está bien desarrollado en estado natural, la deforestación ha progresado mucho existiendo abundancia de pastos y cultivos, que dan buen rendimiento. Sin embargo, en los suelos más arenosos (a lo largo del río Coca), las variaciones del nivel de la capa freática pueden provocar inundaciones y desecamientos alternativamente (Ulloa, 2013).

1.6.2.6. Geología y geomorfología

El principal agente que forma el paisaje es el origen hídrico, que a lo largo del tiempo ha desarrollado ambientes aluviales, diluviales y palustres, los cuales en varias etapas fueron esparciendo, depositando y meteorizando materiales clásticos, formando varios niveles de llanuras y diferentes formas de terreno colinado. En las planicies aluviales la pendiente del terreno no supera el 10% de inclinación teniendo un factor de erosión bajo, a diferencia de la pendiente en las colinas alcanza el 50% de inclinación teniendo un factor de erosión medio (Zurita, 2010).

1.6.2.7. Clima

Esta zona corresponde al bosque húmedo tropical, caracterizado por alcanzar hasta 80% de humedad ambiental y temperaturas que superan los 30°C. En la reserva, localizada a 220m de altitud existen varios ecosistemas, como pantanos permanentes, bosque de tierras inundadas, bosques de tierra firme y hábitats acuáticos (Moscoso, 2013).

1.6.3. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Antes de 1960 la laguna y área de selva eran únicamente frecuentadas por indígenas pescadores y cazadores, posteriormente fue habitada por misioneros evangélicos norteamericanos. Diez años después llegaron los kichwa quienes formaron la comunidad Limoncocha a 500 m de la laguna (Moscoso, 2013).

En 1985 el Estado declaró la zona como área protegida, para entonces algunos científicos habían realizado estudios sobre la avifauna de Limoncocha, convirtiéndola en el primer sitio para estudio de aves amazónicas del país (Moscoso, 2013).

En el año 2008 esta área fue concesionada y operada por la empresa Occidental designándose el bloque 15 con el objetivo de extraer el petróleo que se encuentra en la zona. Finalmente en 1996 la Universidad Internacional SEK levanto una estación científica para estudiar los impactos causados por las actividades petroleras en el área (Moscoso, 2013).

1.6.3.1. Área de estudio

La parroquia de Limoncocha está ubicada en el Km 31 1/2 vía Pompeya, Centro poblado de Limoncocha y limita al norte con las parroquias de Shushufindi y San Roque; al Sur con: la Provincia de Orellana; al Este con: la parroquia de Pañacocha y la Provincia de Orellana y al Oeste con: la Provincia de Orellana (GAD Limoncocha, 2016).

1.6.3.2. Organización política de la comunidad

En la zona de amortiguamiento de la RBL viven la población Kichwa de las comunidades nativas de Santa Elena, Río Jivino y el centro poblado de Limoncocha, pertenecientes a la Asociación Kichwa de Indígenas de Limoncocha (ASOKAIL), las cuales se establecieron en esas tierras mucho antes de la delimitación y creación de esta área protegida (Carrillo, 2013).

Estas tierras reconocidas legalmente como territorios de la de posesión ancestral, en donde los pobladores indígenas conservan sus derechos de desarrollar sus propias formas de convivencia, organización social y uso de recursos, entre las cuales se incluyen las prácticas de caza y pesca de subsistencia (Valbo-Jorgensen, *et al* 2008).

1.6.3.3. Información poblacional

La Parroquia de Limoncocha tiene una población total de 6.817 habitantes de los cuales 4.086 hombres es decir el 59.9% y 2.731 mujeres representando el 40.1%, lo cual nos proporciona un índice de masculinidad de 1.09 (Armas y Lasso, 2011)

Sorprende los grupos de uno a once años, que sumados representan el 37.2% de la población, esto quiere decir que más de un tercio de la población tiene menos de once años de edad; este indicador permite inferenciar un crecimiento poblacional significativamente elevado, estimado en un 7.2 %, que si comparamos a la media nacional del 2.1% (INEC, 2010), es casi cuatro veces más grande. Comparado con la de la región amazónica que es de 3.2%, el crecimiento poblacional de estas comunidades equivale a más del doble, lo cual es

preocupante para cualquier tipo de sociedad, y más aún, para una que vive en la zona de amortiguamiento de un área protegida.

El grupo de 12 a 17 representa un 17.9% de la población. Este grupo de acuerdo a los parámetros determinados por el INEC representa a personas que potencialmente pueden formar nuevos hogares, sea por medio del matrimonio o por unión libre, lo cual indirectamente podría hacer crecer el índice poblacional a corto plazo. Los grupos de 18 a 44 años representan el 35.3% de la población; este grupo está dentro de edad fértil, lo cual tiene una relación directa en el crecimiento de la población, pero con una tendencia inversa a los otros grupos analizados (INEC, 2010).

El grupo de 45 y más años solamente represente el 9.6%, de la población, lo cual podría ser una evidencia de una baja esperanza de vida, o de movimientos migratorios significativos dentro de estos grupos de edad, aspecto que no ha sido corroborado por las encuestas.

Del total de la población un 62.8% son personas mayores de 12 años, edad que, según los parámetros tomados para estudios poblacionales (INEC, 2010) son la referencia para establecer indicadores de “estado civil”. De este porcentaje, el 52.3% son hombres y el restante 47.7% son mujeres. Tomando como universo (100%) al 62.8 % de personas que tienen más de 12 años, un 42.2% tiene estado civil casado, 37.7% son solteros, un 15.9% viven en unión libre, 3.5% son viudos y apenas un 1.1% son divorciados.

1.6.3.4. Información económica

La población Económicamente Activa (PEA) representa 57,4% de la población total, de la cual 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 representativas en la reserva 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

Un alto porcentaje de la superficie (88%) de la RBL corresponde a bosque primario y secundario que presenta condiciones muy variables en su drenaje incluyendo zonas

temporalmente inundadas. El resto de la superficie del área (12%) está cubierta por matorrales de pantano permanentemente inundable (Zurita, 2010).

Los bosques son hábitat de vida silvestre, también se realiza actividades de ecoturismo en una parte de bosque secundario y primario, los habitantes de la zona, asentados en el área de amortiguamiento de la reserva utilizan el bosque para cazar animales silvestres para consumo, cultivos y colonización. En la reserva también son importantes los ecosistemas acuáticos formados por la laguna Yanacocha y Limoncocha, en donde se realizan recorridos en canoa para observar la flora y fauna nativa y pesca por parte de las comunidades locales (Zurita, 2010).

1.6.3.6.Agricultura

En la zona de la RBL, ocupada mayoritariamente por kichwas, se practica una agricultura de chacra a nivel casero, con medios rudimentarios y siguiendo un sistema de roza, tala y quema, a base de machete y hacha; rotando la tierra cada dos o tres años, manteniendo y cultivando chacras en distintos sitios, a veces lejos de las casa de residencia (Ulloa, 2013).

A nivel agrícola se sigue produciendo plátano y yuca como alimento base. Siembran además maíz y arroz, generalmente para vender. Otros cultivos tradicionales son la caña de azúcar, maní, camote, papa china, achocha, tomate y pastos en menor volumen. Entre las principales frutas que cultivan están la piña, caimito, naranja, huaba, lima, uvilla, mandarina, sandia, cacao, mango, aguacate, guanábana, papaya. La mayor parte de estos productos son para el consumo familiar y muy eventualmente para la venta (Gonzales, 1985).

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

La pesca de subsistencia tiene como objetivo principal satisfacer la necesidad de alimentación de los pescadores, sus familias y de sus comunidades es decir, únicamente para autoconsumo. Esta actividad consistente en la extracción de peces, invertebrados y otros animales acuáticos y las acciones relacionadas con esta extracción (Carrillo, 2013).

La pesca es una actividad rentable para la población de Limoncocha desde el punto de vista energético y económico ya que no requiere una inversión considerable (Gómez, 2005).

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ESTUDIOS PREVIOS Y ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

A nivel mundial, se trabaja en la búsqueda de soluciones para lograr un manejo de residuos sólidos con un bajo impacto ambiental, las cuales se deberán incluir un análisis de las variables económicas, sociales y ambientales. Dentro de este contexto nace el llamado manejo integral de los residuos sólidos resultado de las actividades en las ciudades, conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (RSU). El manejo integral de este tipo de desechos deberá incluir aspectos relativos a sus tasas de generación, manipulación, recolección, transporte, transformación y disposición final. El programa de manejo deberá comprender las mejores soluciones técnicas, a un costo rentable y gozar de una aceptación social (Sánchez, 2007).

A comienzos de la década del 40, en Nueva York y California se comenzó con el vertido controlado y, a través del ejército norteamericano, se implementaron programas para el control de vectores y prevención de enfermedades, al tiempo que se efectuaron modulaciones típicas de vertederos, adaptadas según distintos tamaños poblacionales (Tchobanoglous *et al*, 1994).

A principios de la década del 70, la creciente preocupación pública respecto a la reducción de los recursos naturales, y la necesidad de mantener su sustentabilidad, motivó un cambio en manejo de los residuos sólidos. Este tema fue tratado en la Agenda XXI de la Cumbre de Río de 1992 enuncia varios postulados, que luego fueron retomados y enfatizados en la Cumbre de Johannesburgo 2002 y que pueden sintetizarse en los siguientes puntos (Gaggero, 2010):

- Minimización de la generación.
- Maximización de la reutilización y el reciclado.
- Tecnologías de eliminación, tratamiento y disposición final ambientalmente adecuadas, que incluyan recuperación de energía.
- Ampliación del alcance de los servicios relacionados con los residuos.
- Tecnologías de producción limpia y consumo sustentable.

- Investigación, experimentación, desarrollo e innovación tecnológica sobre el reciclado, abono orgánico y recuperación de energía.

- Educación pública, participación y apoyo de la comunidad en la gestión de los residuos.

Sancho, J. y Rosiles, G., (2000) presentan un esquema general sobre el manejo actual de los residuos sólidos en México, desde su inclinación a la normatividad nacional, su generación, almacenamiento, recolección, estaciones de transferencia y disposición final. En 1986 se financió un Proyecto Piloto de Residuos Sólidos, que consistió en definir los objetivos y políticas del sector y desarrollar la capacidad institucional para mejorar la administración y operación mediante proyectos demostrativos. Se adquirieron camiones recolectores; se construyeron obras civiles para estaciones de transferencia y rellenos sanitarios; se mejoraron talleres de reparación y mantenimiento; se logró el incremento de cobertura de recolección del 60 al 90%. El proyecto concluyó en 1995.

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.

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.

2.2. MARCO LEGAL AMBIENTAL

En la actualidad existen leyes o normas jurídicas o cuerpos legales que regulan el manejo de los residuos sólidos urbanos tanto a nivel Internacional como nacional, que forman un conjunto heterogéneo de leyes, decretos, reglamentos y ordenanzas para regular las obligaciones y responsabilidades 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).

2.2.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

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

2.2.2. CONVENIOS Y TRATADOS INTERNACIONALES

Los principales acuerdos internacionales que se integran al marco jurídico que regula el sector, se destacan:

2.2.2.1. 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).

2.2.2.2. 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.

2.2.3.LEYES ORGÁNICAS

2.2.3.1. Ley Orgánica de la Salud

Esta ley hacer referencia al compromiso de las persona de mantener limpias la ciudades donde habitan, sin arrojar basuras en lugares no autorizados; también menciona que los municipios las entidades delegadas a ejecutarla gestión de los RSU. Prohíbe manejar los desechos sin el permiso de la autoridad de salud, ni contratar a menores de edad para manipular los mismos.

Señala también que la población tiene la obligación de utilizar los servicios de recolección y disposición final de desechos. (Ley-Orgánica-Salud, 2012)

Los Art. 95,96 y 97, menciona las normas básicas que deben ser obligatoriamente cumplidas por personas naturales, entidades públicas, privadas y comunidades para preservar el ambiente y manipulación de desechos de cualquier tipo, para evitar daños a la salud humana, así como la creación programas y campañas de información y educación para el manejo de RS (Ley- Orgánica-Salud, 2012).

2.2.3.2. Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización (COOTAD)

En los Art. 4, 54 y 65 hacen referencia en general a la conservación de la naturaleza, promoviendo un desarrollo territorial sostenible y sustentable garantizando el buen vivir

mediante políticas públicas para ayudar recuperación y preservación de la naturaleza (COOTAD, 2010).

Los Art.55, 136, 137 418 y 431 mencionan que los servicios públicos, el manejo integral de desechos y las actividades de saneamiento ambiental en todas sus etapas son competencias de los gobiernos autónomos descentralizados municipales. También indica que los gobiernos autónomos descentralizados establecerán normas para los sistemas de gestión integral de desechos para la prevención, control y sanción de actividades que afecten al ambiente como vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, mar, entre otros (COOTAD, 2010).

2.2.3.3. Ley que protege la biodiversidad en el Ecuador

Esta Ley hace referencia en general a que las especies que integran la diversidad biológica del país son consideradas bienes nacionales de uso público por lo su explotación debe regirse a la leyes vigentes la cuales van a garantizar los derechos ancestrales de los pueblos indígenas, negros o afro ecuatorianos, los componentes intangibles de biodiversidad y los recursos genéticos (NACIONAL & Resuelve:, 2004)

2.2.3.4. Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales Rurales

Esta Ley hace referencia a las atribuciones y competencias de las Juntas Parroquiales Rurales, establece la estructura orgánica que la misma y el sistema de rendición de cuentas y control social, todo en base al reglamento publicado en conjunto con esta Ley (Ley Orgánica de Juntas Parroquiales, 2001).

En esta Ley se indica que las juntas parroquiales rurales podrán administrar los bienes públicos de su circunscripción territorial que son de propiedad o uso de municipios, consejos provinciales y otras entidades, previo un convenio específico con éstas (Ley Orgánica de Juntas Parroquiales, 2001).

2.1.1.LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

En el Artículo.2 se basa en los principios de reciclaje y reutilización de los residuos sólidos (RS) para la aplicación de una adecuada gestión ambiental; el Art. 9 trata de 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)

2.1.2. ACUERDO MINISTERIAL No. 061

2.1.2.1. 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 norma técnica que se describe a continuación es aplicada en todo el territorio Ecuatoriano, determina 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 y de cumplimiento obligatorio (TULAS, 2015)

El Art.47 declara “como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales, con responsabilidad extendida y compartida por toda la sociedad, con la finalidad de contribuir al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales (TULAS, 2015).

En los Art.48 hasta Art.59, 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 Art. 68 establece que “los Gobiernos Autónomos Descentralizados son los responsables de la recolección de residuos en el área de su jurisdicción y definirán las rutas, horarios y frecuencias de recolección de residuos urbanos domésticos y de ser necesario y previa aprobación de la Autoridad Ambiental Nacional” (TULAS, 2015)

Art. 76 indica que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán elaborar y mantener actualizado un Plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos en el ámbito local, enmarcado en lo que establece la normativa ambiental nacional emitida para la Gestión Integral de los residuos (TULAS, 2015)

También 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)

2.1.3.NORMAS

2.1.3.1. Norma INEN 2841: Gestión Ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos

El objetivo de esta norma es regular el color de los depósitos utilizados para almacenamiento temporal de los RSU con el propósito de fomentar la separación en la fuente, la misma que está enfocada a residuos de origen doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios, con excepción de los residuos sólidos peligrosos y especiales (INEN, 2014).

2.1.4.ORDENANZAS

2.1.4.1. La ordenanza que regula la gestión integral de residuos y desechos sólidos; y, la limpieza en general del Cantón Shushufindi

Establece las políticas, principios, normativas y procedimientos de todo el sistema de los RSU; 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).

2.1.4.2. Ordenanza Metropolitana 146

Se incluye esta ordenanza del DMQ ya que va a servir como referencia para la elaboración de la Resolución de Junta parroquial de la Parroquia de Limoncocha.

Los Art. 347 y 348 establecen que Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito por medio de EMASEO tiene la responsabilidad de transportar y disponer de los residuos de forma adecuada, debe prohibir el trabajo de menores en el minado de RS (DMQ, 2008).

Además deben exigir a los promotores de eventos públicos o privados cancelar los valores establecidos por la recolección de desechos. También debe regular el transporte de escombros mediante la emisión de un permiso general de movilización el mismo que puede ser retirado por los comisarios metropolitanos de Aseo, Salud y Ambiente (DMQ, 2008).

Los Art. 349, 350, 351, 352 y 353 hacen referencia a el transporte de desechos hospitalarios y peligrosos indicando que los transportadores deben cumplir con los requisitos establecidos por la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y EMASEO en todo lo relativo a esta actividad. Establece también que todos los establecimientos hospitalarios, centros o consultorios veterinarios, laboratorios, y otros establecimientos que desempeñan actividades similares, deberán diferenciar los desechos orgánicos e inorgánicos de los corto punzantes y patógenos, y los dispondrán en recipientes distintos y claramente identificados. Estos últimos deben ser dispuestos adecuadamente mediante procesos de incineración, esterilización o en celdas de confinamiento (DMQ, 2008).

Los Art. 354, 355 y 356 se establece que los RSU deben ser dispuestos en rellenos sanitarios los cuales deben manejados técnicamente o pueden servir insumos para generación eléctrica o pueden ser industrializados en plantas ambientalmente operadas. EMASEO debe aprobar cualquier propuesta para la disposición final de los RSU (DMQ, 2008).

El Art. 357 hace referencia a los estímulos, contravenciones y sanciones que la Municipalidad establece para barrios, urbanizaciones, empresas y organizaciones de comerciantes En concordancia con las obligaciones y responsabilidades respecto al cuidado de la limpieza y el medio ambiente del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ, 2008).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. RESIDUOS SOLIDOS

Pueden definirse como los desechos generados en la comunidad urbana, provenientes de los procesos de consumo y desarrollo de las actividades humanas (Gaggero, 2010).

2.2.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos urbanos están constituidos por un conjunto heterogéneo de materiales, dividen su composición en dos categorías básicas (Gaggero, 2010):

2.2.2.1. Residuos Orgánicos:

Son residuos de origen biológicos cuya característica principal es su alto contenido de humedad. Están formados por desechos de origen alimenticio, estiércol y/o animales pequeños muertos, estos desechos se producen como resultado de las actividades domiciliarias, comerciales y agrícolas. El principal problema relacionado con este tipo de residuos es que generan malos olores durante el proceso de degradación si este no es controlado adecuadamente y representan una fuente importante de atracción para los vectores (Fernández & Sánchez, 2007).

2.2.2.2. Residuos Inorgánicos

Están formados por materia inerte obtenida de residuos reciclables como plásticos, cartón y papel, vidrio, telas, etc. La característica de este tipo de residuos es que no son biodegradables o tienen una composición compleja por lo que mantiene sus propiedades por lo que puede ser utilizado como materia prima para diferentes industrias (Esquer, 2009).

2.2.3. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La gestión de los residuos sólidos urbanos es insuficiente e inoperante si no se atacan las causas que han generado su incontrolable desarrollo. El cambio fundamental ha sido el gran incremento de dichos residuos, la absolutamente incontrolable tasa de crecimiento, lo que ha imposibilitado que puedan ser absorbidos o asimilados por la naturaleza para así incorporarlos a su ciclo vital (Gonzalez, 1994).

La Gestión de residuos sólidos comprende todas las etapas de la cadena de manejo: generación, disposición inicial, recolección, barrido y aseo urbano, tratamiento, transferencia, transporte y disposición final (Gaggero, 2010).

La Comisión Europea para el Medio Ambiente propone una jerarquía en cuanto a la gestión de residuos. Inicialmente se busca reducir la generación de residuos en la fuente, a continuación cuando los residuos ya han sido generados, la población debe tratar de reciclar la mayor cantidad de materiales posibles. Los materiales que no puedan ser reciclados, ya sea porque la comunidad no los clasifica en su hogar (clasificación en la fuente) o porque no existe un uso secundario para estos materiales, se considera como mejor opción alguna estrategia de recuperación de los residuos y como opción menos deseada, la disposición final en vertederos (Moratorio y Rocco, 2011).

Un aspecto importante que debe considerarse para la planificación de la gestión de residuos es conocer las características y la cantidad (densidad y composición) de los residuos sólidos que se generan en la zona (viviendas, mercados, escuelas, etc) (Bonmati, 2008).



Ilustración 2. Jerarquía para la Gestión de Residuos

Fuente: Maraño, 2015.

2.2.4. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

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 los residuos generados y considerando las demandas de los compradores de estos una vez transformados (Fernández & Sánchez, 2007).

El tratamiento de los RSU está formado por varios procesos diferentes mediante los cuales los residuos son transformados para minimizar los impactos que puedan causar al ambiente, ya sea por la disminución de su volumen o de su peligrosidad (Gaggero, 2010).

Para el tratamiento de residuos existen procesos físicos, químicos, biológicos y térmicos dentro de los cuales existen diversos métodos los cuales se detallan a continuación (Gaggero, 2010).

2.2.4.1. Tratamientos Físicos

Son procesos que se aplican a los residuos con el objetivo de separarlo en sus fases o en sus componentes y la concentración de las sustancias responsables de su peligrosidad.

Los principales procesos son la separación (manual o mecanizada), trituración, separación magnética, compactación (Ippc, 2006).

2.2.4.2. Tratamientos Químicos

Los tratamientos químicos, consisten en realizar distintas reacciones estequiométricas que varían la composición química del residuo. Existe una gran variedad de procesos químicos aplicables al tratamiento de los residuos pero, en líneas generales, los podemos clasificar en dos grandes categorías: los que destruyen los residuos (hidrolisis y oxidación) y los que tan solo reducen la movilidad de los componentes tóxicos del residuo (vitrificación y polimerización) (Esquer, 2009).

2.2.4.3. Tratamientos Biológicos

Consiste en la fabricación de abono orgánico (compost) y la digestión anaeróbica de los desechos orgánicos, como los desechos de alimentos, de jardines y parques, actividades comerciales y actividades agrícolas. Los residuos orgánicos pueden descomponerse biológicamente bajo condiciones controladas hasta obtener un producto estable que pueda almacenarse sin efectos secundarios (Bonmati, 2008).

Entre las principales ventajas del tratamiento biológico se incluye: el volumen reducido de los materiales de desecho, la estabilización de los desechos, la destrucción de los agentes patógenos en el material de desecho y la producción de biogás para utilización energética (Ippc, 2006).

2.2.4.4. Tratamientos Térmicos

Los tratamientos térmicos son una alternativa para el tratamiento de RSU que no se pueden revalorizar y que su disposición final es el relleno sanitario. Estos tratamientos tienen ventajas con respecto a otros ya que se logra una gran reducción del volumen de los residuos y la posibilidad de recuperar energía (Bonmati, 2008).

2.2.5. JUNTA PARROQUIAL

Es un organismo del Régimen Seccional Autónomo que gobierna las parroquias para lograr un desarrollo equitativo y sustentable, goza de autonomía administrativa es decir puede contratar, realizar adquisiciones, administrar bienes, establecer su estructura y nombrar al personal que consideren necesario. Las juntas parroquiales tienen autonomía económica y financiera, reciben los recursos del Gobierno Central y de los gobiernos seccionales y puede obtener recursos extras por autogestión (Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales, 2001).

Las atribuciones y competencias que la Constitución y la ley asignan a las juntas parroquiales rurales se ejercerán atendiendo prioritariamente el interés comunitario. Las disposiciones derivadas de leyes, reglamentos, ordenanzas, acuerdos y resoluciones, son de cumplimiento obligatorio (Ley Organiza de las juntas parroquiales, 2001).

El Presidente de la junta parroquial rural podrá proponer la expedición de ordenanzas y la creación, modificación y supresión de tasas y contribuciones a favor de su parroquia, ante el Consejo Provincial o el Concejo Cantonal, según el caso. Todo ciudadano para solicitar a la junta parroquial rural de su domicilio la tramitación de proyectos de ordenanzas y resoluciones que vayan en beneficio de su comunidad (Ley Organiza de las juntas parroquiales, 2001). A la junta parroquial puede expedir acuerdos, resoluciones y normativa reglamentaria en las materias de competencia del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural, conforme al COOTAD (COOTAD, 2010).

En lo referente a la parte ambiental la junta parroquial podrá coordinar con organismos públicos y organizaciones no gubernamentales, según corresponda, todo lo relacionado con la gestión ambiental, sanciones por el uso indebido de elementos nocivos para la salud humana en la producción agropecuaria. Coordinar y demandar a los municipios el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y prevenir el manejo inadecuado de los recursos naturales de la parroquia (Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales, 2001).

2.2.6.RESOLUCIÓN DE JUNTA PARROQUIAL

La Junta parroquial de acuerdo a sus atribuciones y competencias establecidas en la Ley, puede emitir sus disposiciones por medio de resoluciones y acuerdos (Ley Orgánica de Juntas Parroquiales, 2001).

Las resoluciones adoptadas legalmente surtirán efectos inmediatos, y si éstas contienen mandatos respecto de la comunidad se publicitarán por los medios de comunicación existentes en la parroquia, incluyendo la colocación de carteles en lugares públicos y la entrega de dichas resoluciones a las organizaciones sociales, para su cumplimiento, si éste fuere el caso. Todos los acuerdos y resoluciones que dictare la junta parroquial se incorporarán al libro o registro correspondiente, que obligatoriamente abrirá cada junta (Ley Orgánica de Juntas Parroquiales, 2001).

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

El presente trabajo es considerado factible ya que el enfoque de la investigación comprende una fundamentación teórica, investigación, análisis estadístico, diagnóstico y elaboración de una propuesta para dar respuesta a los requerimientos y necesidades de la parroquia de Limoncocha.

El diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos para la parroquia de Limoncocha busca describir los elementos que garantizan un manejo sanitario y ambientalmente seguro de los residuos sólidos generados en la parroquia (Beatriz y Reinales, 2012).

A continuación se describen las etapas en las que se dividió el trabajo para alcanzar los objetivos propuestos:

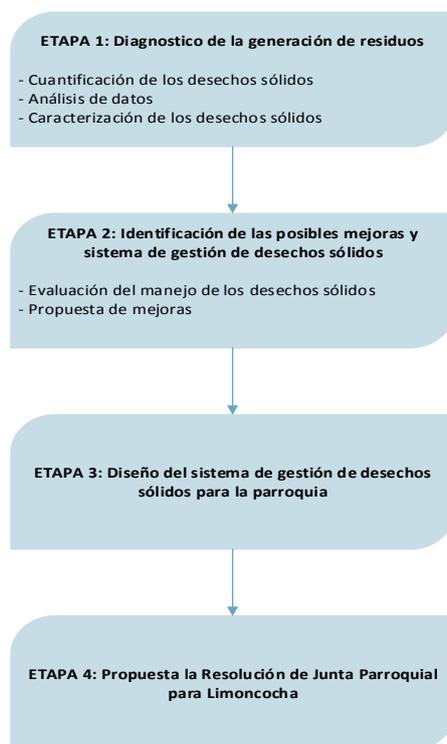


Ilustración 3. Diagrama de flujo de la metodología del proyecto

Fuente: Almeida, 2016

Para el desarrollo de la presente investigación fueron empleados documentos de soporte como el Informe de Gestión MAE-PNGIDS 2010-2013/ Programa Nacional de Gestión Integral 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).

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Este trabajo pretende documentar y analizar las características de los residuos sólidos de la parroquia Limoncocha por lo que se recopilaron datos el mes de febrero del año 2015 hasta abril del 2016 de humedad, cenizas, PCS y PCS, relación C/N y presencia de metales pesados. Estos análisis se realizaron por los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ciencias Ambientales los cuales se encuentran realizado los siguientes proyectos de titulación:

Tabla 1 Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UISEK que colaboraron en el proyecto.

TITULO DEL PROYECTO	AUTOR	DATOS A UTILIZAR
Cuantificación del porcentaje de humedad y cenizas contenidos en los residuos sólidos urbanos de la Reserva Biológica Limoncocha	Katherine Baca	%Humedad y %Cenizas
Cuantificación del porcentaje de humedad y cenizas contenidos en los residuos sólidos urbanos de la parroquia de Limoncocha 2015-2016	Leslie Cano	%Humedad y %Cenizas
Determinación de la relación carbono nitrógeno de los residuos sólidos urbanos de la parroquia de Limoncocha	Sebastián Toro	% Carbono - % Nitrógeno
Determinación de la concentración de metales pesado de las cenizas obtenidas en el proceso de incineración de los residuos sólidos urbanos de la Reserva Biológica Limoncocha, vía residuo y vía lixiviado	Pamela Montalvo	Metales pesados

Cuantificación del poder calórico superior e inferior de los residuos sólidos urbanos de Limoncocha. Año 2015	Frank Pacheco	PCS y PCI
Cuantificación del poder calórico superior e inferior de los residuos sólidos urbanos: textil y mixto de la parroquia Limoncocha año 2015-2016	Andrea Celeste Ninabanda	PCS y PCI
Cuantificación del poder calórico superior e inferior de los residuos sólidos urbanos: papel, cartón, madera y materia orgánica de la parroquia Limoncocha. Año 2015-2016	Martin Cabrera	PCS y PCI
Diagnóstico del manejo integral de residuos sólidos urbanos de la cabecera parroquial de Limoncocha, mediante muestreos realizados en la población 2015-2016	Cecilia Mora	Datos Generales
Determinación de la concentración de metales pesados de las cenizas obtenidas en el proceso de incineración de los residuos sólidos urbanos de la parroquia Limoncocha, vía residuos y vía lixiviado, 2015-2016	Martha Erazo	Metales pesados

Fuente: Almeida, 2016

Con los datos completos se procedió a realizar un análisis estadístico (promedio, desviación estándar, histogramas de frecuencia) con el cual se puede determinar el mejor tratamiento para cada uno de los residuos generados.

Deber tomarse en cuenta que en las tesis de Frank Pacheco y Andrea Ninabanda relacionadas con PCI y PCS de los residuos sólidos de Limoncocha no se incluyeron a los plásticos en el método de análisis debido que en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Ambientales de la UISEK no se puede alcanzar temperaturas requeridas para evitar la formación de gases tóxicos durante la incineración.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES MEJORAS Y SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El análisis de los datos realizado en la etapa anterior, permitirá evidenciar los principales problemas en la gestión de residuos sólidos en la parroquia Limoncocha y de esta forma poder identificar las posibles mejoras y así fortalecer el sistema de gestión (Beatriz & Reinales, 2012).

3.3. PROPUESTA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Una vez identificadas las posibles mejoras al manejo de residuos que tienen actualmente en la parroquia Limoncocha, se diseñó un sistema de gestión de residuos sólidos en el que se plantean procesos, responsables, acciones y recursos para garantizar un adecuado manejo de los RSU (Beatriz & Reinales, 2012).

Para diseñar el Sistema de Gestión de RSU se consideraron los siguientes aspectos:

- Requisitos legales
- Requisitos técnicos
- Procedimientos de manejo, almacenamiento transporte y disposición de los residuos
- Asignación de responsabilidades, recursos y plazos de cumplimiento
- Capacitación y participación de la comunidad
- Control de documentación
- Planes de emergencia
- Acciones de seguimiento, medición, prevención y corrección

3.4. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DE JUNTA PARROQUIAL PARA LIMONCOCHA

Con base en el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos se planteó una Resolución de Junta parroquial la cual tiene como objetivo garantizar la permanencia el en tiempo del sistema y para ello debe contener una base legal que lo sustente, y ser técnicamente y económicamente viable.

Previo a la elaboración de la Resolución de Junta Parroquial se realizó un análisis completo de la parte legal para determinar las competencias que tiene la Junta y evitar que existan vacíos legales en el documento, para la cual se revisó:

- Constitución de la República del Ecuador
- Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización (COOTAD)
- Reglamento a la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales
- La ordenanza que regula la gestión integral de residuos y desechos sólidos; y, la limpieza en general del Cantón Shushufindi

4. CAPÍTULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

En la provincia de Sucumbíos al nororiente del Ecuador en la región Amazónica se encuentra el cantón Shushufindi (Gallardo, 2014) en el cual está la parroquia Limoncocha, dentro de la misma se encuentra la Reserva Biológica de Limoncocha (RBL), conocida porque en ella se encuentra uno de los humedales más importantes, reconocido mundialmente. La comunidad es pequeña, sus habitantes se benefician del turismo (Marañón, 2015).

La Parroquia de Limoncocha tiene una población total de 6.817 habitantes, según el Censo 2014-2015 realizado por la Asociación ASOKIL en la Cabecera parroquial existen aproximadamente 1100 habitantes, existiendo 180 representantes de familia. Dentro de la Cabecera parroquial hay 152 viviendas aproximadamente, en el centro se encuentran la sede de la Junta Parroquial de Limoncocha y también se realizan varias actividades comerciales como tiendas, restaurantes, hoteles y la empresa PetroAmazonas (Armas y Lasso, 2011).

Es importante mencionar que en el centro poblado se llevan a cabo eventos sociales, deportivos y religiosos, que atraen más visitantes y turistas los cuales generan un elevado porcentaje de desechos sólidos urbanos principalmente los días viernes, sábado y domingo (Marañón, 2015).

4.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

En la Cabecera Parroquial de Limoncocha la generación diaria de basura es de 428.26 kg/día es decir que en un año se generan 156.31 ton. Lo que indica que la producción promedio per cápita de residuos sólidos es de 0.60 kg/habitante/día aproximadamente (Marañón, 2015).

En la Ilustración continuación se puede observar los principales generadores de residuos en la parroquia.

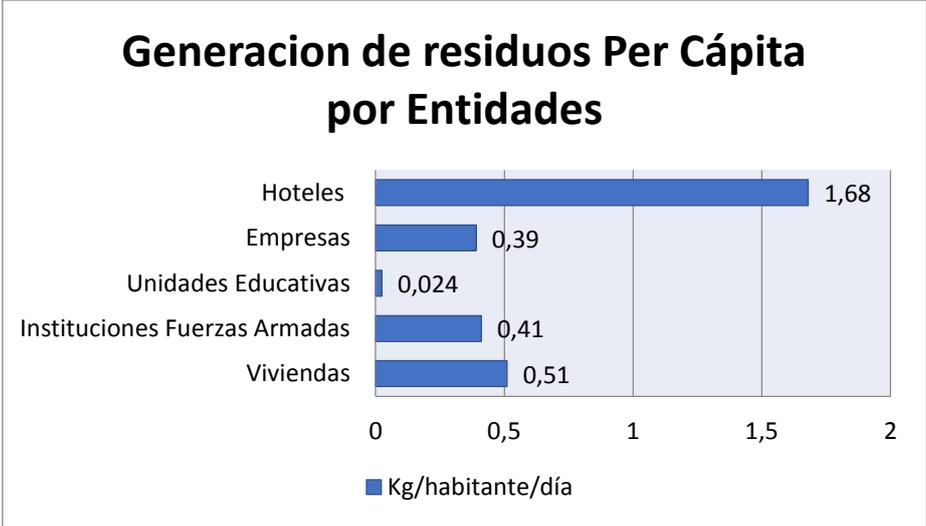


Ilustración 4. Generación Per Cápita de residuos sólidos en la Parroquia Limoncocha

Fuente: Marañón, 2015
Elaborado por: Almeida, 2016

En el siguiente ilustración se puede observar que lo residuos sólidos de la parroquia están compuestos principalmente por residuos orgánicos que representan el 68%, seguido por el plástico que es el 13% del total. Esto se debe a los hábitos y costumbres de consumo que tiene los habitantes del sector, ya que su alimentación se basa principalmente en los cultivos de la zona.



Ilustración 5. Composición porcentual de los residuos sólidos de la Parroquia Limoncocha

Fuente: Montalvo, 2015
Elaborado por: Almeida, 2016

Al conocer la composición de los desechos generados en la Parroquia Limoncocha y sabiendo que la materia orgánica es el principal componente de los mismos, se realizó el análisis del porcentaje de humedad de los residuos obteniéndose un promedio de 67.9%.

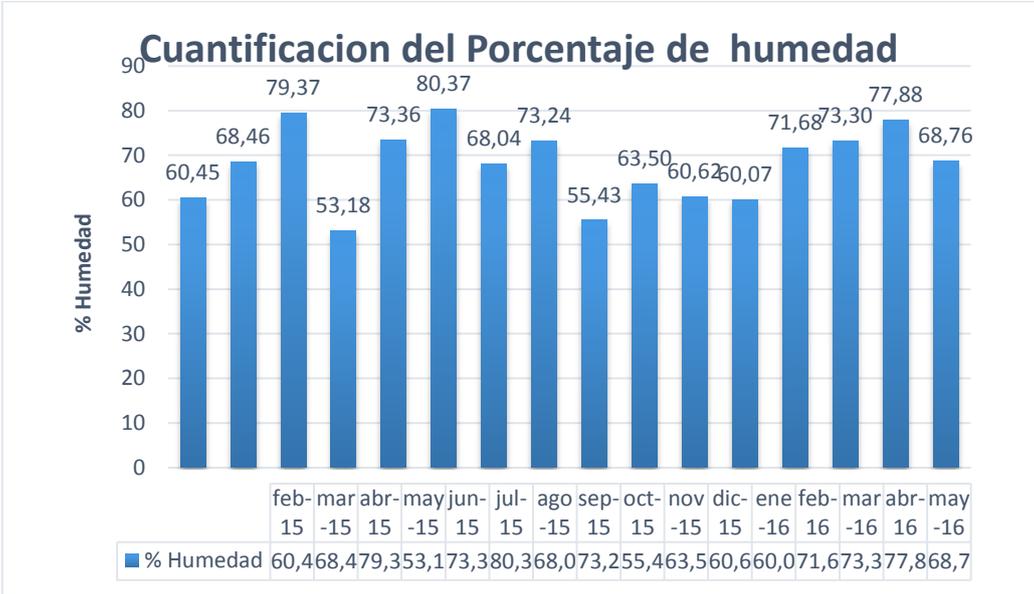


Ilustración 6. Porcentaje de humedad de los residuos sólidos de la Parroquia Limoncocha

Fuente: Baca, 2015; Cano, 2016
Elaborado por: Almeida, 2016

En la ilustración anterior se muestra el porcentaje de la humedad de los residuos desde el mes de febrero del 2015 hasta mayo del 2016; se puede observar que existen picos durante abril, junio, julio del 2015 al igual que en febrero, marzo y abril del 2016, esto se debe a que durante estos meses del años existe un incremento en las precipitaciones de la zona como se puede ver en la ilustración a continuación (MAE, 2015).

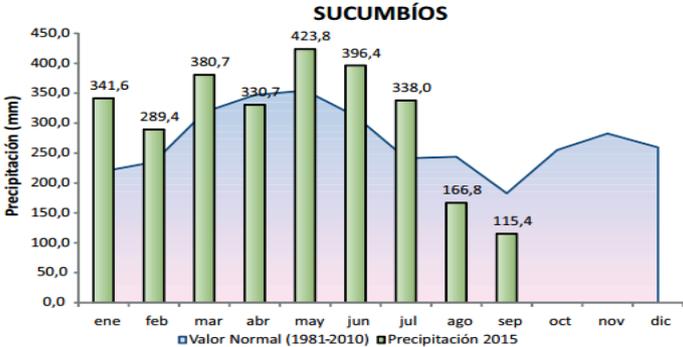


Ilustración 7. Promedio de precipitación mensual en la Provincia de Sucumbíos durante al año 2015

Fuente: MAE, 2015

En la ilustración 3 se puede ver que en el mes de mayo del 2015 existe una disminución del porcentaje de humedad de los residuos, esto puede deberse a que del 27 al 30 de abril se celebran las fiestas parroquiales de Limoncocha (CONAGOPARE, 2016), razón por la cual cambian los hábitos de consumo de la población durante esos días y también se incrementa la población de la zona debido a la llegada de turistas lo que varía la composición de los residuos sólidos, ya que incrementa el consumo de plásticos y productos procesados como se muestra en la ilustración a continuación y por los tanto la humedad de los mismos disminuye.



Ilustración 8. Composición porcentual de los residuos sólidos de la Parroquia Limoncocha durante el mes de mayo del 2015

Fuente: Montalvo, 2015
Elaborado por: Almeida, 2016

Se realizó un monitoreo mensual del poder calórico superior e inferior de los residuos sólidos de la parroquia durante los meses de enero del 2015 hasta abril del 2016 obteniendo un PCS promedio de 3549 cal/g y un PCI promedio de 3233 cal/g. En la ilustración 6 se puede observar el promedio PCS y PCI de los diferentes componentes de los residuos sólidos generados en la parroquia Limoncocha.

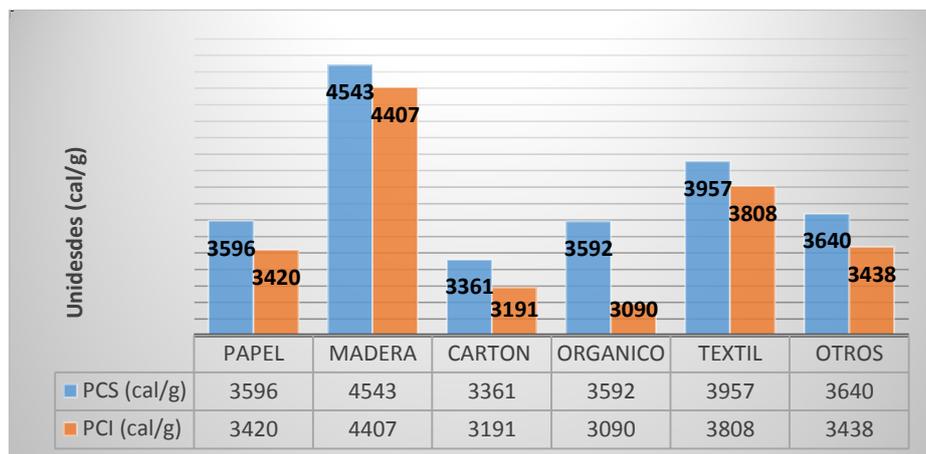


Ilustración 9. Poder calórico superior e inferior de los diferentes componentes de los residuos sólido de la parroquia.

Fuente: Pacheco, 2015; Ninabanda, 2016
Elaborado por: Almeida, 2016

En la ilustración a continuación, se muestra el PCS y PCI de los residuos sólidos de Limoncocha durante el año 2015 y principio del año 2016; se puede observar que durante los últimos meses del año el PCI es inferior a 3000 cal/g, este valor es considerado óptimo según para el proceso de incineración sea factible y alcance un rendimiento entre 20 y 30% (Romero, 2010). Es importante mencionar también que según Alonso, Martínez y Olías (2003), el contenido máximo de humedad de un residuo sólido debe ser de 55% para que sea considerado como materia prima para incineración.

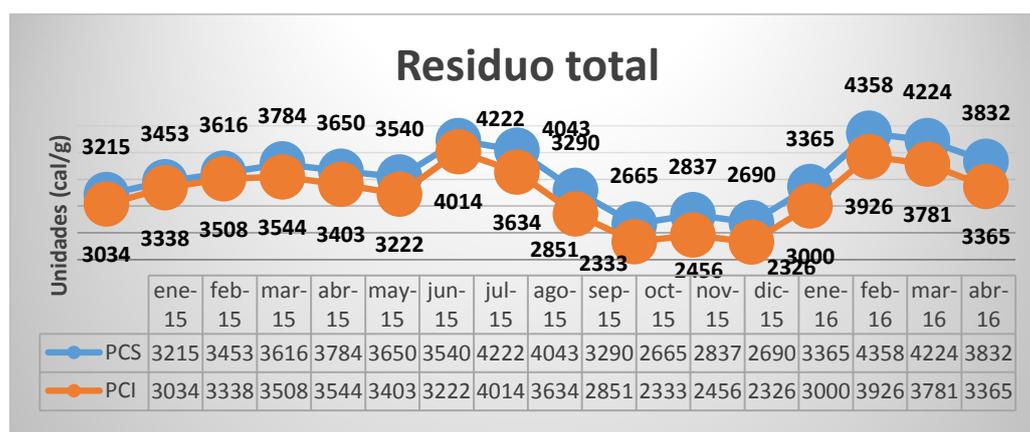


Ilustración 10. Poder calórico superior e inferior de los RS de la Parroquia Limoncocha durante el año 2015

Fuente: Pacheco, 2015; Ninabanda, 2016
Elaborado por: Almeida, 2016

Otro parámetro importante que debe considerarse al realizar la caracterización de cualquier tipo de residuos sólidos es el contenido de carbón C y nitrógeno N, ya que el porcentaje de cada uno de estos componentes nos van a indicar si se puede realizar algún tratamiento biológico a los residuos como por ejemplo el compostaje.

En la Tabla 1 se muestra el contenido porcentual de carbono y nitrógeno presente en los residuos generados en la parroquia durante los meses de septiembre del 2015 hasta mayo del 2016, también se puede observar la relación C/N de los residuos.

Tabla 2. Contenido porcentual de carbono y nitrógeno de los residuos sólidos generados en la parroquia Limoncocha

Contenido de carbono y nitrógeno en los residuos sólidos			
Fecha	%C (Promedio)	%NTK (Promedio)	C/N (Promedio)
Sept-15	48,965	0,188	261,626
Oct-15	37,302	0,192	194,139
Nov-15	47,132	0,236	200,068
Dic-15	38,069	0,280	135,589
Ene-16	44,266	0,162	272,844
Feb-16	49,247	1,026	48,052
Mar-16	44,835	0,285	157,459
Abr-16	40,423	0,572	70,653
May-16	42,399	0,796	53,265

Fuente: Toro, 2016
Elaborado por: Almeida, 2016

La relación C/N más favorable en los residuos frescos, es de 25 a 35. Si fuera superior a 40 la duración de la fermentación sería demasiado larga. Si fuese inferior a 25 el exceso de N se convertiría en amonio y se perdería a la atmósfera (González, 2008). En el caso de los residuos de la parroquia la relación C/N es superior a 40 por lo que para realizar procesos de

compostaje debería agregar nitrógeno para mejorar relación y facilitar los procesos de fermentación.

Finalmente se analizó el contenido de metales (Pb, Cd, Zn, Mg, Cr, Ni) presentes en los residuos sólidos de la Parroquia Limoncocha. En la siguiente ilustración se puede observar una comparación de los datos obtenidos de los residuos de la parroquia con los Límites Máximos Permitidos (LMP) establecidos en Acuerdo Ministerial 028, en su Anexo 2 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

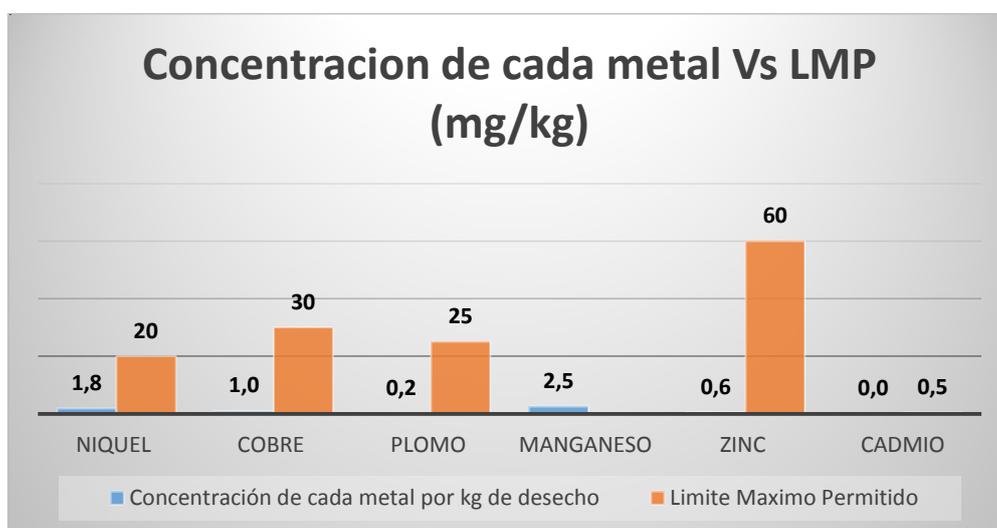


Ilustración 11. Comparación de la concentración de cada metal por kg de desecho Vs el Límite Máximo Permitido

Fuente: Montalvo, 2015
Elaborado por: Almeida, 2016

En ilustración anterior se puede observar que la concentración de metales en los residuos de la Parroquia Limoncocha no supera los límites establecidos por la legislación actual por tal razón no representan un riesgo de contaminación para el suelo tanto en el proceso de compostaje como en la disposición final en el relleno sanitario en Shushufindi.

4.2. SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Después de conocer la situación actual del sistema de gestión de RSU en la Parroquia Limoncocha, se propone el siguiente Sistema de Gestión de RSU, cuyo principal objetivo es

proporcionar los puntos clave para disminuir, controlar y mitigar los impactos generados por los RSU.

4.2.1. INTRODUCCIÓN

El calificativo Integral para la gestión de residuos apareció en la década de los 70's, donde se relacionaron otras áreas de conocimiento como las económicas, ambientales y de salud pública, con la meta de promover la sostenibilidad de los recursos naturales, de esta forma nace la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (Jiménez, 2004)

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos es un documento en el cual se describen las actividades que deben realizarse a corto, mediano y largo plazo con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos y alcances propuestos. Debe identificar las actividades prioritarias, sus correspondientes requerimientos de inversión, los responsables de cada actividad y los indicadores de avance de los productos parciales y finales (Bonmatí, 2008).

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.

4.2.2. OBJETIVO

Planificar la gestión de residuos sólidos urbanos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha, para la ejecución de manera controlada de un proceso administrativo y operacional que facilite la reducción, reciclaje y reutilización, mediante la separación, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final de los mismos, a fin de minimizar su impacto en el ambiente y en la salud pública.

4.2.3. ALCANCE

El Sistema de Gestión de Residuos Sólidos tienen una secuencia de actividades para lograr una gestión integral de los residuos sólidos y que de esta forma la población de la Parroquia Limoncocha, el Gobierno Autónomo Descentralizado de Shushufindi y con la supervisión del

MAE, logren controlar y minimizar los efectos adversos que las actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final podrían generar.

A continuación se muestra el sistema de gestión propuesto para la parroquia.

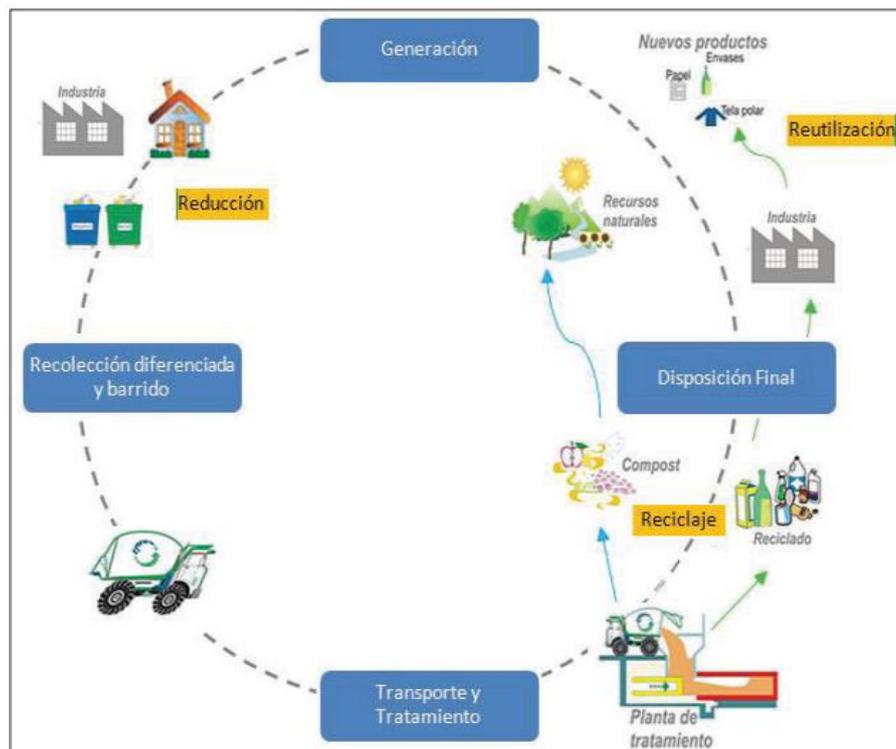


Ilustración 12. Modelos de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos para la parroquia Limoncocha

Fuente: Haro, 2015

4.2.4. RESPONSABILIDAD

La gestión integral de residuos sólidos urbanos se logra bajo un enfoque de responsabilidad compartida entre la población y las autoridades, con el compromiso de implementar una propuesta a corto, mediano y largo plazo (Sánchez, 2007).

Con base en lo dicho por Bonilla y Núñez (2012), para la implementación de un Sistema de Gestión de Residuos y la aplicación de medidas encaminadas a su atención, es necesario la participación y responsabilidad compartida mutua de todas las autoridades y actores sociales competentes en esta materia, entre las principales 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 el cantón, y el empoderamiento de la presente propuesta por parte de la Asociación ASOKIL y la comunidad de Limoncocha.

4.2.5. REQUISITOS LEGALES

La legislación ambiental aplicable de acuerdo al alcance del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, vigente para la fecha de su diseño, comprende:

- Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial # 449, publicada el 20 de octubre del 2008
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC), publicado en 1992
- Agenda 21, publicada en junio del 2000
- Ley Orgánica de la Salud, Registro Oficial 457 de 30-oct.-2008
- Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización (COOTAD), Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct.-2010
- Ley que protege la biodiversidad en el Ecuador
- Ley de Gestión Ambiental, Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004
Acuerdo ministerial no. 061
- Norma INEN 2841: Gestión Ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos, publicada en marzo del 2014
- Ordenanza Regulatoria de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos; y, la Limpieza en General del Cantón Shushufindi, Registro Oficial Suplemento 119 de 08-nov.-2013

4.2.6. AUTOGESTIÓN

La Parroquia 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 (Marañón, 2015).

La autogestión quiere decir 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, las botellas PET y el papel/cartón, también podría buscar el apoyo 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.

Como el objetivo de aprovechar los recursos disponibles, se proponen algunas estrategias que el Municipio de Shushufindi, el Ministerio del Ambiente, la Asociación ASOKIL y la Comunidad de Limoncocha deberían considerar, con el fin de lograr el objetivo de implementar un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos de manera coordinada.

El presente Sistema de Gestión está formado por los siguientes programas:

- Programa de separación de residuos in situ y almacenamiento temporal.
- Programa de reciclaje y recuperación de residuos.
- Programa de limpieza pública y recolección.
- Programa de gestión de residuos sólidos.
- Programa de capacitación y participación de la comunidad.

4.2.7. PROGRAMAS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA PARROQUIA DE LIMONCOCHA.

4.2.7.1. Programa de separación de residuos in situ y almacenamiento temporal

- Objetivo

Separar los RSU por tipo de residuo in situ, para su posterior gestión y luego ser sometidos a su disposición final.

- Medidas planteadas

Los factores que se deben considerar en el almacenamiento en el origen de desechos sólidos incluyen: el tipo de recipiente a ser usado, almacenamiento temporal y la ubicación de los contenedores, la salud pública y la estética, y los métodos de recolección a ser usados.

a. Recipiente.

La separación en la fuente de los residuos, es responsabilidad de la comunidad en cada una de sus viviendas, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada (INEN 2841, 2014).

La clasificación de los residuos sólidos dependerá del sector o entidad generadora, para de esta forma obtener una mayor eficiencia en la separación.

En la tabla 3, se muestra los recipientes que debe tener cada uno de los sectores.

Tabla 3. Clasificación de los residuos y recipientes requeridos según el sector generador.

Sector/Entidad	Residuos que deben clasificar.
Viviendas	Orgánicos, reciclables, no reciclables
Instituciones Fuerzas Armadas	Estaciones para recolección de residuos en las áreas de mayor afluencia de gente con recipientes de colores para los residuos: orgánico, reciclables y no reciclables.
Unidades Educativas	Estaciones para recolección de residuos en las áreas de mayor afluencia de gente con recipientes de colores para los residuos: orgánico, reciclables y no reciclables.
Empresas	Estaciones para recolección de residuos en las áreas de mayor afluencia de gente con recipientes de colores para los residuos: orgánico, reciclables y no reciclables.
Hoteles	Estaciones para recolección de residuos en las áreas de mayor afluencia de gente con recipientes de colores para los residuos: orgánico, reciclables y no reciclables.

Fuente: INEN 2841, 2015
Elaborado por: Almeida, 2016

La separación garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación por lo que, los recipientes que los contienen deben estar claramente diferenciados.

El rotulado estará en un lugar visible con caracteres legibles según lo establecido en la NTE INEN 878. El nombre o denominación de los residuos con su logo respectivo y la distancia de observación según lo establecido en la NTE INEN ISO 3864-1.

Para la separación general de residuos, se utilizan únicamente los colores a continuación detallados:

Tabla 4. Clasificación de los residuos por colores

Tipo de Residuo		Descripción
Reciclables	Azul	Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos	Negro	Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde	Origen biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo	Residuos con una o varias características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o biológico-infeccioso

Fuente: INEN 2841, 2015
Elaborado por: Almeida, 2016

Los tipos y las capacidades de los recipientes usados dependen, en gran parte, de las características de los desechos sólidos a ser recolectados, la frecuencia de la recolección, el espacio disponible para colocar los recipientes (Tchobanoglous, Theissen, y Eliassen, 1982). En la tabla 4 se observan los tipos de recipientes comúnmente utilizados.

Tabla 5. Tipos de contenedores

Contenedor	Características
Recipiente pequeño (20 l – 80 l) de plástico o metal galvanizado	Se utiliza en fuentes que generan muy poco volumen, como casas, parques y establecimientos comerciales aislados.
Bolsas de papel o plástico desechables	Para casas individuales con servicio de recolección; se pueden usar solas o como forro interior de un contenedor.
Contenedores medianos (100 l - 500 l)	En fuentes de generación con volumen medio que también pudiere tener residuos voluminosos, en áreas comerciales e industriales.

Fuente: Hernandez, 2014
Elaborado por: Almeida, 2016

Es recomendable que los recipientes sean colocados en un piso firme, que haya ventilación suficiente para evitar malos olores y deben estar fuera del alcance de los niños y las mascotas (Acosta, 2005).

b. Almacenamiento temporal y ubicación de los contenedores

Una vez generados los residuos sólidos, y después del almacenamiento in situ, serán almacenados temporalmente en contenedores mayores para, posteriormente, ser entregados a las empresas de recolección y transporte de residuos.

El almacenamiento temporal se refiere a la actividad de colocar los RS en contenedores apropiados, de acuerdo con las cantidades generadas, el tipo de residuos y la frecuencia del servicio de recolección.

Los contenedores deben tener un peso y diseño específicos que faciliten su manejo por los operarios y equipos del servicio de limpia; deben garantizar que el contenido no pueda entrar en contacto con el medio, es decir, estar dotados de tapas con buen ajuste que no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o el fondo; tampoco deben ser difíciles de vaciar (Hernandez, 2014).

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 6. Características del contenedor modelo CMR de 2400L

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 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: Marañón, 2015

Su forma y ubicación deben ser tal que impidan el acceso a fauna nociva como roedores, moscas, cucarachas, perros y gatos. Su uso se extiende a zonas comerciales, industriales e incluso áreas peatonales.

En estos contenedores deben colocarse los residuos orgánicos e inorgánicos no reciclables en fundas de los colores anteriormente detallados.

En cuanto a los residuos reciclables van a existir contenedores metálicos clasificados según el tipo de material. Una vez acumulada la cantidad suficiente de residuos, la misma comunidad puede vender a empresas recicladoras más grandes, y del cual también se pueda percibir un impulso económico para la parroquia.



Ilustración 13. Estación para almacenaje de materiales reciclables

Fuente: Almeida, 2016

c. Salud pública y la estética

Los intereses de Salud Pública están relacionados principalmente a la infestación de plagas en las áreas utilizadas para el almacenamiento de desechos sólidos que si no se tiene un manejo adecuado, pueden convertirse en un depósito potencial de enfermedades. La medida más efectiva de control para ratas y moscas es el saneamiento apropiado.

Comúnmente esto implica el uso de recipientes con tapas ajustadas, el lavado periódico de los recipientes lo mismo que de las áreas de almacenamiento y la remoción periódica de materiales biodegradables (generalmente en menos de 6 días), lo cual es especialmente importante áreas con climas cálidos (Tchobanoglous, Theissen, y Eliassen, 1982).

En lo relacionado con las consideraciones estéticas referente a la producción de olores y las condiciones desagradables a la vista que se pueden desarrollar cuando no se da un adecuado control a las condiciones sanitarias. En general la mayoría de los olores se puede controlar mediante el uso de recipientes con tapas ajustadas y manteniendo una frecuencia razonable de recolección.

Para mantener condiciones estéticas, se debe lavar el recipiente periódicamente.

d. Ubicación de los contenedores y métodos de recolección a ser usados.

Los contenedores serán ubicados en sitios estratégicos de la Cabecera Parroquial de Limoncocha, es decir las familias deben recorrer una distancia de una cuadra aproximadamente para depositar sus residuos.

En la ilustración que se muestra a continuación, se indica la ubicación tanto de los contenedores de RSU orgánicos e inorgánicos y de las estaciones para almacenar los materiales reciclables (botellas PET, papel, cartón y vidrio) que se ubicarían en la parroquia.

La generación diaria de residuos sólidos en la parroquia es de 428.26 kg/día, con base a este volumen de generación de residuos se ha determinado que la recolección de los residuos orgánicos debe ser tres veces por semana; los residuos inorgánicos debe ser dos veces por semana y de los residuos reciclables una vez por semana.

La ruta que el recolector debe seguir está dada en base a los números secuenciales de los contenedores detallados en el mapa.

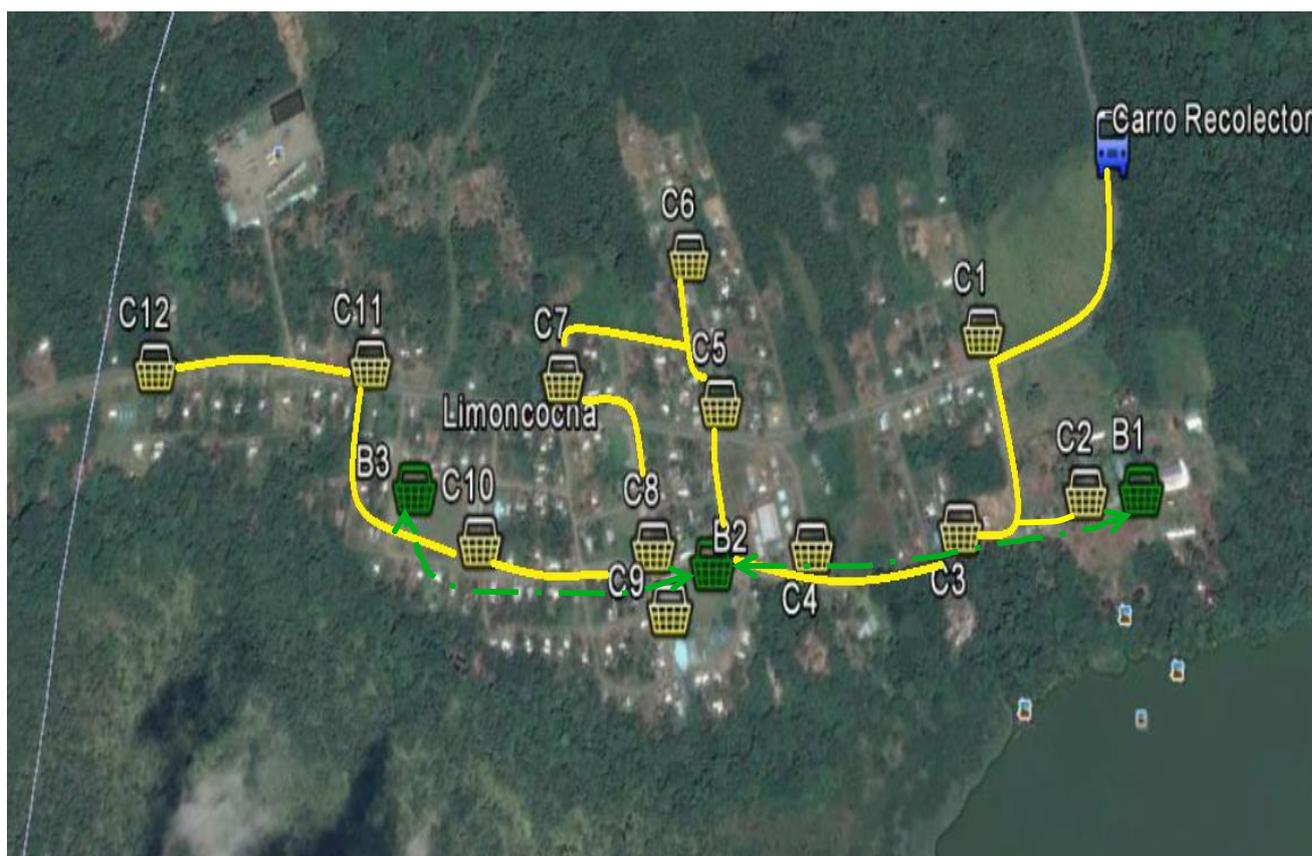


Ilustración 14. Ubicación de los contenedores y estaciones de reciclaje en la Cabecera Parroquial de Limoncocha

Fuente: Maraón, 2015
Modificado por: Almeida, 2016

Tabla 7. Simbología de los contenedores y estaciones de reciclaje ubicados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha.

Símbolo	Codificación	Tipo de contenedor
	C1 a C12	Contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos
	B1a B3	Contenedores para residuos reciclables

Fuente: Maraón, 2015

- Responsables

- GAD Shushufindi
- Asociación ASOKIL
- Comunidad de Limoncocha

- Ministerio del Ambiente
- Medios de verificación
 - Informes de actividades realizadas
 - Convenios entre entidades
 - Compra de equipos e insumos
 - Instalación de contenedores
 - Efectividad de la separación
 - Registros fotográficos
- Control y monitoreo
 - Interno: Municipio de Shushufindi
 - Externo: Ministerio del Ambiente

4.2.7.2. Programa de reciclaje y recuperación de residuos

Mediante la caracterización previa de los RSU de la Cabecera Parroquial de Limoncocha, pudo determinarse que existen residuos que pueden ser aprovechados ya sea para reciclaje o para ser comercializados luego de una previa recuperación; como es el caso de los residuos orgánicos se producen en un 68%, se incluyen a los plásticos que representan el 13%, el papel y cartón el 5% y al vidrio 2%, que a pesar de que su producción actual no es representativa aún tienen demanda en el mercado nacional.

- Objetivo

Reciclar y reutilizar de los RSU previamente clasificados en la Cabecera Parroquial de Limoncocha para comercializarlos y generar un beneficio económico para la Parroquia

- Medidas planteadas

a. Reciclaje

El reciclaje es considerado como una opción para reducir la generación de residuos debido a sus beneficios ambientales, ya que disminuye la escasez de recursos naturales vírgenes, reduce los riesgos de enfermedades y de alteración de ecosistemas, disminuye la demanda de espacio en los sitios de disposición final y generalmente involucra ahorros en el consumo de energía. Por otra parte, contribuye a reducir el impacto ambiental de la disposición de residuos sólidos, las emisiones a la atmósfera, la generación de lixiviados y los malos olores (Hernandez, 2014).

En el cantón Shushufindi, 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 (Acosta, 2005).

Los desechos reciclables en la Parroquia representan el 20% de los residuos generados en la Parroquia y la materia orgánica representa el 68% del total de RSU, esto se puede observar en la ilustración que se muestra a continuación, por lo tanto al reciclar y recuperar los residuos orgánicos mediante el compostaje y los reciclables, se reduciría un 88% los residuos llevados botadero de Shushufindi, es decir, se reducen 137.55 ton/año.

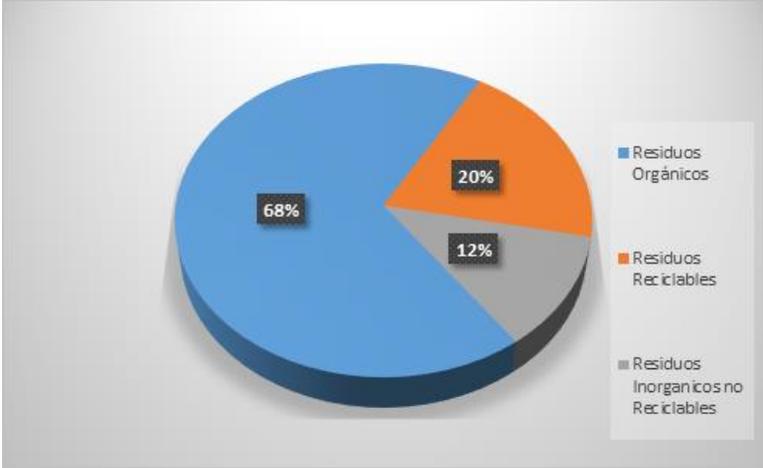


Ilustración 15. Clasificación de los residuos de la Parroquia Limoncocha en el 2015
Elaborado por: Almeida, 2016

En la siguiente ilustración se puede observar la clasificación de los residuos reciclables generados en la parroquia y la composición de los mismos.

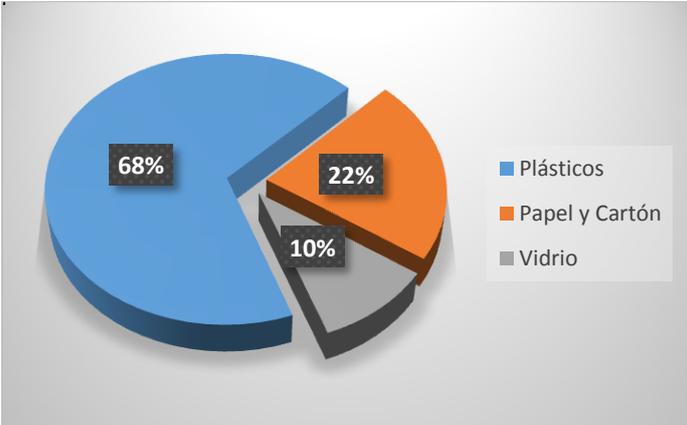


Ilustración 16. Clasificación de los residuos reciclables de la parroquia Limoncocha en el 2015

Elaborado por: Almeida, 2016

Con el reciclaje de botellas PET, y el reciclaje de papel y cartón, se minimizaría a 123.79 ton/año de basura, y se recuperarían 30.22 ton/año de papel y cartón para el reciclaje y la venta de este material.

Finalmente, con el reciclaje de vidrio se recuperarían 13.75 ton/año de este material para la venta del mismo. Los residuos de vidrio, si bien no presentan grandes proporciones, se debe buscar algún gestor de la zona que se encargue de estos residuos.

Los precios de los residuos reciclables dependen de la empresa gestora que compre los materiales pero, generalmente no existe diferencias significativas, los cuales también pueden variar en función de la cantidad y calidad entregada (Acosta, 2005).

En la tabla a continuación se muestran los precios referenciales dados por el Ministerio del Ambiente para los materiales reciclables

Tabla 8. Precios referenciales dados por el MAE para materiales reciclables

PRECIO DE MERCADO REFERENCIAL PARA MATERIALES RECICLABLES	
Tipo de material	Precio Referencial (ctvs/kg)
Cartón	0,11
PET	0,75
Plástico limpio	0,17
Papel blanco	0,18
Papel periódico	0,02
Vidrio	0,08

Fuente: MAE, 2014

Elaborado por: Almeida, 2016

El gestor de materiales reciclables autorizado más cercano a la parroquia es GPOWER GROUP S. A ubicado en la Joya de los Sachas.

b. Recuperación de residuos orgánicos

Los desechos orgánicos en la Parroquia representan el 68% del total de los residuos generados en la Parroquia por lo tanto al recuperar los este material mediante el compostaje se reduciría 106.29 ton/año los residuos llevados al relleno sanitario de Shushufindi.

Los residuos orgánicos pueden tratarse con la técnica de compostaje, la cual se basa en un proceso biológico, que se realiza en condiciones aerobias, con suficiente humedad y que asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un alimento homogéneo y altamente asimilable, considerado un mejorador del suelo; este alimento es el compost (Hernandez, 2014).

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, adicionalmente, se crearía una microempresa la cual generara fuentes de trabajo para los miembros de la comunidad y con el objetivo que la misma se financie mediante la comercialización de compost orgánico para las empresas productoras de palma del cantón, así como también para abonar las fincas que pertenecen a los miembros de la comunidad.

c. Proceso de elaboración de compost

El compost se obtiene específicamente a partir de la acción microbiana controlada sobre residuos orgánicos tales como hojas, cáscaras, residuos de alimentos, subproductos maderables (aserrín y virutas), ramas, estiércoles y residuos industriales de origen orgánico.

Existen muchos beneficios ambientales con la producción de compost y por lo cual, no hay duda de que sea un tratamiento muy efectivo para los residuos orgánicos. Algunas de las características y ventajas de compost se detallan a continuación (Hernandez, 2014):

- El compost contiene nitrógeno, fósforo y potasio, que son los tres micronutrientes que refuerzan a las plantas
- Ayuda a regular la temperatura del suelo
- Evita la contaminación como olores y atracción de fauna nociva en el almacenamiento (in situ y temporal) y en la disposición final. Al manejar por separado estos residuos

El proceso de elaboración de compost consta de cuatro fases:

Fase Mesófila: la materia orgánica comienza el proceso de compostaje a temperatura ambiente y en pocos días la temperatura aumenta hasta los 45°C. Este aumento de temperatura es debido a actividad microbiana, ya que en esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de C y N generando calor. La descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos y, por tanto, el pH puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5), esta fase dura pocos días (entre dos y ocho días) (FAO, 2013).

Fase Termófila: esta fase también recibe el nombre de fase de higienización, ya que el calor generado destruye bacterias y contaminantes de origen fecal como *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* Igualmente, esta fase es importante ya que las temperaturas por encima de los 55°C eliminan los quistes y esporas de hongos fitopatógenos y semillas de malezas que pueden encontrarse en el material de partida, dando lugar a un producto higienizado (FAO, 2013).

Fase de enfriamiento: Al acabarse las fuentes de carbono y el nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura desciende nuevamente hasta los 40-45°C. Continúa la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos visibles a simple vista, al bajar de 40 °C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio desciende levemente, aunque en general el pH se mantiene ligeramente alcalino. Esta fase de enfriamiento requiere de varias semanas y puede confundirse con la fase de maduración (FAO, 2013).

Fase de maduración: Es un período que demora meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos (FAO, 2013).

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 orgánicos se producen 7 de abono, cada quintal de residuo orgánico equivale a 50 kg. Para lograr un compost 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).

Para el almacenamiento de los desechos reciclables y el compost es necesario que se construya un centro de acopio para 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 gestoras serán las encargadas de recoger los residuos y cancelar de manera inmediata.

Con la aplicación de este modelo se puede comprobar que de los 156.31 ton/año de basura generados, mediante algún tipo de tratamiento alternativo, ya sea compostaje o reciclaje de materiales y posteriormente su venta, se reutilizarían 137.55ton/año de basura, y tan solo se depositarían en el relleno sanitario de Shushufindi 18.76 ton/año de RSU.

d. Creación de la microempresa

Con base en la propuesta de Acosta (2005), uno de los principales beneficios que se generan de 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.

- Objetivo de la microempresa

Realizar las actividades de recuperación (compostaje) y reciclaje de residuos sólidos luego de la separación de los mismos y su posterior transporte al centro de acopio pertinente.

- Operación

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

- Organización interna de la microempresa

- Socios
- Coordinador técnico
- Secretaria
- Personal operativo

- Responsables

- Asociación ASOKIL
- Comunidad de Limoncocha
- Ministerio del Ambiente

- Medios de verificación

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

- Control y monitoreo

- Interno: Asociación ASOKIL
- Externo: Ministerio del Ambiente

4.2.7.3. Programa de limpieza pública y recolección

- Objetivo

Establecer las rutas y acciones adecuadas para el barrido de calles y vías públicas en la Parroquia de Limoncocha.

- Medidas planteadas

Según CEPIS (2009) el rendimiento de barrido de calles es de 4 km/día/hombre. En la Cabecera Parroquia de Limoncocha hay aproximadamente 5.15 km de calles por lo que para lograr un 100% de cobertura total de barrido se requiere mínimo 2 personas la cuales deben contar con una carretilla para realizar este trabajo tres veces por semana.

Actualmente la Asociación ASOKIL tiene establecido un plan de barrido de calles y limpieza de vías, en el cual trabajan dos personas, sin embargo con este plan se desea mejorar las condiciones de trabajo y la estabilidad laboral mediante las siguientes medidas

- Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, botas, uniforme).
- Se debe contar con jabón y alcohol para el aseo del personal en forma obligatoria y la desinfección al final de cada jornada.
- Entregar un botiquín de primeros auxilios en caso de que exista un corte o accidente.

A continuación se muestra las rutas de barrido público por barrios (vías principales y secundarias) y estará acorde a la viabilidad actual y proyectada, como se ilustra en el siguiente gráfico:



Ilustración 17. División Política de la Cabecera Parroquial de Limoncocha

Fuente: Marañón, 2015

En lo referente a la recolección de los residuos existen contenedores 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).

Se plantea realizar una recolección diferenciada de los RS, los residuos inorgánicos serán recogidos normalmente por el servicio de recolección que brinda el municipio de Shushufindi, los residuos orgánicos se recogerán con una camioneta contratada por la comunidad y transportados hasta la compostera en Partukamak y el material reciclable será recogido para ser almacenado y posteriormente vendido.

En la siguiente tabla se muestra el horario de recolección de los diferentes residuos.

Tabla 9. Frecuencia de Recolección de RSU en la 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
Desechos Reciclables	Miércoles	08:00 a 12:00

Fuente: Marañón, 2015

El caso particular del Hotel Don Silverio ubicado en la Comuna Santa Elena “Cabañas Supay Cocha”, que es el único hotel que se encuentra dentro de la RBL. El cual genera aproximadamente 8 kg cada 15 días, esta cantidad puede variar dependiendo del número de visitantes, los residuos están compuesto principalmente por botellas plásticas que traen y dejan los turistas.

El hotel debe separar sus residuos es base a lo establecido previamente y respetando los colores indicados por la Norma INEN 2841. Los residuos clasificados deben ser almacenados y todos los lunes deben ser transportados con una lancha para ser depositados en los contenedores ubicados en el Ministerio del Ambiente de Limoncocha.

- Responsables
 - Asociación ASOKIL
- Medios de verificación
 - Compra insumos
 - Registros de pesaje de RSU recogidos
 - Registros fotográficos
- Control y monitoreo
 - Interno: Asociación ASOKIL
 - Externo: Ministerio del Ambiente – GAD Municipal de Limoncocha

4.2.7.4. Programa de gestión de residuos sólidos

- Objetivo

Establecer el adecuado manejo de los residuos sólidos, con la finalidad de controlar y reducir los riesgos para la salud generado por los mismos.

- Medidas planteadas

El manejo de los residuos y desechos sólidos no peligrosos debe realizarse separadamente al de aquellos con características peligrosas, realizando su disposición bajo programas de gestión diferentes diseñados para dar cumplimiento a la legislación y reglamentación técnica que rige la materia.

- **Gestión de residuos sólidos no peligrosos**

La gestión de los residuos sólidos no peligrosos inicia con la separación en la fuente para lo cual se propone la adquisición de recipientes plásticos de diferentes colores en base a la Norma INEN 2841 para diferenciar los residuos orgánicos, inorgánicos y reciclables.

Una vez generados los residuos sólidos, y después del almacenamiento in situ, serán almacenados temporalmente en contenedores mayores debidamente identificados para cada tipo de residuo para, posteriormente, ser entregados a las empresas de recolección y transporte de residuos para su disposición final.

La recolección de los residuos se va a realizar a en los horarios establecidos previamente en el programa de Limpieza pública y recolección.

Los residuos reciclables van a ser almacenados en la en la finca comunitaria de Partukamak, los cuales serán mensualmente vendidos a un gestor autorizado por el MAE.

En cuanto a los residuos orgánicos van ser llevados a la en la finca comunitaria de Partukamak, para ser sometidos a un proceso de compostaje, el producto final obtenido de este proceso va a ser comercializado dentro y fuera de la comunidad.

Los residuos inorgánicos que ya no pueden ser aprovechados serán trasladados a Shushufindi al relleno sanitario para su disposición final

- **Gestión de residuos sólidos peligrosos**

Se debería continuar con el procedimiento actual que se les da a los residuos hospitalarios propuesto por Gallardo (2014).

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 (Marañón, 2015).

- Responsables

- Asociación ASOKIL
- Comunidad de Limoncocha
- Ministerio del Ambiente

- Ministerio de Salud Pública
- Subcentro de Salud de Limoncocha
- Medios de verificación
- Informes de actividades realizadas
- Convenios con recicladores artesanales
- Compra de insumos
- Facturas de ventas de compost, papel o plástico PET
- Registros de Pesaje de RS peligrosos recogidos
- Factura de los desechos tratados
- Guía de remisión MAE
- Registros Fotográficos
- Control y monitoreo
- Interno: Asociación ASOKIL, Ministerio de Salud Pública
- Externo: Ministerio del Ambiente – GAD Municipal de Limoncocha

4.2.7.5. Programa de capacitación y participación de la comunidad

- Objetivo

Concientizar a la comunidad de la parroquia Limoncocha para dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, buscando que estos dejen de ser un problema y pasen a convertirse en una fuente alternativa de desarrollo.

- Medidas planteadas

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. (VER ANEXO 1).

b. Diseño de un Plan de Capacitación

Es importante que la población sea consciente de su responsabilidad y necesidad de colaborar para solucionar el problema para garantizar que la gestión de residuos sólidos sea sostenible

en el tiempo. La sostenibilidad del servicio de limpieza urbano puede ser garantizada únicamente por la población que es la responsable de los residuos sólidos que se generan en la parroquia y son quienes deben pagar la tarifa que se cobra por el servicio (Jaramillo, 1999).

Dentro de las actividades estratégicas que se plantea elaborar un Plan de Capacitación sobre el manejo de los desechos sólidos, dirigido a los diferentes actores que conforman la comunidad, en el cual se ha creado una guía de capacitación el mismo que se muestra a continuación:

Tabla 10 Plan de Capacitación sobre el Sistema de Gestión de residuos sólidos para la Parroquia Limoncocha

TEMA	SUBTEMA	CONTENIDOS	RESPONSABLE	PARTICIPANTES
1. FOMENTAR UNA CULTURA AMBIENTAL Y EL EMPODERAMIENTO AMBIENTAL SOCIAL.	1.1. Fortalecer la autoestima y sentido de empoderamiento social.	a) Valorarse como seres humanos. b) El porqué de la existencia de los seres vivos en la tierra. c) Efectos del mal manejo de los desechos sólidos.	UISEK	Integrantes de hogares, instituciones, establecimientos educativos y otras organizaciones.
	2.1. Políticas institucionales	a) Plan de sensibilización ambiental.	Ministerio de Salud	Sub centro de Salud, Instituciones, establecimientos educativos
	3.1. Aplicar buenas practicas	a) Reducir, Reutilizar, Rechazar,	UISEK	Toda la comunidad
	4.1. ¿Por qué se origina los problemas?	a) Costumbres sociales, b) Aumento y consumo de alimentos empacados.	MAE	Toda la comunidad
	5.1. Manejo de desechos	a) Clasificación de residuos sólidos orgánicos, inorgánicos, desechos biopeligrosos, tóxicos.	UISEK	Toda la comunidad
	6.1. Barrido y Limpieza	a) Mercado (barridos y baldeados) b) Las calles y avenidas (barridos diariamente), áreas verdes (barridos)	UISEK	Empleados de la limpieza de calle, parques, jardines y de recolección
	7.1. Aprovechamiento de materia orgánica	a) Compostaje b) Lombricultura	UISEK	Integrantes de hogares y establecimientos educativos
	8.1. ¿Qué reciclamos?	a) Material que se puede clasificar: plásticos, papel, chatarra, aluminio, restos orgánicos y de alimentos, vajilla y empaques descartables, basura de baño. Restos inertes, fundas plásticas ruidosas	UISEK	Toda la comunidad
	9.1. Manejo de desechos hospitalarios	a) Clasificación de desechos peligrosos, y no peligrosos, generación, segregación, desactivación, almacenamiento y recolección externa.	Ministerio de Salud/MAE	Integrantes de hogares, instituciones, establecimientos educativos y otras organizaciones.
2. CONTAMINACIÓN DE RÍOS, QUEBRADAS Y FUENTES	1.2. Impactos y riesgos generados por el inadecuado manejo de residuos	a) Presencia de vectores y enfermedades. b) Aguas contaminadas. c) Contaminación del ambiente . d) Suelos contaminados. f) Problemas de salud.	MAE/ UISEK	Toda la población

Adaptado de: Avila y Ochoa, 2013

Elaborado por: Almeida, 2016

c. Difusión del plan de capacitación del sistema de gestión de residuos sólidos de la parroquia Limoncocha.

Se deberá utilizar mecanismos de Participación Social e Información, como 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 capacitaciones.

- Responsables

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

- Medios de verificación

- Programas de capacitación
- Registros de Capacitaciones
- Volantes Informativos
- Registros Fotográficos

- Control y monitoreo

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

4.3. RESOLUCION DE JUNTA PARROQUIAL PARA LA PARROQUIA LIMONCOCHA

CONSIDERANDOS

Que, el Artículo 10 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce a la Naturaleza (Pacha Mama) como sujeto de derechos;

Que, el Artículo 3 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que es deber del estado Promover el desarrollo equitativo y solidario de todo el territorio, mediante el fortalecimiento del proceso de autonomías y descentralización.

Que, el numeral 4 del Art. 264 de la Constitución de la República del Ecuador, afirma que los gobiernos municipales tienen, entre otras competencias exclusivas, prestar el servicio público de manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental.

Que, el Art. 14 de la Constitución de la República del Ecuador garantiza el derecho que tiene la población del País, de vivir en un ambiente sano, libre de contaminación, ecológicamente equilibrado y en armonía con la naturaleza que garantice la sostenibilidad y el buen vivir (sumak kawsay);

Que, el segundo inciso del Art. 14 de la República del Ecuador, declara de interés público la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;

Que, el Art. 15 de la Constitución de la República del Ecuador, estipula que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto;

Que, los numerales 2, 25 y 27 del Art. 66 de la Constitución de la República que establecen el derecho al saneamiento ambiental, a recibir servicios de calidad y a vivir en un ambiente sano, libre de contaminación, ecológicamente equilibrado y en armonía con la naturaleza;

Que, el Art. 71, del Cuerpo de Leyes antes invocado, determina que la naturaleza o Pacha Mama, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos;

Que, el Art. 72, de la Carta Magna estipula que la naturaleza tiene derecho a la restauración;

Que, el numeral 6 del Art. 83 de la República del Ecuador establece que son deberes y responsabilidades de los y las ecuatorianos y ecuatorianas, entre otros, respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible;

Que, el Art. 227 de la Constitución de la República, señala que la administración pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación.

Que, el Art. 240 de la Constitución de la República, señala que los gobiernos autónomos descentralizados tendrán facultades legislativas en el ámbito de sus competencias y jurisdicciones y que ejercerán las facultades ejecutivas en el ámbito de sus competencias y jurisdicciones territoriales;

Que, el Art. 415 de la Constitución de la República del Ecuador establece que los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos;

Que, el literal k) del Art. 54 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD, como funciones de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales determina, son funciones de los gobiernos autónomos descentralizados las siguientes: "k.- Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales";

Que, el Art. 4 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD, establece que uno de los fines de los gobiernos autónomos descentralizados es el desarrollo equitativo y solidario mediante el fortalecimiento del proceso de autonomías y descentralización;

Que, el Art. 66 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD, establece las juntas parroquiales tienen las siguientes atribuciones: Expedir acuerdos, resoluciones y normativa reglamentaria en las materias de competencia del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural conforme este Código.

Aprobar u observar el presupuesto del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural, que deberá guardar concordancia con el plan parroquial de desarrollo y con el de ordenamiento territorial; así como garantizar una participación ciudadana en la que estén representados los intereses colectivos de la parroquia rural en el marco de la Constitución y la ley. De igual forma, aprobará u observará la liquidación presupuestaria del año inmediato anterior, con las respectivas reformas; entre otras.

Proponer al concejo municipal proyectos de ordenanzas en beneficio de la población;

Que, el Art. 105 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD, establece la descentralización de la gestión del Estado consiste en la transferencia obligatoria, progresiva y definitiva de competencias con los respectivos talentos humanos y recursos financieros, materiales y tecnológicos, desde el gobierno central hacia los gobiernos autónomos descentralizados;

Que, el Art. 136 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD, establece la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, a través del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental que tendrá a su cargo la defensa del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector con sujeción a las políticas, regulación técnica y control de la actualidad ambiental nacional;

Que, el Art. 1 del Código Orgánico de la Salud determina: "La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de enfermedad o invalidez";

Que, el Art. 31 del Código antes invocado establece: "Las basuras deben ser recolectadas y eliminadas sanitariamente. Toda persona está obligada a mantener el aseo de las ciudades, pueblos, comunidades y domicilios en los que vive, estando impedida de botar basuras en los lugares no autorizados o permitir que se acumulen en patios, predios o viviendas.

Que, en el anexo 6 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), se establece la normativa y la obligatoriedad en el cumplimiento del manejo adecuado de residuos sólidos.

Que, en los Artículos 2, 3 y 4 del Reglamento General a la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales Rurales determina que las Juntas Parroquiales Rurales son organismos del Régimen Seccional Autónomo que gobiernan las parroquias para lograr un desarrollo equitativo y sustentable, gozan de autonomía administrativa es decir pueden contratar, realizar adquisiciones, administrar bienes, establecer su estructura y nombrar al personal que consideren necesario. Las juntas parroquiales tienen autonomía económica y financiera, reciben los recursos del Gobierno Central y de los gobiernos seccionales y puede obtener recursos extras por.

Que, en los Artículos 5, 10 y 16 del Reglamento General a la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales Rurales determina que las atribuciones y competencias que la Constitución y la ley asignan a las juntas parroquiales rurales se ejercerán atendiendo prioritariamente el interés comunitario. Las disposiciones derivadas de leyes, reglamentos, ordenanzas, acuerdos y resoluciones, son de cumplimiento obligatorio (Ley Organiza de las juntas parroquiales, 2001).

Que, en el Art 17 del Reglamento General a la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales Rurales determina que el Presidente de la junta parroquial rural podrá proponer la expedición de ordenanzas y la creación, modificación y supresión de tasas y contribuciones a favor de su parroquia, ante el Consejo Provincial o el Concejo Cantonal, según el caso. Todo ciudadano para solicitar a la Junta Parroquial Rural de su domicilio la tramitación de proyectos de ordenanzas y resoluciones que vayan en beneficio de su comunidad (Ley Organiza de las Juntas Parroquiales, 2001).

Que, en el Art 26 del Reglamento General a la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales Rurales determina que las Juntas Parroquiales podrán asumir otras funciones no previstas en la ley mediante los mecanismos de transferencia de competencias establecidos en las leyes de Modernización del Estado, Descentralización del Estado y demás normas pertinentes.

La JUNTA PARROQUIAL RURAL DEL LIMONCOCHA, en uso y ejercicio de sus facultades, de acuerdo informe No. de 2016... emitido por Comisión Técnica Ad-Hoc y conforme a la delegación de competencias otorgadas por el I. Municipio de Shushufindi, mediante Ordenanza que Regula la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos; y, la Limpieza en General del Cantón Shushufindi publicada en el Registro Oficial Suplemento 119 de 8 de noviembre del 2013 y,

EXPIDE

LA RESOLUCION DE JUNTA PARROQUIAL QUE REGULA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS; Y, LA LIMPIEZA EN GENERAL DE LA PARROQUIA LIMONCOCHA

TÍTULO I

DEL SISTEMA INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DEL AMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETO

Art. 1.- Ámbito de aplicación y jurisdicción.- Las disposiciones de la presente Resolución son aplicables en todo es territorio delimitado para la Parroquia Rural de Limoncocha, particularmente las políticas, lineamientos, principios, fines, normas, instrucciones y mecanismos que permitirán la adecuada gestión integral de los residuos sólidos de tipo doméstico no peligroso, comercial, industrial no peligroso, institucionales, peligrosos y hospitalarios.

Art. 2.- Objeto.- El objeto específico es implementar y regular el Sistema Integral de los Residuos Sólidos de la Parroquia Limoncocha y determinar las políticas, principios, normativas y procedimientos de todo el sistema, fijar los derechos, deberes y responsabilidades que son de obligatorio cumplimiento para las ciudadanas y ciudadanos

residentes en la Parroquia y de las instituciones, organizaciones y empresas de todo tipo, tanto públicas como privadas.

Art. 3.- Normas Supletorias y Complementarias: Las disposiciones contempladas en la presente Resolución tienen su origen en La Ordenanza que Regula la Gestión Integral De Residuos y Desechos Sólidos; y, la Limpieza en General del Cantón Shushufindi, publicada en el Registro Oficial Suplemento 119 de 08-nov.-2013, mismas que se consideran incorporadas en su integralidad a esta Resolución sin necesidad de duplicarlas. Todo lo no considerado en este instrumento normativo será suplido por el Texto Unificado de Legislación del Medio Ambiente

Art. 4.- Conceptualización.- Los conceptos a usarse en esta Resolución se detallan, así:

4.1.- Desecho sólido.- Material resultante de procesos llevados a cabo por las personas en las actividades de la rutina diaria o las relacionadas con su sustento y que no pueden ser reutilizados o reciclados.

4.2.- Residuo sólido.- Material resultante de procesos llevados a cabo por las personas en las actividades de la rutina diaria o las relacionadas con su sustento y que sí pueden ser reutilizados o reciclados.

4.3.- Recolección clasificada in situ.- Actividad realizada por la población para separar los residuos reutilizables o reciclables, de los productos generados de las actividades y que una vez que han cumplido su función se determinan como inútiles.

4.4.- Recolección ordinaria.- Actividad realizada por el administración de la parroquia y puede ser clasificada o no, en cumplimiento de sus competencias, para lo cual hace uso de sus propios recursos humanos, materiales y tecnológicos.

4.5.- Recolección especial.- Se aplica para la recolección de desechos potencialmente peligrosos y, de no tener la parroquia la capacidad para hacerlo por los equipos y vehículos especiales que deben utilizarse, generalmente se contrata empresas debidamente calificadas, autorizadas y especializadas en la materia.

4.6.- Ruta de recolección o barrido.- Descripción detallada de calles, manzanas, áreas y espacios públicos por donde hará el recorrido el vehículo recolector o la persona designada a la actividad del barrido.

4.7.- Residuo sólido orgánico.- Es aquel residuo que puede ser metabolizado, transformado por medios biológicos y que se generan desde el consumo o uso de productos de la escala de seres vivos vegetales y animales.

4.8.- Residuo sólido inorgánico reutilizable o reciclable.- Son aquellos que no son susceptibles de descomposición en el ambiente, pero pueden ser reutilizados en su estado original o reciclados y transformados en otros productos útiles para el consumo o uso de los seres humanos. Se cuentan entre estos principalmente: vidrio, papel, cartón, plástico, latas y metales.

4.9.- Residuo sólido inorgánico doméstico no aprovechable.- Son aquellos que no son susceptibles de descomposición en el ambiente, y que no pueden ser reutilizados en su estado original o reciclados y transformados en otros productos útiles para el consumo o uso de los seres humanos, es decir que, una vez generados no tienen un uso potencial posterior. Entre estos se cuentan principalmente: residuos sanitarios, tetra-empaques, papel y plástico con componentes químicos peligrosos en su estructura, gasas y algodones usados y embaces de insecticidas de todo tipo.

4.10.- Residuo sólido inorgánico doméstico peligroso.- Son aquellos que no son susceptibles de descomposición en el ambiente, y que, en algunos casos pueden ser reutilizados en su estado original o reciclados y transformados en otros productos útiles para el consumo o uso de los seres humanos, es decir que, una vez generados tienen un uso potencial posterior. En otros casos no pueden ser reutilizados o reciclados. Entre estos se cuentan principalmente: pilas, baterías, productos químicos líquidos o en aerosol, navajas, afeitadoras, entre otros.

4.11.- Residuos comunales.- Son aquellos que se generan en las vías públicas, calles, avenidas, aceras, plazas, parques y demás bienes de uso y dominio público.

4.12.- Residuos y desechos comerciales.- Son los generados en los establecimientos que realizan una actividad comercial de todo tipo, tales como: almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías, discotecas, centros de diversión nocturna, plazas, mercados, escenarios deportivos y demás sitios de espectáculos masivos.

4.13.- Desechos hospitalarios.- Son los generados en los establecimientos hospitalarios de salud, centros y subcentros de salud, consultorios médicos, laboratorios clínicos, centros o consultorios veterinarios, centros de atención primaria de salud, clínicas, centros de

investigación biomédica y demás establecimientos que realizan curaciones, cirugías menores, quirófanos, hospitales del día, laboratorios de análisis e investigación biológica; y que se clasifican en: comunes, infecciosos y especiales, clasificación que se estipula en el Manual de Manejo de Residuos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador.

4.14.- Desechos y residuos institucionales.- Son los generados en los establecimientos educativos, instituciones públicas y privadas, cuarteles militares y policiales, recintos carcelarios, albergues, templos religiosos, aeropuertos, terminales terrestres, edificios destinados a oficinas o negocios, entre otros.

4.15.- Residuos infecciosos de animales.- Comprenden los cadáveres enteros o partes de animales muertos que se encuentren en las vías y/o espacios públicos como producto de arrollamiento vehicular, muerte natural, envenenamiento, o muerte asistida por diferentes razones; así como los restos de animales que son determinados como carne contaminada en los camales municipales o privados y que representan peligro para la población y focos de insalubridad.

4.16.- Desechos peligrosos.- Son aquellos que presentan todas las características y/o propiedades que se encuentran en la lista emitida por el Ministerio del Ambiente y que representan un alto riesgo de afectación a la salud y la vida de los seres. También se consideran desechos peligrosos los productos o envolturas, que sin ser desechos, hayan tenido contacto directo con desechos contaminantes como infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, volátiles, corrosivos, reactivos y tóxicos, aplicación que se dará siempre que no contradigan la Norma INEN 2288 respectiva.

4.17.- Desechos infecciosos.- Se considera desecho infeccioso aquel que por su composición o exposición contiene microorganismos como bacterias, protozoarios, virus, rickettsias, hongos, recombinantes híbridos y mutantes y sus toxinas, con la suficiente virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa o toxico infecciosa.

4.18.- Desechos combustibles.- Son aquellos que combustionan fácilmente ante la acción de un factor o agente externo y que en su composición tiene sustancias, elementos o componentes que al combinarse con el oxígeno son capaces de generar energía en forma de calor, luz, dióxido de carbono y agua y tienen un punto de inflamación igual o superior a 60° C e inferior a 93°C.

4.19.-Desecho peligroso inflamable.- Se considera desecho peligroso inflamable, todo material desechable que puede arder en presencia de elementos facilitadores de combustión o bajo ciertas condiciones de presión y temperatura. Puede tratarse de un sólido que bajo las condiciones de una temperatura de 25°C y presión atmosférica suficiente, sea capaz de producir fuego por fricción, absorción de humedad y alteraciones químicas espontáneas o de quemar vigorosa o persistentemente, dificultando la extinción del fuego. Otro sólido peligroso inflamable que puede liberar oxígeno y como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

4.20.- Desecho peligroso explosivo.- Se considera desecho peligroso explosivo, todo desecho sólido que por sí mismo es capaz, mediante una reacción química, de emitir un gas o una presión que pueda ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente. Igualmente puede tratarse de un desecho formado por una mezcla de desechos con características químicas explosivas y que fuera elaborada para producir explosión o efecto pirotécnico.

4.21.- Desecho peligroso corrosivo.- Se considera desecho peligroso corrosivo aquel que posee la capacidad de deteriorar o destruir tejidos vivos o degradar otros materiales.

4.22.- Desecho peligroso reactivo.- Se considera desecho peligroso reactivo aquel que al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos compuestos, sustancias o residuos, pueda tener cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar.
- b) Interactuar violentamente en contacto con el agua u otras sustancias de características similares.
- c) Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana, o al ambiente en contacto con el agua u otras sustancias.
- d) Poseer entre sus componentes sustancias como: cianuros, sulfitos y otros que por reacción bajo ciertas condiciones específicas, liberan gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.
- e) Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados; y,
- f) Producir una acción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, agua o cualquier sustancia o elemento.

4.23.- Desecho peligroso tóxico.- Se considera desecho peligroso tóxico, aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos, puede causar daño a la salud humana, animal o vegetal y/o al ambiente.

4.24.- Contaminación del suelo.- Consiste en la acumulación de sustancias a unos niveles tales que repercuten negativamente en el comportamiento de los suelos.

Art. 5.- De los principios ambientales.- Se regirá bajo los principios establecidos por en la Constitución de la República del Ecuador y en la ordenanza que regula la gestión integral de residuos y desechos sólidos; y, la limpieza en general del Cantón Shushufindi publicada en Registro Oficial Suplemento 119 de 08-nov.-2013.

Art. 6.- De los fines.- Son fines del Sistema Integral del Manejo de Residuos Sólidos los establecidos en la ordenanza que regula la gestión integral de residuos y desechos sólidos; y, la limpieza en general del Cantón Shushufindi publicada en Registro Oficial Suplemento 119 de 08-nov.-2013.

Art. 7.- De la gestión.- El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Limoncocha, impulsará el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos que incluye la separación in situ, recolección clasificada en la fuente, la aplicación de las alternativas de manejo adecuado como la reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de los residuos sólidos; manejo que se dará mediante las fases de barrido, recolección, transporte, tratamiento, disposición final, comercialización e industrialización, cumpliendo un proceso que sea económicamente sustentable y ambientalmente sostenible, con la finalidad de garantizar el buen vivir de los habitantes de la Parroquia.

Art. 8.- De los componentes de la gestión integral de desechos y residuos sólidos.- El manejo integral de desechos y residuos sólidos incluye las siguientes actividades que se constituyen en componentes:

- a) Separación de residuos in situ y almacenamiento temporal
- b) Reciclaje y recuperación de residuos
- c) Limpieza pública y recolección
- d) Gestión de residuos sólidos
- e) Capacitación y participación de la comunidad

Art. 9.- Del sistema de pago por los servicios.- La presente resolución establece el sistema de pago por los servicios basada en los siguientes principios:

a) Eficiencia administrativa.- La tasa establecida tiene relación directa con los precios del mercado nacional.

b) Eficiencia operativa.- El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Limoncocha tiene la obligación de entregar un óptimo servicio y los habitantes de la Parroquia, obligación de retribuir con el pago justo, técnicamente establecido para cubrir los gastos que demandan el mismo.

c) Equidad.- La presente resolución se aplicará a todos los usuarios en forma igualitaria, sin excepción.

d) Solidaridad.- La resolución establecerá una tabla que en su elaboración considerará la condición socio económica de los pobladores.

e) Simplicidad y Transparencia.- Deberán ser fácilmente entendibles para toda la población, los argumentos técnicos que sustenten la tabla de pagos y difundidas ampliamente para pleno conocimiento de toda la ciudadanía.

f) Responsabilidad ciudadana y apoyo institucional.- Los propietarios de lotes o cualquier propiedad que se encuentre baldío o construcciones deshabitadas o no utilizadas, tienen la obligación de mantenerlo limpio, a fin de evitar que se conviertan en botaderos clandestinos que se constituyen en focos contaminantes. En los casos en que el propietario no cumpla la limpieza y mantenimiento, el GAD Parroquial, aplicará las multas por incumplimiento.

Art. 10.- De los organismos y mecanismos de control, juzgamiento y sanción.- El control de la aplicación de la presente resolución estará a cargo de la Dirección de Ambiente, Higiene y Salubridad a través de la Asociación ASOKIL, quien estará revestido de autoridad para juzgar y sancionar en caso de incumplimiento, en base al informe técnico debidamente sustentado de acuerdo a lo estipulado en la parte pertinente de la misma.

CAPÍTULO II

DE LA PREVENCIÓN

Art. 11.- De los objetivos.- El GAD Parroquial de Limoncocha promoverá acciones tendientes a cumplir objetivos de prevención ambiental por residuos y desechos sólidos

peligrosos y no peligrosos, a través de técnicas y mecanismos de difusión y con involucramiento directo de la ciudadanía. Los objetivos son:

- a) Reducir la generación de residuos y desechos sólidos.
- b) Promover la recolección clasificada en la fuente.
- c) Incentivar la reutilización y el reciclaje masivo.
- d) Promover mecanismos de comercialización de los productos resultantes del reciclaje para generación de recursos y nuevas fuentes de empleos e ingresos.
- e) Potencializar el uso de tecnologías limpias que contribuyan a un mejor manejo de los desechos y residuos sólidos que a más de proteger el ambiente, beneficie a la comunidad en el aprovechamiento de dichos materiales.
- f) Promover la educación ambiental.
- g) Involucrar a todas las instancias de la comunidad en el sistema: empresas, instituciones, organizaciones, mercados, centros comerciales, hoteles, restaurantes, clubes y ligas deportivas, grupos sociales, grupos de jóvenes, organizaciones de mujeres, grupos con capacidades especiales y de adultos mayores y la ciudadanía en general.

Art. 12.- De la capacitación y participación de la comunidad.-

Es importante que la población sea consciente de su responsabilidad y necesidad de colaborar para solucionar el problema para garantizar que la gestión de residuos sólidos sea sostenible en el tiempo.

Dentro de las actividades estratégicas que se va a elaborar un Plan de Capacitación sobre el manejo de los desechos sólidos, dirigido a los diferentes actores que conforman la comunidad, en el cual se ha creado una guía de capacitación el mismo que se muestra a continuación:

TEMA	SUBTEMA	CONTENIDOS	RESPONSABLE	PARTICIPANTES
1. FOMENTAR UNA CULTURA AMBIENTAL Y EL EMPODERAMIENTO AMBIENTAL SOCIAL.	1.1. Fortalecer la autoestima y sentido de empoderamiento social.	a) Valorarse como seres humanos. b) El porqué de la existencia de los seres vivos en la tierra. c) Efectos del mal manejo de los desechos sólidos.	UISEK	Integrantes de hogares, instituciones, establecimientos educativos y otras organizaciones.
	2.1. Políticas institucionales	a) Plan de sensibilización ambiental.	Ministerio de Salud	Sub centro de Salud, Instituciones, establecimientos educativos
	3.1. Aplicar buenas practicas	a) Reducir, Reutilizar, Rechazar,	UISEK	Toda la comunidad
	4.1. ¿Por qué se origina los problemas?	a) Costumbres sociales, b) Aumento y consumo de alimentos empacados.	MAE	Toda la comunidad
	5.1. Manejo de desechos	a) Clasificación de residuos sólidos orgánicos, inorgánicos, desechos biopeligrosos, tóxicos.	UISEK	Toda la comunidad
	6.1. Barrido y Limpieza	a) Mercado (barridos y baldeados) b) Las calles y avenidas (barridos diariamente), áreas verdes (barridos)	UISEK	Empleados de la limpieza de calle, parques, jardines y de recolección
	7.1. Aprovechamiento de materia orgánica	a) Compostaje b) Lombricultura	UISEK	Integrantes de hogares y establecimientos educativos
	8.1. ¿Qué reciclamos?	a) Material que se puede clasificar: plásticos, papel, chatarra, aluminio, restos orgánicos y de alimentos, vajilla y empaques descartables, basura de baño. Restos inertes, fundas plásticas ruidosas	UISEK	Toda la comunidad
	9.1. Manejo de desechos hospitalarios	a) Clasificación de desechos peligrosos, y no peligrosos, generación, segregación, desactivación, almacenamiento y recolección externa.	Ministerio de Salud/MAE	Integrantes de hogares, instituciones, establecimientos educativos y otras organizaciones.
2. CONTAMINACIÓN DE RÍOS, QUEBRADAS Y FUENTES	1.2. Impactos y riesgos generados por el inadecuado manejo de residuos	a) Presencia de vectores y enfermedades. b) Aguas contaminadas. c) Contaminación del ambiente . d) Suelos contaminados. f) Problemas de salud.	MAE/ UISEK	Toda la población

Art. 13.- De la información y difusión.-

Se utilizarán mecanismos de Participación Social e Información, como afiches informativos en el Instituto Educativo, Subcentro de Salud, MAE, coliseo, 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 capacitaciones.

TÍTULO II

CAPÍTULO I

DE LA SEPARACIÓN IN SITU Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Art. 14.- Separación en la fuente.- La separación en la fuente de los residuos, es responsabilidad de la comunidad en cada una de sus viviendas, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada.

Los residuos sólidos deben clasificarse en orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos utilizando para diferenciarlos los colores establecidos en la Norma INEN 2841.

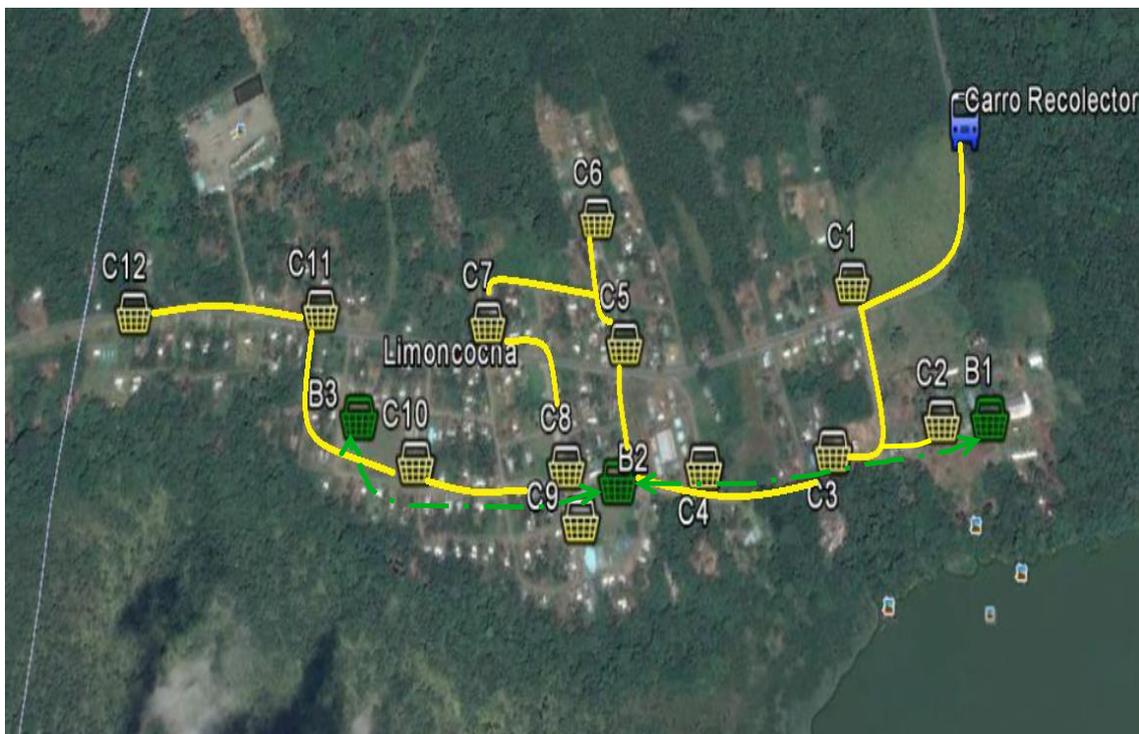
El rotulado estará en un lugar visible con caracteres legibles según lo establecido en la NTE INEN vigente. El nombre o denominación de los residuos con su logo respectivo y la distancia de observación según lo establecido en la NTE INEN vigente.

Art. 15.- Almacenamiento temporal - El almacenamiento temporal se refiere a la actividad de colocar los RSU en contenedores apropiados, de acuerdo con las cantidades generadas, el tipo de residuos y la frecuencia del servicio de recolección.

Deben utilizarse contenedores de 2400 L de capacidad, que se encuentre dividido en dos partes, tanto para la recepción de residuos orgánicos como para la recepción de los residuos inorgánicos.

En cuanto a los residuos reciclables van a existir contenedores metálicos clasificados según el tipo de material. Una vez acumulada la cantidad suficiente de residuos, la misma comunidad puede vender a empresas recicladoras más grandes, y del cual también se pueda percibir un impulso económico para la parroquia.

Art. 16.- Ubicación de los contenedores,- Los contenedores serán ubicados en sitios estratégicos de la Cabecera Parroquial de Limoncocña, es decir, las familias deben recorrer una distancia de una cuadra máximo para depositar sus residuos. En la siguiente ilustración se muestra la ubicación de los contenedores en la parroquia y la ruta de recolección.



La recolección de los residuos orgánicos debe ser tres veces por semana; los residuos inorgánicos debe ser dos veces por semana y de los residuos reciclables una vez por semana.

Art. 17.- Recolección

Se debe realizar una recolección diferenciada de los RSU, los residuos inorgánicos serán recogidos por el camión recolector y transportados al relleno sanitario del Cantón Shushufindi, los residuos orgánicos se recogerán con una camioneta contratada por la comunidad y transportados hasta la compostera en Partukamak y, el material reciclable será recogido para ser almacenado en la Finca Partukamak para posteriormente, ser vendido a una gestor autorizado por el Ministerio del Ambiente.

En la siguiente tabla se muestra el horario de recolección de los diferentes residuos.

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
Desechos Reciclables	Miércoles	08:00 a 12:00

En el caso de existir infraestructura que brinde servicios turísticos (hoteles, cabañas, etc) debe separar sus residuos es base a lo establecido previamente y respetando los colores indicados por la Norma INEN vigente. Los residuos clasificados deben ser almacenados y todos los lunes deben ser transportados con una lancha para ser depositados en los contenedores ubicados en el Ministerio del Ambiente de Limoncocha. Es obligación de los dueños de los complejos turísticos cumplir con lo antes mencionado y respetar los horarios de recolección previamente establecidos y de esta forma dar un adecuado manejo de los desechos sólidos generados en sus instalaciones.

Art. 18.- Limpieza publica

En la Cabecera Parroquia de Limoncocha hay aproximadamente 5.15 km de calles por lo que para lograr un 100% de cobertura total de barrido, se requiere mínimo 2 personas, las cuales deben contar con una carretilla para realizar este trabajo, tres veces por semana.

Las condiciones de trabajo y la estabilidad laboral son las siguientes:

- Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, botas, uniforme).

- Se debe contar con jabón y alcohol para el aseo del personal en forma obligatoria y la desinfección al final de cada jornada.
- Entregar un botiquín de primeros auxilios en caso de que exista un corte o accidente.

Las rutas de barrido público por barrios (vías principales y secundarias) y estará acorde a la viabilidad actual y proyectada.

- Barrio San Jorge
- Barrio 8 de Agosto
- Barrio Central
- Barrio Las esquinas
- Barrio Anakishka

Art. 19.- Reciclaje

Los residuos reciclables serán almacenados temporalmente en los contenedores designados para los mismos, posteriormente van a ser recolectados una vez por semana para ser almacenados en la en la finca comunitaria de Partukamak, los cuales serán mensualmente vendidos a un gestor autorizado por el MAE.

Art. 20.- Recuperación de residuos orgánicos

Los residuos orgánicos serán tratados preferentemente con la técnica de compostaje, la cual se basa en un proceso biológico, que se realiza en condiciones aerobias, con suficiente humedad y que asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un alimento homogéneo y altamente asimilable, considerado un mejorador del suelo. Para realizar este proceso debe construirse una compostera en la finca comunitaria de Partukamak

El proceso de elaboración de compost consta de cuatro fases:

Fase Mesófila: la materia orgánica comienza el proceso de compostaje a temperatura ambiente y en pocos días la temperatura aumenta hasta los 45°C. Este aumento de temperatura es debido a actividad microbiana, ya que en esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de C y N generando calor.

Fase Termófila: esta fase también recibe el nombre de fase de higienización, ya que el calor generado destruye bacterias y contaminantes de origen fecal como Escherichia coli y Salmonella spp. Igualmente, esta fase es importante ya que las temperaturas por encima de los 55°C eliminan los quistes y esporas de hongos fitopatógenos y semillas de malezas que pueden encontrarse en el material de partida, dando lugar a un producto higienizado.

Fase de enfriamiento: Al acabarse las fuentes de carbono y el nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura desciende nuevamente hasta los 40-45°C. Continúa la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos visibles a simple vista, al bajar de 40 °C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio desciende levemente, aunque en general el pH se mantiene ligeramente alcalino. Esta fase de enfriamiento requiere de varias semanas y puede confundirse con la fase de maduración.

Fase de maduración: Es un período que demora meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos.

Para el almacenamiento de los desechos reciclables y el compost se deberá construir un centro de acopio para limpiar los productos y acumularlos hasta su comercialización. Este centro de acopio debe tener una superficie suficiente para la cantidad de residuos plásticos, papel y vidrios generados durante un mes dentro de la comunidad, tiempo después del cual las empresas gestoras serán las encargadas de recoger los residuos y cancelar de manera inmediata.

Art. 21.- Residuos sólidos peligrosos

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.

CAPÍTULO III

DE LAS OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS CIUDADANOS Y CIUDADANAS DE LA PARROQUIA LIMONCOCHA

Art. 22.- Responsabilidades de la ciudadanía.- La ciudadanía tiene obligaciones y responsabilidades respecto a mantener limpia la parroquia, los centros poblados y las áreas

donde viven y cumplen todas sus funciones diarias, en forma doméstica o de trabajo, las mismas que se detallan a continuación:

a) De las obligaciones de los propietarios o arrendatarios de los inmuebles domiciliarios, instituciones públicas y privados:

1.- Mantener limpias las aceras, parterres centrales y la mitad de la calzada correspondiente a viviendas, locales comerciales, edificios terminados o en construcción, urbanizaciones, vías privadas o vías peatonales que se desprendan de conjuntos habitacionales, lotes y jardines, instituciones públicas y privadas;

2.- Depositar la basura en fundas plásticas y/o en recipientes impermeables debidamente cerrados, respetando los colores destinados a la recolección clasificada, en concordancia con el artículo 13 de esta resolución.

3.- Colocar los desechos en los contenedores correspondientes para la recolección por parte del personal de limpieza, en el horario fijado para el efecto;

4.- Mantener lo zaguanes, la acera y el parterre correspondiente a su inmueble libres de ventas informales, exhibición de productos u otras actividades no autorizadas;

5.- En los inmuebles de instituciones públicas, centros de enseñanza, deportivos, sanitarios, religiosos y otros, los responsables del cumplimiento de lo estipulado en la resolución serán sus representantes legales; de igual manera, deberán disponer del número necesario de recipientes impermeables para los desechos en un sitio visible para uso de sus clientes, estudiantes, visitantes, feligreses y de los transeúntes. Los administradores de inmuebles públicos emplearán los recursos necesarios para conservar limpios los frentes de los inmuebles que se encuentran bajo su administración;

b) De las responsabilidades de los administradores de centros comerciales, centros de diversión, centros de eventos masivos de todo tipo y de los vendedores que utilizan las áreas destinadas al comercio en el Parroquia:

1.- En los mercados, supermercados y ferias libres, los comerciantes serán responsables del aseo, tanto de cada puesto individual y del conjunto comercial, como de las calles aledañas en un área circundante de 10 metros;

2.- Deberán disponer de un sitio adecuado para almacenamiento de los desechos, en forma separada, como se determina en los Arts. 13 y 14 de esta Resolución. El sitio deberá estar en

un lugar de fácil acceso para el vehículo recolector y tener las condiciones adecuadas para que se facilite la evacuación;

3.- Disponer del número necesario de recipientes impermeables para la basura, en un sitio visible, para uso de sus clientes y de los transeúntes;

Art. 23.- De las responsabilidades del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia de Limoncocha.- Para garantizar el sistema de gestión integral de desechos sólidos, la Junta parroquial debe liderar la responsabilidad de cumplir con todas las actividades necesarias y que se han detallado ampliamente en los Artículos de la presente resolución, las mismas que se pueden consolidar de la siguiente manera:

- a) Proporcionar a los habitantes de la parroquia Limoncocha un servicio adecuado de barrido, recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos domésticos;
- b) Establecer y cumplir estrictamente, rutas, horarios y frecuencias que garanticen el servicio de recolección y que deberá ser conocido ampliamente por los habitantes beneficiarios del servicio;
- c) Barrer las aceras y calzadas circundantes de los inmuebles municipales, de servicio comunal, parques y parterres;
- d) Dotar del recurso humano y los vehículos y equipos adecuados y suficientes para garantizar el servicio;
- e) Ejercer el control sobre todos los entes de la ciudadanía para que cumplan con su responsabilidad respecto al manejo de los desechos sólidos no peligrosos y aplicar el juzgamiento y sanción, a través de la Junta Parroquial, en caso de incumplimiento

TÍTULO II

CAPÍTULO I

DEL PAGO POR LA TASA DEL SERVICIO DE LA RECOLECCION DE DESECHOS SOLIDOS DE TIPO DOMESTICO NO PELIGROSO, COMERCIAL, INSTITUCIONALES Y PELIGROSOS, HOSPITALARIOS.

Art. 24.- Del pago de la tasa por el servicio.- Todos los generadores de desechos deberán pagar por el manejo de los mismos. Considerando que el sistema integral de desechos sólidos

demanda gastos y no son procesos de inversión, en cumplimiento a lo dispuesto en el literal d) del Art. 568 del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD), se establece la siguiente tabla de tasas:

- Generador de desechos y valor monto por residuos sólidos mensual anual kilogramo viviendas o domicilios \$1,50 - 18,00
- Solares baldíos y construcciones inhabitadas o no utilizadas \$1,00 - 12,00
- Generados en comercios grandes, centros de diversión, instituciones y organizaciones privadas \$5,00 - 60,00
- Generados en hoteles, hosterías, hostales, moteles y restaurantes \$4,00 - 48,00

Estas tasas van a ser cobradas por el Municipio de Shushufindi mediante a través de la factura del servicio eléctrico y alumbrado público, para posteriormente transferir este valor a la Junta Parroquial de Limoncocha.

TÍTULO III

CAPÍTULO I

DEL CONTROL, ESTIMULO, CONTRAVENCIONES Y JUZGAMIENTO

Art. 25.- Del control.- La Junta Parroquial en forma directa controlará el cumplimiento de esta Resolución; juzgará y sancionará a los infractores y, en general, tomará todas las medidas para implementar el manejo adecuado de los desechos sólidos y garantizará el aseo y la limpieza de la parroquia.

Art. 26.- Del estímulo.- La Junta Parroquial brindará estímulos a barrios, instituciones, empresas públicas y privadas, o cualquier organización que cumpla estrictamente la Resolución y contribuya a mantener limpia la Parroquia, a través de programas específicos creados para el efecto en la presente.

Art. 27.- De las contravenciones.- En concordancia con las obligaciones y responsabilidades señaladas esta Resolución, respecto al cuidado y protección del ambiente y el aseo y limpieza general de la parroquia; se establecen cinco clases de contravenciones.

Art.28.- Contravenciones de primera clase.- Se consideran contravenciones de primera clase las siguientes:

- a) Tener sucia y descuidada la acera y calzada del frente correspondiente a su domicilio, negocio o empresa;
- b) Colocar los desechos en la acera sin utilizar los contenedores dispuestos por la Junta Parroquial;
- c) Transportar cualquier tipo de desecho, inclusive escombros, en vehículos inadecuados y sin las protecciones necesarias para evitar los derrames sobre la vía pública;
- d) Arrojar al piso, mientras camina, cualquier desecho, incluido colillas de cigarrillos y goma de mascar (chicles);
- e) Arrojar al piso desde un vehículo, cualquier desecho, incluido colillas de cigarrillos y goma de mascar (chicle). En este caso el infractor será el conductor quien tiene la responsabilidad de indicar a los ocupantes del vehículo que deben depositar los desechos en una funda en los vehículos particulares y en el basurero en el caso del transporte público;
- f) Arrojar a la vía pública, a las alcantarillas, a las quebradas, áreas comunales y demás espacios públicos, los desechos generados por la limpieza de viviendas, locales comerciales, portales, aceras y vías;

Art. 29.- Contravenciones de segunda clase. Son contravenciones de segunda clase las siguientes:

- a) Depositar los desechos en los parterres, avenidas, parques, esquinas o terrenos baldíos o fuera de los contenedores dispuestos los desechos, propiciando centros de acopio de desechos no autorizados;
- b) Depositar los desechos generados en los domicilios, comercios, organizaciones, instituciones, etc., en los recipientes ubicados en los sitios públicos que son destinados normalmente para el depósito de desechos de los transeúntes;
- c) Incinerar desechos a cielo abierto.

d) Arrojar en los espacios públicos, desechos de alimentos en estado natural, desperdicios de comidas preparadas, lavazas y en general aguas servidas;

e) Arrojar en las alcantarillas objetos o cualquier material sólido;

f) Depositar los desechos en los contenedores sin acatar las disposiciones sobre el tipo del desecho y color de recipientes dispuestos por la Junta Parroquial;

Art. 30.- Contravenciones de tercera clase. Se consideran contravenciones de tercera clase las siguientes:

a) No recolectar los desechos en forma clasificada para ser entregada al recolector respetando el horario correspondiente;

b) Abandonar animales muertos y/o despojos de aves y animales en las vías o espacios públicos;

c) Ocupar el espacio público, depositar o mantener en él, materiales de construcción, escombros y desechos en general;

d) Mantener sin cerramiento solares baldíos en el área urbana y no ocuparse de su limpieza y desmontaje;

e) Mantener o abandonar en los espacios públicos o solares baldíos, vehículos fuera de uso y, en general, cualquier clase de chatarra;

f) Destruir contenedores, papeleras o mobiliario urbano instalado para la recolección de desechos;

g) Quemar llantas, cualquier material o desecho en la vía pública.

Art. 31.- Contravenciones de cuarta clase.- Se consideran contravenciones de cuarta clase las siguientes:

a) Arrojar escombros, materiales de construcción, chatarra, basura y desechos en general en la vía pública, quebradas, solares, terrenos y cauces de ríos;

- b) Dejar sucias las vías, espacios públicos y áreas circundantes luego de un evento o espectáculo público, según se haya coordinado con la Junta Parroquial;
- c) Arrojar fundas con desechos desde un vehículo estacionado o en movimiento.

Art. 32.- Contravenciones de quinta clase.- Son consideradas contravenciones de quinta clase las siguientes:

- a) Mezclar y entregar los desechos domésticos con desechos tóxicos, biológicos, contaminados, radioactivos u hospitalarios;
- b) No respetar la recolección diferenciada de los desechos hospitalarios;
- c) No realizar la disposición final de los residuos hospitalarios y peligrosos, según establece esta Resolución;
- d) Impedir u obstaculizar la prestación de los servicios de aseo urbano en una o varias de sus diferentes etapas.

Art. 33.- Reincidencia.- Quien reincida en el incumplimiento de las disposiciones será sancionado, cada vez con el 100% sobre la última sanción, sin perjuicio de poner en conocimiento de la Comisaría Nacional de Policía en coordinación con la Junta Parroquial, para que juzgue al reincidente, de acuerdo a lo dispuesto en el Art. 607-A del Capítulo V, De las Contravenciones Ambientales del Código Orgánico Integral Penal de la República del Ecuador.

Art. 34.- Costos generados por incumplimiento.- En caso de incumplimiento que genere daño o perjuicio, el infractor deberá reparar los daños y pagar la multa que se estipula en el Reglamento a la Ordenanza que regula la gestión integral de residuos y desechos sólidos; y, la limpieza en general del Cantón Shushufindi publicada en Registro Oficial Suplemento 119 de 08-nov.-2013, en caso de no reparar el daño por su cuenta, deberá responsabilizarse por el pago de los costos en los que incurra la Junta Parroquial para corregir el daño causado.

Art. 35.- Acción pública.- Se concede acción pública para que cualquier ciudadano pueda denunciar ante la Junta Parroquial, las infracciones a las que se refiere este capítulo. La aplicación de las multas será impuesta por la Junta Parroquial y para su ejecución contarán con la asistencia de los Inspectores Sanitarios y de ser necesario, con la fuerza pública, sin

perjuicio de las acciones civiles o penales que podrían derivarse por el incumplimiento de lo establecido en esta Resolución.

Art. 36.- De las multas recaudadas.- Los fondos recaudados por concepto de multas dispuestas por la Junta Parroquial servirán para fortalecer las diferentes unidades de la Junta según sus necesidades institucionales, cumpliendo con las normativas legales y el debido proceso.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA.- La frecuencia del plan de capacitación en la primera etapa, durante la implementación, será mensualmente hasta la primera comercialización de los materiales reciclables y el compost, posteriormente las capacitaciones se realizarán mensualmente para mantener el sistema de gestión implementado.

SEGUNDA.- El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Limoncocha entregará por primera y única vez los tachos recolectores de colores diferenciados, los contenedores de residuos orgánicos e inorgánicos y los contenedores de material reciclable, y el valor de los mismos será descontado dentro los tres primeros meses en la planilla del pago por la tasa del servicio de recolección de basura.

DISPOSICIONES FINALES

PRIMERA.- Todo lo dispuesto en la Ordenanza que regula la gestión integral de residuos y desechos sólidos; y, la limpieza en general del Cantón Shushufindi publicada en Registro Oficial Suplemento 119 de 08-nov.-2013, están integrados en la presente Resolución. Para todo lo no contemplado se regirá al Reglamento General a la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales Rurales.

SEGUNDA.- La presente Resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. 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 una Reserva Natural Protegida 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.
- Para realizar la investigación en campo, se tuvo la colaboración de estudiante de pregrado los cuales se encargaron de la toma de muestras y los análisis de laboratorio facilitando la recopilación de la información y de esta forma poder realizar un estudio completo del estado actual del manejo de residuos sólidos en la Parroquia.
- Este trabajo culminó con el diseño de un sistema de gestión integral de residuos sólidos para la parroquia de Limoncocha, el cual consta de programas de clasificación y recolección de residuos, barrido y limpieza, también plantea también los lineamientos para el reciclaje y establece el programa de capacitación.
- El Programa de separación in situ de los RSU y almacenamiento temporal propone clasificar por tipo de residuo: orgánicos, inorgánicos y reciclables, para su almacenamiento temporal las viviendas dispondrán de recipientes acordes al tipo de desecho a receptor 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 reciclables.
- 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, plástico y papel-cartón en los lugares más frecuentados por la población.

- El programa de reciclaje y recuperación de residuos propone aprovechamiento de los residuos orgánicos mediante la elaboración de compost en la finca de Partukamak, también plantea el almacenamiento y reciclaje de residuos reciclables. Estas acciones tendrán como fin la creación de una microempresa que venda el compost 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 gestoras autorizadas por el MAE.
- El programa de capacitación es clave en el proceso de implementación, este busca educar a la población del área de influencia del proyecto, sensibilizando a la ciudadanía en el manejo adecuado de los residuos sólidos, se pretende a través de este programa aplicar los principios y buenas prácticas ambientales en la parroquia Limoncocha y fomentar programas de participación ciudadana sobre residuos sólidos.
- Al implementar el sistema de gestión se lograr reducir al rededor del 88% del total de los residuos sólidos que van al rellenos sanitario de Shushufindi lo que representa un total de 137 toneladas al año de residuos que se van a reciclar o recuperar.
- Como resultado del Sistema de gestión de Residuos Solido para la Parroquia Limoncocha se planteó una resolución de Junta Parroquial que incluye todos los lineamientos descritos en el Sistema previamente estructurado.
- Para que la Resolución de Junta Parroquial entre en vigencia, debe previamente la Junta solicitar el Municipio de Shushufindi que le seda las competencias sobre el manejo de residuos sólidos esto incluye la transferencia del presupuesto destinado para dicho propósito.
- La jerarquía de la Gestión de Residuos Sólidos debe cumplirse de una forma que sea lo suficientemente flexible como para permitir a los gobiernos que implementen las instalaciones acordes con las condiciones locales y la capacidad de pago de los usuarios.
- Es importante contar con el compromiso y la participación de toda la comunidad para que el proyecto pueda realizarse de manera eficiente y que el mismo se sostenible a largo plazo.

- En el caso que la Junta Parroquial acepte la propuesta de Resolución de Junta Parroquial generada en este proyecto, debe solicitar que Municipio de Shushufindi ceda las competencias del Manejo de Residuos Sólidos y proceder a publicar la misma en el Registro Oficial.

5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar el Estudio de Impacto Ambiental de la Finca comunitaria de Partukamak en la cual se plantea realizar el proceso de elaboración de compost y el almacenamiento del material reciclable previo a su envío al gestor autorizado.
- Se debe determinar la proporción ideal entre materia orgánica y los desechos de los animales de granja (gallinaza, etc) para obtener la relación C/N adecuada para realizar una adecuada producción de compost para optimizar el tiempo y los recursos.
- Se recomienda aumentar las bases de datos de otras investigaciones sobre el tema para que los datos sean más fiables.
- Se debe realizar un análisis de la situación económica de la parroquia y la evaluación de costos del sistema de gestión de residuos sólidos urbanos propuesto, para determinar el valor que deberían tener los servicios que se plantean en el mismo además de determinar el precio de venta que debería tener el compost.
- Se recomienda realizar también un análisis costo – beneficio específico de la elaboración de compost y un estudio de mercado en el cual se determine el mercado potencial al cual va a ir dirigido el compost producido en la parroquia.
- Se debe capacitar a la parroquia sobre la manera más adecuada de manejar la microempresa formada para la elaboración y comercialización del compost y la venta del material reciclable.
- Se debe concientizar a la comunidad de la Parroquia de la importancia de su participación activa en la implementación del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos y que el mismo sea sostenible a largo plazo.

6. CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Albuja, G. (2004). Representaciones y discursos de los kichwas de la Comunidad Limoncocha respecto a la Industria Petrolera. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. Universidad Politécnica Salesiana. Quito, Ecuador.
- Armas, M y Lasso, S. (2011) Plan de Manejo de la Reserva Biológica Limoncocha. Ministerio del Ambiente
- ASOKIL. (2015). Censo Poblaciones de Socios de la Asociación ASOKIL. Limoncocha: Asociación ASOKIL.
- Avila, D y Ochoa, M. (2013). Propuesta para el manejo integral del residuos sólidos de la poblacion urbana del Canton Nabon. (Tesis de grado previa la obtención del título de Licenciada en Gestión para el Desarrollo local y sostenible). Universidad Politecnica Salesiana. Cuenca, Ecuador.
- Bastidas, D., & Lasso, S. (2008). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Quito Ecuador: Ministerio del Ambiente.
- Beatriz, A. y Reinales, M. (2012). Diseño de Sistema de Gestión de Residuos y Desechos Sólidos para BSN Medical Venezuela, C.A.
- Bermeo, A. (2014). Desarrollo Sustentable en la República del Ecuador. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente.
- Bonilla, M., & Núñez, D. (2012). Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Logroño. Sangolqui - Quito - Ecuador: Escuela Politecnica del Ejército - Departamento de Ciencias de la Tierra.
- Bonmati, A. (2008). Gestión y tratamiento de residuos sólidos urbanos. Evaluacion y prevencion de riesgos Ambientales en Centroamerica. Girona España.

- Carrillo, C. (2013). Línea base de la biodiversidad de las especies de peces para la estimación del tamaño poblacional y biomasa de las pirañas *Pygocentrus nattereri* y *Serrasalmus rhombeus* en la Laguna de Limoncocha (Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniería Ambiental). Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.
- Castillo, J. y Paredes, H. (2014). Programa de Educación Ambiental de la Reserva Biológica Limoncocha. Limoncocha: Ministerio del Ambiente.
- Castillos, M. (2012), Consultoría para la realización de un estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos domésticos y asimilables a domésticos para el Distrito Metropolitano de Quito. Secretaria del Ambiente.
- 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.
- Esquer, R. (2009). Reciclaje y tratamiento de los residuos sólidos urbanos, 94.
- Fernández, A. y Sánchez, M. (2007). Guia para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos. United nations industrial development organization (unido), cuba., 98–100.
- Gaggero, E y Ordoñez, M. (2010). Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Subsecretaria de Educación. Coordinación Ejecutiva para el desarrollo sostenible.
- Gallardo, C. (2014). Diseño Definitivo del Sistema Integral de los Desechos Sólidos para el Cantón Shushufindi. Estudio de Impacto Ambiental Tomo I. Gobierno Descentralizado Municipal del Cantón Shushufindi. Sucumbíos – Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Limoncocha (2016). GAD Limoncocha Obtenido de http://gadlimoncocha.gob.ec/?page_id=5
- Gómez, S. (2005). Representación y economía ecológica de la cacería de Fauna Mayor y la Pesca en la Reserva Biológica de Limoncocha (Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniería Ambiental). Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.
- Gonzales, A. y Santos, J. (1985). Rio Napo, Realidad Amazónica Ecuatoriana. CICAME.
- González, J. (2008). Residuos Sólidos Urbanos (R.S.U), 29–41.
- Gonzalez, L. (1994). Residuos Sólidos Urbanos Gestion Municipal Y Comercializacion.

- Hernandez, M. (2014). Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas. Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 1–15.
- Hoornweg, D y Perinaz, B. (2015). What a Waste - A Global Review of Solid Waste Managment. USA: World Bank.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2014). NTE INEN 2841. Gestión Ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos. Quito – Ecuador
- Ippc. (2006). Tratamiento biológico de los desechos sólidos. Directrices Del IPPC de 2006 Para Los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero.
- Jaramillo, J. (1999). Seminario Internacional: Gestión integral de residuos sólidos y peligrosos, siglo XXI. Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales - GIRSM, 1–20.
- Ley Organiza de las juntas parroquiales. (2001). Ley Organiza de las juntas parroquiales. Decreto Ejecutivo No. 1894. RO/421.
- 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.
- MAE. (2014). Precios de Mercado Referenciales para Materiales Reciclables
- MAE, M. de A. G. A. y P. (2015). Boletín de Precipitación y Temperatura Precipitación y Temperatura. Coordinacion General Y Sistema de Informacion Nacional, (593 2), 3–5.
- Marañon, M. (2015). Modelo de gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la Cabecera Parroquial de Limoncocha. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Internacional Sek. Quito, Ecuador.
- Madero, J. (2000). Diccionario Legislativo. Universidad Autonoma de Nayarit. Nayarit Mexico.
- MINAM (2014). Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS). Ministerio de Ambiente de Perú. Perú
- Ministerio del Ambiente MAE. 2011. Humedales del Ecuador. Quito. Ecuador
- Montalvo, P. (2015). Determinación de la concentración de metales pesados de las cenizas obtenidas en el proceso de incineración de los Residuos sólidos urbanos de la reserva biológica Limoncocha, vía residuo y vía lixiviado. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Internacional Sek. Quito, Ecuador.

- Moratorio, D y Rocco, I. (2011). Proyecto para la conversión de residuos en energía, Tesis de Grado, Universidad de Montevideo.
- Moscoso, P. (2013). Reserva Biologica Limoncocha, Por el camino de la anaconda. Ecuador Tierra Incognita. Quito, Ecuador
- Nacional, C., & Resuelve:, L. C. D. L. Y. C. (2004). Ley Que Protege La Biodiversidad En El Ecuador, (35).
- 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
- Pacheco, F. (2015). Cuantificación del poder calórico superior e inferior de los residuos sólidos urbanos de Limoncocha. (Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniería Ambiental). Universidad Internacional Sek. Quito, Ecuador.
- Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos - PNGIDS ECUADOR. (2014). Ministerio del Ambiente.
- PTL (2014-2019). Plan de Trabajo para la candidatura a la junta parroquial “Limoncocha” candidatos: nómina de candidatos para la Parroquia Limoncocha. Periodo 2014-2019.
- Revista Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. (104) 0 1, pp 175-187. Madrid.
- Risso, W y Grimberg, E. (2005). Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en América latina y el caribe. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – AIDIS. CDD363.7285.
- Romero, A. (2010). La incineradora de residuos: ¿está justificado el Rechazo social?
- Sánchez, G. (2007). Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en los municipios de Actopan, San Salvador y el Arenal del Estado de Hidalgo. Tesis de Doctorado en Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, pp.19, 19.
- Sancho, J., Rosiles, G., (2000). Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en México. Disponible en: <http://www.fundacionica.org.mx/Experiencias/parte1.htm>.
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador SNAP, (2015). Reserva Biológica Limoncocha. Ministerio del ambiente. Ecuador.
- Tchobanoglous G., Theisen H. y Vigil S. (1994). Gestión Integral de Desechos Sólidos. 1 y 2. Madrid: Editorial McGraw Hill.

- Ulloa, R. 2013. Plan de manejo de la Reserva Biológica Limoncocha. Sistema Único de Información Ambiental. Ministerio del Ambiente. Ecuador
- United-Nations. (1992). Agenda 21. Río de Janeiro, República Federativa del Brasil: United Nations Conference on Environment & Development.
- Valbo-Jorgensen, J, Soto, D, y Gumy, A. (2008). La pesca continental en América Latina: su contribución económica y social e instrumentos normativos asociados. COPESCAL Documento Ocasional, (11).
- Vásquez, M. (2013). Elaboración del sistema de gestión en seguridad salud y ambiente para la Estación Científica Amazónica – Limoncocha de la Universidad Internacional SEK, basado en las normas ISO14001:2004 y OHSAS 18001:2007. (Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniería Ambiental). Universidad Internacional SEK. Quito, Ecuador.
- Zurita, K. (2010). Elaboración de un programa de interpretación ambiental y turística para el área de uso público de la Reserva Biológica Limoncocha (Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniería en Ecoturismo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador

ANEXOS

ANEXO 1: Guía para Taller de Trabajo de Educación Ambiental con los Actores Locales de la Comunidad de Limoncocha (Castillo y Paredes 2014).

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.				Flash Memory
	4	Día Mundial del Ahorro de Energía.				Noviembre
Pérdida de Biodiversidad	1	Día del Arbol 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.				Proyector (Enfocas)
	3	Día Mundial de la Ecología.				Flash Memory
	4	Semana de la Vida Animal.				Enero
	5	Día Mundial Contra el Uso Indiscriminado de Plaguicidas y Agroquímicos.				Febrero
	6	Día Internacional de la Diversidad Biológica				Enero
	7	Día Internacional del Combatiente de Incendios Forestales.				Febrero
	8	Población: Pesca extensiva, contaminación por basura, crecimiento e invasiones.				Enero
	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.				Marzo
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.				Flash Memory
	4	Día de la Amazonia.				Abril
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.				Flash Memory
	4	Día Mundial del Agua.				Junio
	5	Día Mundial del Clima.				Junio

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	Contaminación del Aire, Agua, Suelo				Flash Memory
		♻️ Efectos sobre la salud del Hombre				
2 " Los Residuos sólidos urbanos y la Comunidad como actor principal "	1	Generación de Residuos Sólidos	1 hora y 30 minutos	2 veces en el año Escolar	MAE y UISEK	Computadora Portátil (Laptop)
		♻️ Tipos de Residuos Sólidos				Proyector (Enfocas)
	2	Los integrantes de la Comunidad como actores principales				Flash Memory
		♻️ Responsabilidades				
	3	Importancia de la Gestión de Residuos Sólidos				Flash Memory
		♻️ Ventajas de la Gestión de Residuos Sólidos				
3 " El Plan de Gestión de Residuos "	1	Componentes de la Gestión de Residuos	1 hora y 30 minutos	3 veces en el año Escolar	MAE y UISEK	Computadora Portátil (Laptop)
		♻️ Residuos Orgánicos				Proyector (Enfocas)
		♻️ Papel y Cartón				
		♻️ Plásticos y Vidrios				
	2	Sistemas de Recolección				
		♻️ Rutas de Recolección				
		♻️ Horarios de Recolección				
	3	Transformación de Residuos				
		♻️ Reciclaje				
		♻️ Recuperación				
	4	Disposición Final				Manuales Informativos (ANEXO XX)
		♻️ 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.				Proyector (Enfocas)
	3	Día mundial de los Océanos.				Flash Memory
	4	Día mundial del combate a la desertificación y la sequía.		Agosto		
	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 Biológica 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

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 Reciclaje Artesanal de Papel y Cartón											
4	Conservación del Ambiente	1 Efectos de la Basura en la Salud	2 horas	1 vez por mes durante los primeros 6 meses	MAE y UISEK	Computadora Portatil (Laptop)					
		2 Conservación de la RBL				Proyector (Infocus)					
		3 Beneficios de la Clasificación de los RSU									
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					