



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA**

**TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**Plan de Gestión Integral de residuos sólidos en la parroquia San Sebastián del Coca.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN.**

**AUTOR: Tinoco Jaramillo Leider Anibar**

**DIRECTOR: Silvio David Aguilar Ramírez, M.Sc.**

**CENTO UNIVERSITARIO COCA**

**2018**



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

*Loja, abril del 2018*

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Magister.

Silvio David Aguilar Ramírez

**DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: “Plan de Gestión Integral de residuos sólidos en la parroquia San Sebastián del Coca” realizado por el Sr. Leider Anibar Tinoco Jaramillo, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, marzo de 2018

f) .....

M.Sc. Silvio David Aguilar Ramírez

CI: 0703596692

## DECLARACIÓ DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo **Leider Anibar Tinoco Jaramillo** declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Plan de Gestión de Residuos Sólidos en la parroquia San Sebastián del Coca, de la titulación en Ingeniería Ambiental, siendo el M.Sc. Silvio David Aguilar Ramírez director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f) .....

Autor: Leider Anibar Tinoco Jaramillo

Cédula: 0702479049.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación, que representa todos los esfuerzos y sacrificios para cumplirlo, lo dedico a mí querida esposa, amiga y compañera Yadira Vargas Tierras y a mi querida sobrinita, mi princesita Danielita Valarezo.

*Leider Anibar Tinoco Jaramillo*

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Dios Jehová por ser una guía espiritual durante el transcurso de mis estudios y de mi vida.

A mi esposa Yadira Vargas Tierras quien me brindó su amor, comprensión y apoyo incondicional durante los años de mi carrera.

A mis Padres Germán Tinoco León y María Jaramillo Carrión, por haberme brindado su cariño, comprensión y consejos en todo momento, quienes con su ejemplo y perseverancia me incentivaron a la conclusión de mis estudios.

A mis hermanas, Maryurie, Ruth, Liliana, Marisol, Talitha y Maribel, por su apoyo en la culminación de mis estudios.

A la Universidad Técnica Particular de Loja por contribuir a mi formación académica superior y brindarme la oportunidad de obtener este título profesional a través de su Modalidad Abierta y a Distancia.

Al M.Sc. Silvio David Aguilar Ramírez, director de mi Trabajo de Titulación por haberme brindado su confianza, apoyo y guía en todo el proceso de mi Trabajo de Titulación.

A los profesionales de la titulación de Ingeniería en Gestión Ambiental por haber compartido su experiencia y conocimientos en mi formación profesional.

Al Gobierno Autónomo Parroquial San Sebastián del Coca por abrirme las puertas para la ejecución de mi trabajo de Titulación.

*Leider Anibar Tinoco Jaramillo*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	i
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS .....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
CAPÍTULO I. ....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
1.1 Definición de residuos sólidos. ....	6
1.2 Clasificación de los residuos sólidos. ....	6
1.3 Composición de los residuos sólidos. ....	7
1.4 Tasa de generación per cápita. ....	7
1.5 Gestión integral de residuos (GIRS).....	7
1.5.1 Minimización de la generación de residuos sólidos.....	8
1.5.2 Segregación de los residuos sólidos.....	9
1.5.3 Almacenamiento de residuos sólidos.....	9
1.5.4 Recolección de residuos sólidos.....	9
1.5.5 Aprovechamiento de residuos sólidos. ....	10
1.5.6 Disposición final de residuos sólidos.....	10
1.6 Marco Legal.....	11
1.6.1. Normas y artículos suplementarios nacionales.....	11
1.6.2. Normas locales.....	13
CAPÍTULO II. ....	14
MATERIALES Y MÉTODOS .....	14
2.1 Área de estudio.....	15
2.2 Metodología .....	16
2.2.1 Evaluación del sistema actual de gestión de residuos sólidos .....	16
2.2.1.1 Revisión de información secundaria .....	16

2.2.1.2 Entrevistas.....	16
2.2.1.3 Visitas de observación.....	16
2.2.1.4 Encuestas.....	16
2.2.1.5 Análisis FODA .....	17
2.2.2. Caracterización de los residuos sólidos generados.....	18
2.2.2.1 Tamaño de la muestra.....	18
2.2.2.2 Generación per-cápita (GPC).....	19
2.2.2.3 Método del cuarteo .....	19
2.2.2.4 Determinación de la densidad.....	20
2.2.2.5 Propiedades de los residuos sólidos.....	21
2.2.3. Plan de gestión de residuos sólidos .....	21
2.2.4. Socialización del plan de gestión ambiental .....	21
CAPTITULO III.....	22
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
3.1 Evaluación del sistema actual de recolección de residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.....	23
3.1.1 Observación directa .....	23
3.1.2 Entrevista al conserje del relleno sanitario del cantón La Joya de los Sachas. ....	24
3.1.3 Diagnóstico del estado actual.....	27
3.1.4 Análisis FODA.....	37
3.2 Caracterización e identificación de tipo de residuos sólidos generados en la parroquia San Sebastián del Coca.....	38
3.2.1 Muestreo de los residuos sólidos.....	38
3.2.2 Producción Per cápita de los residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.....	42
3.2.3 Producción total diaria de los residuos sólidos.....	42
3.2.4 Composición de los residuos sólidos en San Sebastián del Coca.....	43
3.2.5 Densidad de los residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.....	44
3.3 Elaborar un plan de gestión de residuos sólidos para la cabecera parroquial San Sebastián del Coca.....	46
3.3.1 Programa de educación ambiental.....	47
3.3.2 Programa de segregación in situ. ....	48
3.3.3 Programa de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos. ....	49
3.3.4 Programa de aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos. ....	50
3.3.5 Programa estratégico para la implementación de un sistema GRS en la parroquia San Sebastián del Coca.....	51
CONCLUSIONES.....	52
RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	55
ANEXOS .....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Gráfico jerárquico de la parroquia San Sebastián del Coca.....	15
<b>Figura 2.</b> Método del cuarteo.....	20
<b>Figura 3.</b> Recipientes para almacenamiento de residuos, San Sebastián del Coca.....	28
<b>Figura 4.</b> Separación de residuos sólidos, San Sebastián del Coca.....	29
<b>Figura 5.</b> Segregación de los residuos sólidos, San Sebastián del Coca.....	30
<b>Figura 6.</b> Aprovechamiento de residuos sólidos, San Sebastián del Coca.....	30
<b>Figura 7.</b> Calificación del servicio de recolección de residuos sólidos, San Sebastián del Coca.....	32
<b>Figura 8.</b> Como almacena los residuos si no entrega al carro recolector, San Sebastián del Coca.....	31
<b>Figura 9.</b> Disposición a pagar por el servicio de recolección de residuos, San Sebastián del Coca.....	33
<b>Figura 10.</b> Cuanto está dispuesto a pagar por el servicio de recolección de basura, San Sebastián del Coca.....	34
<b>Figura 11.</b> Disposición a pagar por el servicio de recolección de basura, San Sebastián del Coca.....	34
<b>Figura 12.</b> Disposición a pagar por el servicio de recolección de basura, San Sebastián del Coca.....	34
<b>Figura 13.</b> Capacitación en residuos sólidos, San Sebastián del Coca.....	35
<b>Figura 14.</b> Disposición de capacitación en segregación de residuos sólidos, San Sebastián del Coca.....	36

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Basura en alcantarillas.....	23
<b>Fotografía 2.</b> Basura en terreno baldío.....	23
<b>Fotografía 3.</b> Basura en la calle.....	24
<b>Fotografía 4.</b> Quema de basura.....	24
<b>Fotografía 5.</b> Entrada al relleno sanitario.....	25
<b>Fotografía 6.</b> Entrevista al encargado del relleno.....	26
<b>Fotografía 7.</b> Galpón para compostaje.....	26
<b>Fotografía 8.</b> Galpón para reciclaje.....	26
<b>Fotografía 9.</b> Piscina recolección de lixiviados.....	27
<b>Fotografía 10.</b> Basura para colocar En fosas.....	27
<b>Fotografía 11.</b> Socialización para la recolección de RS.....	38
<b>Fotografía 12.</b> Instrucciones para recolectar RS.....	38
<b>Fotografía 13.</b> Entrega de fundas para recolectar RS.....	39
<b>Fotografía 14.</b> Recolección de RS. San Sebastián del Coca.....	39
<b>Fotografía 15.</b> Segregación de RS. San Sebastián del Coca.....	39
<b>Fotografía 16.</b> Identificación de muestras.....	40
<b>Fotografía 17.</b> Traslado de muestras para evaluarlas.....	40
<b>Fotografía 18.</b> Mezcla de residuos sólidos.....	40
<b>Fotografía 19.</b> Cuarteo de residuos sólidos.....	41
<b>Fotografía 20.</b> Muestra de 50 Kg. seleccionada para la CRS.....	41
<b>Fotografía 21.</b> Caracterización de residuos sólidos.....	41

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Matriz FODA de los residuos sólidos.....	37
<b>Tabla 2.</b> Determinación de la generación per cápita de la parroquia San Sebastián del Coca.....	42
<b>Tabla 3.</b> Producción promedio de residuos sólidos en una semana, San Sebastián del Coca.....	43
<b>Tabla 4.</b> Caracterización de los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial de San Sebastián del Coca.....	44
<b>Tabla 5.</b> Determinación de la densidad de residuos sólidos de la cabecera parroquial San Sebastián del Coca.....	45
<b>Tabla 6.</b> Determinación del volumen y densidad de residuos sólidos caracterizados en la cabecera parroquial San Sebastián del Coca.....	46

## RESUMEN

A nivel mundial, el manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU) ha significado un problema debido a los altos volúmenes generados por los ciudadanos; cuando el manejo no es el correcto, afecta la salud de los ciudadanos y el ambiente. El objetivo de esta investigación fue diseñar un **Plan de Gestión Integral de residuos sólidos en la parroquia San Sebastián del Coca**. La investigación fue de tipo aplicada, descriptiva y de campo, se encuestó a una muestra representativa de la población, se aplicaron entrevistas, visitas de observación y se realizó un monitoreo para caracterizar los RS en octubre de 2017. La tasa de generación per cápita fue de 0.61 kg/habitante-día, generan 78,09% de desechos orgánicos y 22% de inorgánicos y la densidad promedio de RS fue de 358,06 kg/m<sup>3</sup>. Esta información nos permitió elaborar un conjunto de programas, (programa de educación ambiental, segregación in situ, aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y el programa estratégico para la implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos) que permitirán a la población mejorar sus condiciones de vida y disminuir problemas de salud.

**Palabras clave:** Ambiental; manejo; percepción; residuos sólidos urbanos; San Sebastián del Coca.

## ABSTRACT

At a global level, the management of urban solid waste (MSW) has been a problem due to the high volumes generated by citizens; when management is not correct, it affects the health of citizens and the environment. The objective of this research was to design a Comprehensive Solid Waste Management Plan in the San Sebastián del Coca parish. The research was of applied, descriptive and field type, a representative sample of the population was surveyed, interviews were applied, observation visits and monitoring was carried out to characterize the SW in October 2017. The generation rate per capita was of 0.61 kg/inhabitant-day, they generate 78.09% of organic waste and 22% of inorganic waste and the average density of RS was 358.06 kg/m<sup>3</sup>. This information allowed us to elaborate a set of programs, (environmental education program, segregation in situ, use of solid organic and inorganic waste and the strategic program for the implementation of a solid waste management system) that will allow the population to improve their living conditions and decrease health problems.

**Key words:** Environmental; driving; perception; urban solid waste; San Sebastián del Coca.

## INTRODUCCIÓN

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), carecen de uso y se definen como aquellos que son generados por cualquier actividad del ámbito urbano, aquí se incluyen los residuos de carácter doméstico y los provenientes de cualquier otra actividad generadora de residuos (García *et al.*, 2014), es decir, se originan en los núcleos de población como consecuencia de la actividad habitual y diaria del ser humano (García & González, 2013).

De acuerdo a su composición los RSU se dividen en orgánicos (biodegradables), residuos que provienen de restos de productos de origen orgánico, los cuáles se desintegran rápidamente por acción de organismos vivos (Jaramillo & Zapata, 2008; García *et al.*, 2014) y los productos inorgánicos (no biodegradables), provienen de material no vivo, que por sus características sufren una descomposición natural muy lenta, (Esquer, 2009; García *et al.*, 2014).

Estos residuos sólidos a nivel mundial constituyen un problema importante en las grandes ciudades, debido a que el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida, entre otros, han incrementado la generación de residuos sólidos en pueblos y ciudades (Sáez & Urdaneta, 2014). De acuerdo a proyecciones de crecimiento de la población a nivel mundial para 2011 se contaba con 7 mil millones de habitantes, tendencia que seguirá en aumento, donde algunos escenarios indican que los 9 mil millones se alcanzarán para el año 2043 (Calva & Rojas, 2014).

Por lo antes expuesto, la generación per cápita (PCC) de residuos sólidos domiciliarios (RSD) y de residuos sólidos urbanos (RSU) para América Latina y el Caribe (ALC) es de 0,6 a 0,9 kg/hab/día, respectivamente; los RSD representan, en promedio un 87% de los RSU generados en la región (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2014). En cambio, en Ecuador, la generación PCC de RSD y RSU es de 0,62 y 0,73 kg/hab/día, respectivamente (BID, 2014).

Este hecho nos permite visualizar en el Ecuador, que a pesar de los esfuerzos realizados por el Ministerio del Ambiente (MAE) a partir el año 2002 no fueron suficientes, debido, a que en el año 2010, 160 municipios de los 221 existentes disponían los desechos en botaderos a cielo abierto y 61 municipios manejan los desechos con limitados criterios técnicos (Ministerio del Ambiente [MAE], 2017).

Este manejo ineficiente de los residuos sólidos también se observa en la parroquia San Sebastián del Coca, el 51% de las personas arrojan la basura en terrenos baldíos, la queman, la entierran o le arrojan al río y apenas el 49% de la población entrega la basura al carro recolector dos veces a la semana (miércoles y domingo) para que sea depositada en el relleno sanitario de Getsemaní (Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial de San Sebastián del Coca [PDOT], 2016).

Por lo antes expuesto, y debido a que en la parroquia existe una problemática ambiental, se planteó el estudio en la cabecera parroquial que nos permitió conocer de cerca el manejo actual de los residuos sólidos y nos dio la posibilidad de realizar la caracterización e identificación de los residuos que son generados por los habitantes de la parroquia San Sebastián del Coca, ubicada a 16 km de La Joya de los Sachas, pertenece al cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Elaborar una propuesta de plan de gestión integral de los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial San Sebastián del Coca, cantón La Joya de los Sachas.

### **Objetivos específicos**

1. Evaluar el sistema actual de gestión de residuos sólidos generados en la cabecera parroquial San Sebastián del Coca.
2. Caracterizar e identificar el tipo de residuos sólidos generados en la parroquia San Sebastián del Coca.
3. Elaborar un plan de gestión de residuos sólidos para la cabecera parroquial San Sebastián del Coca.
4. Socializar el plan de gestión ambiental en la cabecera parroquial San Sebastián del Coca.

**CAPÍTULO I.  
MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Definición de residuos sólidos.**

Los residuos sólidos son el subproducto (cualquier objeto, material, sustancia o elemento) resultante de las actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o servicios que los seres humanos abandonan, rechazan o entregan, y pueden ser transformados en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final (Castrillón & Puerta, 2004; Jaramillo & Zapata, 2008).

Por otra parte, la Norma Técnica Ecuatoriana 2841 (2014), define los residuos como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semisólido, resultante del consumo o uso de un bien producido en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no poseen valor para quien lo genera, pero es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado. En cambio André y Cerdá (2003), indican que un residuo es algo que carece de valor de uso, y por tanto, de valor de cambio, estos residuos son molestos y los seres humanos están dispuestos a pagar para liberarse de ellos.

### **1.2. Clasificación de los residuos sólidos.**

Melo (2013), manifiesta, que los residuos se pueden clasificar por su composición o por la fuente que los origina, por lo tanto, podemos encontrar residuos sólidos domiciliarios (RSD), comerciales, institucionales, de construcción y demolición, de plantas de tratamiento e incineradoras, de servicios municipales, industriales y agrícolas.

Por otro lado, Pontón (2010); Cojitambo (2013); Lituma (2015); Borja y Tigua (2015) indican que los residuos se pueden clasificar por su estado, origen y su tipo de manejo. a) por su estado, el residuo o desecho se define de acuerdo al estado físico que se encuentra, por esto se pueden clasificar residuos sólidos, líquidos y gaseosos. b) por su origen, incluye a todos aquellos desechos que se generan básicamente en domicilios, centros comerciales, instituciones, industrias, en obras civiles, entre otros. c) tipo de manejo, se clasifican basándose en las características asociadas a su manejo, residuos peligrosos (residuos que provocan las enfermedades o muertes debido a que son difíciles de manejar y disponer), residuos inertes (se mantienen estables en el tiempo y no se aprecia los efectos cuando interactúan con el medio) y residuos no peligrosos (ninguno de los anteriores).

### **1.3. Composición de los residuos sólidos.**

Melo (2014), manifiesta que son muchos los factores que influyen en la composición de los residuos sólidos; estos factores son: el grado de urbanización e industrialización del sector, el ingreso per cápita, el clima, la moda, la tradición, las costumbres, los hábitos de alimentación, la frecuencia de recolección de residuos y el uso de trituradores domésticos. Los residuos se pueden clasificar en tres categorías: 1) reciclables orgánicos 2) reciclables inorgánicos y 3) no reciclables (Ojeda, Armijo de Vega & Ramírez, 2002).

### **1.4. Tasa de generación per cápita.**

Borja y Tigua (2015); Munizaga y García de Cortázar (2013), indican que la producción específica o tasa de generación de residuos per cápita (GPC) nos permite estimar la cantidad de residuos generados por cada persona, y es la relación entre la cantidad de residuo producido (kg o t) en un período de tiempo determinado (día o año) y el tamaño de la población, y se puede calcular aplicando la siguiente ecuación:

$$GPC = \frac{\text{Generación de residuos}}{\text{Población generadora}} \text{ (kg/hab/d) ó (kg/hab/año)}$$

La población generadora de residuos es la carga real o habitual de la población, aquí se considera tanto a la población fija residente como la población estacional.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2014), en el estudio de la situación de la gestión de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe, determinó que el promedio regional de generación per cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) y de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es de 0,6 kg/hab/día y 0,9 kg/hab/día, respectivamente. Además indicó que los RSD representan, en promedio, un 67% de los RSU generados en la región.

### **1.5. Gestión integral de residuos (GIRS).**

Borja y Tigua (2015) y Lituma (2015), mencionan que es un sistema basado en el desarrollo sustentable y sostenible, que tiene como objetivo principal reducir los residuos generados por la población. El objetivo es disminuir los impactos ambientales y utilizar la energía del biogás que se produce en la descomposición (González y Buenrostro, 2012).

También, a la GIRS se considera como un conjunto de actividades educativas, técnicas, operativas y administrativas, que se relacionan con la generación, separación en la fuente, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, esto se logra en la

población, con la implementación de capacitación en educación ambiental, este proceso le permite a cada persona y a la población del sector comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, para que a partir de la apropiación de la realidad se creen actitudes de valoración y respeto por el ambiente. Esto nos permitirá mejorar la calidad de vida de las personas basada en la relación sostenible entre individuo, sociedad y naturaleza (Puerta, 2004).

Cruz y Ojeda (2013), mencionan que la generación de residuos en las últimas décadas ha crecido a un ritmo acelerado, con una mezcla cada vez más heterogénea y peligrosa tanto para la salud como para el ambiente. Esta actividad se vincula a las prácticas de consumo diarias desarrolladas por el hombre (Lituma, 2015). Por esta razón, las prácticas de reducción y reciclaje de residuos son elementos clave en las estrategias de gestión de residuos alrededor del mundo, pero estas estrategias deben ir acompañadas por servicios otorgados por las instituciones gubernamentales para fomentar la reducción y el reciclaje, y, campañas que nos permitirá promover el consumo responsable por parte de la población para disminuir la tasa de generación de residuos sólidos (Cruz & Ojeda, 2013).

#### **1.5.1. Minimización de la generación de residuos sólidos.**

Actualmente, se suele hablar de otras dos prácticas que no son propiamente métodos de tratamiento de residuos pero sí son determinantes para la gestión de los mismos: la reutilización y la reducción en origen, denominada también prevención o minimización de residuos, esta estrategia se basa en que la forma más barata de gestionar los residuos es no producirlos (André & Cerdá, 2003). En regiones industriales occidentales se crea una correlación entre crecimiento económico, ingreso económico de la población con el incremento de residuos (Barradas, 2009).

En sí, la minimización es un conjunto de medidas o acciones tendientes a evitar la generación de residuos, para reducir en su origen la cantidad o peligrosidad de los residuos generados (Lituma, 2015). Barradas (2009), indica que la estructura de la economía hacia el desarrollo sostenible debe dirigirse a la: a) minimización de las entradas, esta acción estabilizará e incluso reducirá el consumo de recursos. b) minimización de las salidas, con la minimización de entradas en el mediano y largo plazo y utilizando eficientemente los recursos económicos solo saldrán los residuos que no puedan ser reciclados para que sean depositados en rellenos sanitarios.

### **1.5.2. Segregación de los residuos sólidos.**

Es la separación sistemática de los desechos sólidos en las categorías adoptadas, convirtiéndose en una de las operaciones fundamentales para permitir el cumplimiento de los objetivos de un sistema eficiente de manejo de desechos, esto debe realizarse en la fuente de generación (Junco *et al.*, 2015). Tejada (2000), describe a la segregación “como la acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial” (p.12).

### **1.5.3. Almacenamiento de residuos sólidos.**

Regato (2007), establece que el almacenamiento de residuos es la acción de guardar temporalmente los residuos, previo a su entrega al servicio de recolección para su posterior valorización o disposición final, esta actividad se realiza principalmente porque los residuos no se pueden eliminar de inmediato, se requiere un tiempo, un depósito y un lugar adecuado para mantenerla; un almacenamiento inadecuado tiene varios aspectos negativos, como el uso de recipientes de capacidad inadecuada, material de construcción de los recipientes inadecuados y la no separación de los componentes, lo anterior propicia aumento en el tiempo de recolección, que los recolectores se provoquen lastimaduras y se afecte la salud de la población al proliferar fauna nociva, como insectos y roedores.

También, manifiesta que el almacenamiento de residuos se divide en dos tipos: almacenamiento domiciliario y no domiciliario, el primero se efectúa en las viviendas unifamiliares o multifamiliares y se efectúa al interior de las viviendas (habitaciones, cocina, baños, estudios, etc.) y al exterior de las mismas (es el lugar donde se depositan los residuos generados en la vivienda, en recipientes más grandes); y el almacenamiento no domiciliario es el que se realiza en diferentes fuentes generadoras como: comercios, tienda de autoservicio, industrias, servicios públicos, mercados, terminales de transporte, hospitales, instituciones y otros, es importante considerar que estas fuentes generadoras también realizan un almacenamiento interno y externo.

### **1.5.4. Recolección de residuos sólidos.**

Sáenz y Urdaneta (2014), mencionan que la recolección de residuos se define como “el conjunto de actividades que incluye la recaudación y transporte de los residuos sólidos desde los sitios destinados para su depósito o almacenamiento por parte de los generadores hasta el lugar donde serán descargados, este lugar puede ser una instalación de procesamiento de materiales, de tratamiento, una estación de transferencia o un relleno sanitario”.

En estudios realizados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2014), se encontró que el promedio regional de cobertura de recolección de residuos sólidos urbanos (RSU) en América Latina y el Caribe (ALC) es de 89,9% (medido como porcentaje de la población), comparado con el promedio mundial que es 73,6%, señala además que aproximadamente un 53% de la población de ALC reciben el servicio de recolección entre 2 y 5 veces por semana, el 45,4% tiene una frecuencia de recolección diaria y el 1,8% recibe el servicio de forma semanal.

#### **1.5.5. Aprovechamiento de residuos sólidos.**

Sáenz y Urdaneta (2014), señalan que una vez recolectados los residuos estos deben ser procesados y tratados para posteriormente colocarlos en los lugares destinados para su disposición final, este procedimiento consiste en la separación de objetos voluminosos, los componentes de los residuos, reducir el tamaño de los mismos, separar metales ferrosos y reducción del volumen (compactación). Por ejemplo, una práctica común es la transformación de los residuos orgánicos a través de procesos de compostaje y el proceso de incineración.

Por otra parte, la preocupación por la contaminación que causan los residuos sólidos y la escasez de sitios adecuados para la disposición final, se ha creado una práctica que se conoce como 5R que significa reducir, reutilizar, reciclar, recuperar y rechazar: a) la reducción, es considerada como una medida preventiva que busca reducir o eliminar los residuos sólidos de origen, el problema central en esta etapa es lograr reducir el consumo a través de los cambios de hábitos del consumidor. b) reutilización, con este sistema varios productos se pueden volver a utilizar con el mismo fin para el que fueron creados. c) reciclaje, en esta etapa se debe aprovechar los residuos obtenidos como materias primas que pueden ser incorporadas de forma directa e indirecta a un ciclo de producción, la finalidad en esta etapa es la conservación o ahorro de los recursos naturales y de energía, disminución del volumen de residuos a eliminar y protección del ambiente. d) recuperar, los residuos generados en otros procesos distintos al proceso de producción son utilizados en un nuevo proceso directamente o mediante un tratamiento previo, y e) rechazar, aprender a decir “no” a aquellos hábitos de consumo innecesario, es decir, vivir sin excesos (Rizo & Grimberg, 2005; Lituma, 2015).

#### **1.5.6. Disposición final de residuos sólidos.**

La última etapa en el manejo de residuos sólidos es denominada disposición final, y se define como el destino final de los desechos sólidos, aquí se encuentran los desechos que

no reciben ningún otro uso y los materiales residuales que quedan luego de haber procesado los desechos y recuperado los productos de conversión y/o la obtención de energía (Sáenz & Urdaneta, 2014).

Tello, Martínez, Daza, Soulier y Terraza (2011), indican que en ALC, los desechos se disponen sobre terrenos a cielo abierto, esto ha provocado graves problemas de contaminación por los líquidos y gases que se generan como producto de la descomposición de la materia orgánica, sin embargo en la actualidad la disposición científicamente aceptada para los desechos sólidos son los rellenos sanitarios, que son instalaciones que utilizan los principios de ingeniería para la disposición en el suelo, confinamiento y cobertura de los residuos sólidos minimizando los riesgos a la salud y al medio ambiente, los impactos sobre el medio ambiente que se producen por la falta de manejo de los residuos sólidos se clasifican en:

**Atmosféricos.** se producen por la degradación de la materia orgánica presente en los residuos producen una mezcla de un biogás compuesta fundamentalmente por metano y dióxido de carbono ( $\text{CH}_4$  y  $\text{CO}_2$ ), los cuáles se conocen como gases efecto invernadero a esto se suma la emisión de dioxinas y furanos que son producto de la quema no controlada de residuos.

**Suelos y geomorfología.** Las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos se ven alteradas por la presencia de aceites, grasas, metales pesados, ácidos y otros residuos contaminantes.

**Aguas Superficiales y subterráneas.** La calidad de agua se ve afectada por la alteración de las características hidráulicas que se produce por la lixiviación producto de la descomposición de la materia orgánica.

**Bióticos.** Alteración de la flora y fauna del medio.

## **1.6. Marco Legal.**

### **1.6.1. Normas y artículos suplementarios nacionales.**

**Acuerdo N° 061 – Reforma del libro VI del texto unificado de la legislación secundaria de la ley de gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental.**

En Ecuador en el texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA, reforma 2015) se ha establecido que el objetivo principal es el control y prevención de la contaminación ambiental en los recursos suelo, agua y aire. En esta reforma en el capítulo VI gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, y desechos peligrosos y/o especiales se encuentran algunos artículos importantes que se mencionan a continuación:

**Artículo. 57 Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADs).**- “Garantizar el manejo integral de residuos y/o desechos sólidos generados en el área de su competencia, ya sea por administración o mediante contratos con empresas públicas o privadas; promoviendo la minimización en la generación de residuos y/o desechos sólidos, la separación en la fuente, procedimientos adecuados para barrido y recolección, transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y/o transferencia; fomentar su aprovechamiento, dar adecuado tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente a un ciclo de vida productivo; además dar seguimiento para que los residuos peligrosos y/o especiales sean dispuestos, luego de su tratamiento, bajo parámetros que garanticen la sanidad y preservación del ambiente”.

Los GADs deberán elaborar e implementar planes de gestión integral de residuos sólidos, también deben promover programas educativos (minimización, separación, recolección, limpieza, reciclaje y gestión integral de los residuos sólidos en coordinación con las instituciones gubernamentales, no gubernamentales y privadas. Y deben elaborar ordenanzas que deben ser coherentes con la política y normativa ambiental.

**Artículo. 60 Del generador.**- Todo el que genere residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe ser responsable con el manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección o sitios autorizados con la autoridad competente. Debe realizar la separación y clasificación en la fuente.

**Artículo. 61 De las prohibiciones.**- En los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos no se debe colocar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos o de manejo especial.

**Artículo. 62 De la separación en la fuente.**- El generador de residuos sólidos no peligrosos tiene la obligación de realizar la separación en la fuente.

### ***Constitución de la República del Ecuador del 2008***

Capítulo segundo, segunda sección: ambiente sano; Art. 14.- “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”.

Al mismo tiempo declara que se debe realizar la preservación de daños ambientales, recuperación de áreas degradadas y la conservación de los ecosistemas y biodiversidad.

Capítulo segundo, primera sección: naturaleza y ambiente; Art. 395.- establece que en cualquier parte del territorio nacional todas las personas naturales o jurídicas deberán aplicar las políticas de gestión ambiental. Y la participación de las personas será activa y permanente en procesos de ejecución y control de todas las actividades que puedan generar impactos ambientales. En el Art. 396.- Con el objetivo de adoptar medidas eficientes y oportunas El Estado aportará implementará políticas que evitarán impactos negativos sobre el ambiente. Sección séptima, biosfera, ecología urbana y energías alternativas; Art. 415.- Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos.

### ***COOTAD “Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización”***

En el capítulo III, sección primera, naturaleza jurídica, sede y funciones, Art. 54, literal k.- el gobierno autónomo descentralizado municipal tiene como función la regulación, prevención y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

#### **1.6.2. Normas locales.**

El GAD cantonal de Joya de los Sachas en el año 2016 emite una ordenanza que regula la gestión integral de los desechos sólidos no peligrosos, sanitarios y especiales, esta ordenanza se aplicará dentro de los límites geográficos territoriales del cantón, y establece que la ciudadanía participará activamente en la gestión integral de los desechos sólidos.

**CAPÍTULO II.**  
**MATERIALES Y MÉTODOS**

## 2.1. Área de estudio.

El estudio se desarrolló en la parroquia San Sebastián del Coca, cantón La Joya de los Sachas, provincia de Orellana; la parroquia limita al norte con la provincia de Sucumbíos, al este con el cantón Puerto Francisco de Orellana, al oeste con la parroquia La Macareña y San Carlos y al sur con el cantón Puerto Francisco de Orellana (Figura 1).

La parroquia se encuentra ubicada a 16 km de la Cabecera del Cantonal de La Joya de los Sachas, se encuentra ubicada a 320 m s.n.m., la temperatura promedio es de 25,5 °C y posee un clima húmedo tropical (PDOT parroquial San Sebastián del Coca, 2016).

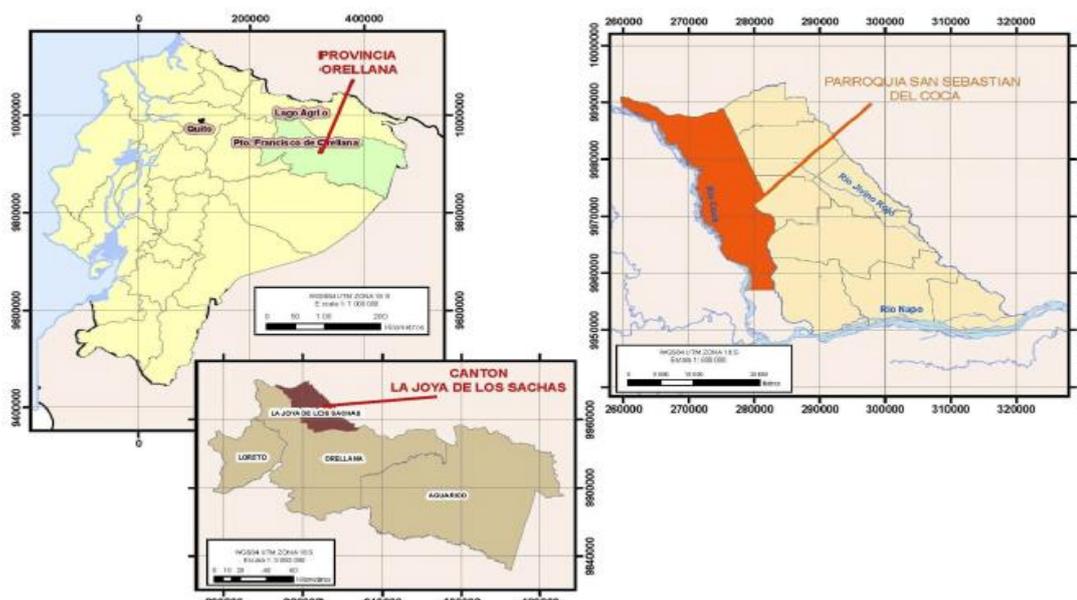


Figura 1: Gráfico jerárquico de la parroquia San Sebastián del Coca.

Fuente: (PDOT Parroquial San Sebastián del Coca, 2016).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo

La parroquia San Sebastián del Coca cuenta con una población de 3353 habitantes de los cuales 1742 son hombres que representa el 51,95% de la población y 1611 mujeres que representa el 48,05%. La tasa de crecimiento poblacional es negativa (-1,51%) en el periodo (2001-2010), lo que significa que la población ha emigrado (PDOT parroquial San Sebastián del Coca, 2016).

## **2.2. Metodología.**

### **2.2.1. Evaluación del sistema actual de gestión de residuos sólidos.**

Para cumplir con este objetivo se empleó diversas herramientas como: revisión de información secundaria, encuestas, entrevistas, observación in situ, esto nos permitió conocer la percepción actual del servicio de recolección, los problemas de acumulación de residuos y la identificación de puntos críticos del sistema actual, finalmente se elaboró una matriz FODA, para este estudio se aplicó la metodología del proyecto “Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios de Ciudades y Comunidades de Ecuador” (Villa, Aguilar, Rosado, Guamán & Cisneros, 2017)

#### **2.2.1.1. Revisión de información secundaria.**

Se recopiló y se analizó la información existente en la zona, como las ordenanzas, programa de reciclaje, segregación y disposición final de residuos sólidos, además se revisó el plano de catastro urbano de la parroquia, las rutas de recolección de basura y se conversó con los técnicos responsables del manejo de residuos sólidos.

#### **2.2.1.2. Entrevistas.**

Se entrevistó a las personas que laboran en el relleno sanitario, recolectores y al responsable del relleno sanitario de La joya de los Sachas, ubicado a 6 km del área urbana del GAD Municipal La Joya de los Sachas.

#### **2.2.1.3. Visitas de observación.**

Se realizaron visitas *in situ* para conocer el manejo de los residuos. Con la ayuda de una cámara fotográfica se tomaron fotografías de los problemas que se ocasionan alrededor de la recolección de residuos sólidos.

#### **2.2.1.4. Encuestas.**

La encuesta es una herramienta de la investigación, que a través de una serie de preguntas nos permitió tener una perspectiva clara de la situación actual. Esta encuesta se realizó a la población de la cabecera parroquial de San Sebastián del Coca, para conocer el número de encuestas a aplicar primero se realizó el cálculo de la población futura, y para ello se aplicó la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa (1 + r)^T$$

Pf = Población futura (habitantes)

Pa= Población actual (habitantes)

R= índice de crecimiento poblacional (adimensional)

T= Período de diseño del plan (15-20 años)

$$Pf = 3353 (1 - 0,0151)^{15} = 2669$$

Para determinar el tamaño de la muestra (número de encuesta) se realizó con la ecuación estadística:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z^2 p \cdot q}$$

n= Número de encuestas

N= Población o universo

e= Nivel de error aceptable, 5%

Z= Grado de confianza, 95%=1,96

p= Probabilidad éxito (0,5)

q= Probabilidad de fracaso (0,5)

$$n = \frac{(2669) \cdot 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,5^2(2669 - 1) + 1,96^2 0,5 \cdot 0,5} = 336$$

Las encuestas (Anexo 1) se aplicaron en 11 barrios de la parroquia, 31 encuestas en 10 barrios y 26 en un barrio.

#### **2.2.1.5. Análisis FODA.**

Esta matriz se aplicó a todas las personas involucradas en la recolección, transporte y disposición final, esta técnica se orientó principalmente al análisis y resolución de problemas y se llevó a cabo para identificar y analizar las Fortalezas y Debilidades de la organización, así como las Oportunidades (aprovechadas y no aprovechadas) y Amenazas reveladas por la información obtenida del contexto externo; Las Fortalezas y Debilidades se refieren a la organización y sus productos, mientras que las Oportunidades y Amenazas son factores externos sobre los cuales la organización no tiene control alguno (García & Canon, 2013).

## 2.2.2. Caracterización de los residuos sólidos generados.

### 2.2.2.1. Tamaño de la muestra.

Para determinar la generación per cápita de la población que corresponde a la cantidad de residuos que produce una persona/día y la composición de los mismos primeramente se determinó el número de muestras a recolectar. El número de viviendas en la cabecera parroquial de San Sebastián del Coca es de 680, pero como solo al 49% recibe servicio de recolección se determinó que el número de viviendas para este análisis es de 333, las correspondientes a la zona urbana.

$$N = \frac{z^2 pq P_f}{e^2 (P_f - 1) + z^2 pq}$$

N= Número de muestras a recolectar

Pf= Número de viviendas =333

p y q= Probabilidad de ocurrencia (p=q=0,5)

z= Constante en función de la confiabilidad (adimensional)= 1,96

e= Error aceptable en función de la confiabilidad. (adimensional)=0,05

$$N = \frac{1,96^2 (0,5 * 0,5) 333}{0,05^2 (333 - 1) + 1,96^2 (0,5 * 0,5)} = 179$$

Se realizó un muestreo estadístico aleatorio y se lo realizó en cada casa, para la selección de las viviendas se solicitó el plano de catastros al municipio de La Joya de los Sachas de la parroquia en estudio y se señaló los puntos donde se recolectaron las muestras. El objetivo de este muestreo fue conocer la cantidad de kilogramos de basura doméstica por habitante y a diario.

Previó a la recolección de las muestras se realizó una visita a cada una de las viviendas seleccionadas para pedirles que colaboren con este estudio (recolección de muestras), en este momento se entregó al dueño de casa un kit de fundas plásticas para que almacenen los residuos producidos en el hogar y 8 fundas blancas para almacenamiento de residuos sanitarios, finalmente se entregó un cronograma con las fechas establecidas para la entrega de muestras.

### **2.2.2.2. Generación per-cápita (GPC).**

En base a la masa total de residuos sólidos de las muestras recolectadas y de los habitantes involucrados se determinó la generación per-cápita (GPC) de residuos de la zona en estudio, a continuación se describe la fórmula:

$$GPC = \frac{W_{mc}}{N_{HC}} = \frac{kg}{Hab * día}$$

GPC = Generación per-cápita (kg/hab/día)

$W_{mc}$  = Peso de muestra recolectada en cada vivienda (kg)

$N_{HC}$  = Número de personas en cada vivienda

También se realizó la proyección de la generación per cápita para los próximos 15 años, y se consideró que el crecimiento poblacional para la cabecera parroquial de San Sebastián del Coca es negativo (-1,51).

### **2.2.2.3. Método del cuarteo.**

Cuando el peso total de la muestra recolectada fue mayor a 50 kg, se procedió a clasificar los residuos en función de los componentes: orgánicos, papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, inservibles (papel de baño) y otros (caucho, telas, etc.); y cuando el peso fue mayor a 50 kg, se seleccionó una sub-muestra mediante el método del cuarteo (Norma NMX-AA-15-1985), las muestras almacenadas en el lugar adecuado fueron esparcidas para identificar la composición de los residuos, se formó un círculo sobre la basura esparcida y se dividió en cuatro partes y se escogió las dos partes opuestas y se formó un montón más pequeño, esto se volvió a mezclar se esparció y se formó nuevamente un círculo el cuál nuevamente se dividió en cuatro partes, esto se repitió hasta obtener una muestra de 50 kg. En el último montón se separaron los componentes y se realizó su clasificación según su naturaleza: cartón, papel, madera, restos de alimentos, plásticos, metales, vidrios, otros.

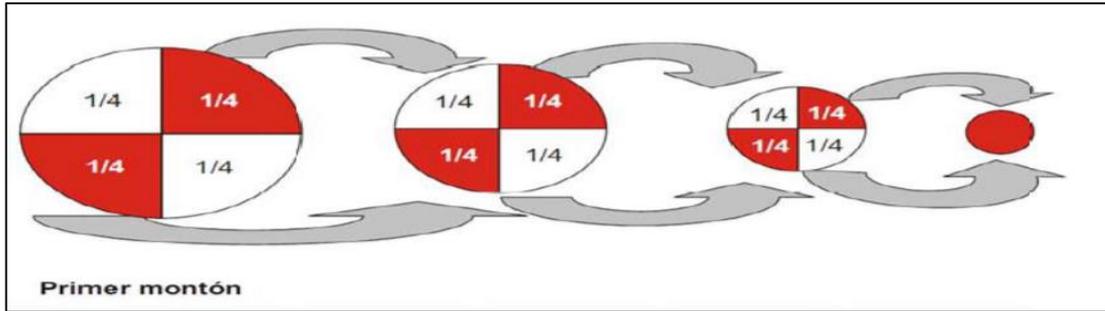


Figura 2. Método del cuarteo para la clasificación de los residuos sólidos generados.

Fuente: Lituma (2015)

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo

Posteriormente se procedió a pesar por separado y se registró su peso, para conocer el porcentaje de peso de cada residuo de determinó con la siguiente expresión:

$$P_r = \frac{W_r}{W_T}(100\%)$$

$P_r$ = Porcentaje de cada tipo de residuo (%)

$W_r$ = Peso de cada tipo de residuo (kg)

$W_T$ = Peso total de la muestra antes de la clasificación (kg)

El resultado obtenido de los diferentes porcentajes nos dio un valor mínimo de 98% del peso total de la muestra ( $W_T$ ), cuando el valor fue diferente se repitió la determinación.

#### **2.2.2.4. Determinación de la densidad.**

Al finalizar la jornada de muestreo, todas las muestras fueron transportadas a un lugar ventilado y cubierto donde se determinó su densidad o peso volumétrico (NORMANMX-AA-19-1985) y su composición física. Para conocer la densidad de los residuos se contó con un recipiente de volumen conocido y se realizó lo siguiente:

1. Se recolectó los residuos sin clasificar que fueron desechados durante el cuarteo, y se verificó que la muestra sea completamente heterogénea.
2. La muestra se colocó en el recipiente de volumen conocido.
3. Cuando se llenó el recipiente, se levantó el recipiente a 10 cm de suelo por tres ocasiones, esto se realizó con la finalidad de apisonar los residuos.
4. Por último se pesó el recipiente con su contenido y se registró la información y por diferencia se obtuvo el peso de la basura. Con la información generada se calculó el volumen de residuos aplicando la fórmula que a continuación se describe.

$$\text{Densidad} = \frac{m}{v}$$

Dónde,

m= masa o peso

V= volumen del recipiente

Para determinar la densidad y peso volumétrico se utilizó una gaveta de 0,23 m de alto x 0,45 m de largo x 0,34 m de ancho y se determinó el volumen de la misma (0,03519 m<sup>3</sup>).

#### **2.2.2.5. Propiedades de los residuos sólidos.**

El análisis de las propiedades de los residuos sólidos se basó en el análisis de las propiedades físicas, volumen y densidad. Para conocer el volumen se midió la altura y diámetro del recipiente.

Las muestras recolectadas fueron identificadas, se registró el peso de la muestra y el número de personas que habitan en la vivienda. Estos residuos fueron pesados y se determinó el valor por promedio por vivienda, los datos fueron registrados y analizados, al final se contó con la producción per cápita promedio de cada zona, este valor se obtuvo de la división del peso de cada vivienda para el número de habitantes de esta.

#### **2.2.3. Plan de gestión de residuos sólidos.**

Finalmente con la información primaria se elaboró la propuesta de manejo integral de residuos, la misma que se basó principalmente en la implementación de programas que ayuden a optimizar los recursos y a disminuir los impactos negativos en el ambiente y la sociedad. Cada programa tendrá los siguientes ítems: nombre del programa, objetivo, alcance, medida, responsable de la medida, actividades de la medida, responsables del control, medios de verificación y presupuesto.

#### **2.2.4. Socialización del plan de gestión ambiental.**

Una vez analizada la información primaria de la fase de campo y elaborado el plan de gestión de residuos para la parroquia de San Sebastián del Coca, el presidente del GAD parroquial convocó a las autoridades de su parroquia a una reunión de trabajo, en dicho evento se dio a conocer el estudio del manejo actual de residuos sólidos urbanos y el plan de gestión que deberá implementar el GAD parroquial a mediano y largo plazo. Al finalizar la reunión se entregó una copia en físico y digital del Plan de Gestión Integral de residuos sólidos para la parroquia San Sebastián del Coca.

**CAPTITULO III.  
RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **3.1. Evaluación del sistema actual de recolección de residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.**

#### **3.1.1. Observación directa**

En la parroquia San Sebastián del Coca se evidenció que los pobladores depositan los residuos sólidos en las calles, alcantarillas, terrenos baldíos, parque y canchas. También se constató que otra forma de eliminación de residuos es la quema a cielo abierto, especialmente en los barrios más alejado del centro poblado.

La parroquia no cuenta con un relleno sanitario, sin embargo el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Joya de los Sachas si cuenta con un relleno sanitario y realiza la recolección de los residuos con un camión recolector dos veces a la semana por las rutas establecidas tanto de los barrios centrales y los periféricos (Fotos 1, 2, 3, y 4)



Fotografía N. 1 Basura en alcantarillas.

Fuente: Vía al Caca, Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio Santa Clara).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 2 Basura en terreno baldío

Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio Santa Elena).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 3 Basura en la calle

Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio Santa Clara).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 4 Quema de basura.

Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio Santa Clara).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

### **3.1.2. Entrevista al conserje del relleno sanitario del cantón La Joya de los Sachas.**

El encargado del relleno sanitario manifiesta que el relleno cuenta con los servicios básicos, energía eléctrica, servicio de agua entubada, baterías sanitarias, duchas y seguridad.

Con respecto a las actividades inherentes de recolección de residuos sólidos manifiesta que tienen definidas las rutas de recolección al igual que los horarios y frecuencias. También señala, que actualmente la recolección de residuos no es selectiva, sin embargo señala que hace unos dos años si realizaban la recolección selectiva de los residuos (orgánicos e inorgánicos) pero solo en la cabecera cantonal, pero cuando la basura llegaba al relleno y no había espacio para el procesamiento de la basura orgánica todos los residuos se

mezclaban y se colocaban en una sola fosa y se cubría con tierra. Indica que no disponen de espacios para la clasificación de los residuos peligrosos.

Las personas que están el relleno cuentan con las prendas de protección mínimas necesarias para evitar contraer cualquier enfermedad, les entregan una dotación de guantes, gorras, botas, tapabocas y uniforme de un material grueso.

El relleno se encuentra en un lugar accesible para los usuarios que quieran depositar algún tipo de residuo (tanques, armazones de madera, etc.) que el recolector por el espacio no puede recogerlos. En el relleno hay espacios cubiertos para el procesamiento de residuos orgánicos y separación de residuos inorgánicos, sin embargo, actualmente no están funcionando, toda la basura se deposita en fosas. El relleno se encuentra ubicado fuera del sector urbano, pero existen algunas fincas pequeñas que rodean al mismo.

El lugar no cuenta con ventilación artificial, solo natural; además posee una piscina de recolección de lixiviados que provienen de las fosas del relleno sanitario. Además, el encargado manifiesta que hay espacio suficiente para ampliar el relleno sanitario cuando se incrementa los residuos sólidos en el cantón (Fotos 5, 6, 7, 8, 9 y 10).



Fotografía N. 5 Entrada al relleno sanitario.

Fuente: Cantón Joya de los Sachas (relleno sanitario).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 6 Entrevista al personal del relleno sanitario.

Fuente: GAD del Cantón Joya de los Sachas (oficina del Ing. Freddy Mastián).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 7 Galpón para compostaje.

Fuente: Cantón Joya de los Sachas (relleno sanitario).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 8 Galpón para reciclaje.

Fuente: Cantón Joya de los Sachas (relleno sanitario).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 9 Piscina recolección de lixiviados.

Fuente: Cantón Joya de los Sachas (relleno sanitario).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 10 Residuos sólidos para colocar en fosas.

Fuente: Cantón Joya de los Sachas (relleno sanitario).

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

### 3.1.3. Diagnóstico del estado actual.

Se aplicó 335 encuestas en 11 barrios de la parroquia, para determinar el número de encuestados se aplicó la fórmula que consta en la metodología. Los resultados obtenidos nos indican que el 50% de las mujeres tuvieron mayor participación de manera voluntaria.

- **Almacenamiento y segregación de residuos sólidos.**

En la parroquia San Sebastián del Coca, el 66,9% de la población almacena los residuos en contenedores plásticos, debido a que la limpieza del recipiente es mucho más fácil y se disminuye la producción de malos olores (Figura 3).

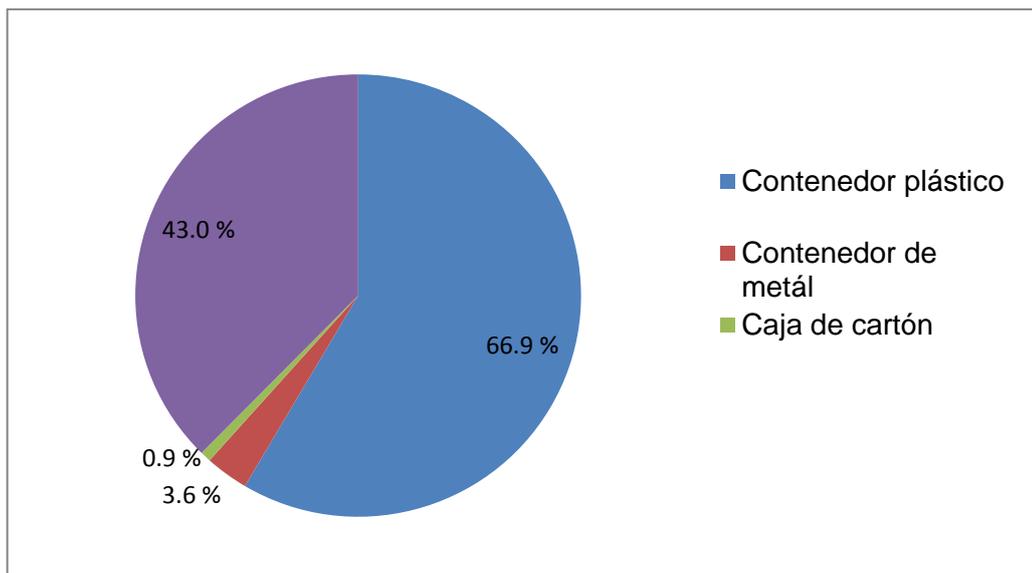


Figura 3. Recipientes para almacenamiento de residuos, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

También se encontró, que solo el 38% de los pobladores tapan los tachos, el 55% no cierran con una tapa y el 7,5% a veces lo tapan. El 53% de los encuestados tiene un solo recipiente, el 33% posee 2 el del baño y cocina, el 11 % posee tres recipientes, en el baño, cocina y patio, y el 0,9% posee 4 recipientes, baño, cocina, sala y patio. Por otro lado, el 49% de los entrevistados llenan los tachos de basura cada tres días, el 33% a los dos días, el 12% todos los días y el 6,6% a los cuatro días, esto depende del número de personas que habitan en la casa.

Por otro lado, el 42% de los encuestados mencionan que no separan los residuos en su hogar, en cambio el 58 % manifiesta que si separa los residuos orgánicos de los inorgánicos. Este porcentaje supera al reportado por el INEC (2016), quien manifiesta que el 25,06% de los hogares a nivel nacional clasifica los residuos orgánicos. El 72% también manifiesta que cuando la funda del baño se llena la depositan junto a los residuos no aprovechables (Figura 4).

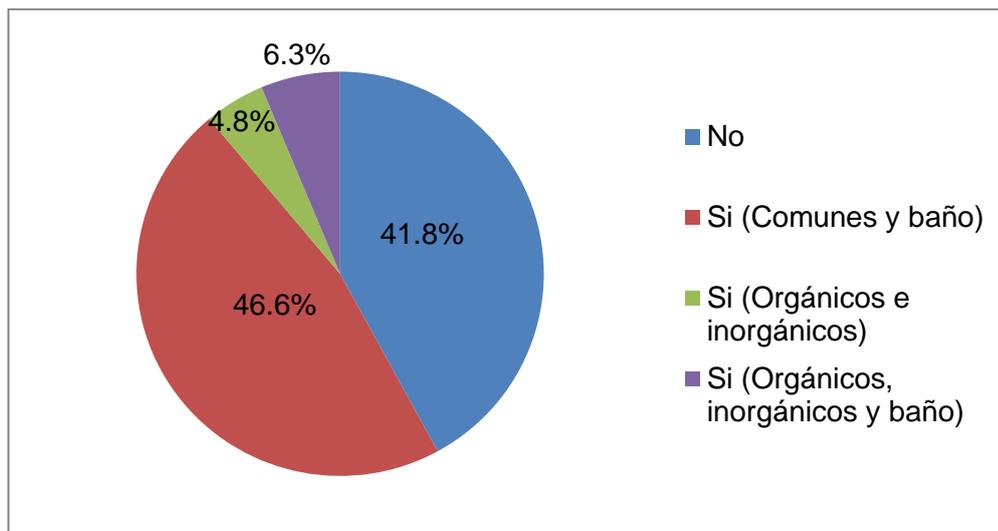


Figura 4. Separación de residuos sólidos, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

Por otro lado, el 88% de los habitantes de la parroquia manifiestan que si estarían dispuestos a segregar los residuos de sus hogares y el 12% manifiesta que no separaría los residuos. La principal razón por la cual los hogares no clasificarían los residuos es porque estos se revuelven en la recolección, razón que coincide en investigaciones realizadas en México (INEGI, 2015). La segunda razón mencionada por parte de los hogares es que “Muy trabajoso o por Falta de tiempo” (30,77 y 21,15%). Y solo el 3,85% afirma que no sabe hacerlo (Figura 5).

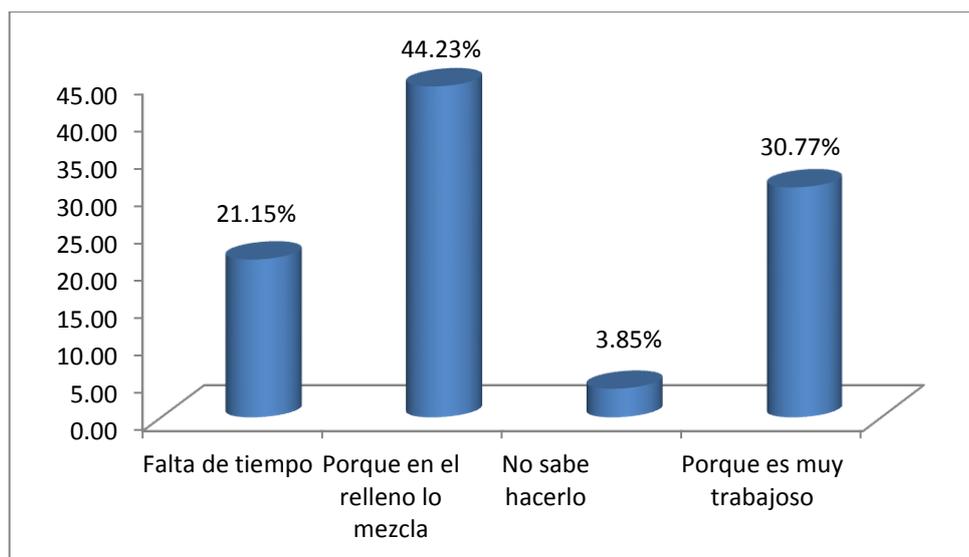


Figura 5. Segregación de los residuos sólidos, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

Por otra parte, el 62% de las personas consideran que el manejo de residuos en sus hogares es bueno, el 31% considera que realiza un manejo regular, el 3,6 % un manejo excelente y el 3,9% un mal manejo. Además, el 47% de los encuestados no conoce los colores estándares para la separación de residuos, el 37% si conoce los colores y el 16% solo conoce algunos.

- **Aprovechamiento y recolección de residuos sólidos.**

El 76% de los encuestados manifiesta que no aprovecha los residuos sólidos orgánicos, solo el 14% de población menciona que los RSO los utiliza como alimento de animales. Este porcentaje es inferior al reportado para aprovechamiento de residuos orgánicos por los hogares a nivel nacional (25,06%) y son utilizados como abono y/o alimento de los animales (INEC, 2016). Al preguntarles si clasifican los residuos inorgánicos el 81,1% manifiesta que no, sin embargo el 19% indica que si vende las botellas plásticas, cartón y papel y utilizan estos materiales para realizar manualidades. A nivel nacional el 34.08% de los hogares indica que vende o regala el plástico, al igual que los residuos de papel o cartón (24,53%) y vidrio (15,10%) (INEC, 2016).

Por lo antes expuesto, en la parroquia el 78,38% de las personas no separa la basura orgánica de la inorgánica (Figura 6), estos datos son alarmantes porque superan a la media nacional (41,46%) (INEC, 2016).

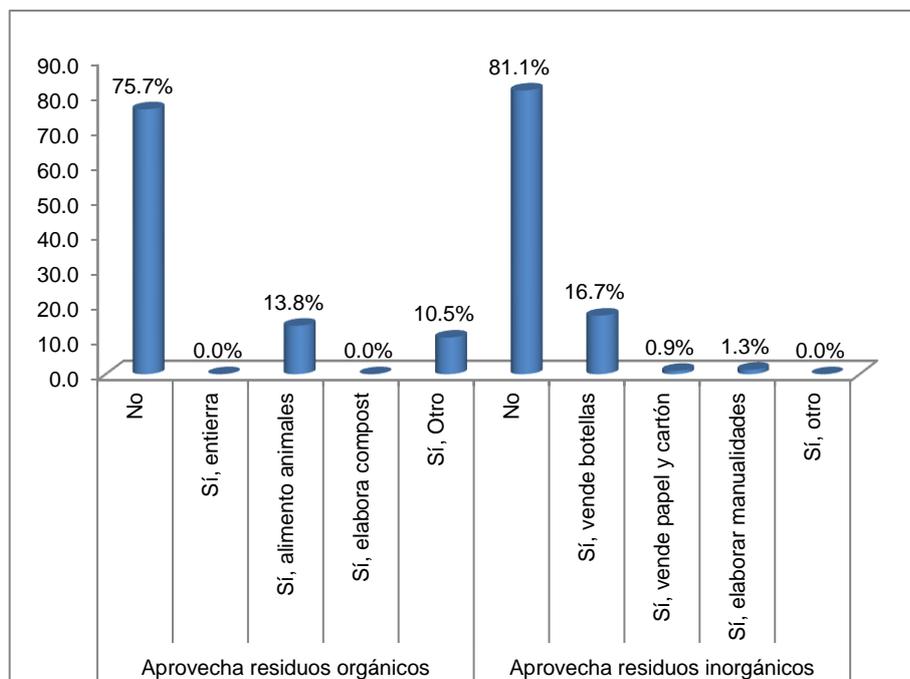


Figura 6. Aprovechamiento de residuos sólidos, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

Al analizar el servicio de recolección de basura, el 92% de los entrevistados manifiestan que la parroquia si cuenta con este servicio y el 61,6% considera este servicio como bueno, el 30,9% como regular, el 3,9% como malo y apenas el 3,6% de los habitantes manifiestan que el servicio es excelente (Figura 7).

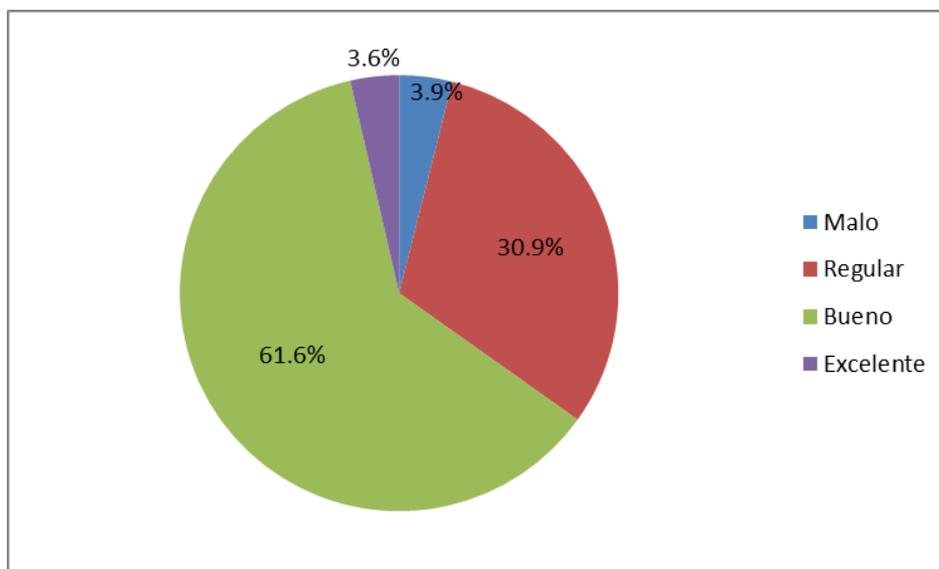


Figura 7. Calificación del servicio de recolección de residuos sólidos, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

En la parroquia el 92% afirmaron sacar la basura en los días (cada tres días) y horas (mañana) previstas. Porcentaje, que coincide a nivel nacional (91,51%), los hogares saca la basura en las horas establecidas por los municipios (INEC, 2014). Sin embargo, el 19% cree que se debe revisar el horario de recolección de basura debido a que por el trabajo salen muy temprano de los hogares.

Por otra parte, cuando el recolector no ha llevado la basura el 34,09% de los encuestados la vuelve a guardar, el 26,94% deja fuera de la casa, el 25,97% la quema, y, apenas el 0,32% deposita la basura en un basurero municipal (Figura 8).

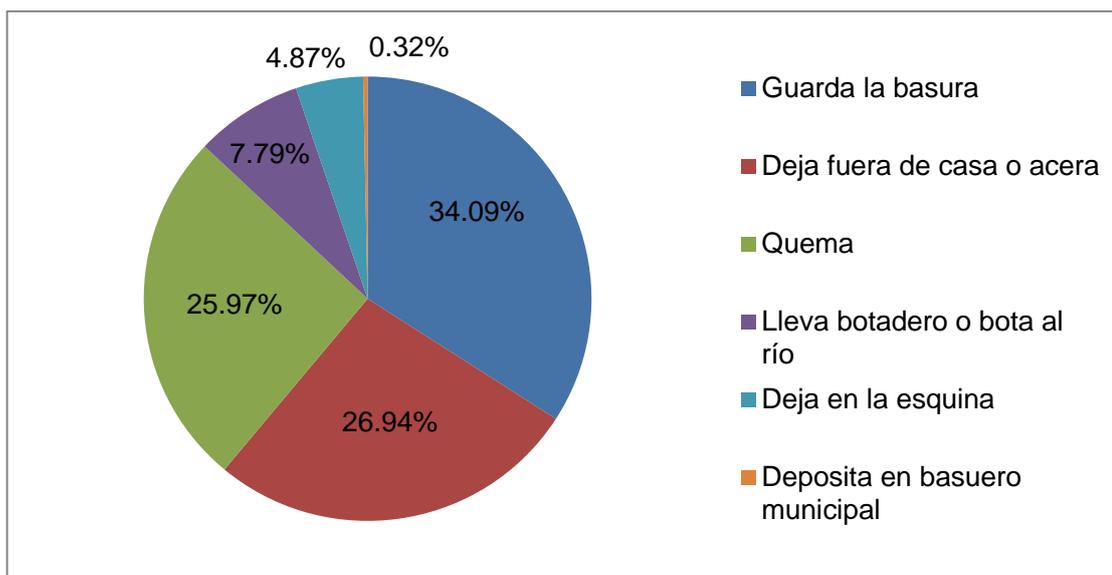


Figura 8. Como almacena los residuos si no entrega al carro recolector, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

Por otro lado, el 43% de la gente está conforme con la frecuencia de recolección de basura de sus hogares, en cambio, el 40% sugiere que la basura se recolecte cada dos días y el 18% indica que la recolección de residuos se realice todos los días. Sin embargo el 78% sugiere que la basura se siga recolectando en la mañana, 11% por la tarde y el 10% por la noche.

En la parroquia San Sebastián del Coca el 100% de los entrevistados manifiestan que es el Municipio del cantón La Joya de los Sachas quien coordina el proceso de recolección de residuos de sus hogares. A nivel nacional el 83,86% elimina la basura mediante el servicio municipal (INEC, 2014). Pero el 53% desconoce si paga impuestos por este servicio y el 47% considera que el impuesto por la gestión de residuos sólidos es adecuado y razonable, de estos solo el 39% realiza un pago mensual y el 9% anual.

Los pobladores consideran que los principales problemas de recolección de residuos son el desinterés por parte municipio (43%), la escasa participación ciudadana (36%) y las vías en mal estado (17%), en menor grado señalan escaso número de vehículos y otros (3 y 0,9 %, respectivamente). Sin embargo, el 64% de los encuestados sugieren al GAD que para mejorar su servicio se debe concientizar y potenciar la participación de toda la población de la parroquia.

- **Percepción del servicio de gestión de residuos sólidos municipal.**

En la cabecera parroquial, el 100% de los encuestados manifiestan que no disponen en sus hogares de contenedores adquiridos en el municipio y que los contenedores en el centro poblado son malos, son muy pequeños para la cantidad de basura que se genera. Y, también mencionan que en la parroquia no se realiza el barrido de las calles.

Por otro lado, el 80% de la gente desconoce el lugar al cual trasladan los residuos sólidos, el 19% menciona que los residuos son trasladados a un relleno sanitario y el 1% creen que los residuos son depositados en el río. Además, 78,51 % mencionan que si el servicio mejora, ellos estarían dispuestos a pagar por el servicio y el 21,49 % no estarían dispuestos a pagar por el servicio (Figura 9)

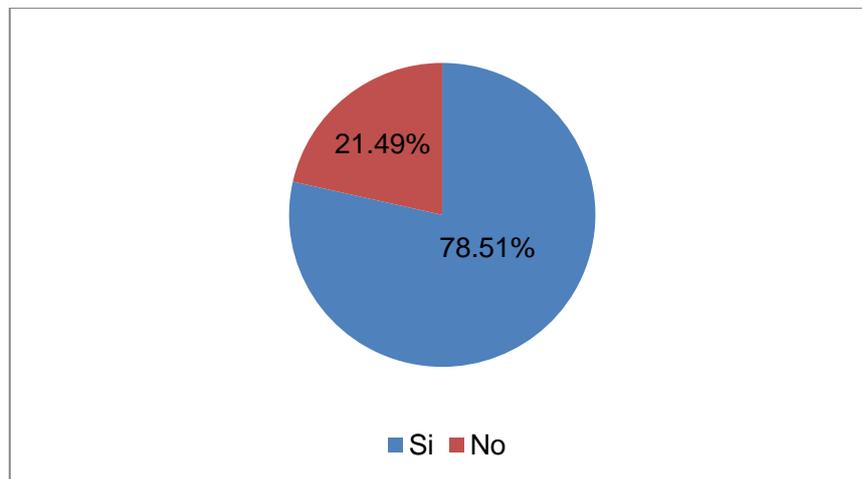


Figura 9. Disposición a pagar por el servicio de recolección de residuos, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

Finalmente, el 70,57% de los encuestados manifiesta que ellos estarían dispuestos a pagar menos de un dólar por el servicio, y apenas el 2,64% no está dispuesto a pagar porque consideran que es responsabilidad del municipio proveer a la ciudadanía de este servicio (Figura 10).

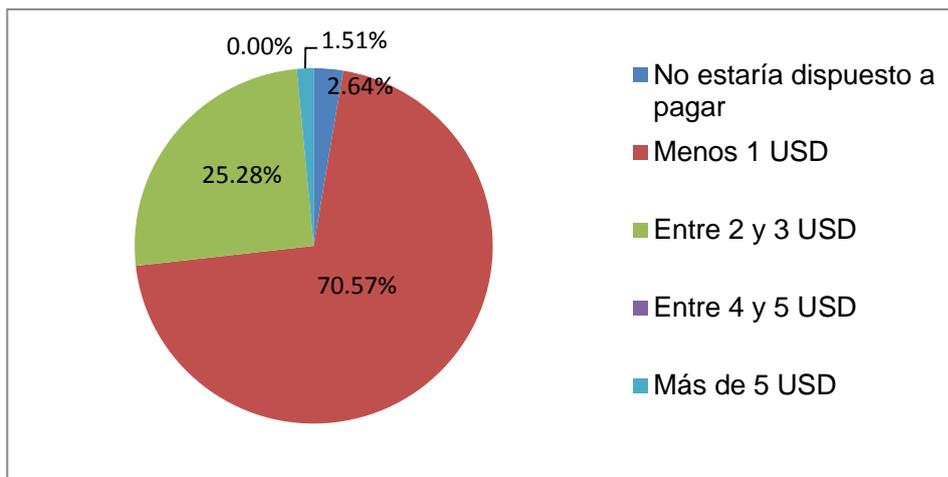


Figura 10. Cuanto está dispuesto a pagar por el servicio de recolección de basura, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

Al analizar el lugar que preferirán los pobladores para pagar por el servicio de recolección, se encontró que el 76,32% de los encuestados prefieren realizar el pago de los residuos sólidos por separado no igual del pago del agua y predio (Figura 11).

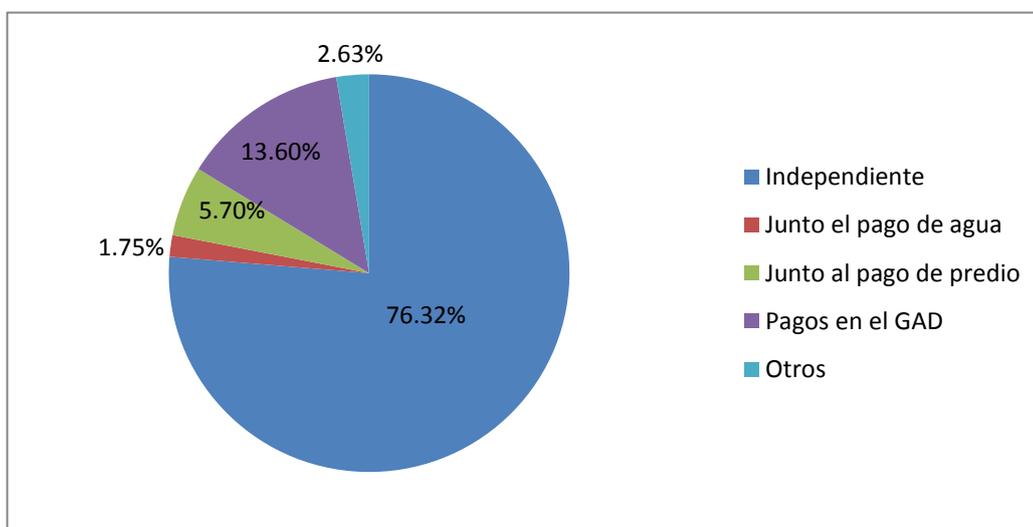


Figura 11. Disposición a pagar por el servicio de recolección de basura, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

- **Necesidades de Sensibilización y Capacitación**

El 90% de los encuestados manifiesta no haber recibido ningún tipo de información de residuos sólidos. El 10% que si han visto información de residuos, el 65% ha recibido

información a través de videos o cuñas publicitarias, el 3% ha visto en redes sociales, 12% en internet y el 22 % por otros medios (Figura 12).

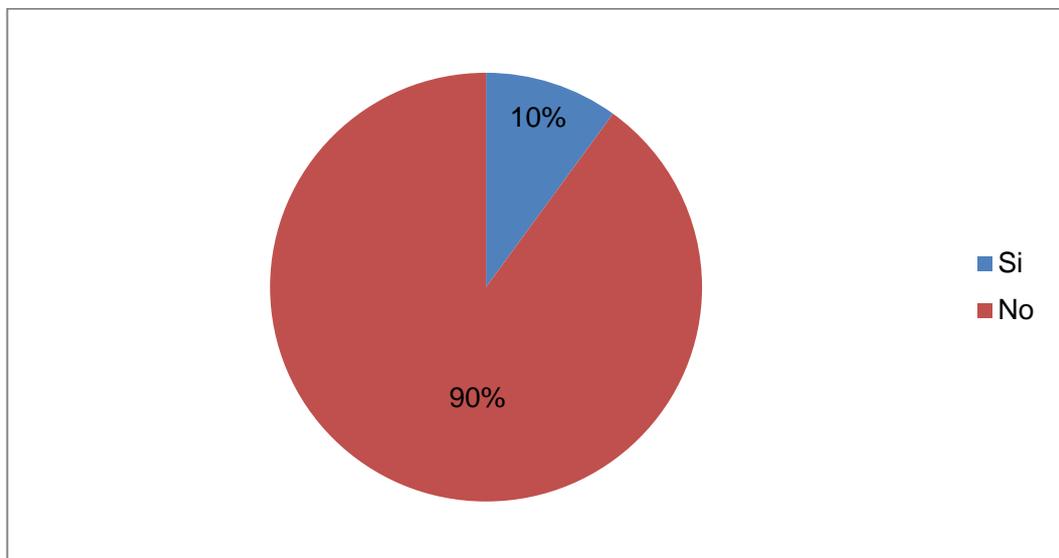


Figura 12. Disposición a pagar por el servicio de recolección de basura, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

Por otro parte, el 95% de los encuestado manifiesta que en los últimos 12 meses no han recibido ningún tipo de capacitación que le permita realizar una segregación adecuada de residuos, del 5% de capacitados el 46% recibió algún tipo de capacitación de residuos sólidos a través de las empresas privadas (Figura 13), Por otro lado, se puede analizar que las empresas estatales capacitan muy poco a los pobladores de la parroquia, sin embargo son estas instituciones las que deberían intervenir más activamente en el territorio. El porcentaje de capacitados a nivel nacional (16,63%) (INEC, 2016).

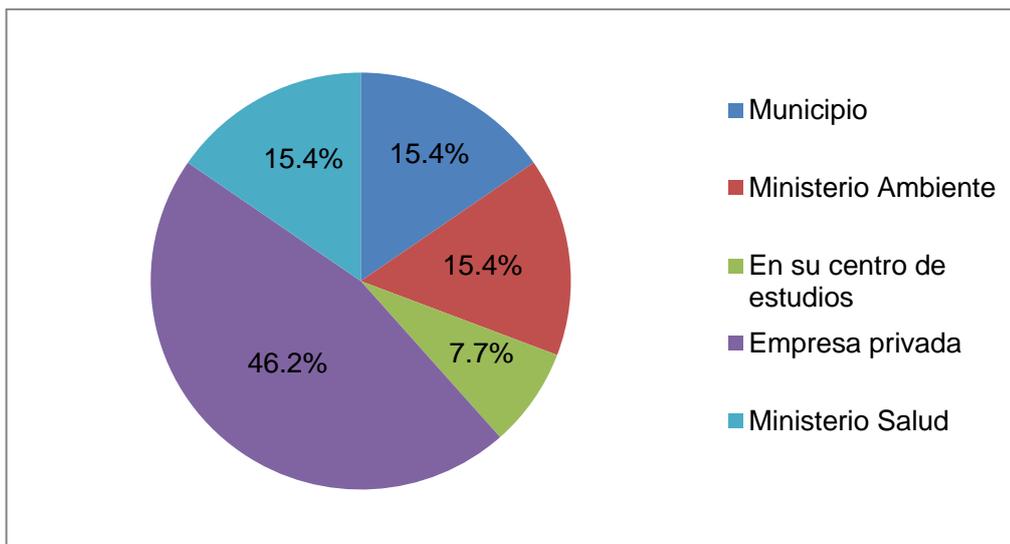


Figura 13. Capacitación en residuos sólidos, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

Al parecer en la parroquia, el 78,4% de los encuestados le gustaría capacitarse para segregar adecuadamente los residuos, a través de charlas (61%), videos y cuñas publicitarias (37%) y por medio de redes sociales (2,5%). Las personas que decidieron capacitarse a través de charlas más del 50% preferirían que sean en la tarde los días viernes, sábados o domingos (39, 36 y 11%, respectivamente). Observar (Figura 14).

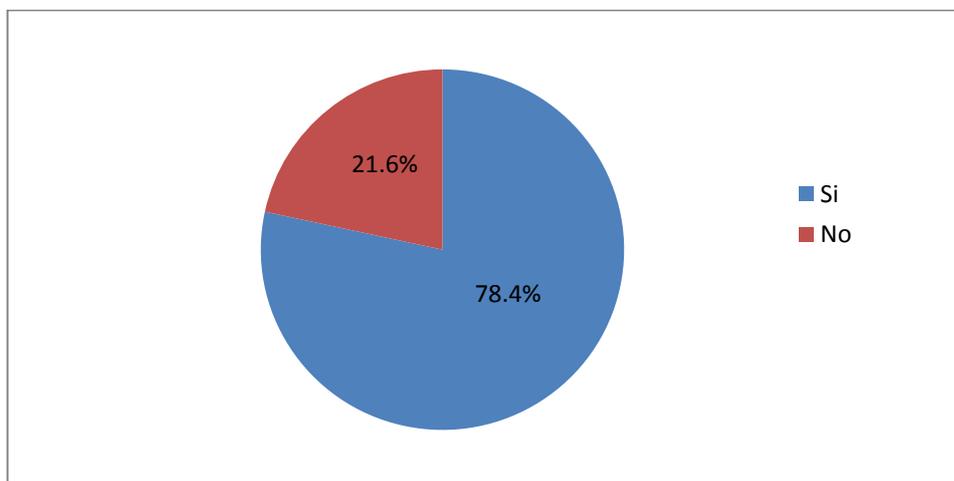


Figura 14. Disposición de capacitación en segregación de residuos sólidos, San Sebastián del Coca.

Fuente: Encuesta realizada a los habitantes de la Parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

### 3.1.4. Análisis FODA.

Se realizó una matriz FODA con la finalidad de conocer las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de los residuos sólidos (Tabla 1).

Tabla 1. Matriz FODA de los residuos sólidos.

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Municipio de Joya de los Sachas cuenta con instrumentos legales para la gestión de residuos.</li> <li>- Hay recolectores de residuos sólidos.</li> <li>- Existen horarios y frecuencias establecidos para la recolección de basura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación deficiente de trabajadores y población en general sobre manejo de residuos sólidos.</li> <li>- Poca difusión de la reglamentación para el manejo de residuos sólidos.</li> <li>- Mal manejo de los desechos en el relleno sanitario.</li> <li>- No se continúa realizando el proceso de compostaje.</li> <li>- Poca participación en el plan nacional de reciclaje implementado por el MAE.</li> <li>- Poca visión para la creación de una empresa recicladora.</li> <li>- No existe un relleno sanitario en la parroquia San Sebastián del Coca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adherirse al programa de reciclaje impulsado por el MAE.</li> <li>- Crear planes de capacitación a los funcionarios involucrados en los procesos de reciclaje.</li> <li>- Crear un plan de capacitación para los pobladores de la parroquia sobre la importancia de reciclar (ventajas y desventajas).</li> <li>- Concientizar a los pobladores sobre la importancia de conservar el medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparición de epidemias y pandemias por la mala práctica de manejo de los residuos sólidos,</li> <li>- Crecimiento de los asentamientos informales.</li> <li>- Aumento de la generación de residuos.</li> <li>- Cambios de cultura de los habitantes.</li> <li>- Limitado financiamiento económico.</li> <li>- Limitado apoyo gubernamental.</li> </ul>

Fuente: Habitantes de la parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

### 3.2. Caracterización e identificación de tipo de residuos sólidos generados en la parroquia San Sebastián del Coca.

#### 3.2.1. Muestreo de los residuos sólidos.

Para cumplir con este objetivo en la cabecera parroquial de San Sebastián del Coca, se aplicó la fórmula de probabilidad para poblaciones definidas, se dejó los tres tipos de funda para los ocho días en la zona de estudio (176 viviendas) en los once barrios de la parroquia (fotos 11 –21)



Fotografía N. 11 Socialización para la recolección de RS.  
Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio San Agustín)  
Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 12 Instrucciones para recolectar RS  
Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio Palma Oriente)  
Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 13 Entrega de fundas para recolectar RS.  
Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio Santa Elena)  
Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 14 Recolección de RS.  
Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio 14 de Febrero)  
Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 15 Segregación de RS.  
Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio María Isabel)  
Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 16 Identificación de muestras.

Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio María Isabel)

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 17 Traslado de muestras para evaluarlas

Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (Barrio María Isabel)

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 18 Mezcla de residuos sólidos.

Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (espacio cubierto de la casa barrial del Barrio San José)

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 19 Cuarteo de residuos sólidos.

Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (espacio cubierto de la casa barrial del Barrio San José)

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 20 Muestra de 50 Kg. seleccionada para la CRS.

Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (espacio cubierto de la casa barrial del Barrio San José)

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.



Fotografía N. 21 Caracterización de residuos sólidos.

Fuente: Parroquia San Sebastián del Coca (espacio cubierto de la casa barrial del Barrio San José)

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

### 3.2.2. Producción Per cápita de los residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.

En la parroquia San Sebastián del Coca, se encontró que la producción per cápita de generación de basura por habitante por día varía en función de los días de muestreo. La GPC varió desde 0,53 kg en el día cinco hasta 0,83 kg en el día cero, valores que no se alejan a los reportados para América Latina y el Caribe en el año 2003 (0,5 a 1 kg/habitante-día) y 2005 (0,91 kg/habitante-día) (Sáez *et al.*, 2014).

Por otro lado, se considera que en promedio cada habitante en la parroquia San Sebastián del Coca puede producir 0.61 kg/habitante - día, valor inferior al reportado por BID (2010), quien señala que la producción per cápita del Ecuador es de 0,62 kg/habitante - día.

Tabla 2. Determinación de la generación per cápita de la parroquia San Sebastián del Coca.

Día de muestreo	kg	# habitantes	GPC (kg/habitante - día)	Media GPC (kg/habitante - día)
Día 0	739,90	891	0,83	
Día 1	491,80	860	0,57	
Día 2	531,23	875	0,61	
Día 3	491,10	826	0,59	0.61
Día 4	472,71	837	0,56	
Día 5	459,00	865	0,53	
Día 6	472,45	849	0,56	
Día 7	562,00	858	0,66	

Fuente: Residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

Si multiplicamos el número de habitantes (2669) por la generación per cápita (0.61 kg/habitante – día) se determinó que la población de la parroquia San Sebastián del Coca generaría 1628 kg de residuos sólidos- día.

### 3.2.3. Producción total diaria de los residuos sólidos.

La cantidad generada de residuos sólidos en la parroquia San Sebastián del Coca fue de 497,18 kg/día. De acuerdo al tipo de clasificación se obtuvo 332,60 kg de residuos orgánicos, 114,24 kg de residuos inorgánicos y 50,30 kg de residuos peligrosos, es decir 67 %, 27% y 10% respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3. Producción promedio de residuos sólidos en una semana, San Sebastián del Coca.

<b>Tipos de residuos</b>	<b>Promedio (kg)</b>	<b>(%)</b>	<b>Nro. Viviendas</b>	<b>Nro. Personas</b>
Orgánicos	332,60	67	176	858
Inorgánicos	114,24	23	176	858
Peligrosos	50,34	10	176	858
<b>Total</b>	<b>497,18</b>	<b>100,00</b>	<b>176</b>	<b>858</b>

Fuente: Residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

### **3.2.4. Composición de los residuos sólidos en San Sebastián del Coca.**

Al analizar los residuos sólidos que generaron los habitantes en la parroquia San Sebastián del Coca en los siete días de investigación se encontró que el 78,09% del total de residuos sólidos (RS) son residuos sólidos orgánicos (RSO), valor superior al reportado por la OPS para el Ecuador en el año 2005 (71,4%). A nivel mundial, cerca del 46% del total de RS son RSO (Chávez & Rodríguez, 2016) y para América Latina y el Caribe los RSO representan más del 50%, estos valores son superiores a los valores establecidos por Tchobanoglous en el año 1982 quien plantea un rango de 6 a 26% para este tipo de residuos (Sáez *et al.*, 2014). Observar (Tabla 4).

Tabla 4. Caracterización de los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial de San Sebastián del Coca.

Residuos sólidos	Peso (kg)							Total (kg)	Promedio (kg)	%
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7			
Materia orgánica	38,30	40,70	39,80	39,20	39,70	37,80	37,80	273,3A0	39,04	78,09
Plástico suave	3,50	2,90	3,20	1,50	3,40	2,90	3,00	20,40	2,91	5,83
Pañales	1,80	0,50	1,30	1,40	0,50	1,00	1,70	8,20	1,17	2,34
Plástico duro	1,00	1,00	1,00	1,20	1,20	1,90	0,75	8,05	1,15	2,30
Vidrios	1,50	0,90	0,40	1,00	0,90	0,00	1,60	6,30	0,90	1,80
Papel	1,60	0,20	0,70	0,40	0,30	1,20	1,40	5,80	0,83	1,66
Trapos	0,90	0,20	1,20	0,30	0,30	1,70	0,50	5,10	0,73	1,46
Cartón	0,30	1,00	0,90	0,60	0,90	0,90	0,40	5,00	0,71	1,43
Papel higiénico	0,90	0,20	0,50	0,90	0,20	0,00	1,00	3,70	0,53	1,06
Metales	0,25	0,10	0,40	0,40	0,30	0,30	1,80	3,55	0,51	1,01
Cuero	0,00	1,00	0,00	0,00	1,10	1,10	0,00	3,20	0,46	0,91
Caucho	0,00	0,70	0,20	0,00	0,60	1,20	0,00	2,70	0,39	0,77
Madera	0,00	0,00	0,00	1,30	0,30	0,00	0,00	1,60	0,23	0,46
Cerámica	0,00	0,30	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	1,50	0,21	0,43
Tierra	0,00	0,30	0,30	0,50	0,20	0,00	0,00	1,30	0,19	0,37

Fuente: Residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

Los porcentajes de materiales reciclables como cartón, papel, metal, vidrio y plásticos son relativamente bajos en la parroquia, esto puede ser ocasionado por el nivel socioeconómico de los pobladores y sus patrones de consumo. En términos generales, estos porcentajes son inferiores a los reportados para Ecuador, 9,6% cartón y papel, 0,7% metal, 3,7% vidrio y 4,5 % plásticos (OPS, 2005).

### 3.2.5. Densidad de los residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.

En la tabla 5 se muestra la densidad volumétrica de residuos orgánicos e inorgánicos que se generaron en los siete días de investigación en la cabecera parroquial de San Sebastián del Coca, se determinó densidades de 321,11 hasta 451,83 kg/m<sup>3</sup>, con una media de 358,06 kg/m<sup>3</sup>, valor que supera al reportado por Rodríguez (2017), (164,17 kg/m<sup>3</sup>) para la cabecera parroquial El Ingenio en Loja. Sin embargo este valor difiere mucho por el nivel socioeconómico de los pobladores y sus patrones de consumo (Tabla 5).

Tabla 5. Determinación de la densidad de residuos sólidos de la cabecera parroquial San Sebastián del Coca.

Muestreo	Peso total (kg)	Peso recipiente (kg)	Peso residuos (kg)	Densidad residuos (kg/m <sup>3</sup> )	Media de la densidad (kg/m <sup>3</sup> )
DIA 0	-	-	-	-	
DIA 1	13.4	2.1	11.3	321.11	
DIA 2	13.4	2.1	11.3	321.11	
DIA 3	14.3	2.1	12.2	346.69	358.06
DIA 4	14.3	2.1	12.2	346.69	
DIA 5	15.1	2.1	13.0	369.42	
DIA 6	18.0	2.1	15.9	451.83	
DIA 7	14.4	2.1	12.3	349.53	

Fuente: Residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

En la tabla 6 se muestra el volumen y la densidad volumétrica de los residuos sólidos caracterizados durante los siete días de investigación en la cabecera parroquial de San Sebastián del Coca, se determinó que el volumen más alto es de materia orgánica con 0,076 m<sup>3</sup> y el más bajo con tierra (0,0002 m<sup>3</sup>). Las densidades van desde 53,48 hasta 1000,00 kg/m<sup>3</sup>, dependiendo del residuo sólido. Estos datos son de importancia para planificar programas de reciclaje y transporte de los mismos (Tabla 6)

Tabla 6. Determinación del volumen y densidad de residuos sólidos caracterizados en la cabecera parroquial San Sebastián del Coca.

Residuos sólidos	Volumen en m <sup>3</sup>							Total Volumen m <sup>3</sup>	Promedios m <sup>3</sup>	Densidad kg/ m <sup>3</sup>
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7			
Materia orgánica	0,0704	0,0811	0,0673	0,0872	0,0842	0,0704	0,0689	0,5294	0,0756	516,26
Plástico suave	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,2463	0,0352	82,82
Plástico duro	0,0156	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0275	0,0141	0,1505	0,0215	53,48
Cartón	0,0028	0,0163	0,0233	0,0148	0,0141	0,0141	0,0035	0,0891	0,0127	56,14
Metales	0,0031	0,0001	0,0003	0,0003	0,0002	0,0031	0,0031	0,0103	0,0015	346,20
Papel	0,0127	0,0078	0,0106	0,0071	0,0071	0,0141	0,0113	0,0707	0,0101	82,05
Papel higiénico	0,0071	0,0078	0,0035	0,0071	0,0071	0,0000	0,0071	0,0396	0,0057	93,47
Pañales	0,0057	0,0042	0,0049	0,0049	0,0049	0,0071	0,0057	0,0375	0,0054	218,88
Trapos	0,0049	0,0004	0,0106	0,0010	0,0010	0,0106	0,0035	0,0321	0,0046	158,72
Vidrios	0,0064	0,0035	0,0035	0,0035	0,0049	0,0000	0,0049	0,0269	0,0038	234,54
Caucho	0,0000	0,0071	0,0004	0,0000	0,0071	0,0071	0,0000	0,0216	0,0031	124,95
Cuero	0,0000	0,0035	0,0000	0,0000	0,0035	0,0071	0,0000	0,0141	0,0020	226,35
Madera	0,0000	0,0000	0,0000	0,0035	0,0007	0,0000	0,0000	0,0042	0,0006	377,26
Cerámica	0,0000	0,0004	0,0000	0,0021	0,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0004	594,60
Tierra	0,0000	0,0004	0,0000	0,0006	0,0003	0,0000	0,0000	0,0013	0,0002	1000,00

Fuente: Residuos sólidos de la parroquia San Sebastián del Coca.

Elaborado por: Leider Anibar Tinoco Jaramillo, 2018.

### 3.3. Elaborar un plan de gestión de residuos sólidos para la cabecera parroquial San Sebastián del Coca.

Con la información obtenida en el estudio se procedió a elaborar un plan de gestión de residuos sólidos para la parroquia San Sebastián del Coca, el mismo que está enmarcado en cuatro líneas estratégicas: Cultura ciudadana, Producción limpia de residuos sólidos, Control y mitigación de impactos y Disposición final de residuos sólidos, dentro de estos se han definido cinco programas:

- Programa de educación ambiental.
- Programa de segregación in situ.
- Programa de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.
- Programa de aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos.

- Programa estratégico para la implementación de un sistema GRS en la parroquia San Sebastián del Coca.

### **3.3.1. Programa de educación ambiental.**

**1) Nombre del programa:** Programa de capacitación ambiental

**2) Objetivo de la medida:** Promover la implementación de prácticas ambientales para la segregación, minimización y aprovechamiento de residuos.

**3) Alcance:** Ciudadanía en general de la parroquia San Sebastián del Coca.

**4) Medida:** Implementar un sistema de educación continua entre el GAD parroquial y el MAE, para capacitar a la ciudadanía en temas de consumo responsable, minimización, segregación, reciclaje y aprovechamiento Así como las ventajas y desventajas de la gestión de residuos sólidos.

**5) Responsables de la medida:** GAD parroquial San Sebastián del Coca, MAE y ciudadanía.

**6) Actividades de la medida:**

- a. Establecimiento de un plan de capacitación para los habitantes de la parroquia San Sebastián del Coca. La capacitación se realizará en las escuelas, colegios e instituciones públicas y privadas.
- b. Elaboración y difusión de afiches en las escuelas y colegios, los afiches indicarán la forma de minimizar, segregar y aprovechar los desechos sólidos y también se colocará los horarios de recolección de basura en los barrios de la parroquia y la ubicación de los centros de acopio.
- c. Campañas de sensibilización en escuelas, colegios, etc.
- d. Se realizará la grabación de microvideos que serán difundidos a través de redes sociales y en canales locales mostrando estrategias para la utilización de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y horarios de recolección de residuos sólidos.
- e. Se planificará interinstitucionalmente concursos de reciclaje de residuos sólidos

**7) Responsable del control:** GAD parroquial San Sebastián del Coca, MAE.

**8) Medio de verificación:**

- Plan de capacitación aprobado por la máxima autoridad del GAD y el MAE.
- Respaldo de documentos generados como afiches
- Registros de asistencia a las campañas de capacitación
- Informes técnicos
- Respaldo de documentos generados como archivos de video, encuestas de satisfacción y monitoreo de cumplimiento.

**9) Presupuesto del programa:** 23.000.00 USD

### 3.3.2. Programa de segregación in situ.

**1) Nombre del programa:** Programa de capacitación se segregación in situ

**2) Objetivo:** Capacitar a la población para que realice la segregación adecuada de los residuos y dotar de recipientes públicos.

**3) Alcance:** Ciudadanía en general de la parroquia.

**4) Medida:** Implementar un sistema de mejora continua, para capacitar a la ciudadanía en la importancia de clasificar los residuos en los hogares.

**5) Responsables de la medida:** MAE, GAD parroquial San Sebastián del Coca.

**6) Actividades de la medida:**

a. Talleres de capacitación dictados en escuelas, colegios e instituciones públicas y privadas, sobre la separación de los residuos por el color del recipiente, en los recipientes de color verde se depositarán los RS orgánicos, en el recipiente de color negro se depositarán los RS comunes y en el recipiente amarillo se depositarán RS ligeros (Latas, botellas plásticas y fundas plásticas).

b. Elaboración y difusión de afiches en escuelas, colegios y lugares más visitados por la población.

c. Dotación de recipientes a la población del sector por parte del GAD Municipal La Joya de los Sachas en coordinación con el GAD Parroquial San Sebastián del Coca. Esto se ejecutará con el apoyo de técnicos y promotores del Departamento de Medio Ambiente del GAD Municipal La Joya de los Sachas.

**7) Responsable del control:** GAD, MAE.

**8) Medio de verificación:**

- Registros de asistencia a capacitación
- Respaldo de documentos generados como afiches, encuestas de satisfacción, monitoreo de cumplimiento
- Registros fotográficos

**9) Presupuesto del programa:** 23.800.00 USD

### **3.3.3. Programa de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.**

**1) Nombre del programa:** Programa de capacitación de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos

**2) Objetivo:** Capacitar a la población del sector en el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.

**3) Alcance:** Ciudadanía en general del sector.

**4) Medida:** Implementar un sistema de mejora continua, para capacitar a la ciudadanía en temas de elaboración, manejo y dosificación de residuos orgánicos generados con los residuos de cocina, del jardín y de cosecha.

**5) Responsables de la medida:** MAG, GAD parroquial San Sebastián del Coca.

**6) Actividades de la medida:**

- a. Taller de capacitación teórico sobre la elaboración de abonos orgánicos sólidos (compost y lombricompost) y líquidos (té y biol).
- b) Taller práctico de elaboración de abonos sólidos y líquidos, manejo durante el proceso y dosificación de abonos orgánicos.

**7) Responsable del control:** GAD parroquial San Sebastián del Coca.

**8) Medio de verificación:**

- Registros de asistencia a capacitación
- Registros fotográficos, informes técnicos, memorias de talleres, encuestas de satisfacción y monitoreo de cumplimiento.

**9) Presupuesto:** 20.000 USD.

### **3.3.4. Programa de aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos.**

**1) Nombre del programa:** Programa de capacitación de aprovechamiento de residuos orgánicos

**2) Objetivo:** Capacitar a la población del sector en el aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos.

**3) Alcance:** Ciudadanía en general del sector.

**4) Medida:** Implementar un sistema de mejora continua, para capacitar a la ciudadanía en temas de aprovechamiento de residuos inorgánicos (papel, vidrio, plástico).

**5) Responsables de la medida:** GAD parroquial San Sebastián del Coca.

**6) Actividades de la medida:**

a. Taller de capacitación de manejo adecuado de residuos sólidos inorgánicos, se enfatizará en la importancia de la reutilización del papel, botellas de plástico y de vidrio, además se les indicará la manera correcta de almacenar el cartón.

b. Adecuación de un centro de acopio de residuos.

c. Firma de convenios con empresas acopiadoras de residuos sólidos a nivel nacional para la venta de los RS inorgánicos

**7) Responsable del control:** GAD parroquial San Sebastián del Coca, MAE.

**8) Medio de verificación:**

- Registros de asistencia a capacitación.
- Comodato legalizado del centro de acopio, registros fotográficos, encuestas de satisfacción, monitoreo de cumplimiento.
- Convenios firmados.

**9) Presupuesto:** 19.500.00 USD.

### **3.3.5. Programa estratégico para la implementación de un sistema GRS en la parroquia San Sebastián del Coca.**

**1) Nombre del Programa:** Programa estratégico para la implementación del sistema de GRS

**2) Objetivo:** Implementar un programa para la GRS en San Sebastián del Coca.

**3) Alcance:** Autoridades locales

**4) Medida:** Implementar un sistema de mejora continua entre el GAD parroquial San Sebastián del Coca, GAD municipal de Joya de los Sachas y MAE.

**5) Responsables de la medida:** GAD parroquial.

**6) Actividades de la medida:**

a. El equipo técnico actual del Departamento de Ambiente del GAD parroquial gestionará los recursos económicos ante las instituciones competentes para la implementación de los diferentes programas propuestos, además se encargará de la ejecución, seguimiento y evaluación.

b. Se firmarán convenios de cooperación con el objetivo de que las instituciones involucradas en este proceso brinden las capacitaciones propuestas en las diferentes temáticas.

c. Se realizarán reuniones interinstitucionales cada trimestre con el objetivo de encontrar los cuellos de botella y proponer soluciones que permitan que permitan que las actividades planificadas de ejecuten.

**7) Responsables del control:** GAD parroquial y cantonal, MAE.

**8) Medio de verificación:**

- Presupuesto asignado, registro de asistencia, monitoreo de cumplimiento.
- Convenios firmados, registro fotográfico.

**9) Presupuesto:** 19.600.00 USD

## CONCLUSIONES

- ✓ Los pobladores de la parroquia San Sebastián del Coca mencionan que no han recibido contenedores plásticos por parte del municipio de Joya de los Sachas, pues para la separación de los residuos el 67% de las personas ha adquirido contenedores plásticos con tapa para evitar los malos olores y la incidencia de insectos vectores de enfermedades.
- ✓ El 80% de los pobladores desconoce la disposición final de los residuos sólidos y manifiestan que están dispuestos a pagar menos de un dólar si se mejora y ajusta el proceso de recolección de basura porque cuando no pasa el carro recolector apenas el 34% de los habitantes guarda la basura.
- ✓ El 78% de la población manifiesta que no separa los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos, este valor supera dos veces al valor al reportado por el INEC para la separación de residuos a nivel nacional, sin embargo los pobladores se encuentran desmotivados de esta actividad porque al momento de la recolección no separan los desechos.
- ✓ De los habitantes que si separan los residuos orgánicos, el 76% manifiesta que no los utiliza, en cambio el 14% utiliza los residuos para alimentación animal y otros lo incorporan en sus jardines, esta cifra encontrada en la parroquia es inferior a la media nacional que indica que el 25% de los pobladores utilizan los residuos orgánicos. Por otra parte, el 81% de la población menciona que si clasifica los residuos inorgánicos en papel, cartón y vidrio.
- ✓ Un 90% de la población encuestada manifiesta que no ha recibido ningún tipo de capacitación en los 12 últimos meses, pero el 78% manifiesta que si quiere capacitarse para conocer las ventajas y desventajas de los procesos de reciclaje de residuos sólidos.
- ✓ La tasa de generación de residuos por habitante en San Sebastián del Coca es de 0,61 kg/habitante/día, valor inferior al reportado por el BID para América Latina y el Caribe (0,62 kg/habitantes/día).
- ✓ Se encontró que en la parroquia se producen 497,18 kg/día de residuos sólidos con una densidad promedio de 358,06 Kg/m<sup>3</sup>.
- ✓ Se encontró que el 78% de los residuos generados fueron orgánicos y el 22% inorgánicos, el valor de residuos orgánicos supera a los valores reportados para ALC (50%).
- ✓ Para el municipio de Joya de los Sachas la conservación del medio ambiente ha pasado a un segundo plano ante el número de necesidades básicas que deben cubrir, se visualizó que el GAD participa en la gestión de residuos sólidos realizando lo mínimo

requerido para el sistema y destinando muy pocos recursos económicos para el sector, provocado que los procesos de recolección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos no se realicen o se hagan con tecnologías inadecuadas.

- ✓ Las etapas de funcionamiento en el manejo de residuos que son críticas en lo concerniente a la afectación del medio ambiente y la salud de los pobladores son: el proceso de recolección que cumple parcialmente la frecuencia y cobertura requerida para satisfacer la demanda del servicio y la disposición final de residuos, debido a que se realiza en vertederos a cielo abierto sin los controles sanitarios adecuados.
- ✓ Para que en la parroquia se logre mejoras en el manejo de residuos sólidos, se requiere de voluntad por parte de los GADs, fuertes inversiones para la realización de estudios, el desarrollo de proyectos de ingeniería, y educación continua de la ciudadanía en el tema del aprovechamiento de los residuos.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar las gestiones pertinentes para que las autoridades locales y cantonales prioricen técnica y financieramente la ejecución del plan de gestión de residuos sólidos de la parroquia.
- ✓ Socializar los resultados obtenidos con este estudio a los habitantes de la parroquia, para incentivar “conciencia ambiental” en el manejo de residuos sólidos.
- ✓ Ejecutar los talleres de capacitación que se proponen en este estudio y dar un seguimiento continuo de su aplicación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- André, F.; Cerdá, E. (2003). Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas. Cuadernos económicos del ICE 71, 21p. Recuperado de [http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE\\_71\\_7192\\_\\_FA00FDA9C7B35ADD65DF5956EDC31464.pdf](http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE_71_7192__FA00FDA9C7B35ADD65DF5956EDC31464.pdf)
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). Situación de la gestión de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe. Recuperado de [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7177/Situacion\\_de\\_la\\_gestion\\_de\\_residuos\\_solidos\\_en\\_America\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe.pdf?sequence=1](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7177/Situacion_de_la_gestion_de_residuos_solidos_en_America_Latina_y_el_Caribe.pdf?sequence=1)
- Borja, R. & Tigua, J. (2015). Análisis de desechos sólidos domiciliarios generados en el Sector Isla Trinitaria de la Ciudad de Santiago de Guayaquil. (Tesis de Grado). ESPOL. Guayaquil, EC. 193p. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/88602/D-70061.pdf>
- Calva, C. & Rojas, R. (2014). Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Mexicali. México: Retos para el Logro de una Planeación Sustentable. Inf. Technol. 25:3. 59 – 72 pp.
- Castrillón, O. & Puerta, S. (2004). Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la corporación universitaria Lasallista. Revista Lasallista de Investigación 1(1): 15-21.
- Constitución política de Ecuador [Const.]. (2008). 1ra Ed. Recuperada de [http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal\\_a/base\\_legal/A.\\_Constitucion\\_republica\\_ecuador\\_2008constitucion.pdf](http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A._Constitucion_republica_ecuador_2008constitucion.pdf)
- CODIGO ORGANICO ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMIA DESCENTRALIZACIÓN. (2014). Recuperada de [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_org.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf).
- Cojitambo, J. (2013). Plan de manejo de residuos sólidos generados por el sector hotelero de la ciudad de Puerto Francisco de Orellana. (Tesis de Grado). ESPOCH. 190 p.

Recuperado de  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3404/1/236T0098%20.pdf>.

Chávez, A. & Rodríguez, A. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. *Revista Academia & Virtualidad* 9 (2): 91 – 107.

Cruz, S. & Ojeda, S. (2013). Gestión Sostenible de los residuos sólidos urbanos. *Rev. Int. Contam. Ambie.*, 3: 7-8.

Esquer, R. (2009). Reciclaje y tratamiento de los residuos sólidos urbanos. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Instituto Politécnico Nacional, México D.F. pág 9. 95 pp.  
Recuperado de  
<http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3484/RECICLAJEYTRATAMIENTO.pdf?sequence=1>

García, H., Toyo, L., Acosta, Y., Rodríguez, L. & El Zauahre, M. (2014). Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria *Multiciencias*, vol. 14, núm. 3, pp. 247-256

García, T. & Cano, M. (2013). EL FODA: UNA TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS DE PROBLEMAS EN EL CONTEXTO DE LA PLANEACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES  
Recuperado de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/foda1999-2000.pdf>

García, D. & González, J. (2013). Evaluación, análisis y propuesta de mejora para el relleno sanitario “La Miel” del municipio de Ibagué, departamento Del Tolima. (Tesis de Grado). Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Colombia, Bogotá.  
Recuperado de  
<http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/906/2/EVALUACI%C3%93N,%20AN%C3%81LISIS%20Y%20PROPUESTA%20DE%20MEJORA%20PARA%20EL%20RELLENO%20SANITARIO%20%E2%80%9CLA%20MIEL%E2%80%9D%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20I.pdf>.

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón La Joya de los Sachas. (2016). Ordenanzas de Desechos Sólidos. Recuperado de <http://www.munjoyasachas.gob.ec/>

González, C., Buenrostro, O. (2012). Composición de residuos sólidos urbanos en dos sitios de disposición final. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 28 (1): 13-18.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2014). Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 2841: Gestión Ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos. Recuperado de <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2010). Recuperado de <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2014). Información Ambiental en Hogares. Recuperado de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Hogares\\_2014/Documento\\_tecnico\\_Modulo\\_Ambiental\\_Hogares\\_2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares_2014/Documento_tecnico_Modulo_Ambiental_Hogares_2014.pdf)

Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía. (2015). Asentamientos y Actividades Humanas. Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>

Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2016). Información Ambiental en Hogares. Recuperado de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Hogares/Hogares\\_2016/Documento%20tecnico.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2016/Documento%20tecnico.pdf)

Jaramillo, G & Zapata, L. (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Facultad de Ingeniería, Especialización en Gestión Ambiental, Universidad Antioquía. Colombia. Pág 27, 116pp. Recuperado de <http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Apressolorgco.pdf>.

Junco, R., Suárez, M., Prieto, V. & Weng, Z. (2015). Caracterización de los desechos sólidos en instituciones de salud como etapa básica para el plan de manejo. *Rev. Cubana Hig Epidemiol* 53 (1): 0-0. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032015000100007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032015000100007)

- Maldonado, L. (2006). Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior: Estudio de caso. *Ingeniería*, 10(1): 59-68.
- Melo, A. (2014). Generación de residuos sólidos en el Municipio de Galapa (Atlántico) y su aprovechamiento como forma de minimizar la problemática ambiental. *Revista INGE CUC*. 10(1):89.96
- Ministerio del Ambiente. (2017). Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Munizaga, J. & García de Cortázar, (2013). Generación de residuos domésticos y su variabilidad en comunidades de tamaño intermedio. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 29 (3): 9-17.
- Lituma, O. (2015). Plan de Gestión Integral de residuos sólidos del cantón Gualaceo (tesis de pregrado). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.
- Ojeda, S., Armijo de Vega, C., Ramírez, M. (2002). Characterization and quantification of household solid wastes in a Mexican city. *Resources, Conservation and Recycling*, 39: 211-222.
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud: División de Salud y Ambiente. (2005). Informe de la evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washington, DC. 59p.
- Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado parroquial San Sebastián del Coca. (2016).
- Pontón, R. (2010). Diseño de un sistema para la obtención de biol mediante residuos sólidos orgánicos generados en el cantón Joya de los Sachas. (Tesis de Grado). ESPOCH. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3404/1/236T0098%20.pdf>
- Puerta, S. (2004). Los residuos sólidos municipales como acondicionadores de suelos. *Revista Lasallista de Investigación*, 1(1): 56-65.

- Rebolledo, A. (2009). Gestión Integral de Residuos sólidos Municipales. Veracruz, México. 167p. Recuperado de [http://oa.upm.es/1922/1/Barradas\\_MONO\\_2009\\_01.pdf](http://oa.upm.es/1922/1/Barradas_MONO_2009_01.pdf)
- Regato, J. (2007). Ciclo par la gestión integral de los residuos sólidos urbanos. (Tesis de Grado). Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de <http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/8908/1/280.pdf>
- Reforma del libro VI del texto unificado de legislación secundaria. (2015). Recuperado de <http://passthrough.fwnotify.net/download/378389/http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155123.pdf>
- Riso, W. & Grimberg, E. (2005). Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en América Latina y El Caribe. Revista Técnica. Recuperado de [www.aidis.org.br/PDF/libro\\_residuos\\_solidos.pdf](http://www.aidis.org.br/PDF/libro_residuos_solidos.pdf)
- Rodríguez, M. (2017). Propuesta de plan de gestión integral de los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial El Ingenio, Provincia de Loja. (tesis de grado). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.
- Sáez, A., Urdaneta, G. & Joheni, A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia* 20(3): 121 – 135 pp.
- Tello, P., Martínez, E., Daza, D., Soulier, M. & Terraza, H. (2011). Informe de evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3286/Informe%20de%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20Regional%20del%20Manejo%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%202010.pdf?sequence=2>
- Tejada, P. (2000). Manejo de residuos sólidos en la ciudad de Tacna. Lima, Perú. 4p. Recuperado de <http://www.unjbg.edu.pe/coin2/pdf/01011000206.pdf>
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente. (2003).

Vega, J. (2016). Evaluación de microorganismos nativos en el proceso de degradación de materia orgánica en compostaje del relleno sanitario en el GAD del Cantón de la Joya de los Sachas (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

## **ANEXOS**

# Anexo 1. Formulario de encuesta aplicada a una muestra de la población.

## ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE SISTEMA ACTUAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Objetivo: Encuesta para la evaluación de la satisfacción del sistema de gestión municipal de residuos sólidos en la zona de estudio.

Nro/encuesta: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Código/vivienda: \_\_\_\_\_ Encuestador: \_\_\_\_\_  
 Nro personas/vivienda: \_\_\_\_\_ Barrio: \_\_\_\_\_

### A: Almacenamiento y segregación de residuos sólidos

<b>1) En que recipiente almacena sus residuos</b>		<b>2) Cuántos recipientes tiene en su vivienda</b>	
Contenedor plástico	a	sólo 1	a
Contenedor de metal	b	2	b
Caja de carton	c	3	c
Fundas o saquillos	d	4	d
Otro:	e	5 o más	e
<b>3) Su contenedor se mantiene cubierto con una tapa</b>		<b>4) Cada que tiempo se llena su contenedor de RS</b>	
Sí	a	todos los días	a
No	b	cada 2 días	b
Aveces	c	cada 3 días	c
		cada 4 días	d
<b>5) Cuándo se llena el contenedor del baño usted:</b>		<b>6) Separa sus residuos en su hogar</b>	
Deposita la funda junto con los residuos orgánicos	a	No	a
Deposita la funda junto con los residuos inorgánicos	b	Sí (Comunes y del baño)	b
Deposita la funda junto con los residuos No aprovechables	c	Sí ( Orgánicos e inorgánicos)	c
Almacena la funda hasta entregarla al vehiculo recolector	d	Sí ( Orgánicos, inorgánicos y baño)	d
<b>7) Conoce usted los colores estándares para la separación de RS</b>		<b>8) Estaría dispuesto a segregar los residuos de su hogar</b>	
Sí	a	Sí	a
No	b	No	b
Algunos	c	Si su respuesta es SI pase a pregunta 10	
<b>9) Por qué NO segregaría los residuos de su hogar</b>		<b>10) Como calificaría el manejo de residuos en su vivienda</b>	
Por falta de tiempo	a	Malo	a
Porque no el municipio los mezcla	b	Regular	b
Porque no sabe hacerlo	c	Bueno	c
Porque es muy trabajoso	d	Excelente	d

### B: Aprovechamiento y recolección de residuos sólidos

<b>11) Ud. aprovecha los residuos orgánicos de su hogar</b>		<b>12) Ud. aprovecha los residuos Inorgánicos de su hogar</b>	
No	a	No	a
Sí, los entierra	b	Sí, sólo botellas y las vende	b
Sí, alimento de animales	c	Sí, sólo papel y cartón y las vende	c
Sí, elabora compost	d	Sí, para elaborar manualidades	d
Sí, Otro:	e	Sí, Otro:	e
<b>13) Dispone del servicio de recolección</b>		<b>14) Cómo calificaría el servicio de recolección de RS</b>	
Sí	a	Malo	a
No	b	Regular	b
Si su respuesta es NO pase a pregunta 24		Bueno	c
<b>15) Cumple con los horarios de recolección</b>		Excelente	d
Sí	a	<b>16) Cada cuánto tiempo recogen los residuos por su casa</b>	
No	b	todos los días	a
<b>17) En que horario se realiza la recolección de residuos</b>		cada 2 días	b
Mañana	a	cada 3 días	c
Tarde	b	1 vez por semana	d
Noche	c	<b>18) Quién recolecta los residuos de su hogar?</b>	
Mañana y tarde	d	Municipio	a
<b>19) Cuándo no logra entregar los RS al vehiculo recolector Ud. los:</b>		Empresa privada	b
Deja fuera de su casa o en la acera	a	Recolectores informales	c
Deja en una esquina	b	Otro:	d
Quema	c	<b>20) Considera adecuados los horarios de recolección</b>	
Deposita en un contenedor municipal	d	Sí	a
Lleva al botadero más cercano o los deposita en el rio	e	No	b
<b>21) Conoce si Ud. paga un impuesto por el servicio de recolección</b>		<b>22) Considera que el impuesto por gestion de RS es</b>	
Sí	a	Excesivo	a
No	b	Adecuado y razonable	b
Si su respuesta es NO pase a pregunta 24		Se debe reajustar	c
		No pago porque no cuento con el servicio	d

23) Cada cuánto tiempo paga por el servicio de recolección	
Cada mes	a
Trimestralmente	b
Semestralmente	c
Anualmente	d
Otro	e

25) Cuál es el horario más adecuado para recolección de RS de su vivienda	
Mañana	a
Tarde	b
Noche	c
Mañana y tarde	d

27) Qué sugiría al GAD para mejorar el servicio de recolección	
Incrementar la frecuencia de recolección	a
Cambiar los horarios de recolección	b
Concientizar y potenciar la participación de la comunidad	c
Mejorar la flota de vehículos recolectores	d
Privatizar el servicio	e
Otro:	f

24) Con qué frecuencia recomendaría recolectar los RS de su vivienda	
todos los días	a
cada 2 días	b
cada 3 días	c
cada 4 días	d

26) Cuál considera el principal problema de la recolección de RS	
Desinterés municipal	a
Escasa participación ciudadana	b
Los moradores del barrio no pagan por el servicio	c
Escaso número de vehículos de recolección	d
Vías en mal estado	e
Otro:	f

### C: Percepción del servicio de gestión de RS municipal

28) Dispone en su hogar de los contenedores adquiridos en el municipio	
Sí	a
No	b

Sí su respuesta es **NO** pase a pregunta **30**

30) Cómo calificaría el estado de contenedores públicos	
Malo	a
Regular	b
Bueno	c
Excelente	d

32) Conoce usted el lugar al cuál trasladan sus RS	
No	a
Sí, los llevan al río	b
Sí, los llevan al relleno sanitario	c
Sí, otro	d

34) Estaría dispuesto a pagar un impuesto por el servicio	
Sí	a
No	b

Sí su respuesta es **NO** pase a sección **D**

36) Cuánto estaría Dispuesto a pagar por el servicio de gestión de RS	
No estaría dispuesto a pagar	a
Menos de 1 USD	b
entre 2 y 3 USD	c
Entre 4 y 5 USD	d
Más de 5 USD	e

29) Considera que el valor de los contenedores de RS es	
Excesivo	a
Adecuado y razonable	b
Se debe reajustar	c
No pago porque no cuento con el servicio	d

31) Cómo calificaría el servicio de barrido de calles	
Malo	a
Regular	b
Bueno	c
Excelente	d

33) (OPCIONAL) Sabía Ud. que en ..... existe un relleno sanitario	
Sí	a
No	b

OPCIONAL: Únicamente en sitios que disponen de lugar para disposición de RS

35) Cuánto estaría Dispuesto a pagar por el servicio de gestión de RS	
Sí	a
No	b

37) Preferiría que el pago del servicio de gestión de RS fuera:	
Independiente	a
Junto a los recibos de agua	b
Con los pagos del predio urbano	c
Con pagos que se realice al GAD	d
Otro:	e

### D: Necesidades de Sensibilización y Capacitación

38) Ha visto alguna información sobre temas de RS	
Sí	a
No	b

Sí su respuesta es **NO** pase a pregunta **40**

40) Ha recibido alguna capacitación en temas de RS en los últimos 12 meses	
Sí	a
No	b

Sí su respuesta es **NO** pase a pregunta **42**

42) Le gustaría capacitarse para segregar adecuadamente los RS	
Sí	a
No	b

Sí su respuesta es **NO** encuesta **terminó**

43) Por cuál medio preferiría recibir la capacitación	
Charlas de capacitación	a
Videos y cuñas publicitarias	b
Afiches y volantes	c
Redes sociales (facebook, twitter, instagram)	d

44) Cuál sería el horario más adecuado para recibir la capacitación	
Mañana	
Tarde	
Noche	

39) Por qué medio vio la información	
Videos y cuñas publicitarias	a
Afiches y volantes	b
Redes sociales (facebook, twitter, instagram)	c
En internet	d
Otros:	e

41) Cuál entidad le brindó la capacitación	
Municipio	a
Ministerio del Ambiente	b
En su centro de estudios	c
Empresa privada	d
Ministerio de salud	e
Otro:	f

45) Qué días son los más adecuados para recibir la capacitación	
Lunes	a
Martes	b
Miércoles	c
Jueves	d
Viernes	e
Sábado	f
Domingo	g

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

Anexo 2. Presupuesto para implementar un plan de gestión de residuos sólidos en la parroquia San Sebastián del Coca.

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO DÓLARES	COSTO TOTAL DÓLARES
1	<b>Programa de educación ambiental.</b>			
1.1	Establecimiento de un plan de capacitación.	1	2 000.00	2 000.00
1.2	Elaboración, impresión y difusión de afiches.	5000	0.40	2 000.00
1.3	Campañas de sensibilización en escuelas.	4	1 000.00	4 000.00
1.4	Elaboración de microvideos.	3	1 000.00	3 000.00
1.5	Difusión a través de redes sociales, radios y canales locales durante seis meses.	6	2 000.00	12 000.00
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>23 000.00</b>
2	<b>Programa de segregación in situ.</b>			
2.1	Talleres de capacitación.	10	500.00	5 000.00
2.2	Elaboración, impresión y difusión de afiches.	5000	0.40	2 000.00
2.3	Dotación de recipientes a la población de dos colores.	1 400	12	16 800.00
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>23 800.00</b>
3	<b>Programa de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.</b>			
3.1	Taller de capacitación teórico sobre la elaboración de compost.	20	500.00	10 000.00
3.2	Taller práctico de elaboración de abonos sólidos y líquidos.	20	500.00	10 000.00
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>20 000.00</b>
4	<b>Programa de aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos.</b>			
4.1	Taller de capacitación de manejo adecuado de residuos sólidos inorgánicos.	20	500.00	10 000.00
4.2	Adecuación de un centro de acopio de residuos	1	8 000.00	8 000.00
4.3	Firma de convenios con empresas acopiadoras de residuos sólidos.	3	500.00	1 500.00
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>19 500.00</b>
5	<b>Programa estratégico para la implementación de un sistema GRS en la parroquia San Sebastián del Coca.</b>			
5.1	Gestión, ejecución, seguimiento y evaluación por dos años.	2	8 000.00	16 000.00
5.2	Firma de convenios de cooperación.	4	500.00	2 000.00
5.3	Reuniones interinstitucionales cada trimestre.	8	200.00	1 600.00
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>19 600.00</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL DEL PLAN DE GESTIÓN.</b>			<b>112 900.00</b>