



Universidad  
Nacional  
de Loja

## Universidad Nacional de Loja

**Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables**

**Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente**

### **Propuesta de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en la parroquia Zapotillo, cantón Zapotillo**

**Trabajo de Titulación previo a la  
obtención del título de Ingeniera en  
Manejo y Conservación del Medio  
Ambiente**

**AUTORA:**

Teresa Judith Atocha Requenes

**DIRECTORA:**

Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo. Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2022

## Certificación

Loja, 31 de agosto de 2022

Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo, Mg. Sc.,

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

### CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **“Propuesta de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en la parroquia Zapotillo, cantón Zapotillo”**, previo a la obtención del título de título de **Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente**, de la autoría de la estudiante **Teresa Judith Atocha Requenes**, con **cédula de identidad Nro.1105769820**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Firmado electrónicamente por:  
**DIANA KARINA  
OCHOA  
GORDILLO**

---

Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo, Mg. Sc.,

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **Autoría**

Yo, **Teresa Judith Atocha Requenes**, declaro ser autora del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de esta. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de titulación en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.



**Firma:**

**Cédula de identidad:** 1105769820

**Fecha:** 22 de noviembre de 2022

**Correo electrónico:** teresa.atocha@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0967816767

**Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación**

Yo, **Teresa Judith Atocha Requenes** declaro ser autora del Trabajo de titulación denominado: **“Propuesta de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en la parroquia Zapotillo, cantón Zapotillo”** como requisito para optar el título de **Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los veintidós días del mes de noviembre del dos mil veintidós.



**Firma:**

**Autora:** Teresa Judith Atocha Requenes

**Cédula de identidad:** 1105769820

**Dirección:** El Valle/ Loja

**Correo electrónico:** teresa.atocha@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0967816767

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Directora del trabajo de titulación:** Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo Mg. Sc.,

## **Dedicatoria**

Dedico el presente trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme haber logrado culminar esta etapa de mi formación profesional. A mis padres, hermanos/as que han sido mi pilar fundamental de lucha, amor, paciencia y esfuerzo para cumplir uno más de mis sueños, quienes además me han brindado su apoyo moral y económico, para crecer como una mejor persona en el ámbito personal y profesional. Así mismo a mis familiares, amigos y a todos quienes de una u otra forma me han estado apoyando día a día con sus palabras de aliento.

**Teresa Judith Atocha Requenes**

## **Agradecimiento**

Expreso mis agradecimientos:

A mis padres, hermanos/as y seres queridos quienes a lo largo de mi vida me han apoyado incondicionalmente, aconsejándome y guiándome para que siga adelante y no me dé por vencida.

A la Universidad Nacional de Loja, que me brindó la oportunidad para continuar con mi formación académica. A los docentes de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, que me guiaron y me orientaron con sus enseñanzas. De manera especial a mi Directora del presente trabajo de titulación la Ing. Diana Ochoa que a pesar de la distancia me brindó su valiosa asesoría, tiempo y paciencia para culminar el presente trabajo. Así mismo, a mis compañeros y amigos que durante esta etapa de mi vida compartimos momentos inolvidables y experiencias que trascenderán en nuestras vidas.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo especialmente al departamento de Gestión Ambiental quienes me brindaron su apoyo durante la fase de campo de mi trabajo. De la misma manera a los moradores de la parroquia Zapotillo quienes me brindaron el tiempo necesario para obtener la información que me permitió concluir con mi trabajo de investigación.

**Teresa Judith Atocha Requenes**

## Índice de contenidos

<b>Portada</b> .....	<b>i</b>
<b>Certificación</b> .....	<b>ii</b>
<b>Autoría</b> .....	<b>iii</b>
<b>Carta de autorización</b> .....	<b>iv</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>vii</b>
Índice de tablas... ..	ix
Índice de figuras... ..	x
Índice de anexos... ..	xi
<b>1. Título</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Resumen</b> .....	<b>2</b>
2.1. Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Marco Teórico</b> .....	<b>6</b>
4.1. Residuos Sólidos .....	6
4.2. Clasificación de los Residuos Sólidos.....	6
4.2.1. Según su composición .....	6
4.2.2. Según su potencial contaminante .....	7
4.2.3. Según su fuente de origen.....	7
4.3. Gestión de los Residuos Sólidos .....	7
4.3.1. La Gestión Integral de los Residuos Sólidos.....	8
4.4. Manejo de los Residuos Sólidos.....	8
4.5. Jerarquización de los Residuos Sólidos .....	9
4.6. Caracterización de los Residuos Sólidos.....	9
4.7. Programas de Manejo de los Residuos Sólidos.....	11
4.8. Cultura Ambiental .....	13
4.9. Educación Ambiental .....	13
4.10. El Reciclaje .....	14
4.11. Compostaje.....	15
4.12. Normativa Ambiental Ecuatoriana para el Manejo de los Residuos Sólidos.....	15
<b>5. Metodología</b> .....	<b>18</b>
5.1. Área de estudio.....	18

5.2.Procedimiento.....	19
5.3.Objetivo 1: Diagnosticar el nivel de cultura ambiental sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios.....	19
5.3.1.Elaboración de la encuesta.....	19
5.3.2.Aplicación de la encuesta.....	22
5.3.3.Análisis de las encuestas.....	22
5.4.Objetivo 2: Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios de la parroquia Zapotillo .....	23
5.4.1.Etapa de planificación.....	23
5.4.2.Etapa de diseño.....	24
5.4.3.Etapa de ejecución del estudio.....	27
5.4.4.Etapa final.....	28
5.5.Objetivo 3: Elaborar el programa de manejo de residuos para la recuperación de residuos sólidos domiciliarios aprovechables en la parroquia Zapotillo.....	32
5.6.Análisis Estadístico.....	32
<b>6.Resultados .....</b>	<b>33</b>
6.1.Análisis del objetivo uno: Diagnosticar el nivel de cultura ambiental sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios.....	33
6.2.Análisis del objetivo dos: Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios de la parroquia Zapotillo.....	38
6.2.1.Resultados de la aplicación de la encuesta.....	38
6.2.2.Resultado de la aplicación del cuestionario al responsable del Departamento de Gestión Ambiental del GAD del cantón Zapotillo.....	48
6.2.3.Resultado de los parámetros del muestreo de los residuos.....	50
6.3.Análisis del objetivo tres: Elaborar el programa de manejo de residuos para la recuperación de residuos sólidos domiciliarios aprovechables en la parroquia Zapotillo.....	52
6.3.1.Título.....	52
6.3.2.Antecedentes.....	53
6.3.3.Justificación.....	54
6.3.4.Objetivos.....	55
6.3.5.Problemas de investigación de la propuesta.....	55
6.3.6.Responsables del programa.....	56
6.3.7.Alcance.....	56
6.3.8.Proyectos.....	56
6.3.9.Cronograma del programa.....	66
6.3.10.Presupuesto del programa.....	67
<b>7.Discusión .....</b>	<b>68</b>
<b>8.Conclusiones .....</b>	<b>72</b>
<b>9.Recomendaciones .....</b>	<b>73</b>
<b>10.Bibliografía .....</b>	<b>74</b>
<b>11.Anexos .....</b>	<b>78</b>



## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Escala para el nivel de conocimiento .....	19
<b>Tabla 2.</b> Ponderación de preguntas.....	20
<b>Tabla 3.</b> Preguntas y ponderación general.....	21
<b>Tabla 4.</b> Formato de registro de los participantes .....	25
<b>Tabla 5.</b> Formato de observación y registro de datos diarios .....	25
<b>Tabla 6.</b> Registro de la Generación Per Cápita promedio de cada vivienda .....	25
<b>Tabla 7.</b> Ficha de registro de composición de residuos.....	26
<b>Tabla 8.</b> Ficha de registro de la densidad de los residuos .....	26
<b>Tabla 9.</b> Equipo de protección personal, materiales y equipos usados en campo .....	27
<b>Tabla 10.</b> Clasificación de los residuos sólidos.....	30
<b>Tabla 11.</b> Protocolo de bioseguridad para la caracterización de residuos sólidos .....	31
<b>Tabla 12.</b> Resumen de la sección informativa de las encuestas aplicadas .....	33
<b>Tabla 13.</b> Nivel de conocimiento o nivel de cultura ambiental sobre el manejo de residuos .	36
<b>Tabla 14.</b> Calificación de la afectación de los residuos al suelo, agua y aire.....	38
<b>Tabla 15.</b> Resultado de la aplicación del cuestionario .....	48
<b>Tabla 16.</b> Ficha de muestreo de composición de residuos sólidos domiciliarios.....	50
<b>Tabla 17.</b> Ficha de muestreo de densidad.....	52
<b>Tabla 18.</b> Resumen de la problemática ambiental.....	55

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Pirámide de jerarquización en el manejo de residuos sólidos (Toro et al., 2016) .....	9
<b>Figura 2.</b> Marco legal ecuatoriano para el manejo de residuos .....	15
<b>Figura 3.</b> Mapa del sitio de estudio parroquia Zapotillo .....	18
<b>Figura 4.</b> Planificación del proceso de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios	23
<b>Figura 5.</b> Método de cuarteo de residuos sólidos .....	29
<b>Figura 6.</b> Acceso al servicio de la recolección de los residuos .....	34
<b>Figura 7.</b> Calificación al servicio de recolección .....	34
<b>Figura 8.</b> Conocimiento sobre las sanciones estipuladas por el municipio .....	35
<b>Figura 9.</b> Responsables del manejo de los residuos .....	35
<b>Figura 10.</b> Generación de impactos negativos por los residuos .....	36
<b>Figura 11.</b> Afectación por la generación de residuos .....	37
<b>Figura 12.</b> Consecuencias por el inadecuado manejo de los residuos .....	37
<b>Figura 13.</b> Miembros que conforman el hogar .....	39
<b>Figura 14.</b> Depósitos para almacenar los residuos .....	39
<b>Figura 15.</b> Beneficio al servicio de recolección .....	40
<b>Figura 16.</b> Veces que pasa el vehículo recolector por las viviendas .....	40
<b>Figura 17.</b> Horario en que pasa el vehículo recolector .....	41
<b>Figura 18.</b> Las personas de Zapotillo que hacen con sus residuos .....	41
<b>Figura 19.</b> Problemas en el servicio de recolección municipal .....	42
<b>Figura 20.</b> Residuos que desechan con más frecuencia en los hogares .....	42
<b>Figura 21.</b> ¿Qué es el reciclaje? .....	43
<b>Figura 22.</b> Los zapotillanos practican el reciclaje .....	44
<b>Figura 23.</b> Objetos que reutilizan en los hogares .....	44
<b>Figura 24.</b> ¿Qué es compostaje? .....	45
<b>Figura 25.</b> Elaboración de compostaje con residuos orgánicos del hogar .....	45
<b>Figura 26.</b> Han recibido información sobre el manejo de los residuos .....	46
<b>Figura 27.</b> Destino final de los residuos .....	46
<b>Figura 28.</b> Calificación a la labor municipal respecto al manejo de los residuos .....	47
<b>Figura 29.</b> La sensibilización reduce la inadecuada disposición de los residuos sólidos .....	47
<b>Figura 30.</b> Tipos de residuos sólidos domiciliarios .....	51
<b>Figura 31.</b> Imagen de portada de la página web .....	56
<b>Figura 32.</b> Imagen de perfil de la página web .....	57

<b>Figura 33.</b> Volante.....	58
<b>Figura 34.</b> Infografía .....	59
<b>Figura 35.</b> Manuales sobre compostaje .....	61
<b>Figura 36.</b> Recipiente verde .....	62
<b>Figura 37.</b> Recipiente negro .....	62
<b>Figura 38.</b> Almacenaje de pilas en botellas plásticas .....	62
<b>Figura 39.</b> Almacenamiento de aceite de cocina.....	63
<b>Figura 40.</b> Punto limpio.....	63

### Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Encuesta para el diagnóstico de la cultura ambiental.....	78
<b>Anexo 2.</b> Aplicación de la encuesta .....	80
<b>Anexo 3.</b> Permiso por parte de las autoridades competentes para el desarrollo del estudio....	81
<b>Anexo 4.</b> Formato de registro de los participantes.....	82
<b>Anexo 5.</b> Formato de observación y registro de datos diarios (ej. pesos del día domingo)....	83
<b>Anexo 6.</b> Formato de registro de la Generación Per Cápita (GPC) .....	84
<b>Anexo 7.</b> Formato de ficha de registro de composición de los residuos.....	86
<b>Anexo 8.</b> Formato de ficha de registro de densidad.....	86
<b>Anexo 9.</b> Ficha para la codificación de las viviendas .....	86
<b>Anexo 10.</b> Etiquetas para la codificación de las muestras .....	87
<b>Anexo 11.</b> Identificativo de la ejecutora del estudio.....	87
<b>Anexo 12.</b> Sensibilización para los jefes de hogar.....	88
<b>Anexo 13.</b> Invitación para la participación del estudio.....	89
<b>Anexo 14.</b> Oficio de petición del vehículo para el muestreo .....	90
<b>Anexo 15.</b> Encuesta para el diagnóstico actual sobre los residuos .....	91
<b>Anexo 16.</b> Cuestionario aplicado al Responsable del Departamento de Gestión Ambiental ..	93
<b>Anexo 17.</b> Fase de ejecución del segundo objetivo .....	96
<b>Anexo 18.</b> Certificado de traducción del resumen.....	97

## **1. Título**

**Propuesta de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en la parroquia Zapotillo, cantón Zapotillo**

## 2. Resumen

Actualmente la generación de residuos sólidos es un problema universal; en la parroquia Zapotillo la realidad no cambia, pues el manejo de residuos es deficiente debido a carencias desde la generación hasta la disposición final de los mismos (ej.: no hay clasificación, presencia de residuos en lugares no aptos, etc). Por esta razón, la finalidad del presente trabajo fue proponer un programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios que fortalezca la cultura ambiental para recuperar los residuos sólidos aprovechables en la parroquia. Se aplicó 355 encuestas a habitantes para conocer el nivel de cultura ambiental acerca del manejo de residuos; se realizó la caracterización in situ de los residuos mediante un muestreo de 8 días consecutivos con la participación de 64 viviendas. Se obtuvo un nivel medio de cultura ambiental en los ciudadanos (7,84 puntos) quienes indicaron tener conocimiento de actividades con respecto al manejo de los residuos. En la caracterización de los residuos se obtuvo una generación per cápita de 0,56 kg/hab/día; una densidad de 156,9 kg/m<sup>3</sup>; y en la composición se evidencio que la fracción orgánica con un 60,51 % fue el valor mayoritario en relación a los demás residuos. A partir de los resultados obtenidos se evidenció que existe falta de educación ambiental de la población, carencia de clasificación diferenciada, contaminación visual/ambiental y ausencia de proyectos de aprovechamiento de residuos; por lo tanto, se construyó la propuesta del programa que incluyó tres proyectos: 1) "Educación ambiental sobre el manejo de los residuos", 2) "Sensibilización a comunidades sobre el reciclaje y compostaje", y 3) "Aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios". Los cuales están enfocados en conectar el ámbito social y ambiental para mejorar la gestión de los residuos sólidos desde su reducción en la fuente de origen, concientización a los ciudadanos y, la disminución de la contaminación por residuos.

**Palabras clave:** Caracterización de residuos, contaminación, cultura ambiental, reciclaje, compostaje.

## 2.1. Abstract

Currently, the generation of solid waste is a universal problem; in the Zapotillo parish the reality does not change, since waste management is deficient due to deficiencies from the generation to the final disposal of waste (e.g., no classification, presence of waste in unsuitable places, etc.). For this reason, the purpose of this research work was to propose a household solid waste management program that would strengthen the environmental culture in order to recover usable solid waste in the parish. A total of 355 surveys were applied to inhabitants to determine the level of environmental culture regarding waste management; in situ characterization of the waste was carried out through a sampling of 8 consecutive days with the participation of 64 homes. A medium level of environmental culture was obtained among the citizens (7,84 points), who indicated that they were aware of activities related to waste management. In the characterization of the waste, a per capita generation of 0,56 kg/person/day was obtained; a density of 156,9 kg/m<sup>3</sup>; and in the composition showed that the organic fraction with 60.51% was the majority value in relation to the other wastes. From the results obtained it became evident that there is a lack of environmental education of the population, lack of differentiated classification, visual/environmental contamination and absence of waste utilization projects; therefore, the program proposal was built and included three projects; 1) "Environmental education on waste management", 2) "Awareness raising in communities about recycling and composting", and 3) "Use of household solid waste". These are focused on connecting the social and environmental spheres to improve the management of solid waste from its reduction at the source of origin, raising awareness among citizens and reducing waste pollution.

**Keywords:** Characterization of waste, pollution, environmental culture, recycling, composting.

### 3. Introducción

La generación de residuos sólidos se incrementa a nivel mundial, nacional y local, constituyéndose en un problema que dificulta realizar un manejo adecuado a estos, cuyo problema está asociado al crecimiento poblacional, transformación industrial y principalmente debido a la falta de conciencia ambiental por parte de la población, donde su estilo de vida está basado en el consumismo; y, por otro lado, conlleva a causar impactos ambientales como la contaminación y deterioro del medio ambiente (Santiago Olivares et al., 2017).

En el caso de América Latina y el Caribe, la realidad no cambia, el deficiente manejo de los residuos sólidos, terminan en vertederos a cielo abierto o en el medio ambiente, causando afectaciones a la salud de sus habitantes y contaminando los recursos naturales. Actualmente, la región genera aproximadamente el 10 % de los residuos generados a nivel global, con una cantidad de 541.000 t/día, es decir, que cada habitante en la región genera en promedio 1 kg/día de residuos al día (ONU Medio Ambiente, 2018). Nuestro país no está exento a este problema, hace varias décadas, que enfrenta una crisis en la gestión de residuos sólidos debido a su incremento en la generación, la ausencia de políticas de reducción, la responsabilidad extendida al productor, la clasificación en fuente y la precariedad en la disposición final que rompe el equilibrio entre el ser humano y el medio ambiente (Torres et al., 2020).

En el Ecuador los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) cumplen un rol importante en la generación de información ambiental dentro de sus jurisdicciones, a través del ejercicio de sus competencias exclusivas como la prestación de servicios de gestión integral de residuos sólidos, agua potable, entre otros; tal como se estipula en la Constitución de la República del Ecuador y en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). Es así que, gracias a la información proporcionada por ellos, se ha determinado que cada habitante produce en promedio 0,83 kg de residuos sólidos por día en el sector urbano (INEC, 2021).

En la parroquia Zapotillo, la problemática de la generación de los residuos sólidos ocurre por algunos factores como la falta de cultura ambiental en el manejo de los residuos y la ausencia de estudios de investigación en esta temática. Por otra parte, en el cantón existe un relleno sanitario que ya cumplió su vida útil, por ende, el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo (GAD) implementó una celda emergente para la disposición final de los residuos, por lo que al momento no se está realizando de manera correcta el tratamiento y disposición final de los mismos.

Otro factor es la desactualización del Plan de Manejo de Residuos Sólidos que trae consigo la disposición final de residuos en lugares no establecidos como terrenos baldíos, quebradas y ríos, prácticas que producen vectores, causando daños al medio ambiente y a la salud de la población. Además, durante los días de recolección los ciudadanos que residen cerca de las vías depositan sus residuos en bolsas que son colocadas en las orillas de las mismas, que por falta de recipientes ocasionan que los animales los dispersen generando contaminación visual y ambiental (Comunicación verbal Departamento de Gestión Ambiental de Zapotillo, 2021).

Frente a esta problemática, surge la interrogante: ¿Se puede recuperar la mayor parte de los residuos domiciliarios aprovechables en la parroquia Zapotillo a través de una propuesta de manejo de residuos sólidos domiciliarios para fortalecer la cultura ambiental?; por tal razón, surge la necesidad de realizar el presente trabajo de titulación denominado “Propuesta de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en la parroquia Zapotillo, cantón Zapotillo”, con el fin de generar nuevos datos sobre la situación actual de los residuos sólidos domiciliarios para la toma de decisiones, mejorar la calidad de vida de la población y que los residuos puedan convertirse en materia prima destinada a diferentes actividades de aprovechamiento y valorización como el compostaje y reciclaje.

Para el desarrollo de la investigación se determinó el siguiente objetivo general: proponer un programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios que fortalezca la cultura ambiental para la recuperación de residuos sólidos aprovechables en la parroquia Zapotillo; y, los siguientes objetivos específicos: realizar un diagnóstico del nivel de cultura ambiental sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios en la población; caracterizar los residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia; y, elaborar una propuesta de un programa de manejo para la recuperación de residuos sólidos domiciliarios aprovechables de la parroquia Zapotillo.



## 4. Marco Teórico

### 4.1. Residuos Sólidos

Respecto a la definición de los residuos sólidos, son aquellos restos provenientes de cualquier actividad humana, incluyendo tanto los de carácter doméstico como los derivados de cualquier otra actividad generadora de residuos (Jiménez Londoño et al., 2018). Mientras que Martínez (2015) concuerda que son los generados en las casas o que resultan de la eliminación de materiales que utilizan en sus actividades diarias de productos que consumen como los envases, embalajes o empaques; también aquellos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos y la limpieza de las vías y lugares públicos.

En nuestro país la normativa define a los desechos como las sustancias o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable (MAE, 2015). Por otra parte, la Norma Técnica Ecuatoriana, argumenta que un residuo sólido es: cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semisólido, resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado (INEN, 2014).

### 4.2. Clasificación de los Residuos Sólidos

La clasificación de residuos sólidos es variada puesto que en muchas ocasiones depende de las formas de agruparlos ya sea según alguna característica o de la terminología que se utilice. Es así que según Tchobanoglous (1994) describe la siguiente clasificación:

#### *4.2.1. Según su composición*

- a) **Residuos orgánicos:** son desechos de origen biológico, es decir, provienen de cosas que alguna vez estuvieron vivas o formaron parte de un organismo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos del procesamiento de alimentos en la familia. Todos ellos son biodegradables y se caracterizan por ser compostables o degradables a corto plazo.
- b) **Residuos inorgánicos:** todos estos son desechos no biológicos. Debido a sus propiedades químicas, sufre una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables. En general, los residuos domésticos

inorgánicos incluyen: plásticos, metales, papeles, elementos de control de higiene (pañales, toallas higiénicas, etc.), vidrios y otros.

#### *4.2.2. Según su potencial contaminante*

- a) **Residuos inertes** el residuo es estable en el tiempo y por lo tanto no tiene un impacto significativo.
- b) **Residuos no peligrosos:** son residuos que pueden presentar características estables e inestables a lo largo del tiempo; el manejo adecuado evitará su peligro potencial.
- c) **Residuos peligrosos:** se considera residuo peligroso a «cualquier cosa que puedan causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el medio ambiente.

#### *4.2.3. Según su fuente de origen*

- a) **Residuos Sólidos domiciliarios:** así se denominan los residuos que normalmente se generan en la comunidad, a excepción de los residuos de procesos industriales y agrícolas. Varían en cantidad y calidad según factores culturales, nivel de ingresos, hábitos de consumo, estacionalidad, desarrollo tecnológico y calidad de vida de la población.
- b) **Residuos industriales:** son los generados por la industria basada en la tecnología del proceso de fabricación, la calidad de las materias primas o intermedios, las propiedades físicas y químicas de los materiales auxiliares utilizados, el combustible usado, los envases y embalajes del proceso.
- c) **Residuos hospitalarios:** son todos aquellos que se generan en una instalación médica humana o animal. Se dividen en tres categorías según su composición, lo que determina su forma de segregación y su posterior disposición final.
- d) **Residuos agrícolas:** se incluyen en este grupo los residuos de las actividades de los denominados sectores principales de la economía y los residuos de la industria alimentaria, desde los mataderos y las empresas lácteas hasta empresas harineras y tabacaleras, viñedos, etc. Los residuos agrícolas también incluyen envases y plásticos. También son destacables las altas concentraciones de productos químicos fitosanitarios, como venenos, pesticidas, fungicidas y sus envases.

### **4.3. Gestión de los Residuos Sólidos**

Según Tchobanoglous (1994) establece que la gestión de los residuos sólidos se define como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recolección,

transferencia y transporte, tratamiento y disposición de los residuos, en armonía con los principios de salud pública, economía, ingeniería, conservación, estética, otras consideraciones ambientales y que también cumpla con las expectativas del público.

Sin embargo, el Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2016) manifiestan que son las operaciones de manejo y otras acciones de política, planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación de seguimiento y fiscalización referidas a residuos. Además, Castro y Pérez (2016), expresaron que la gestión de los residuos ayuda a comprender la problemática de la gestión integral de residuos, aportando elementos para mejorar las estrategias de gestión de la sostenibilidad.

#### ***4.3.1. La Gestión Integral de los Residuos Sólidos***

La Gestión Integral de los Residuos Sólidos (GIRS), es vista como una interacción dinámica a nivel institucional, sectorial y regional que está en busca de una solución efectiva y equitativa sobre el manejo de los residuos sólidos. La cual se enfoca en “transformar la cultura actual de eliminación de desechos a una que evite los residuos mediante prácticas de producción y consumo sostenibles” para el mejoramiento y beneficio de la sociedad actual y de las futuras generaciones (Toro et al., 2016).

Brenes (2018) expresó que la GIRS es una responsabilidad compartida, que requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de todos los productores, importadores, distribuidores, consumidores y gestores de residuos públicos como privados, así como la comunidad local y el Estado. Donde (Nunes & Bastos 2018; y, Gran & Bernache, 2016) coinciden en que la gestión de residuos sólidos es un tema ambiental muy complejo, alojado en un esquema jerárquico y centralizado donde su éxito depende de la capacidad y acciones que desarrolle y ejecute cada gobierno local.

#### **4.4. Manejo de los Residuos Sólidos**

El manejo de residuos sólidos incluye todas las actividades funcionales u operativas relacionadas con la manipulación de los residuos sólidos desde la fuente de generación hasta su disposición final (Sáez y Urdaneta, 2014). Este manejo es un proceso complejo que involucra la participación de diversas actividades con aspectos ambientales, económicos y sociales. Además, los sistemas de gestión de residuos comprenden las fases de generación, separación, recolección, transferencia y transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos (Abarca Guerrero et al., 2015).

Ojeda Benítez y Durán (2019) manifestaron que, en México al igual que en otros países, el manejo de los residuos sólidos es un tema de gran preocupación, un desafío que requiere ser abordado y colocado en la agenda política y pública de los países. Además, Gran & Bernache (2016) indican que la generación de residuos sólidos tiende a aumentar con el tiempo debido al crecimiento de la población y la expansión de la economía de consumo. Por ello, es crucial enfocarse en este tema donde las personas juegan un papel fundamental, y es necesario optar estrategias preventivas.

#### 4.5. Jerarquización de los Residuos Sólidos

Brenes (2018) explica que la jerarquización de los residuos tiene como finalidad agilizar los patrones de adquisición de consumo y disposición final, sensibilizando sobre la necesidad de que el volumen de residuos generados sea mínimo al momento de su disposición. Por lo tanto, el Principio de la jerarquía en la gestión de residuos es el primer propósito de la gestión integral es evitar la generación; si no es posible evitar, se debe procurar la minimización utilizando el concepto de las 3R's (reducir, reutilizar, reciclar), por lo tanto, si esta minimización no es posible, entonces se debe plantear el tratamiento, y sólo cuando el tratamiento no sea factible, se debe recién pensar en la disposición final (Figura 1) (Toro et al.,



**Figura 1.** Pirámide de jerarquización en el manejo de residuos sólidos (Toro et al., 2016)

#### 4.6. Caracterización de los Residuos Sólidos

Es una herramienta que nos permite obtener información primaria respecto a las características de los residuos sólidos, la cual se realiza a través de un estudio en el que se

obtienen datos como: la cantidad, la densidad, la composición y el contenido de humedad de los residuos en un determinado ámbito geográfico. Por lo que esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos, también la planificación administrativa y financiera del servicio público de saneamiento (MINAM, 2019).

Alayón (2021) concuerda que la caracterización de los residuos sólidos es una etapa importante para determinar la fuente, la cantidad y la variación temporal de los residuos sólidos. Sin embargo, también señaló que existen pocos métodos para realizar la caracterización de los residuos sólidos, ya que muchas veces suelen ser muy complicados de implementar porque se debe realizar una toma de grandes cantidades de muestras lo que conlleva a que el proceso se complique. También en el estudio en la región de Ghana, hacen mención a que no se disponía de datos nacionales fiables sobre la generación y composición de residuos que sirvan de base para la planificación eficaz de la gestión de residuos. Por ende, fue fundamental la realización de la caracterización de los residuos ya que gracias a ello obtuvieron datos fiables (Miezah et al., 2015).

En nuestro país se han desarrollado un sin número de estudios de caracterización de residuos sólidos en diferentes regiones, provincias, cantones, barrios y parroquias, tal es el caso de Arévalo & Ochoa (2022), en su estudio realizado en el cantón Zaruma-Ecuador cuyo objetivo fue realiar la caracterización de residuos sólidos domiciliarios, donde utilizaron la metodología del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), ejecutándolo con una muestra de 96 viviendas y obtuvieron como resultados la Generación Per Cápita (GPC) con un valor de 0,57 % kg/hab/día, composición de residuos con un valor de 65,39 % para la materia orgánica, plásticos 14,5 %; vidrio 3,56 %; papel 4,89 %; cartón 5,4 %; textiles 0,96 % y pilas 0,14 %; y, finalmente una densidad volumétrica de 249,34 kg/m<sup>3</sup>.

Mientras que Loayza (2016) quién realizó su estudio en la ciudad de Piñas-Ecuador para establecer un plan de manejo de residuos, cuya finalidad era evaluar la situación actual mediante encuestas y obtener datos de los parámetros de GPC con un valor de 0,54 kg/hab/día, composición en donde predominan los residuos orgánicos con el 82,58 %, seguido por el 5,46% los plásticos, entre otros. Así mismo otro caso de estudio es el de Robles (2018) quién en su trabajo realizado en el cantón Esmeraldas-Ecuador diagnosticó la situación de la composición en donde el valor mayoritario son los residuos orgánicos con el 51 % y la generación de los residuos fue de 0,69 kg/hab/día.

#### **4.7. Programas de Manejo de los Residuos Sólidos**

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en Perú, ha promovido a través de planes, programas y marcos normativos, que el manejo de los residuos sólidos se realice bajo un esquema de gestión integral, incluyendo la prevención y reducción de generación, su valorización económica y su disposición adecuada (Araiza et al., 2015). Por lo que futuros programas o proyectos de gestión de residuos con la activa participación de la empresa, el estado y la comunidad serán en gran medida factibles (Torres et al., 2017). Por tal razón, se debe priorizar principalmente el programa de educación ambiental, ya que debe ser integral, cultural, económico, estético, legislativo, natural, político, social y tecnológico (Quispe et al., 2020).

En efecto Polo (2015) expresó que los diferentes gobiernos de todo el mundo han buscado y siguen buscando métodos efectivos para minimizar este problema mediante la aplicación de leyes nacionales e internacionales, también están desarrollando programas de acción y comunicación con el público sobre políticas para promover el desarrollo sostenible para una comunidad. Por otra parte, Katiyar (2016) manifiesta que las comunidades que buscan formas de ayudar a prevenir el cambio climático y proteger el ambiente deben hacerlo implementando un programa integrado de manejo de los residuos sólidos.

Nuestro país, desde abril de 2010, tiene el Programa Nacional de Desechos Sólidos (PNNGIDS), con el objetivo principal de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible; cuya finalidad es disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando la conservación de los ecosistemas; a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores. Además, de que quiere fortalecer la gestión municipal de residuos sólidos en el Ecuador, fomentando la inclusión social de los recicladores de base, el aprovechamiento de los residuos y, promoviendo la aplicación del principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) a nivel de la empresa privada (INABIO, 2019).

Como es el caso de Arévalo & Ochoa (2022), que para el cantón de Zaruma han elaborado una propuesta para mejorar el manejo de los residuos sólidos y de esta manera reducir los impactos ambientales que estos provocan, mediante la incorporación de cinco programas que son Programas de participación ciudadana y el GAD Municipal de Zaruma, Programa de educación ambiental; Programa de clasificación y almacenamiento de residuos sólidos desde la fuente; Programa de recolección y transporte; y, Programa de aprovechamiento de residuos

sólidos orgánicos e inorgánicos los cuales involucran tanto a la municipalidad como a la ciudadanía en general.

Otro caso, es el de Perú, que desde 2011, el Ministerio del Ambiente ha promovido la implementación de programas de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en 250 gobiernos locales consideradas las ciudades principales; y, desde el año 2013 promueve la implementación del programa de disposición final segura de residuos sólidos recolectados por el servicio municipal de limpieza pública, en 564 gobiernos locales considerados ciudades no principales; ambas acciones se llevan a cabo en el marco del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal. Gracias a estos programas, en 2015 se logró que, 176 municipalidades hayan cumplido las metas establecidas. En el desarrollo participaron 953 172 viviendas, logrando un total de 1 477 toneladas mensuales de residuos sólidos aprovechables que fueron incorporados a la cadena formal del reciclaje (MINAM, 2019).

También es el caso del distrito de Panao, Huánuco-Perú, donde se realizó un estudio sobre el manejo integral de residuos sólidos para minimizar la contaminación del ambiente en el distrito, donde el autor afirma que se aplicaron programas como el de segregación de desechos y compostaje que fueron exitosos (Cabello, 2020). Mientras que Batista (2019) presenta en su estudio el análisis de la gestión en manejo de residuos sólidos domiciliarios desarrollado en la urbanización privada de San Patricio de la ciudad de Machala, expresando que los programas son una propuesta para que las familias de la urbanización integren a su vida diaria, para que se disminuya el impacto ambiental que se genera por los residuos, donde se estableció un plan de educación ambiental para mejorar del manejo de los residuos sólidos.

Flores (2020) en su estudio realizado en Perú, denominado Propuesta de Manejo de Desechos Sólidos Domiciliarios, para Mejorar la Gestión Ambiental en el Distrito de Chazuta, San Martín, cuyo objetivo fue elaborar una propuesta de manejo de desechos sólidos domiciliarios, para mejorar la gestión ambiental en el distrito de Chazuta, San Martín concluyó con la elaboración de la propuesta con particularidades como la integralidad ambiental, la articulación local y la interculturalidad, lo que permitirá a las autoridades y población en general a manejar de forma adecuada, responsable y sostenible los desechos sólidos domiciliarios en la localidad de Chazuta.

#### **4.8. Cultura Ambiental**

Para alcanzar la conciencia ecológica, es necesario utilizar todos los medios de comunicación con la llamada cultura ambiental, que persiga el desarrollo sostenible que es la meta prioritaria de toda la humanidad, incluyendo nuevas estrategias, medios, recursos, aportes científicos y tecnológicos. Sin embargo, lo más importante, es el hecho de fortalecer la formación y desarrollo de la conciencia ciudadana para interpretar, comprender y actuar en concordancia con la magnitud de los problemas a los que nos enfrentamos hoy en día (Severiche Sierra et al., 2016).

Según Murillo (2013) menciona que todas las características de la cultura están influenciadas por el medio natural en el que se desarrolla la sociedad, por lo que el entorno tiene una gran influencia en lo que respecta al carácter de identidad cultural de los pueblos y sociedades. Por lo tanto, cada civilización deja una huella en sus recursos naturales y en su sociedad de una forma específica, y los resultados de ese proceso de transformación determinan el estado de su medio ambiente. Es así que, la cultura ambiental es la forma como los seres humanos se relacionan con el medio ambiente, y para comprenderla se debe comenzar por el estudio de los valores; estos, a su vez, determinan las creencias y las actitudes y, finalmente, todos son elementos que dan sentido al comportamiento ambiental.

#### **4.9. Educación Ambiental**

En este sentido la educación es considerada “una de las llaves de acceso al siglo XXI” como respuesta a los nuevos desafíos de nuestro planeta (Corzo et al., 2018). Mientras que Nunes & Bastos (2018) y Cabrera (2020) expresan que es una herramienta fundamental para promover el desarrollo sostenible y potenciar la capacidad de las poblaciones de abordar la educación ambiental con el fin de mejorar cada día. De manera que Osorio (2016) y Vaghef & Shobeiri (2018) argumentan que una forma de gestionar los residuos es la educación ambiental, ya que crear una cultura ambiental es una tarea que requiere de tiempo, compromiso y la aplicación de estrategias sencillas, novedosas y atractivas.

Además, en nuestro país el Código Orgánico del Ambiente en el Art.16 estipula que la educación ambiental promoverá la concienciación, aprendizaje y enseñanza de conocimientos, competencias, valores deberes, derechos y conductas en la población, para la protección y conservación del ambiente y el desarrollo sostenible. Será un eje transversal de las estrategias, programas y planes de los diferentes niveles y modalidades de educación formal y no formal.



#### 4.10. El Reciclaje

El reciclaje consiste en dar un aprovechamiento a los residuos sólidos generados y obtener de ellos materias primas que puedan ser incorporadas de manera directa a un ciclo de producción o de consumo (Ramón, 2017). Al respecto, el reciclaje contribuye a la mejora de la cultura ambiental, por lo tanto, al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en el mundo (Curcio et al., 2015). Siendo así que (Chacón Olivares et al., 2016) argumentan que los principales objetivos del reciclaje son los siguientes:

- Reduce la contaminación y fortalece la conservación de los recursos naturales.
- La conservación o ahorro de recursos naturales.
- Disminución de volumen de residuos que hay que eliminar
- Protección de medio ambiente

Garay (2022) manifiesta que la gran cantidad de desechos que producimos a nivel mundial se ha disparado en las últimas décadas. De manera que la organización ecologista Greenpeace popularizó la propuesta sobre la Ley de las 3 "R" que significan reducir, reutilizar y reciclar, que en ese orden es, desde hace años, el dogma de la economía circular para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Pero en los últimos años algunas personas se han permitido hablar sobre otras eres (R) del reciclaje, como Manjón (2020) quién aumento cuatro eres (4 R) a las tres anteriores denominándolas las 7R de la ecología que son las siguientes:

- **Rediseñar:** es decir, diseñar o fabricar productos teniendo en cuenta las consecuencias medioambientales.
- **Reducir:** significa disminuir el volumen de los residuos.
- **Reutilizar:** reagrupar los procedimientos que permiten darle a un producto ya utilizado un uso nuevo; consiste en darle de nuevo utilidad a los objetos, con el mismo fin o con otros. Se trata de reutilizar el mayor número posible de objetos con el fin de producir menos basura y gastar la menor cantidad posible de recursos en fabricar otros nuevos.
- **Reparar:** Cuando una cosa se estropea, en vez de deshacernos de ella, debemos repararla. Pudiendo así alargar su vida útil durante una buena temporada más.
- **Renovar:** intentar actualizar los objetos para que puedan tener de nuevo la función para la que fueron creados o reutilízalos para otras cosas que también puedan ser de utilidad.
- **Recuperar:** en relación a la materia prima para la fabricación de otros objetos.

- **Reciclar:** aplica cuando la vida útil de un producto para determinada función se ha acabado, entonces se separa y se usa ese producto para otra cosa diferente para la cual fue fabricado.

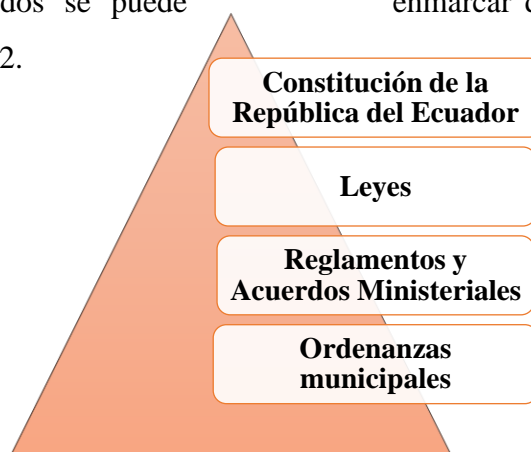
#### 4.11. Compostaje

Es un proceso de descomposición o transformación aeróbica de la materia orgánica por diferentes tipos de agentes microbianos como bacterias y hongos, donde influyen sobre su metabolismo los factores físicos, químicos y biológicos con el objetivo de acelerar la descomposición de los residuos; sin embargo, durante este proceso se generan gases como  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $NO_3$ , y  $SO_4$  pero que gracias a estas condiciones se genera un material estable y libre de patógenos que es aplicado al suelo ( Oviedo Ocaña et al., 2017; y, Santana, 2019).

Roben (2002) establece que se deben asegurar las condiciones necesarias (especialmente temperatura, C/N tasa, aireación y humedad), para que se lleve a cabo la fermentación aeróbica de estas materias. Mientras que Vargas-Pineda et al. (2019) expresa que el compostaje es una tecnología de bajo costo que asegura que los residuos orgánicos vinculen sus componentes en el ciclo de la cadena de producción primaria, además mejoran las condiciones físico-químicas del suelo y aumenta el rendimiento de los cultivos.

#### 4.12. Normativa Ambiental Ecuatoriana para el Manejo de los Residuos Sólidos

Custode (2017) manifiesta que un marco jurídico concede diferentes normas que se interrelacionan entre si y tienen cierta jerarquía, la legislación en nuestro país relacionada al manejo de residuos sólidos se puede enmarcar de acuerdo a la estructura que se indica en la Figura 2.



**Figura 2.** Marco legal ecuatoriano para el manejo de residuos

El manejo de residuos sólidos involucra a los sectores públicos como privados, que requieren de un marco jurídico institucional que norme esta actividad (Toro et al., 2016). Como lo indica Custode (2017) quien expone algunos de los instrumentos jurídicos dentro del marco de la competencia ecuatoriana que se indican a continuación:

- **Constitución de la República del Ecuador (2008)**

**Art. 14.** “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay”.

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

**Art. 276.** “El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural”

- **Código Orgánico del Ambiente (COA)**

**Art. 27.** Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en materia ambiental. En el marco de sus competencias ambientales exclusivas y concurrentes corresponde el ejercicio de las siguientes facultades: (6) Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos; (7) Generar normas y procedimientos para la gestión integral de los residuos y desechos para prevenirlos, aprovecharlos o eliminarlos, según corresponda.

- **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)**

**Art. 4.** Establece los fines de los gobiernos autónomos descentralizados; siendo uno de ellos “...d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de medio ambiente sostenible y sustentable; f) La obtención de un hábitat seguro y saludable para los ciudadanos”.

**Art. 55.** Delimita las competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal, siendo las de interés para el tema que nos ocupa las que a continuación se detallan “...a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal...d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado,

depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”

- **En lo que respecta a Reglamentos y Acuerdos Ministeriales**

En el Acuerdo Ministerial No. 061, Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULSMA), conforme al artículo 47 sobre las Políticas Nacionales de Residuos Sólidos señala que el Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional de gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales. En su artículo 55 describe la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos.

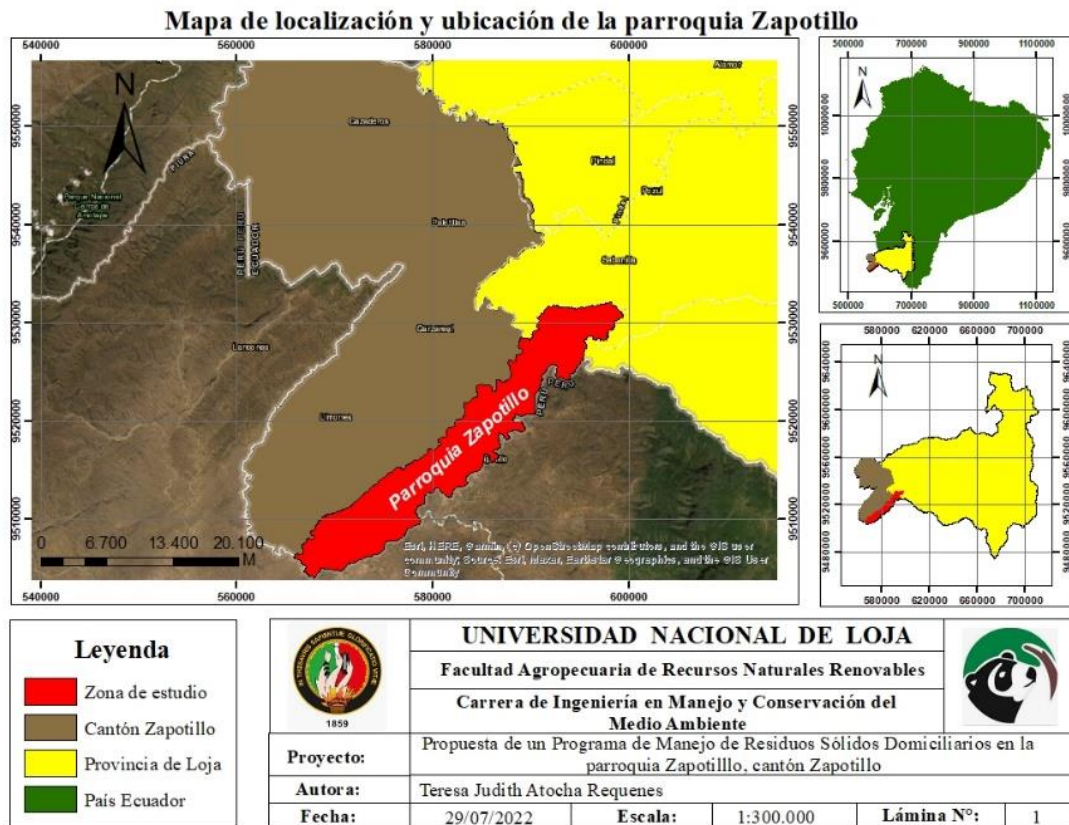
Mientras que en el artículo 57 se establecen las Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, dentro de las cuales en el literal b) establece la implementación de programas educativos para fomentar la cultura de la minimización de generación de residuos, separación en la fuente, reciclaje entre otros mencionados. Igualmente, en el artículo 57 literal d) establece el promover la instalación y operación de centros de recuperación de residuos sólidos aprovechables, con la finalidad de fomentar el reciclaje.

## 5. Metodología

### 5.1. Área de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia Zapotillo perteneciente al cantón Zapotillo provincia Loja, el cantón se encuentra ubicado al suroccidente del país, Región Sur del Ecuador; posee una altitud promedio de 255 m s.n.m. Su clima es cálido seco, su temperatura oscila de 25° a 30° C. Sus límites al Norte, Sur y Oeste: República del Perú; Este: con los cantones Célica, Macará, Puyango y Pindal (GAD Municipal Zapotillo, 2019).

La división política del cantón está estructurada por Zapotillo como su cabecera cantonal y única parroquia urbana y por seis parroquias rurales: Cazaderos, Mangahurco, Bolaspamba, Paletillas, Garza Real y Limones. Su ubicación geográfica es: 4°23'11" S y 80°14'37" O y tiene una extensión territorial de 1.213,42 km<sup>2</sup> convirtiéndolo en el segundo cantón más grande de la provincia. Su población es de 12.312 habitantes según censo 2010, de los cuales 4 231 habitantes pertenecen a la parroquia urbana Zapotillo que es el sitio específico de estudio, la cual ha tenido un gran desarrollo en agricultura y comercio (Figura 3). Además, esta parroquia ha tenido desarrollo en agricultura y comercio (GAD Municipal Zapotillo, 2019).



**Figura 3.** Mapa del sitio de estudio parroquia Zapotillo

## 5.2. Procedimiento

En el presente trabajo de investigación se realizó una revisión minuciosa y detalla de fuentes bibliográficas (artículos, libros, tesis, etc.) para la recopilación y análisis de información relacionada con la temática a investigar. Luego se llevó a cabo los diferentes trámites con las entidades correspondientes (Gobierno Autónomo Descentralizado de Zapotillo y Universidad Nacional de Loja) obteniendo una respuesta favorable para continuar con el desarrollo del estudio.

Además, cabe recalcar que se realizó una metodología para cada objetivo, donde el enfoque de la investigación es cuantitativo presentando un alcance descriptivo, porque se describirá la situación actual del manejo de los residuos sólidos domiciliarios a la vez que se caracterizará los residuos, también se valorará el nivel de cultura ambiental en el manejo de los residuos que tienen los habitantes y se propondrá una propuesta de un programa de manejo de residuos sólidos que fortalezca la cultura ambiental para la recuperación de residuos sólidos aprovechables en la parroquia Zapotillo.

## 5.3. Objetivo 1: Diagnosticar el nivel de cultura ambiental sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios

Para el desarrollo de este objetivo se realizaron las siguientes actividades:

### 5.3.1. Elaboración de la encuesta

Se elaboró una encuesta<sup>1</sup> (Anexo 1) dirigida a los habitantes mayores de 18 años de la parroquia Zapotillo, la cual estuvo dividida en cuatro secciones: sociodemográfica; gestión municipal; manejo de los residuos sólidos; e impactos al ambiente y al ser humano; siendo la tercera sección la que nos permitió conocer el nivel de conocimiento de los ciudadanos en lo que respecta a generación, recolección- transporte, tratamiento y disposición final de los residuos. También se siguió el procedimiento de investigación de Quizhpe (2016) quien estableció la siguiente escala de Likert para poder definir el nivel de conocimiento Tabla 1.

**Tabla 1.** Escala para el nivel de conocimiento

Escala	Puntos
Alto	8 a 10
Medio	4 a 7
Bajo	1 a 3
Nulo	0

**Fuente:** Quizhpe (2016)

<sup>1</sup> Es considerada una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos su finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida (López Roldán & Fachelli, 2015).

En la encuesta dentro de la sección de manejo de residuos se establecieron nueve preguntas (de la cinco a la trece) que son de conocimientos generales que deben saber los ciudadanos para conocer su nivel de cultura ambiental. También, se estableció una valoración de un punto a cada pregunta a excepción de la pregunta 12 que tiene una ponderación de dos puntos porque esta es aquella que nos permitió conocer que acciones o actividades las personas realizan en su día a día para disminuir el volumen de los residuos, obteniendo un valor total de diez puntos, como se presenta en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Ponderación de preguntas

<b>Etapas</b>	<b>Criterio</b>	<b>Ponderación por pregunta</b>	<b>Ponderación total</b>
Generación	Definición	1	2
	Clasificación	1	
Recolección y transporte	Recipientes	1	2
	Almacenaje	1	
Tratamiento	Conocimiento	1	5
	Reciclaje	1	
	Compostaje	1	
	Volumen	2	
Disposición final	Destino	1	1

**Modificado por:** Teresa Atocha

En el caso de la pregunta 12 hace referencia al volumen de los residuos, se estableció la ponderación de 0,5 para cada opción de respuesta correcta como se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Preguntas y ponderación general

PREGUNTAS	ALTERNATIVAS	PONDERACIÓN
¿Sabe usted que son los residuos sólidos?	Sí	1
	No	0
¿Los residuos sólidos se clasifican en orgánicos e inorgánicos?	VERDADERO	1
	FALSO	0
¿En qué recipiente considera que es adecuado almacenar los residuos?	Costales <sup>2</sup>	0
	Cartones	0
	Tachos	1
¿Por cuánto tiempo almacena los residuos en su hogar?	1-5 días	1
	6-11 días	0
	12 o más días	0
¿Tiene conocimiento sobre los tratamientos que se le debe dar a los residuos sólidos?	Sí	1
	No	0
El reciclaje es:	Un proceso de recolección y transformación de materiales mediante técnicas mecánicas o físico químicas para convertirlos en nuevos productos.	1
	Un tratamiento térmico de carácter destructivo de los componentes de entrada, en una combustión controlada para reducir el volumen de los residuos.	0
El compostaje es :	Es una técnica agroecológica, biotecnología o conjunto de operaciones para la cría, producción o tratamiento de lombrices para la descomposición de la materia orgánica.	0
	Un proceso de transformación natural de los residuos orgánicos para obtener compost.	1
Para reducir el volumen de los residuos que se genera en su hogar, ¿que sería necesario hacer?	Reducir el uso de productos desechables	0,5
	Reciclar en casa	0,5
	Comprar productos de plástico	0
	Elaborar compost en casa	0,5
	Evitar el desperdicio de alimentos	0,5
¿Conoce usted el destino final de los residuos sólidos?	No reciclar	0
	Sí	1
	No	0

**Elaboración:** Teresa Atocha

<sup>2</sup> Es un saco grande de tela resistente y ordinaria; aunque en algunas variantes es plástico, que sirve para transportar grano, semillas y otros géneros, y que puede llevarse en la espalda (RAE, 2001)



### 5.3.2. Aplicación de la encuesta

Una vez que la encuesta estuvo lista se procedió a obtener la población<sup>3</sup> y muestra<sup>4</sup>. Donde la población de la parroquia Zapotillo es de 4 231 habitantes (INEC, 2010) y la proyección de la población objeto de estudio para el año 2021 fue calculada con la Ecuación 1 obteniendo una población de 4 710 habitantes (hab).

[Ec. 1]

$$P_F = P_i * (1+r)^n$$

Donde,

- **PF**= Población final
- **Pi**= Población inicial
- **r**= Tasa de crecimiento inter censal
- **n**= Número de años que se desea proyectar a la población

Y para la muestra se utilizó la Ecuación 2 que es planteada por Navarro Hundiel (2018) obteniendo como resultado n= 355 y se aplicó la encuesta (Anexo 2).

[Ec. 2]

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde,

- **N**= Total de la población
- **z<sub>α</sub><sup>2</sup>**= Nivel de confianza (Para este estudio del 95% que equivale a 1,96)
- **p**= Probabilidad de que ocurra el evento (Es decir 0,5)
- **q**= Probabilidad de que no ocurra (1-p)
- **d**= Error de estimación aceptado (0,05)
- **n**= Muestra

### 5.3.3. Análisis de las encuestas

Una vez recopilada toda la información de la encuesta se utilizó el método analítico-sintético (Jiménez & Jacinto, 2017). Donde se efectuó el análisis y síntesis de cada una de las preguntas con ayuda de Excel, lo que permitió conocer la perspectiva de los habitantes con respecto al manejo de los residuos sólidos.

---

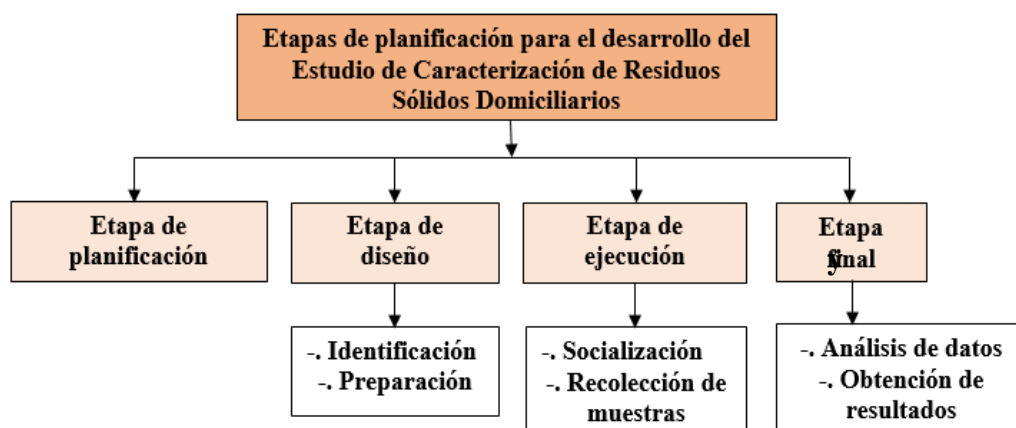
<sup>3</sup> Se refiere al conjunto total de elementos que constituyen el ámbito de interés analítico y sobre el que queremos inferir las conclusiones de nuestro análisis (López Roldán & Fachelli, 2015).

<sup>4</sup> Es una parte o subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población (López Roldán & Fachelli, 2015).

## 5.4. Objetivo 2: Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios de la parroquia Zapotillo

La metodología aplicada para la caracterización de los residuos sólidos en la parroquia Zapotillo, es la recomendada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) para los países de América Latina y el Caribe, la cual está basada en el diseño del Dr. Kunitoshi Sakurai (OPS-OMS, 1983); y, la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales<sup>5</sup> (MINAM, 2019). Para la ejecución de la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios se establecieron cuatro etapas como se indica en la Figura 4.

Figura 4. Planificación del proceso de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios



A continuación, se detalla cada una de las etapas y sub-etapas que se siguió:

### 5.4.1. Etapa de planificación

En esta etapa se solicitó el respectivo permiso a las autoridades municipales para el levantamiento de información sobre los residuos sólidos domiciliarios tal como cantidad, densidad y composición, como se lo indica en el Anexo 3. Luego se coordinó y se informó sobre el desarrollo del estudio al Departamento de Gestión Ambiental del GAD de Zapotillo, de manera que se les dio a conocer la planificación de las fechas para la aplicación de encuestas/cuestionario, las capacitaciones y las fechas del muestreo que se desarrolló durante 8 días en donde los habitantes de las viviendas seleccionadas tuvieron que recolectar sus residuos diarios en fundas de diferente color.

<sup>5</sup> Fue elaborada por el Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM) en el 2019: Es una metodología estandarizada sobre la cual las municipalidades a nivel nacional puedan desarrollar estudios de caracterización que generen resultados consistentes, permitiendo el diseño de todas las operaciones y procesos del manejo de los residuos sólidos.

### 5.4.2. Etapa de diseño

En esta fase se desarrolló la identificación y preparación de la muestra, formatos, registros, materiales y equipos a utilizar.

- a) **Sub etapa de identificación:** consistió en determinar datos relevantes de la parroquia Zapotillo, como la cantidad de viviendas que son 1 162 según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2010). Para determinar el tamaño de la muestra en función de las viviendas se utilizó la Ecuación 3 (Ruiz et al., 2018) que a continuación se indica:

[Ec. 3]

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * N * \sigma^2}{(N - 1) * E^2 + (Z_{1-\alpha/2}^2) * \sigma^2}$$

Donde,



- **n**= Tamaño de la muestra
- **N**= Número de viviendas
- **$\sigma$** = Desviación estándar (0,28)
- **$Z_{1-\alpha/2}$** = Nivel de confianza (1,96) considerando este valor para obtener un nivel de confianza del 95%.
- **E**= Error permisible (0,07) considerado para este estudio
- **% de contingencia**= 10%

Una vez que se aplicó la fórmula se obtuvo una muestra de 64 viviendas (n=64) para el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios. Luego mediante un muestreo aleatorio y con ayuda de la nómina de la carta de agua entregada por la dependencia municipal se realizó la respectiva distribución.

- b) **Sub fase de preparación:** aquí se elaboraron los siguientes formatos y fichas que se observan a continuación:

➔ Formato de registro de los participantes Tabla 4, el cual se lo utilizó en la etapa de campo para la inscripción de los participantes, esta información se encuentra en el (Anexo 4).



**Tabla 4.** Formato de registro de los participantes

 <b>REGISTRO DE LOS PARTICIPANTES</b> 						
<b>Ejecutora:</b>				<b>Fecha:</b>		
<b>N°</b>	<b>Código de vivienda</b>	<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>C.I</b>	<b>Dirección</b>	<b>N° de habitantes</b>	<b>Firma</b>

**Elaboración:** Teresa Atocha

- ➔ Formato de observación y registro de datos diarios Tabla 5, a esta tabla se la utilizó para registrar los valores de los pesos diarios de las muestras de los residuos recolectados de cada vivienda (Anexo 5).



**Tabla 5.** Formato de observación y registro de datos diarios

 <b>CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA PARROQUIA ZAPOTILLO</b> 				
<b>Pesos diarios</b>				
<b>Ejecutora:</b>			<b>Fecha:</b>	
<b>Código de vivienda</b>	<b>Código de bolsas</b>	<b>Peso por bolsa (kg) Día 0 - Domingo</b>	<b>N° de habitantes</b>	<b>Peso total(kg)</b>

**Elaboración:** Teresa Atocha

- ➔ Formato de registro de la Generación Per Cápita (GPC) de cada vivienda Tabla 6, en la cual se colocaron los datos día a día del promedio de GPC como se observa a más detalle en el (Anexo 6)

**Tabla 6.** Registro de la Generación Per Cápita promedio de cada vivienda



 <b>FICHA DE MUESTREO-GENERACIÓN PER CÁPITA</b> 										
<b>N°</b>	<b>Código de vivienda</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 7</b>	<b>GPC (Promedio por vivienda)</b>	<b>GPC (Muestra)</b>

1  
2  
n

**Elaboración:** Teresa Atocha

- ➔ Formato de ficha de registro de composición de los residuos Tabla 7, aquí se registran los valores diarios de los diferentes tipos de residuos. Se presentan los datos obtenidos a más detalle en el (Anexo 7).



**Tabla 7.** Ficha de registro de composición de residuos

 <b>FICHA DE MUESTREO-COMPOSICIÓN DE RESIDUOS</b> 									
Tipos de residuos sólidos	Día 1 (kg)	Día 2 (kg)	Día 3 (kg)	Día 4 (kg)	Día 5 (kg)	Día 6 (kg)	Día 7 (kg)	Total (kg)	Composición porcentual (%)
Materia orgánica									
Papel									
Cartón									
Vidrio									
Metal									
Plásticos									
PET									
Tetrapack									
Tecnopor y similares									
Cuero									
Telas y textiles									
Otros									
<b>TOTAL</b>									

**Elaboración:** Teresa Atocha

➔ Formato de ficha de registro de densidad Tabla 8, se colocaron los registros diarios de la densidad de los residuos, como se visualiza en el (Anexo 8).

**Tabla 8.** Ficha de registro de la densidad de los residuos

 <b>FICHA DE MUESTREO-DENSIDAD</b> 									
Día	Altura del recipiente (m)	Diámetro del recipiente (m)	Altura de llenado en recipiente (m)	Peso del recipiente con residuos (kg)	Peso del recipiente vacío (kg)	Masa neta de residuos (kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Densidad promedio Muestra (kg/m <sup>3</sup> )

**Elaboración:** Teresa Atocha

➔ Elaboración de fichas para la codificación de las viviendas (Anexo 9), etiquetas para la codificación de las muestras (Anexo 10), identificativo de la ejecutora del estudio (Anexo 11), la sensibilización a los jefes de hogar (Anexo 12), la invitación para la participación del estudio (Anexo 13), petición del vehículo para el muestreo (Anexo 14), la encuesta para el diagnóstico de la situación actual (Anexo 15) y el cuestionario (Anexo 16). Posteriormente, se describen los materiales y equipos utilizados durante el proceso de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios, así como también el

equipo de protección personal e indumentaria que se utilizó en la fase de campo, como se visualiza en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Equipo de protección personal, materiales y equipos usados en campo

<b>Materiales y equipos de campo</b>	<b>Equipo de protección personal</b>
Fundas plásticas	Mascarillas
Palas	Guantes desechables
Plástico	Trajes desechables
Escoba	Gorros desechables
Recogedor	Botas de caucho
Stickers e identificativo	Toallas
Esferos	Alcohol
Tablero plástico	Jabón líquido
Tanque de metal	
Balanza electrónica industrial Jontex 100kg	
Cámara fotográfica	
Calculadora	
Vehículo	

**Elaboración:** Teresa Atocha

#### **5.4.3. Etapa de ejecución del estudio**

En la fase de ejecución (Anexo 17), se llevó a cabo la socialización y recolección de muestras para el estudio.

- a) Sub etapa de socialización:** aquí se dio a conocer la finalidad del estudio, es decir, se visitó las 64 viviendas para comunicar que son participantes del estudio y se aplicó la encuesta para conocer la situación actual de los residuos en la parroquia, de igual forma se les capacitó de forma presencial y virtual, luego se les entregó tres fundas etiquetadas una de color azul con amarillo para residuos orgánicos, otra de color rojo con blanco para residuos inorgánicos aprovechables y una de color celeste con blanco para residuos inorgánicos no aprovechables. Además, se les comunicó que el muestreo se realizaría ocho días consecutivos iniciando desde el 09 al 16 de enero del 2022. También se aplicó el cuestionario al responsable del Departamento de Gestión Ambiental del GAD Zapotillo que fue elaborado por Tchobanoglous (1994).
- b) Sub etapa de recolección de muestras:** se inició con la adecuación del sitio de acopio para las muestras con los materiales y equipos necesarios. Posteriormente se ejecutó el muestreo en donde se recolectó las muestras en los sitios de estudio establecidos, luego fueron trasladadas al sitio de acopio para la respectiva descarga y pesaje para el llenado

de los registros de pesos diarios, composición y densidad de los residuos siguiendo el protocolo de bioseguridad por la pandemia COVID 19<sup>6</sup>.

#### 5.4.4. *Etapa final*

Aquí se llevó a cabo las sub etapas de análisis de datos y obtención de resultados.

- a) **Sub etapa de datos y obtención de resultados:** se realizaron diversos procedimientos para la determinación de parámetros como la generación per cápita, composición y densidad de los residuos sólidos domiciliarios de la parroquia Zapotillo, siendo necesarios para la elaboración de nuevas propuestas en la minimización de la problemática de los residuos sólidos. Es importante resaltar que los datos obtenidos el primer día solo fueron pesados más no fueron utilizados para determinar los diferentes parámetros. También se utilizó las Normas Mexicanas NMX-AA-61-1985<sup>7</sup>, NMX-AA-15-1985<sup>8</sup>, NMX-AA-22-1985<sup>9</sup>, NMX-AA-19-1985<sup>10</sup> y la Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales, en las que se indica los procedimientos y fórmulas a seguir para la obtención de resultados de los datos obtenidos durante el muestreo, como las que se indican a continuación:

Para el cálculo de la Generación Per Cápita (GPC) de los residuos domiciliarios se utilizó la Ecuación 4.

[Ec. 4]

$$GPC = \frac{Wt}{Nt}$$

Donde,

- **GPC**= Generación Per Cápita
- **Wt** = Peso de los residuos (kg/día)
- **Nt** = Número de personas (hab)

---

<sup>6</sup> Es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2, declarada como pandemia el 11 de marzo del 2020, pero en Ecuador el primer caso fue reportado el 29 de febrero del 2020, según la Organización Mundial de la Salud.

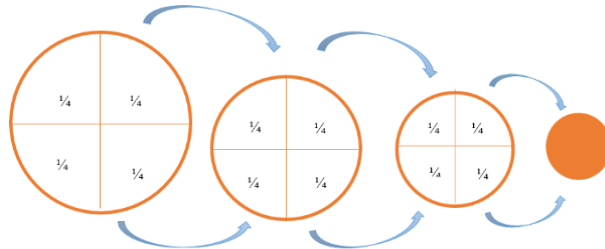
<sup>7</sup> Norma Mexicana de Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales Determinación de la Generación

<sup>8</sup> Norma Mexicana de Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales Muestreo-Método de cuarteo

<sup>9</sup> Norma Mexicana De Protección Al Ambiente-Contaminación del Suelo Residuos Sólidos Municipales Selección y cuantificación de subproductos

<sup>10</sup> Norma Mexicana de Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales Peso Volumétrico "In Situ"

Mientras que para el cálculo de la composición de los subproductos lo primero que se realizó en el sitio de acopio es vaciar los residuos obtenidos en una superficie cubierta con plástico formando un montón en el centro donde se los mezcló para homogenizarlos. Como el volumen de los residuos era grande se aplicó el método del cuarteo, el que consistió en dividir el montón en cuatro partes aproximadamente iguales como se presenta en la Figura 5.



**Figura 5.** Método de cuarteo de residuos sólidos

En donde se seleccionaron las partes opuestas para formar un nuevo montón con menor volumen dejando de lado las partes no seleccionadas, se repitió este proceso hasta alcanzar una muestra manejable (50kg), con la cual se procedió a determinar la composición de los residuos de la muestra obtenida del cuarteo. De manera que se procedió a la clasificación en diferentes bolsas de acuerdo a su tipo de material las cuales luego fueron pesadas y este procedimiento se llevó a cabo durante los 7 días consecutivos, finalmente se utilizó la Ecuación 5 para obtener el porcentaje de cada subproducto.

[Ec. 5]

$$PS = \frac{G1}{G} * 100$$

Donde,

- **PS**= Porcentaje del subproducto considerado (%)
- **G1**= Peso del subproducto considerado (kg)
- **G**= Peso total de la muestra (mínimo 50kg)

La clasificación utilizada para la determinación de la composición de los subproductos fue la propuesta por Tchobanoglous (1994) y (Tobergte & Curtis, 2013) que se observa en la siguiente Tabla 10.



**Tabla 10.** Clasificación de los residuos sólidos

Tipo de residuos sólidos	Consideraciones
Materia orgánica	Restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores, huesos y similares.
Madera, follaje	Ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.
Papel	Papel blanco tipo bond, papel periódico, otros.
Cartón	Cartón marrón, cartón blanco, cartón mixto
Vidrio	Vidrio blanco, vidrio marrón, vidrio verde.
Plástico PET	Botellas de bebidas, gaseosas, aceites.
Plástico duro	Frascos, bateas, otros recipientes.
Bolsas	Aquellas bolsas chequeras o de despacho.
Tetra pack	Envases de leche, jugos, etc.
Tecnopor y similares	Si es representativo considerarlo en este rubro, de lo contrario incorporarlo en otros.
Metal	Latas de atún, leche, conservas, fierro, envases de gaseosa en lata, marcos de ventana, etc.
Telas, textiles	Restos de telas, textiles
Caucho, cuero	Restos de cartuchos, cuero o jebes.
Pilas	Residuos de pila
Restos de medicinas, focos, etc.	Restos de medicina, focos, fluorescentes, envases de pintura, plaguicidas y similares.
Residuos sanitarios	Papel higiénico, pañales y toallas higiénicas.
Residuos inertes	Tierra, piedras y similares.
Otros (Especial)	Restos que no se encuentran dentro de la clasificación por tipo de residuo.

**Modificado por:** Teresa Atocha

Finalmente, para la estimación del peso volumétrico o densidad se inició considerando las medidas del tanque como altura, peso y diámetro que sirvieron para el cálculo de su volumen del mismo. Posteriormente, se llenó el recipiente con los residuos homogenizados de la muestra y se lo dejó caer a 10 cm del suelo, tres veces seguidas. Luego se midió la altura a la que quedan los residuos y se registró su peso, este procedimiento se lo repitió durante los siete días consecutivos; y, para obtener el peso volumétrico se utilizó la Ecuación 6.

[Ec.6]




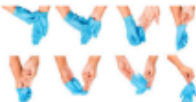


$$Densidad (S) = \frac{W}{v} = \frac{W}{(\pi(\frac{D}{2})^2) * H}$$

Donde,

- **S**= Densidad de los residuos (kg/m<sup>3</sup>)
- **W**= Peso de los residuos sólidos (kg)
- **v**= Volumen de los residuos (m<sup>3</sup>)
- **D**=Diámetro del cilindro (m)
- **H**= Altura total del cilindro (m)
- **π**= Constante (3,1416)

Durante la ejecución de la fase de muestreo para la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios fue necesario e indispensable seguir un protocolo de bioseguridad (Tabla 11), para evitar la propagación del COVID-19 porque en esos momentos nuestro país estaba atravesando una emergencia sanitaria crítica, el cuál fue elaborado teniendo en cuenta algunas consideraciones y recomendaciones mencionadas en los trabajos de (Di et al., 2020; Fan, Jiang et al., 2021; Das et al., 202; y, Ganguly & Chakraborty, 2021).

**Tabla 11.** Protocolo de bioseguridad para la caracterización de residuos sólidos

Acción	Imagen	Fuente
Utilizar alcohol al 70% para la desinfección		Fybeca.com
Uso de equipo de protección personal (EPP)		Freepik
El generador debe entregar bien cerradas las fundas		CanStockPhoto
Cambio de guantes desechables cada tres horas		Hersill.com
Cambio de mascarilla cada cuatro horas		Stanislav Shkoborev
Lavado y desinfección de manos constante y al finalizar la jornada		Oiss.org Cdc.gov

**Elaboración:** Teresa Atocha

### **5.5. Objetivo 3: Elaborar el programa de manejo de residuos para la recuperación de residuos sólidos domiciliarios aprovechables en la parroquia Zapotillo**

Para la realización de este objetivo se efectuó una exhaustiva y detallada revisión bibliográfica, luego se procedió a la síntesis y recopilación de información acorde a la temática en estudio que se utilizó como base para la elaboración de la propuesta del programa<sup>11</sup>. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos como el nivel de cultura ambiental y la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios se dio cumplimiento a este objetivo que fue el desarrollo de la propuesta de un programa de manejo de los residuos sólidos domiciliarios con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes y el cuidado al ambiente. El cuál siguió la estructura que se indica a continuación:

- a) Título
- b) Introducción
- c) Justificación
- d) Objetivos
- e) Proyectos
- f) Cronograma
- g) Presupuesto

### **5.6. Análisis Estadístico**

Para realizar el análisis de los datos recolectados en campo en el presente estudio se consideró el uso de Excel para la obtención de estadística descriptiva, porcentajes y valores finales de parámetros. De esta manera se consiguió lo siguiente: Tabulación de datos de las encuestas aplicadas en el estudio para la elaboración de tablas y gráficos estadísticos para presentar los resultados; cálculo de los datos de la caracterización para la obtención de los parámetros de GPC, composición y densidad.

---

<sup>11</sup> Ha sido definido como la estrategia genérica de las comunidades académicas investigativas que busca poner en operación intenciones investigativas, a través de un conjunto de proyectos o actividades orientadas al logro de un objetivo común que tiende a resolver uno o varios problemas, crear oportunidades en los ámbitos del conocimiento o sectores sociales, empresariales, económicos y territoriales (Fundación Universitaria Católica del Norte, 2015).

## 6. Resultados

### 6.1. Análisis del objetivo uno: Diagnosticar el nivel de cultura ambiental sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios

Para diagnosticar el nivel de cultura ambiental sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios en la población de la parroquia Zapotillo, se aplicó una encuesta semiestructurada compuesta por cuatro secciones: información sociodemográfica; gestión municipal; manejo de residuos sólidos; e impactos al ambiente y al ser humano. La muestra de estudio, estuvo conformada por 355 personas mayores a 18 años, obteniendo los siguientes resultados:

#### ❖ Sección de información sociodemográfica

En la Tabla 12 se señala que de las personas encuestadas el 52 % fueron mujeres y el 48 % fueron hombres, así mismo se identifican en su ocupación con el 10 % como agricultores, 19 % como comerciantes, el 9 % como estudiantes, el 33 % como amas de casa, el 5 % como profesionales y el 23 % en otras ocupaciones como choferes, mecánicos, jubilados y asistentes de farmacia; y se observa un nivel de educación primaria, secundaria y universidad (36 %, 52 % y 12 % respectivamente).

**Tabla 12.** Resumen de la sección informativa de las encuestas aplicadas

Nivel de educación	Ocupación	Sexo
Primaria (36 %)	Agricultor (10 %)	Masculino (52%)
Secundaria (52 %)	Comerciante (19 %)	Femenino (48%)
Universidad (12 %)	Estudiante (9 %)	
Posgrado (0 %)	Ama de casa (33 %)	
Ninguna (0 %)	Profesional (5 %)	
	Otro (23 %)	

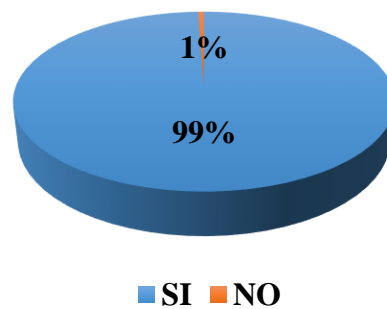
#### ❖ Sección de gestión municipal

Esta es la segunda parte de la encuesta y se obtuvo los siguientes resultados:

##### 1. ¿Usted es beneficiario del servicio de recolección de residuos?

Se observa que el 99 % de los encuestados son beneficiarios del servicio de recolección de los residuos sólidos que brinda el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo (GAD de Zapotillo), mientras que el 1 % manifiesta que no tiene acceso a este servicio. Existe un mayor acceso al servicio de la recolección de los residuos sólidos, porque el vehículo recolector realiza los recorridos establecidos, sin embargo, no logra acceder por las vías de difícil acceso a ciertos lugares (Figura 6).

### Acceso al servicio de recolección de residuos sólidos

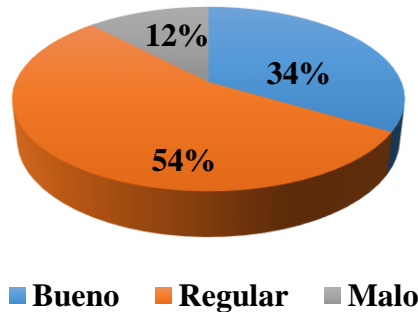


**Figura 6.** Acceso al servicio de la recolección de los residuos

### 2. ¿Cómo califica el servicio de recolección de los residuos que brinda el Municipio?

Se visualiza que con un porcentaje mayor el 54 % de las personas encuestadas califican al servicio de recolección como regular; mientras que el 34 % lo califica como bueno y solo un 12% califica como malo a este servicio, debido a que aún existe la presencia de carencias en la prestación de este servicio hacia los ciudadanos (Figura 7).

### Calificación al servicio de la recolección



**Figura 7.** Calificación al servicio de recolección

### 3. ¿Conoce las sanciones o multas que impone el Municipio por el inadecuado manejo de los residuos sólidos?

En la parroquia Zapotillo, el 96 % de los encuestados desconocen sobre las sanciones o multas que el GAD de Zapotillo impone por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, mientras que solo el 4 % mencionan que tienen conocimiento sobre las sanciones. Estos resultados se podían atribuir a que la dependencia municipal tiene carencias en la difusión y creación de sanciones, multas, ordenanzas y normativas con respecto a los residuos sólidos, lo que impide que la ciudadanía tenga conocimiento sobre estas (Figura 8).

### Conocimiento sobre las sanciones estipuladas por el municipio

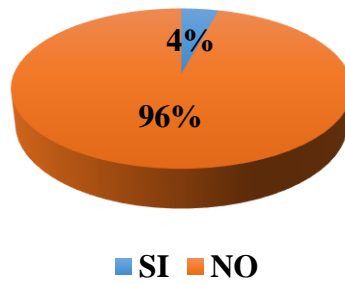


Figura 8. Conocimiento sobre las sanciones estipuladas por el municipio

#### 4. ¿Quiénes piensa que deben ser los responsables del manejo de los residuos sólidos?

En la Figura 9 se observa que el 80 % de los encuestados manifiestan que tanto el municipio como los ciudadanos deben ser responsables del manejo de los residuos sólidos, mientras que el 12 % mencionan que el responsable debe ser el municipio y solo el 8 % hace referencia a que los ciudadanos deben ser los responsables de sus residuos. Estos resultados nos indican que las personas encuestadas tienen claro que el manejo de los residuos debe llevarse mediante una responsabilidad compartida entre la municipalidad y la ciudadanía, para que así se mantenga un equilibrio en este proceso.

### Responsabilidad del manejo de los residuos

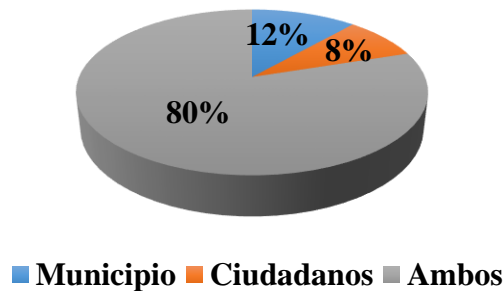


Figura 9. Responsables del manejo de los residuos

#### ❖ Sección de manejo de los residuos sólidos

En esta sección se realizó una ponderación desde la pregunta cinco hasta la pregunta 13 de la encuesta para poder determinar el nivel de conocimiento de cultura ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos que tienen las personas de Zapotillo, obteniendo como resultado un valor de 7,84 puntos que corresponde según la escala de Likert establecida a un nivel MEDIO de cultura ambiental, como se visualiza en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Nivel de conocimiento de cultura ambiental sobre el manejo de residuos

<b>Nivel de conocimiento de cultura ambiental sobre el manejo de residuos</b>			
<b>Etapa</b>	<b>Criterio</b>	<b>Ponderación por pregunta</b>	<b>Ponderación por etapa</b>
<b>Generación</b>	Definición de residuos	0,89	1,71
	Clasificación de residuos	0,82	
<b>Recolección</b>	Recipiente de almacenaje	0,97	1,97
	Tiempo de almacenamiento	1,00	
<b>Tratamiento</b>	Conocimiento de tratamientos	0,05	3,17
	Reciclaje	0,95	
	Compostaje	0,70	
	Reducir el volumen de residuos	1,47	
<b>Disposición final</b>	Destino de los residuos	0,99	0,99
<b>Total</b>			<b>7,84</b>

Los habitantes encuestados de la parroquia Zapotillo hacen referencia a que tienen conocimiento sobre el reciclaje, compostaje y manejo de los residuos sólidos, también manifiestan que los tachos son el recipiente adecuado para almacenarlos en un periodo de tiempo de uno a cinco días; sin embargo, pocos de ellos conocen acerca de los tratamientos como incineración; biometanización; gasificación; entre otros que se les puede dar a los residuos. Además, los encuestados afirman que están dispuestos a reducir el uso de productos desechables reciclando en casa, elaborando compost en casa y evitando el desperdicio de alimentos para reducir el volumen de los residuos que llegan al relleno sanitario.

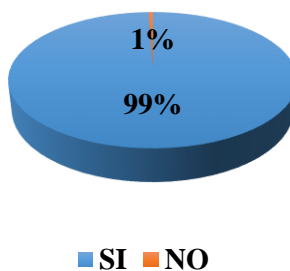
❖ **Sección de impactos al ambiente y al ser humano**

Finalmente, esta es la cuarta parte de la encuesta y se obtuvo los siguientes resultados:

**14. ¿Usted considera que la disposición de residuos sólidos en lugares no establecidos (lotes baldíos, ríos, etc.) genera impactos negativos?**

Se visualiza que el 99 % de las personas encuestadas consideran que la disposición de residuos sólidos en los ríos, lotes baldíos al acumularse día tras día en estos sitios si generan impactos negativos y solamente el 1 % de ellos mencionan que no se generan impactos negativos (Figura 10).

**Generación de impactos negativos**



**Figura 10.** Generación de impactos negativos por los residuos

### 15. El incremento de la generación de residuos sólidos, ¿a quién cree que afecta?

Se obtuvo 1015 respuestas de las personas encuestadas de las cuales el 35 % hacen referencia a que el incremento de la generación de residuos sólidos afectaría al ser humano, también con el 34 % a los animales, con un 29 % a las plantas y un 2 % creen que la afectación es hacia las estructuras, es decir, infraestructuras como viviendas, esculturas, escuelas, carreteras, entre otras (Figura 11).

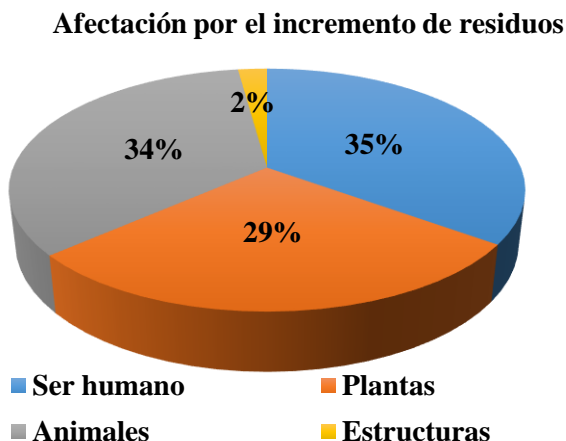


Figura 11. Afectación por la generación de residuos

### 16. ¿Cuáles cree que son las consecuencias al ambiente y al ser humano por el inadecuado manejo de los residuos sólidos?

Se visualiza en la Figura 12 que de las 355 personas encuestadas se obtuvieron 1065 respuestas, de las cuales el 33 % hace hincapié en que la principal consecuencia hacia el ser humano y al ambiente es la proliferación de enfermedades; mientras que el 31 % considera que puede existir contaminación al aire –agua-suelo; el 24 % expresa que es la presencia de roedores, y solamente con el 13 % opinan que otra consecuencia son los problemas paisajísticos.

**Consecuencias por el inadecuado manejo de los residuos**

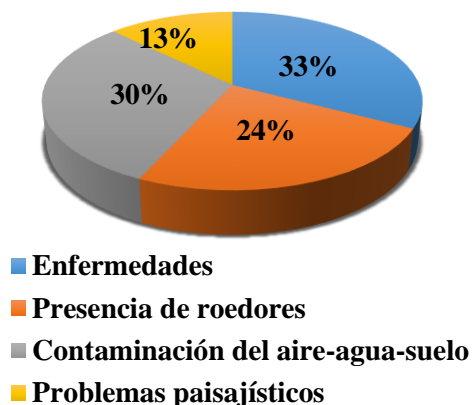


Figura 12. Consecuencias por el inadecuado manejo de los residuos



**17. ¿Usted cómo calificaría la afectación de la generación de residuos a los siguientes factores?**

**Tabla 14.** Calificación de la afectación de los residuos al suelo, agua y aire

	<b>Respuesta</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
<b>Aire</b>	<b>Alto</b>	278	26
	<b>Medio</b>	76	7
	<b>Bajo</b>	1	0
<b>Agua</b>	<b>Alto</b>	217	20
	<b>Medio</b>	135	13
	<b>Bajo</b>	3	0
<b>Suelo</b>	<b>Alto</b>	194	18
	<b>Medio</b>	158	15
	<b>Bajo</b>	3	0
<b>Total</b>		1065	100

En la Tabla 14 se observa que de las 355 personas encuestadas se obtuvieron 1065 respuestas de las cuales el 26 % hace referencia a que la afectación al aire es alta y media con el 7 %, mientras que la afectación al agua es alta con el 20 % y media con el 13 %, finalmente la afectación al suelo con un 18 % es alta y con un 15 % es considerada como afectación media.

**6.2. Análisis del objetivo dos: Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios de la parroquia Zapotillo**

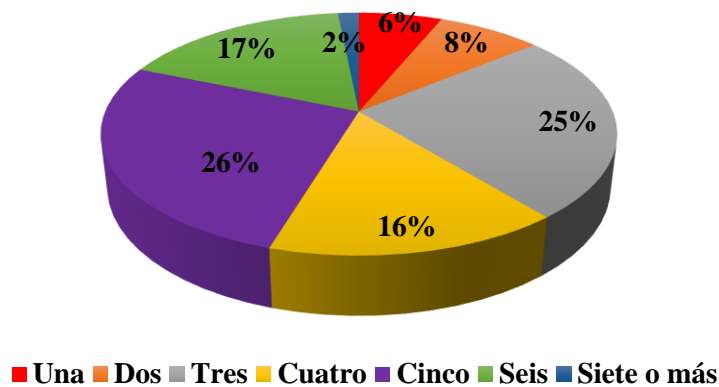
**6.2.1. Resultados de la aplicación de la encuesta**

Para ejecutar la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia Zapotillo, se llevó a cabo una serie de actividades, iniciando por la obtención de la muestra que fue de 64 viviendas en donde a los jefes de hogar se les aplicó una encuesta para conocer la situación actual sobre los residuos sólidos domiciliarios, de la cual se obtuvo los siguientes resultados:

**1. ¿Cuántas personas viven en su hogar?**

En la parroquia Zapotillo de las 64 personas encuestadas el 26% manifiestan que en su vivienda habitan 5 personas; seguido por el 25 %; 17 %; 16 %; 8 %; 6 %; y, 2 % (que expresan que su hogar está compuesto por tres; seis; cuatro; dos; una; y siete personas respectivamente). Siendo así, que en la parroquia predominan más los hogares conformados por cinco personas, debiéndose a que algunos integrantes como los hijos/as o esposos/as se trasladaban a otros lugares por temas de estudio o trabajo (Figura 13).

**Cantidad de personas que viven en sus hogares**

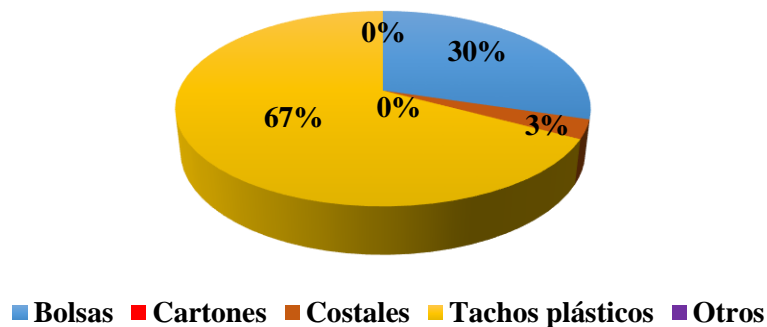


**Figura 13.** Miembros que conforman el hogar

**2. ¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar sus residuos?**

En la Figura 14, se visualiza que de las 64 personas encuestadas el 67 % utilizan tachos plásticos para almacenar sus residuos en su hogar; mientras que el 30 % ocupan bolsas plásticas; y, un 3 % manifiesta que recolecta sus residuos en costales. El alto porcentaje de utilización de tachos plásticos (67 %) es un indicador de que las personas de Zapotillo están conscientes que de esta manera podrían evitar patógenos y enfermedades que afecten su salud y el entorno que les rodea.

**Depósito para almacenar los residuos**

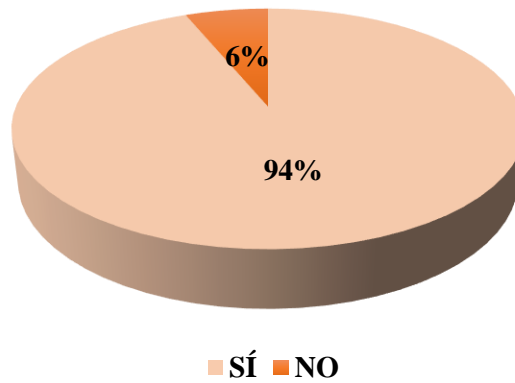


**Figura 14.** Depósitos para almacenar los residuos

**3. ¿Usted es beneficiario del servicio de la recolección de los residuos?**

En la Figura 15, se observa que el 94 % de los encuestados son beneficiarios del servicio de recolección de los residuos sólidos que brinda el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo, mientras que el 6 % manifiesta que no es beneficiario al acceso de este servicio, esto podría atribuir a que el vehículo recolector no logra acceder a todos los lugares porque existen vías de difícil acceso en el sector.

**Beneficio al servicio de recolección**

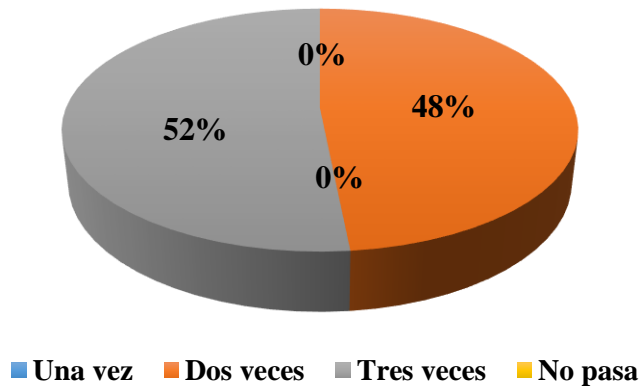


**Figura 15.** Beneficio al servicio de recolección

**4. ¿Cuántas veces por semana pasa por su casa el vehículo recolector?**

Las personas encuestadas mencionan que el camión recolector pasa por sus viviendas de dos a tres veces a la semana, con un valor de 48 % y 52 % respectivamente. El vehículo recolector para la parte céntrica de la parroquia recorre tres veces a la semana; mientras que para la parte de la periferia solo se traslada dos veces por semana (Figura 16).

**Cantidad de veces que pasa el vehículo recolector**

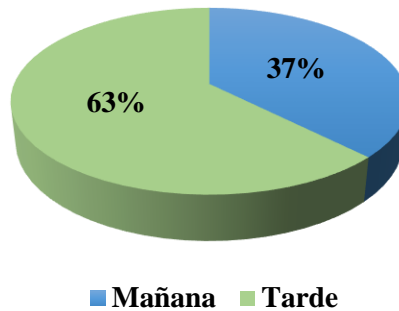


**Figura 16.** Veces que pasa el vehículo recolector por las viviendas

**5. ¿A qué hora pasa el vehículo recolector?**

Según la Figura 17, según los encuestados la recolección de la basura en la parroquia en su mayor parte del tiempo se realiza en las tardes (63 %); y, en la mañana se lo hace con menor frecuencia (37 %).

**Horario en que pasa el vehículo recolector**

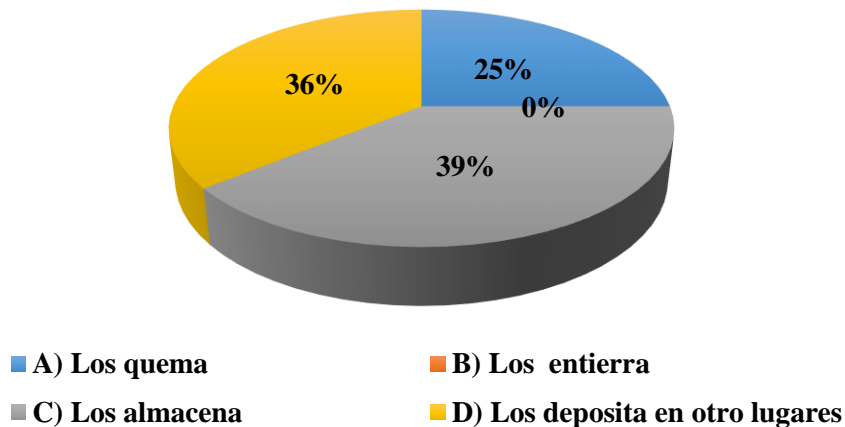


**Figura 17.** Horario en que pasa el vehículo recolector

**6. Cuándo el vehículo recolector no pasa por su hogar, ¿usted que hace con sus residuos?**

Una parte de las personas encuestadas expresan que cuando el vehículo recolector no pasa por sus hogares suelen almacenar los residuos hasta la siguiente vez que pasa el vehículo recolector (39 %); otras personas mencionaron que los depositan en otros lugares no establecidos como ríos, quebradas, lotes baldíos y aceras (36 %); y; una minoría de las personas contestaron que los queman o incineran a los residuos (25 %) (Figura 18).

**¿Qué hace usted con sus residuos?**



**Figura 18.** Las personas de Zapotillo que hacen con sus residuos

**7. ¿Qué problemas detecta en el servicio de recolección municipal?**

Las personas encuestadas manifestaron que, si existen problemas en relación al servicio de recolección municipal tales como los siguientes; que no tienen un horario fijo (73 %); no recolectan todo (16 %); que el vehículo no suele pasar (5 %); y, que existen otros problemas

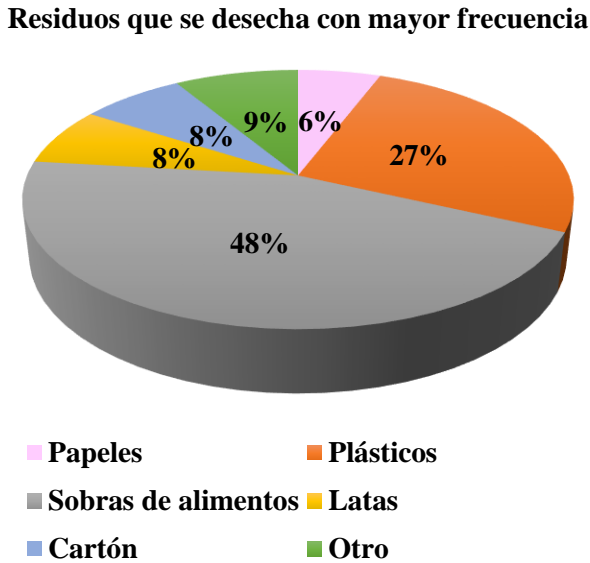
como que existe una mala organización, también que dejan los residuos en el piso cuando se salen de las fundas, entre otros (5 %) (Figura 19).



**Figura 19.** Problemas en el servicio de recolección municipal

**8. ¿Qué tipos de residuos desecha con más frecuencia?**

De las personas encuestadas el 48 % opinaron que los residuos que se desechan con mayor frecuencia en sus hogares son las sobras de alimento; mientras que un 27 % de ellos eliminan plásticos; por otro lado, el 9 % de las personas manifestaron que generan otros residuos como latas y residuos electrónicos; y, finalmente el 8% de las personas desechan latas y cartones. Es decir, los habitantes de la parroquia Zapotillo eliminan con mayor frecuencia de sus hogares desechos orgánicos (sobras de alimentos), los cuales son recolectados por el servicio que presta la dependencia municipal, lo que puede deberse a que las personas preparan todas sus comidas diarias en sus domicilios (Figura 20).



**Figura 20.** Residuos que desechan con más frecuencia en los hogares

### 9. ¿Sabe si existe recolección informal de basura en la parroquia?

El 100 % de las personas encuestadas mencionaron que no existe recolección informal. Todos los habitantes confirman que no existe recolección informal de residuos dentro de la parroquia.

### 10. ¿Qué entiende usted por reciclaje?

El 86 % de las personas encuestadas contestaron acertadamente esta interrogante, mientras que el 14 % contestaron erróneamente. Los habitantes de la parroquia Zapotillo manifestaron que conocen sobre el reciclaje debido a que se han informado por medios de televisión, redes sociales y la radio, sin embargo, un pequeño porcentaje de personas tienen un desconocimiento en la temática. (Figura 21).

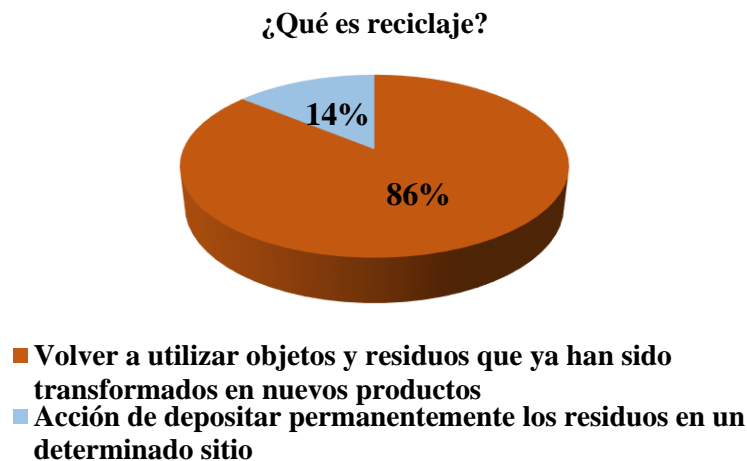


Figura 21. ¿Qué es el reciclaje?

### 11. ¿Clasifica los residuos sólidos que usted genera en su domicilio en orgánicos e inorgánicos?

Todas las personas encuestadas, es decir el 100 % expresan que no clasifican en orgánicos e inorgánicos los residuos en sus hogares. Los habitantes zapotillanos no realizan ningún tipo de clasificación de los residuos en sus hogares, porque no está establecido por la dependencia municipal debido a que no existe un sistema de clasificación propuesto.

### 12. ¿Usted practica el reciclaje en su hogar?

De las personas encuestadas solo el 14 % opina que practica el reciclaje en su hogar, pero por otro lado el 86 % expresa que no lo practica. Los habitantes de la parroquia hacen referencia a que practican el reciclaje por lo que tienen que hacer trabajos escolares con sus niños/as, en donde utilizan plásticos, cartón y vidrio (Figura 22).

### Practican el reciclaje en el hogar

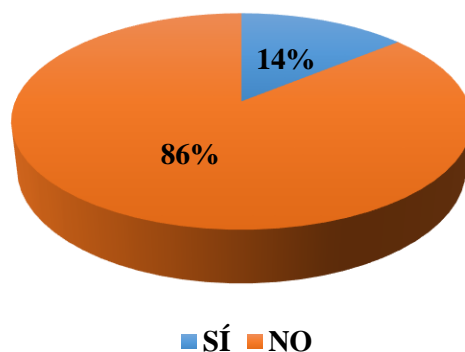


Figura 22. Los zapotillanos practican el reciclaje

### 13. ¿Cuál de los siguientes objetos considerados residuos los reutiliza?

Las personas encuestadas respondieron que los objetos que más reutilizan son las fundas plásticas con el 57 %; seguido por el cartón con un 31 %; botellas de plástico 21 %; vidrio con el 9 %; y, finalmente con un 1 % papel. Los habitantes zapotillanos confirman que reutilizan las fundas plásticas porque tienen la costumbre de volverlas a usar en diferentes actividades dentro de sus hogares como para colocar la basura, para guardar cosas en la refrigeradora y para guardar cosas que regarla a los vecinos y familiares (Figura 23).

### Residuos que reutilizan

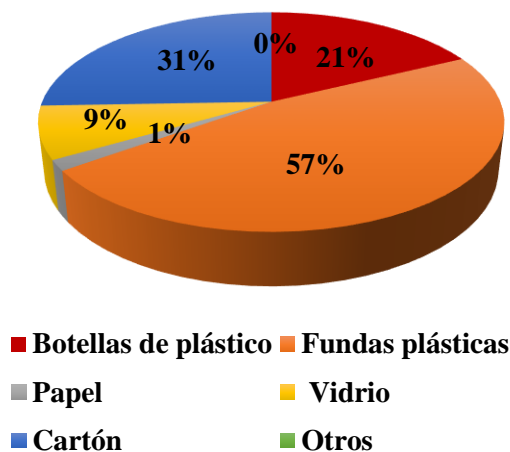
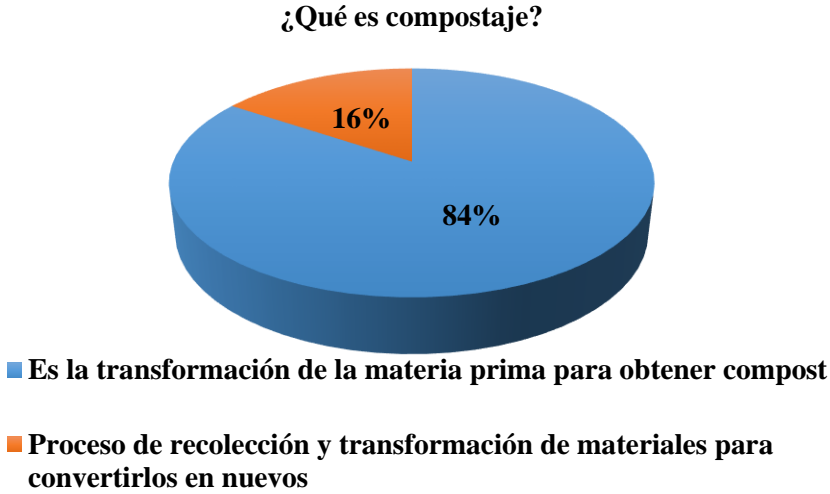


Figura 23. Objetos que reutilizan en los hogares

### 14. ¿Qué entiende usted por compostaje?

El 84 % de las personas encuestadas contestó de manera correcta a esta interrogante; mientras que el 16 % respondió erróneamente. Los habitantes de la parroquia confirman que

tienen un alto conocimiento con respecto al compostaje, sin embargo, algunos de ellos desconocen sobre esta temática (Figura 24).



**Figura 24.** ¿Qué es compostaje?

**15. ¿Usted alguna vez ha realizado el compostaje con los residuos orgánicos que se generan en su hogar?**

De todas las personas encuestadas solo el 2 % manifestaron que han elaborado compostaje, mientras que el 98 % opinaron que no. Es decir, la mayoría de los zapotillanos concuerdan en que no ha aplicado la técnica del compostaje con los residuos orgánicos que se generan en sus hogares porque no tienen conocimiento de la forma adecuada de cómo realizarlo (Figura 25).



**Figura 25.** Elaboración de compostaje con residuos orgánicos del hogar

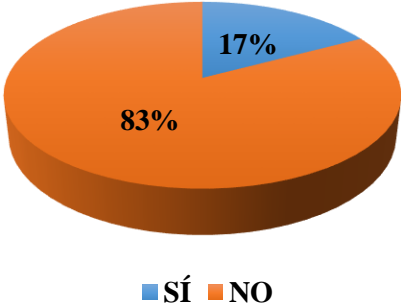
**16. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos?**

Del total de las personas encuestadas el 83 % de ellas manifestaron que no ha recibido ningún tipo de información sobre el manejo y disposición de los residuos de sus hogares; por otra parte, el 17 % expresó que si ha recibido información con respecto a esta temática. Lo que



quiere decir, que en su mayoría los habitantes de la parroquia desconocen acerca de este tema, porque no han recibido talleres, capacitaciones, cursos u otras actividades que generen la información correcta en cuanto a este tópico (Figura 26).

**Han recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos**



**Figura 26.** Han recibido información sobre el manejo de los residuos

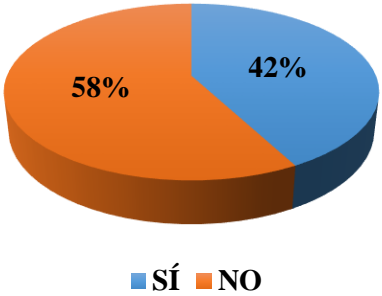
**17. ¿Cree usted que hay suficientes puntos (tachos, canastillas, etc.) para la adecuada disposición de los residuos sólidos?**

El 100 % de las personas encuestadas expresan que dentro de la parroquia no hay suficientes puntos (tachos, canastillas, entre otros) para la disposición adecuada de los residuos. La población zapotillana considera que sería muy beneficioso para cada uno de ellos y para su entorno que existan más puntos de recolección, ya que de esta manera se evitaría problemas o situaciones a futuro.

**18. ¿Sabe usted cuál es el destino final de sus residuos sólidos?**

El 58 % de los encuestados no tiene el criterio claro de donde es el destino final de los residuos que se generan en cada uno sus hogares; mientras que el 42 % sí tienen conocimiento, mencionando que le conocen como relleno sanitario o vertedero el cual se encuentra vía a Chambarango (Figura 27).

**Destino final de los residuos**

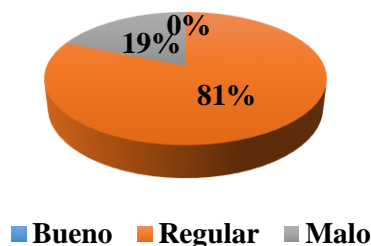


**Figura 27.** Destino final de los residuos

**19. ¿Cómo calificaría la labor del municipio con respecto al manejo de los residuos sólidos?**

El 81 % de las personas encuestadas manifiestan que calificarían la labor del municipio como regular, mientras que el 19 % de las personas encuestadas lo calificó como malo. Es decir, los habitantes de la parroquia tienen una aceptación regular del servicio que presta la municipalidad, debido a que opinan que aún este servicio presenta carencias en su ejecución y por lo tanto no es muy eficiente en la parroquia (Figura 28).

**Calificación a la labor del municipio**

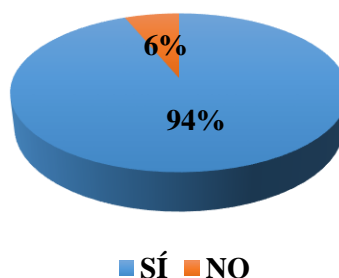


**Figura 28.** Calificación a la labor municipal respecto al manejo de los residuos

**20. ¿Usted cree que mediante la sensibilización se puede reducir la inadecuada disposición de los residuos sólidos?**

El 94 % de las personas encuestadas manifiestan que la sensibilización si puede reducir la inadecuada disposición de los residuos sólidos dentro de la parroquia; por otra parte, el 6 % no comparten con esta expresión. Los habitantes zapotillanos concuerdan que la sensibilización es una alternativa y herramienta de vital importancia para fomentar conciencia en cada persona de la parroquia, con el fin de dar solución a esta problemática del inadecuado manejo que se les da a los residuos sólidos; sin embargo, algunos habitantes consideran que se debe gestionar desde la dependencia municipal el problema del relleno sanitario que actualmente es otra problemática latente (Figura 29).

**La sensibilización puede reducir la inadecuada disposición de los residuos**



**Figura 29.** La sensibilización reduce la inadecuada disposición de los residuos sólidos

**6.2.2. Resultado de la aplicación del cuestionario al responsable del Departamento de Gestión Ambiental del GAD del cantón Zapotillo**

**Tabla 15.** Resultado de la aplicación del cuestionario

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
<b>¿Conoce el municipio sus responsabilidades en cuanto a los residuos sólidos?</b>	Sí, conocen sus responsabilidades en cuanto a los residuos porque son competencias exclusivas de las municipalidades prestar el servicio de los residuos sólidos según el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).
<b>¿Cuáles son los tipos de residuos producidos en el cantón?</b>	Residuos domiciliarios, agrícolas, servicios de salud, públicos, industriales, escombros y comerciales.
<b>¿Cuántos residuos sólidos genera diariamente su cantón?</b>	Se generan cinco toneladas diarias aproximadamente.
<b>Del total de los residuos generados, ¿cuánto es recolectado?</b>	Se recolectan cinco toneladas diarias aprox.
<b>¿Cubre la recolección toda el área urbana del cantón?</b>	La recolección cubre el 100 % del área urbana que es la cabecera cantonal y en las parroquias rurales solo el perímetro urbano.
<b>¿Cuál es la composición de los residuos sólidos recolectados por el municipio?</b>	El 70% corresponde a materia orgánica, 5% papel, 5% vidrio, 15% plástico, 2% metal, y el 3% otros residuos como textiles, cuero, entre otros.
<b>¿Cuáles son los tipos de servicios de limpieza ofrecidos por el municipio (recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliarios, comerciales y públicos)?</b>	El municipio presta servicios de barrido de calles, transporte y recolección siendo esta última gestionada por la Empresa Mancomunada Municipal de Aseo Integral “Bosque Seco”.
<b>¿Cuánto gasta el municipio en los diversos servicios de limpieza ofrecidos?</b>	El GAD gasta USD 14.655 al mes en recolección y transporte de los residuos e invierte en limpieza y barrido de calles USD 875 al mes, dando un total de USD 15. 530.
<b>¿Dónde está el punto de disposición final de los residuos sólidos?</b>	Se encuentra ubicado vía a Chambarango en las coordenadas UTM: 582913-9517611 a una altitud de 312 m.s.n.m.
<b>La disposición final se hace en vertedero, relleno controlado, relleno sanitario, ¿o fuera del municipio?</b>	Vertedero
<b>¿Qué tipos de problemas (ambiental, salud pública, social, territorial) causa(n) el(los) sitio(s) de disposición final?</b>	No presenta ningún problema el sitio de disposición final debido a que actualmente cuenta con una celda emergente en donde se realiza el enterrado y compactado de los residuos con maquinaria pesada.

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
<b>¿Cuánto gasta el municipio en el tratamiento de los residuos sólidos hasta su disposición final (sin contar los servicios de limpieza)?</b>	El municipio gasta USD 20508.15 al mes.
<b>¿Pasan por algún tratamiento los residuos sólidos del cantón? En caso positivo, ¿Cuál o cuáles?</b>	Sí, clasificación para reciclaje en el sitio.
<b>En caso de que haya tratamiento, ¿cuántas toneladas de residuos dejan de ir al vertedero y/o relleno sanitario?</b>	Diez toneladas al mes dejan de ir al relleno sanitario o vertedero
<b>Si existe un tratamiento de los residuos, ¿cuáles son los costos (mantenimiento, equipos, mano de obra, etc.)? (excluir los costos de limpieza y disposición final)</b>	La dependencia municipal invierte USD 1200 dólares para pagar a los jornaleros que realizan esta actividad ya que no se utiliza maquinaria.
<b>En caso de que haya tratamiento, ¿cuáles son las ventajas reales que con ello se consiguen?</b>	Las siguientes: reducir el impacto ambiental, incrementar la vida útil de la celda emergente, generar fuentes de empleo y cuidar el sitio.
<b>¿Existen tratamientos diferenciados para tipos de residuos diferentes? ¿Cuánto cuestan? ¿Cómo se pagan?</b>	No existen. Solamente son trasladados y colocados en una fosa de hormigón que es exclusiva para este tipo de residuos.
<b>Si algún servicio/tratamiento ha sido abandonado o interrumpido, ¿el municipio tiene claras las razones? ¿Y la población del cantón?</b>	Ningún servicio ha sido abandonado.
<b>Los empleados del municipio que trabajan con los servicios de limpieza pública ¿reciben un entrenamiento específico?</b>	Sí, los empleados encargados del servicio de la limpieza son capacitados anualmente, es decir, a inicios del mes de enero de cada año.
<b>¿Existe evaluación, por parte del municipio, sobre el funcionamiento de los servicios prestados (por reclamo, por auditoría pública)? ¿Cuál es la evaluación actual?</b>	Sí, considerada como óptima la evaluación actual sobre el funcionamiento de los servicios prestados por la dependencia.
<b>¿Cómo está compuesto el presupuesto de los servicios de limpieza pública?</b>	Por servicios de barrido de calles; transporte y recolección; disposición final (se paga anualmente a la empresa); gastos operativos y administrativos.
<b>¿Qué parte del presupuesto del municipio se destina a los servicios de limpieza pública? (tomando en cuenta los servicios de limpieza - recolección y transporte-tratamiento- disposición final)</b>	El 10% del presupuesto anual.
<b>¿Cuál es la evaluación que hace la población con respecto a los servicios de limpieza pública?</b>	Es óptima
<b>PREVIENDO LA SITUACIÓN FUTURA DEL MUNICIPIO</b>	
<b>¿Cuáles son las expectativas de crecimiento de su municipio para dentro de 10 años? (aumento de población, aumento del área urbana, aumento de la industrialización, etc.)</b>	Es incrementar la cobertura de recolección, construir un nuevo relleno sanitario mancomunado y mejorar el sistema de recolección.


Pregunta	Respuesta
¿Qué cantidad de residuos se estima que se generará en su municipio de aquí a 10 años?	Es de 8 toneladas al día.
¿El sitio o sitios, donde los residuos sólidos son destinados hoy, tendrán espacio suficiente para recibirlos durante los próximos 10 años? En caso negativo, ¿cuántos años de vida útil se estiman para el sitio o sitios donde se recibe los residuos sólidos hoy? ¿Cuál es la situación del municipio con respecto a nuevas localidades donde se reciban los residuos sólidos?	No, porque actualmente no existe espacio suficiente para recibir los residuos estimados a generarse debido a que su vida útil es de cinco años, por ende, el nuevo proyecto del relleno mancomunado será con nuevas tecnologías y se espera 0% de contaminación.

### 6.2.3. Resultado de los parámetros del muestreo de los residuos

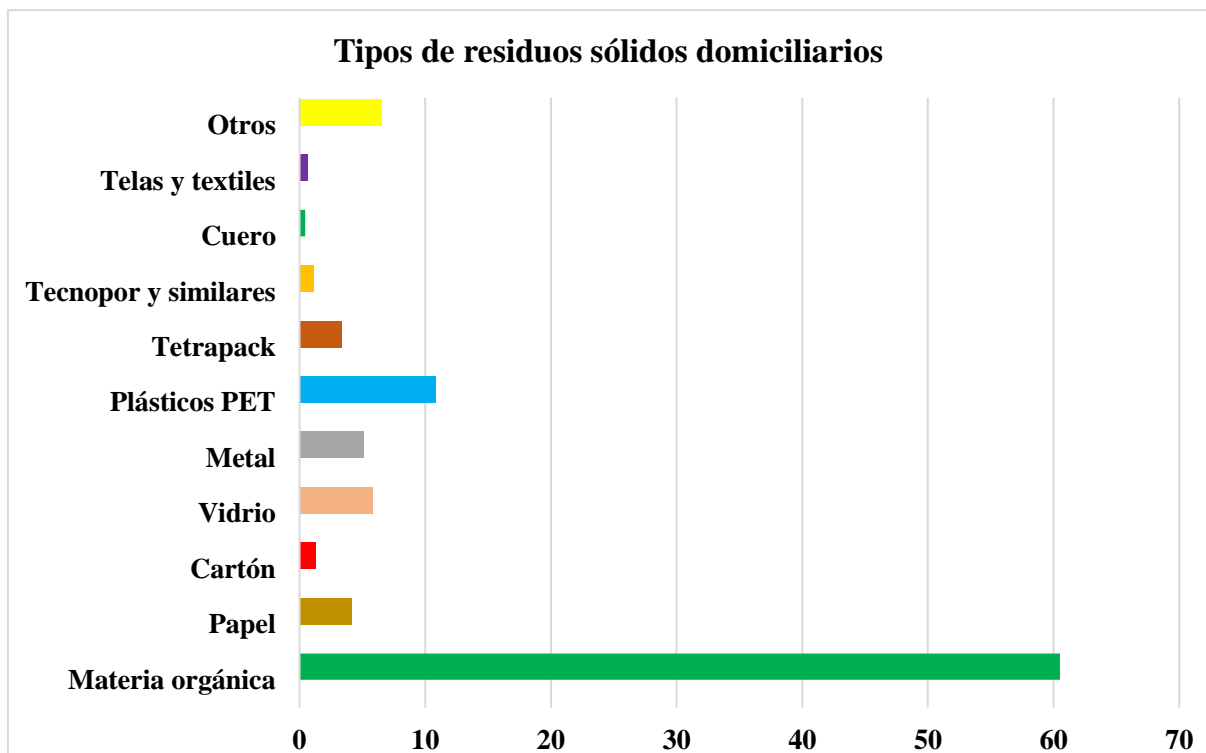
Una vez que se ejecutó el muestreo de 8 días en las viviendas consideradas para el estudio, se obtuvo los datos en relación a cantidad y tipos de residuos sólidos domiciliarios que se generan en la parroquia Zapotillo, teniendo los siguientes resultados:

- Generación Per Cápita (GPC):** Se obtuvo una GPC promedio de 0,56 kg/hab/día, lo que quiere decir, que cada habitante genera esta cantidad (Anexo 6). Es fundamental conocer la GPC en la parroquia Zapotillo, por lo que con el pasar del tiempo se pueden generar variaciones ya sea por el incremento de la población o por sus estilos de vida.
- Composición:** A partir de los datos obtenidos en campo en relación a este parámetro, se obtuvieron los valores para cada tipo de residuo o subproducto como se evidencia en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Ficha de muestreo de composición de residuos sólidos domiciliarios

									
<b>MUESTREO-COMPOSICIÓN DE RESIDUOS</b>									
Tipos de residuos sólidos	Día 1 (kg)	Día 2 (kg)	Día 3 (kg)	Día 4 (kg)	Día 5 (kg)	Día 6 (kg)	Día 7 (kg)	Total (kg)	Composición porcentual (%)
Materia orgánica	32,90	31,75	32,00	27,5	32,10	30,15	25,40	211,80	60,51
Papel	2,95	3,00	1,75	2,15	1,60	1,50	1,60	14,55	4,16
Cartón	0,60	0,45	0,35	0,75	0,80	0,50	1,00	4,45	1,27
Vidrio	3,30	4,25	2,15	4,20	1,55	2,90	2,15	20,50	5,86
Metal	1,60	1,15	2,20	3,55	2,30	2,15	4,95	17,90	5,11
Plásticos PET	2,95	3,25	6,75	5,00	5,50	7,80	6,85	38,10	10,89
Tetrapack	1,20	1,00	1,15	2,35	2,00	1,95	2,10	11,75	3,36
Tecnopor y similares	0,50	0,50	0,45	0,65	0,65	0,55	0,75	4,05	1,16
Cuero	0,35	0,30	0,30	0,15	0,15	0,10	0,20	1,55	0,44
Telas y textiles	0,40	0,50	0,45	0,25	0,25	0,15	0,45	2,45	0,70
Otros	3,25	3,85	2,45	3,45	3,10	2,25	4,55	22,90	6,54
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>350</b>	<b>100,00</b>

Así mismo, se puede visualizar en la Figura 30 la cual nos indica lo que sucede con respecto a cada tipo de residuo; la materia orgánica presenta un valor de 60,51 % que en relación a los demás residuos es la cantidad mayoritaria; seguido con un 10,89 % de plásticos PET; mientras que los subproductos considerados como otros (aquellos que no se encuentran dentro de la clasificación por tipo de residuo) alcanzaron el valor del 6,54 %; los residuos como el vidrio 5,86 %; el metal 5,11 %; papel 4,16 %; tetra pack 3,36 %; cartón 1,27 %; tecnopor 1,16 %; textiles 0,70 %; y, finalmente el cuero alcanzaron un valor del 0,44 % considerándose esta como la cantidad minoritaria en relación a los demás tipos de residuos.



**Figura 30.** Tipos de residuos sólidos domiciliarios

c) **Densidad:** En este apartado se hace referencia a la densidad o peso volumétrico de los residuos en la parroquia Zapotillo, de manera que, a partir de los datos obtenidos en campo, se logró obtener un valor promedio de  $156,9 \text{ kg/m}^3$ , como se indica en la Tabla 17.

**Tabla 17.** Ficha de muestreo de densidad



**FICHA DE MUESTREO-DENSIDAD**



Día	Altura del recipiente (m)	Diámetro del recipiente (m)	Altura de llenado en recipiente (m)	Peso del recipiente con residuos (kg)	Peso del recipiente vacío (kg)	Masa neta de residuos (kg)	Volumen (m3)	Densidad (kg/m3)	Densidad promedio (Muestra kg/m3)
1	0,87	0,59	0,15	49,7	16	33,7	0,198	170,0	
2	0,87	0,59	0,14	46,5	16	30,5	0,200	152,6	
3	0,87	0,59	0,14	47,5	16	31,5	0,198	158,7	
4	0,87	0,59	0,14	47,1	16	31,1	0,199	156,5	156,9
5	0,87	0,59	0,14	46,4	16	30,4	0,200	151,9	
6	0,87	0,59	0,14	48,6	16	32,6	0,199	163,8	
7	0,87	0,59	0,13	45,5	16	29,5	0,204	144,8	

**6.3. Análisis del objetivo tres: Elaborar el programa de manejo de residuos para la recuperación de residuos sólidos domiciliarios aprovechables en la parroquia Zapotillo**

Una vez ejecutado el objetivo uno que fue conocer el nivel de cultura ambiental de los habitantes de la parroquia; y, el segundo objetivo que fue realizar el estudio de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en la parroquia; estos dos objetivos han permitido desarrollar el tercer objetivo que es elaborar una propuesta de un programa de manejo para la recuperación de residuos sólidos domiciliarios aprovechables de la parroquia Zapotillo; debido a que se consideró las cantidades de los diferentes residuos que se generan en la parroquia para el planteamiento y fundamentación de los tres proyectos y actividades detalladas en el programa con el fin de que prevalezca el equilibrio entre el ser humano y la naturaleza para mejorar la calidad de vida de los habitantes y el cuidado al ambiente; teniendo como resultado la siguiente propuesta:

**6.3.1. Título:**

**“Programa de manejo de residuos para la recuperación de residuos sólidos domiciliarios aprovechables en la parroquia Zapotillo”**

### **6.3.2. Antecedentes**

En el Ecuador durante el año 2020, el 79 % de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) gestionaron sus residuos a través de unidades, departamentos o direcciones de la dependencia, donde el 33 % de GADM reportaron que iniciaron y/o mantuvieron procesos de separación en la fuente. Así mismo, a partir de la información reportada se determinó que cada habitante del Ecuador produce en promedio 0,83 kg de residuos sólidos por día. Mientras que, en relación a la recolección de residuos sólidos, se reporta que en promedio 12.612,5 toneladas diarias, de las cuales el 86 % fueron recolectadas de manera no diferenciada y el 14 % de manera diferenciada y en cuanto a la fase de disposición final, se reportó que el 50 % de los GADM disponen los residuos sólidos urbanos en rellenos sanitarios, el 31 % en celdas emergentes y el 18 % en botaderos (INEC, 2021).

De manera que en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) en su artículo 55 establece que los GADM son los responsables directos del manejo de sus residuos sólidos, pero no se puede negar su baja capacidad de gestión en este tema, pues, la mayor parte de municipios crearon unidades para proveer el servicio bajo la dependencia jerárquica de las direcciones de higiene y en otros a través de las comisarías municipales que tienen una débil imagen institucional y no cuentan con autonomía administrativa ni financiera.

La situación de la condición actual sobre los residuos en la parroquia Zapotillo, determinada por procesos en este estudio, evidencian que no se cuenta con un sistema técnico ambiental eficiente que permita a la ciudadanía vivir en un ambiente saludable. Observándose a simple vista que existen carencias en la recolección de residuos por la acumulación de desechos a lo largo de las vías, en quebradas, ríos y lotes baldíos, la falta de una cultura ambiental en los habitantes y la inexistencia de un sistema de reciclaje, compostaje o reutilización de los residuos sólidos.

La finalidad de la propuesta es minimizar el problema sanitario de la parroquia causado por el incremento de la generación de los residuos. Para alcanzar este fin se ha planteado acciones que establecen procedimientos que garanticen el cumplimiento de los objetivos propuestos en la propuesta, teniendo en cuenta que la preservación y conservación del ambiente es una labor compartida entre el Estado y los ciudadanos para mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones.



### **6.3.3. Justificación**

A nivel nacional la población ecuatoriana aún realiza malas prácticas con lo que respecta a los residuos sólidos, en los hogares se elimina la basura a través de carros recolectores, sin embargo, aún se elimina de diversas formas en lugares no establecidos por ejemplo arrojan los residuos en terrenos baldíos o quebradas, los queman, los entierran o los depositan en ríos, acequias y canales.

Mientras que a nivel local como es el caso de la parroquia Zapotillo el incremento de la generación de residuos sólidos se ha acelerado convirtiéndose en una problemática latente para la población y el ambiente. Considerándose al manejo inadecuado de los residuos sólidos como un aspecto principal para que se de este problema, asociado a otros aspectos como la falta de una cultura ambiental en los hogares, disposición inadecuada de los residuos en lugares no establecidos, deficiente manejo de residuos sólidos domiciliarios, contaminación visual y ambiental y la carencia de estudios en la temática de residuos.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo no cuenta con un programa de manejo de residuos para la recuperación de residuos sólidos domiciliarios aprovechables, sin embargo, posee un Plan de Manejo de Residuos Sólidos que se encuentra desactualizado y también posee de un lugar para la disposición final de los residuos, pero este presenta otro problema debido a que no se lo utiliza de manera adecuada, ya que actualmente se depositan los residuos en una celda emergente en donde como tratamiento lo que realizan es el enterrado con tierra y compactado con maquinaria pesada, lo que a su vez está ocasionando un deterioro ambiental, contaminación visual y posibles enfermedades a la población, principalmente a los recicladores presentes en el sitio, porque no cuentan con equipos de bioseguridad adecuados para proteger su salud y la de sus familias.

El diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos domiciliarios llevado a cabo en la parroquia Zapotillo nos permitió realizar un análisis de los resultados obtenidos en la investigación de campo, por ello es necesario plantear la propuesta enfocada en mejorar el manejo de los residuos sólidos domiciliarios, la calidad de vida de la población y el medio ambiente. La presente propuesta tiene un conjunto de acciones que contribuirán a minimizar la generación y valorización de los residuos sólidos domiciliarios, con la finalidad de promover conciencia y responsabilidad a la ciudadanía para enfrentar los problemas ambientales que estos generan.

### 6.3.4. *Objetivos*

#### **General**

Proponer un programa que contemple medidas enfocadas en el manejo de residuos sólidos domiciliarios para la parroquia Zapotillo, que mejoren la calidad de vida de la población de manera sustentable.

#### **Específicos**

- Elaborar un proyecto de educación ambiental sobre el manejo de los residuos sólidos domiciliarios.
- Realizar un proyecto de sensibilización sobre el reciclaje y compostaje para las comunidades.
- Crear un proyecto de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios.

### 6.3.5. *Problemas de investigación de la propuesta*

Las presentes y futuras generaciones debemos cuidar el medio ambiente, para que de esta manera logremos el disfrute de espacios o sitios libres de contaminación que contribuyan a que cada uno de nosotros como nuestras familias puedan gozar del derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el Buen Vivir (Sumak Kawsay) como lo estipula la Constitución de la República en su artículo 14. De manera que en la Tabla 18 se presenta de manera resumida la problemática ambiental que se aborda en el presente programa, la cual se encuentra presente en el área de estudio.

**Tabla 18.** Resumen de la problemática ambiental

<b>Problema</b>	<b>Causa</b>
Falta de educación ambiental en los hogares	→Falta de una responsabilidad ambiental →Falta de una cultura ambiental
Disposición inadecuada de los residuos en lugares no establecidos (ríos, quebradas, lotes baldíos, etc.) por la carencia de clasificación diferenciada	→Desinterés en el cuidado del ambiente →Inexistencia de puntos de recolección
Deficiente manejo de residuos sólidos domiciliarios	→Falta de comunicación que produce un desconocimiento en la población →Las entidades competentes no realizan las actividades correspondientes para concientizar a la población
Contaminación visual y ambiental	→Desconocimiento de la población sobre las afectaciones del inadecuado manejo de los residuos al ambiente
Carencia de estudios/ actividades y proyectos de aprovechamiento de residuos	→ Falta de interés por estudiar esta temática

**Fuente:** Elaboración propia

### 6.3.6. Responsables del programa

El GAD del cantón Zapotillo, el personal administrativo y operativo vinculado al área del Departamento de Gestión Ambiental y la ciudadanía en general.

### 6.3.7. Alcance

El presente programa aplica para toda la parroquia Zapotillo, la cual se encuentra localizada al suroccidente de la provincia de Loja.

### 6.3.8. Proyectos

Teniendo en cuenta la situación actual del manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la parroquia Zapotillo se presentan los siguientes proyectos:

#### Proyecto N° 1

**Nombre:** Educación ambiental sobre el manejo de los residuos

**Objetivo:** Promover la educación ambiental en la parroquia para mejorar el manejo de residuos sólidos domiciliarios fomentando una cultura y conciencia ambiental

**Alcance:** Esta propuesta está destinada a la población de la parroquia Zapotillo.

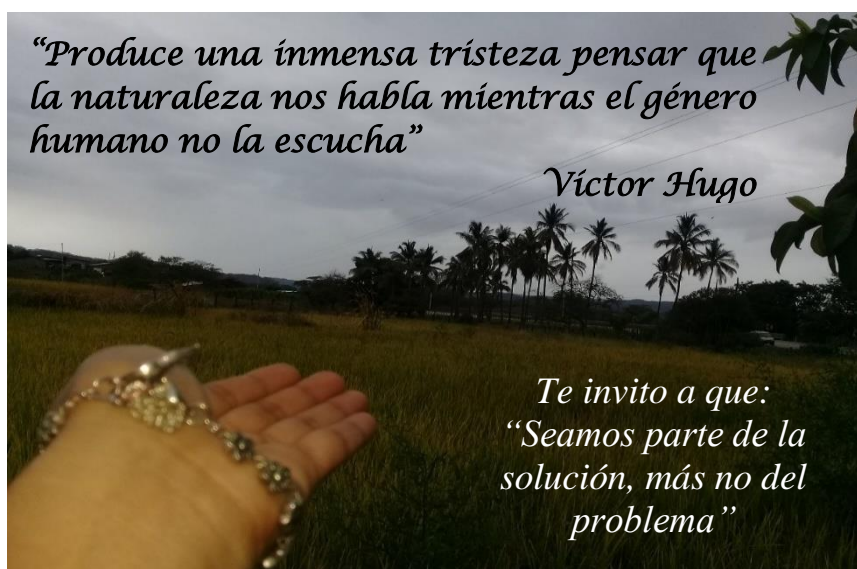
**Actividades:**

#### 1. Hacer uso de las redes sociales

➔ Creación de un perfil en las redes sociales (Facebook) que informen sobre la gestión y manejo de los residuos con información como rutas, horarios de recolección, campañas de reciclaje, informes sobre las ordenanzas y medidas que estipula el GAD del cantón Zapotillo. Como se detalla a continuación:

**Nombre del perfil en Facebook:** “ACCIÓN POR EL PLANETA-GAD ZAPOTILLO”

**Portada:**



**Figura 31.** Imagen de portada de la página web

**Foto de perfil:**



**Figura 32.** Imagen de perfil de la página web

➔ Difundir videos para dar a conocer la problemática que ocasionan los residuos sólidos en nuestro país y en diferentes partes del mundo, como los siguientes:

**Tema:** ¿Qué son los residuos?

<https://youtu.be/rJ-nU6RjD3g>

**Fuente:** Ministerio del Ambiente - Perú

**Tema:** “Basura y Residuos - Contaminación por basura: causas y consecuencias”

<https://youtu.be/D5NKrsDkQ00>

**Fuente:** Ecología Verde

**Tema:** “La basura un problema cultural”

<https://youtu.be/rXByL7SIPHU>

**Fuente:** Juan Carlos Sandoval

**Tema:** Residuos Domiciliarios

<https://youtu.be/FQL6KSOGod0>

**Fuente:** Ministerio del Ambiente-Chile

**Tema:** Manejo de residuos

[https://youtu.be/zd\\_dGz56VNs](https://youtu.be/zd_dGz56VNs)

**Fuente:** Manuel Alvarado

**Tema:** Importancia del buen manejo de los residuos sólidos

<https://youtu.be/dLAV0MwaLV0>

**Fuente:** Edy Antonio Castro Hernández

**Tema:** Loja es ejemplo en manejo de residuos sólidos desde los años 80

<https://youtu.be/BDjDxQENapk>

**Fuente:** Municipio de Loja

## 2. Promover la educación ambiental en los barrios

➔ Socializaciones bianuales por parte de los responsables del Departamento de Gestión Ambiental, es decir, se llevarán a cabo dos reuniones al año las cuales serán de forma presencial y también serán transmitidas de manera virtual para tener un mayor alcance con la población. En donde las autoridades de la dependencia deben dar a conocer la situación actual de los residuos sólidos, como los avances o percances suscitados durante ese tiempo.

➔ Campaña de concientización de carácter ambiental a los trabajadores del municipio y a la población en general de la parroquia. La campaña se denominará: *“Actuar ahora por un futuro mejor, es tú decisión”*, se presentarán los siguientes temas:

- Educación ambiental
- Medio ambiente
- La contaminación, los efectos y sus tipos
- Los residuos sólidos y sus causas
- Gestión y manejo de los residuos sólidos
- Buenas prácticas ambientales (Las 7R del reciclaje)
- El manual del consumidor para reducir los desechos sólidos –EPA 1994

## 3. Difundir alternativas por medios de comunicación

➔ Entrevistas a los funcionarios de la dependencia municipal y de áreas a fines a la temática, como los siguientes:

- Alcalde del cantón
- Representante del Departamento de Gestión Ambiental
- Presidente de la Junta de Riego Zapotillo
- Presidente de la Mancomunidad Bosque Seco

➔ Creación de propagandas como volantes, infografías y trípticos en la temática de residuos sólidos.

Ejemplo de volante:



Figura 33. Volante

Ejemplo de infografía:

[https://www.canva.com/design/DAFHqzsarG4/\\_ele7HhQzyu6\\_eI0ga1uiA/edit?utm\\_content=DAFHqzsarG4&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAFHqzsarG4/_ele7HhQzyu6_eI0ga1uiA/edit?utm_content=DAFHqzsarG4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)



Figura 34. Infografía

**Responsables:** Departamento de Gestión Ambiental del GAD Zapotillo y líderes barriales.

**Recursos:** Humanos, materiales y financieros.

**Indicadores:** Número de publicaciones realizadas en la página de Facebook, número de personas capacitadas, número de entrevistas realizadas, cantidad de propagandas difundidas.

**Medios de verificación:** Fotografías, reuniones, encuestas, registros, página de Facebook, capacitaciones.

**Presupuesto:** 1000 dólares

## **Proyecto N° 2**

**Nombre:** Sensibilización a comunidades sobre el reciclaje y compostaje.

**Objetivo:** Concientizar a la población para lograr un compromiso social y ambiental

**Alcance:** Esta propuesta está destinada a la población de la parroquia Zapotillo.

**Actividades:**

### **1. Dar a conocer sobre las técnicas de compostaje y reciclaje para el aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios**

→ Se debe realizar capacitaciones a los moradores de los barrios con el tema del compostaje y reciclaje, como se presenta el siguiente temario a desarrollarse:

- ¿Qué es el compostaje?
- ¿Cómo se elabora?
- Beneficios del compostaje
- ¿Qué es el reciclaje?
- ¿Cómo reciclar?
- La importancia de las 7 R del reciclaje
- Beneficios del reciclaje

### **2. Talleres de elaboración de compost en casa, compost comunitario y talleres de reciclaje**

→ Se desarrollarán cuatro talleres dos enmarcados en el compostaje y dos enfocados en el reciclaje, estos se deberán desarrollar de manera teórico-práctico, para que los ciudadanos puedan desenvolverse de una mejor manera. Para su ejecución se debe contar con personal capacitado o a fin en la temática a desarrollarse.

**Responsables:** Departamento de Gestión Ambiental del GAD Zapotillo y líderes barriales.

**Recursos:** Humanos, materiales y financieros.

**Indicadores:** Cantidad de personas capacitadas, cantidad de talleres realizados.

**Medios de verificación:** Fotografías, reuniones, encuestas, registros de las capacitaciones.

**Presupuesto:** 2500 dólares

## **Proyecto N° 3**

**Nombre:** Aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios

**Objetivo:** Minimizar la cantidad de los residuos sólidos que se generan en la fuente de origen para reducir el volumen que se dispone en el relleno sanitario o vertedero.

**Alcance:** Esta propuesta está destinada a la población de la parroquia Zapotillo.

**Actividades:**



## 1. Elaboración de compostaje en los hogares

Cuya finalidad es que los residuos orgánicos que se generan en los hogares se transformen en compost para que sea utilizado para abonar las plantas que poseen en sus hogares y para sus huertas. El procedimiento que se puede utilizar es el que se desarrolla en los manuales que se indican a continuación y se encuentra en los siguientes links:

<https://issuu.com/ovatsugaipat/docs/manualbasicocompostaenred>

[https://issuu.com/alcaldiadeloja3/docs/folleto\\_gesti\\_n](https://issuu.com/alcaldiadeloja3/docs/folleto_gesti_n)



Figura 35. Manuales sobre compostaje

## 2. Concurso de reciclaje de botellas en los barrios denominado: “RECICLATÓN”

Primero se llevará a cabo el registro de los barrios participantes, luego se realizará una reunión de apertura donde se dará a conocer las bases del concurso que son:

- Existirá un jurado conformado por tres miembros
- El concurso se realizará durante tres meses
- El barrio debe estar legalmente inscrito
- Se debe cumplir con las indicaciones del jurado
- Almacenar la mayor cantidad de botellas
- Cualquier situación presentada informar al jurado
- Los moradores de los barrios participantes deben elaborar un recipiente adecuado para el almacenamiento de las botellas utilizando su creatividad.
- El barrio que no cumpla con lo establecido será eliminado
- Y finalizará con el veredicto del jurado quién evaluará la creatividad, responsabilidad y cumplimiento de las bases del concurso para premiar al barrio ganador con un incentivo.



### 3. Proponer la clasificación de los residuos sólidos en los hogares

Como es el caso de la ciudad de Loja, que desde la década de los años 80 viene desarrollando un macro-proyecto el cuál consistían en habilitar las infraestructuras de saneamiento y activar un programa de separación de residuos domésticos en el cual se realiza la clasificación en los hogares de los residuos en orgánicos e inorgánicos, es por eso que propongo su clasificación ya que en esta ciudad hasta la actualidad es exitoso y estoy segura que a futuro funcionará a la perfección en lugares más pequeños como la parroquia Zapotillo.

- Uso de recipientes diferenciados:

**Verde:** Residuos Orgánicos



**Figura 36.** Recipiente verde

**Fuente:** Dipy.cl

**Negro:** Residuos Inorgánicos



**Figura 37.** Recipiente negro

**Fuente:** Fravega.com

- Establecer días y horas para la recolección de los residuos
  - **Lunes; miércoles y viernes:** Recolección de residuos orgánicos
  - **Martes; jueves y sábado:** Recolección de residuos inorgánicos
- Colocar los residuos especiales del hogar en botellas como son:
  - A) Las Pilas



**Figura 38.** Almacenaje de pilas en botellas plásticas

**Fuente:** Municipalidad de Furtrone (2014)

B) Los aceites de cocina



**Figura 39.** Almacenamiento de aceite de cocina

**Fuente:** Janneth Del Real (2018)

#### 4. Colocar puntos verdes

Elaboración de varios puntos verdes o también conocidos como puntos limpios que estarán destinados en sitios clave que ayuden a mejorar la recolección de los residuos sólidos y evitar la contaminación de nuestro entorno.



**Figura 40.** Punto limpio

**Fuente:** Jorge Hermann, (2021)

#### 5. Promover las relaciones con empresas de reciclaje

En nuestro país existen empresas de reciclaje como INFOPRINT C. T. E. en Ambato, PRACTIPOW ER en Guayaquil, RECICLADORA CTIP en Machala e incluso por la cercanía se puede tener en cuenta la empresa recicladora IEMAR-REIPAP en la ciudad de Loja. De manera que el GAD de Zapotillo puede presentar una propuesta de comercialización de residuos sólidos inorgánicos aprovechables que han sido reciclados, para evitar que estos residuos vayan directamente al relleno sanitario.

**Responsables:** Departamento de Gestión Ambiental del GAD Zapotillo y líderes barriales.

**Recursos:** Humanos, materiales y financieros.

**Indicadores:** Cantidad de compost producido, número de inscripciones al concurso, cantidad de puntos verdes, número de reuniones con las empresas recicladoras.

**Medios de verificación:** Fotografías, reuniones, encuestas, registros, acuerdos escritos, capacitaciones.

**Presupuesto:** 1500 dólares

6.3.9. Cronograma del programa

CRONOGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA													
PROYECTO	ACTIVIDADES	MESES											
		En.	Febr.	Mzo.	Abr.	My.	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
<b>Proyecto de educación ambiental sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios</b>	1. Hacer uso de las redes sociales	X	X										
	2. Promover la educación ambiental en los barrios		X	X	X								
	3. Difundir alternativas por medios de comunicación				X	X							
<b>Proyecto de sensibilización sobre el reciclaje y compostaje a las comunidades</b>	1. Dar a conocer sobre las técnicas de compostaje y reciclaje para el aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios						X						
	2. Talleres de elaboración de compost en casa, compost comunitario y talleres de reciclaje							X					
<b>Proyecto de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios</b>	1. Elaboración de compost en los hogares							X	X	X			
	2. Concurso de reciclaje de botellas en los barrios denominado: "RECICLATÓN"									X	X	X	
	3. Proponer la clasificación de los residuos sólidos en los hogares											X	
	4. Colocar puntos verdes											X	X
	5. Promover las relaciones con empresas de reciclaje												X

**6.3.10. Presupuesto del programa**

<b>PRESUPUESTO DEL PROGRAMA</b>				
<b>PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RECURSOS</b>		<b>COSTO</b>
		<b>EQUIPOS Y MATERIALES</b>	<b>HUMANOS</b>	<b>TOTAL APROX. (\$)</b>
<b>Proyecto de educación ambiental sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios</b>	1. Hacer uso de las redes sociales	Laptop, internet	Funcionarios del municipio	<b>1000</b>
	2. Promover la educación ambiental en los barrios	Laptop, internet, proyector	Ing. Ambiental	
	3. Difundir alternativas por medios de comunicación	Laptop, internet, impresora, materiales de oficina ( tijera, regla, esferos, hojas boom, etc.)	Funcionarios del municipio	
<b>Proyecto de sensibilización sobre el reciclaje y compostaje a las comunidades</b>	1. Dar a conocer sobre las técnicas de compostaje y reciclaje para el aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios	Laptop, internet, proyector	Ing. Ambiental	<b>2500</b>
	2. Talleres de elaboración de compost en casa, compost comunitario y talleres de reciclaje	Compostera, agua, lombrices, residuos compostables, botellas plásticas, cartón, tijera, goma, silicón, pistola de silicón, escarchas, etc.	Ing. Ambiental	
<b>Proyecto de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios</b>	1. Elaboración de compost en los hogares	Manuales	Ciudadanos	<b>1500</b>
	2. Concurso de reciclaje de botellas en los barrios denominado: “RECICLATÓN”	Botellas de plástico, tijeras, silicón, alambre, playo, pistola de silicona, etc.	Funcionarios del municipio, autoridades y ciudadanos	
	3. Proponer la clasificación de los residuos sólidos en los hogares	Recipientes de colores	Autora de la propuesta	
	4. Colocar puntos verdes	Recipientes metálicos	Funcionarios del municipio y ciudadanos	
	5. Promover las relaciones con empresas de reciclaje	Laptop, internet, proyector, hojas boom	Funcionarios del municipio y ciudadanos	
<b>TOTAL</b>				<b>5000</b>

## 7. Discusión

### **Discusión del primer objetivo: Realizar un diagnóstico del nivel de cultura ambiental sobre el manejo de residuos sólidos domiciliarios en la población zapotillana**

La cultura ambiental fortalece la formación y el desarrollo de la conciencia de las personas, es así que no está exenta la temática del manejo de residuos sólidos domiciliarios para actuar frente a los problemas de hoy en día. Por lo que como instrumento se utilizó la encuesta para conocer el nivel de cultura ambiental de los habitantes de la parroquia Zapotillo, donde el 52% de las personas encuestadas fueron mujeres; y, el 48% fueron hombres, resaltando que el 33% fueron amas de casa; debido a que la mujer zapotillana en su mayoría se ha dedicado a la crianza de sus hijos y actividades de su hogar. De manera que Martínez et al. (2016) concuerda que el trabajo de la mujer en el hogar es relevante y llega a ser un elemento clave para garantizar el bienestar social.

En relación a la sección de gestión municipal en su mayoría los habitantes son beneficiarios del servicio de recolección de los residuos; sin embargo, existen deficiencias que impiden cubrir en su totalidad con la prestación de este servicio lo que conlleva a que califiquen al servicio como regular porque existe ausencia de vías en buen estado y una mala organización. Además, los habitantes tienen un desconocimiento sobre las sanciones o multas estipuladas por el municipio en relación a los residuos, pero son conscientes de que el manejo de los residuos es una responsabilidad compartida entre la municipalidad y la ciudadanía. Por ello, Severiche Sierra et al. (2016) concluye en su trabajo que la falta de comportamiento, actitudes y conocimientos ambientales de la actividad humana, han incrementado la problemática ambiental de la Tierra, por ello los gobiernos nacionales e internacionales han clasificado este problema como uno de los mayores retos para la sociedad.

El manejo de residuos sólidos domiciliarios en la parroquia, se evaluó mediante el nivel de conocimientos de cultura ambiental en los habitantes; obteniendo un nivel medio (7,84 puntos), lo que se atribuye a que han adquirido información mediante los diferentes medios de comunicación, pero aún existen carencias sobre la temática. Mientras que, en el estudio ejecutado en el distrito de Julcán- Perú por Arteaga et al. (2018), el 54,7 % de los encuestados tienen un nivel regular respecto al manejo de los residuos sólidos de sus viviendas, lo que se constata porque no hay reaprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios y existe la proliferación de basura en los lugares antes mencionados. Sin embargo, el nivel de

conocimiento de cultura ambiental en la presente investigación contrasta con el estudio de Emperatriz (2017) realizado en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros-Chincha en el Perú donde manifiesta que el conocimiento en los pobladores es deficiente en el concepto, clasificación, manejo y eliminación de residuos (80%, 84%, 74% y 76% respectivamente).

En la sección de impactos al ambiente y al ser humano, los habitantes piensan que la disposición de residuos sólidos en lugares no establecidos sí genera impactos negativos, que pueden llegar a afectar al ser humano y su entorno; donde las consecuencias a corto o largo plazo son la proliferación de enfermedades, presencia de vectores, deterioro en el paisaje y contaminación del aire, agua y suelo siendo esta última considerada como una afectación alta. Sáez & Urdaneta (2014) mencionan que las etapas funcionales en el manejo de residuos sólidos que resultan críticas en lo referente a la afectación del medio ambiente y la salud de los ciudadanos son: el proceso de recolección que continúa sin cumplir con la frecuencia y cobertura requeridas para satisfacer la demanda del servicio y la disposición final de residuos la cual se realiza mayormente en vertederos a cielo abierto sin los controles sanitarios adecuados. De la misma manera, Arteaga et al. (2018) manifestaron que el inadecuado uso de residuos sólidos impacta en la contaminación ambiental.

### **Discusión del segundo objetivo: Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia Zapotillo**

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del año 2020 informa que cada habitante del Ecuador produce una Generación Per Cápita (GPC) en promedio alrededor de 0,83 kg/hab/día (INEC, 2021). Mientras que, en la parroquia Zapotillo se determinó una GPC de 0,56 kg/hab/día que es similar a los valores obtenidos en los estudios de: Arévalo y Ochoa (2022) en el casco urbano de Zaruma obtuvieron una GPC de 0,57 kg/hab/día, Loayza (2016) en su estudio para la cabecera cantonal de Piñas determinó una GPC de 0,54 kg/hab/día. Sin embargo, Robles (2018) manifiesta que la GPC de los residuos sólidos domiciliarios del cantón Esmeraldas es de 0,69 kg/hab/día siendo este mayor al valor obtenido en este estudio.

En cuanto a la composición de los tipos de residuos sólidos domiciliarios la fracción orgánica presenta el valor mayoritario (60,51%), porque en la parroquia gran parte de las familias aprovechan los recursos agrícolas y ganaderos que les ofrece su tierra, al igual que en el estudio de Robles (2018) donde la composición de los residuos se encuentra liderada por los residuos orgánicos con un 51%; así mismo, en el estudio de Arévalo y Ochoa (2022) donde la mayor cantidad de residuos son los orgánicos con un total de 65,39%. Además, el INEC (2021)

manifiesta que, en nuestro país del total de residuos sólidos producidos en el área urbana por los GADM, el 56% corresponde a residuos orgánicos y el 44% a inorgánicos.

Finalmente, la densidad volumétrica de los residuos sólidos domiciliarios de la parroquia Zapotillo es de 156,9 kg/m<sup>3</sup> siendo este valor inferior al obtenido en el estudio realizado en Zaruma por Arévalo y Ochoa (2022) donde la densidad de su muestra es de 249,34 kg/ m<sup>3</sup> lo que se debe a varias razones como las condiciones climáticas, el aumento de la población, entre otras. La CEPIS (1997) manifiesta que, la densidad puede variar de acuerdo a la naturaleza de los componentes y su contenido de humedad, lo cual, corrobora lo antes expuesto. Además, este valor es fundamental para dimensionar diversos sistemas de almacenaje, recolección, transporte y disposición final para los residuos sólidos en un determinado lugar (MINAM, 2019).

### **Discusión del tercer objetivo: Elaborar una propuesta de un programa de manejo para la recuperación de residuos sólidos domiciliarios aprovechables de la parroquia Zapotillo**

Frente a los problemas ocasionados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos domiciliarios muchas organizaciones, clubs ambientalistas o grupos ecologistas realizan campañas de sensibilización para crear conciencia en la población sobre este problema. Por tal razón, Flores y Reátegui (2020) en su estudio también elaboraron una propuesta de manejo de desechos sólidos domiciliarios para mejorar la situación. De igual forma en este estudio se elaboró una propuesta de un programa enfocado en mejorar el manejo de los residuos sólidos domiciliarios, la calidad de vida de la población y el medio ambiente de manera que se conecte el ámbito social y ambiental para que prevalezca el equilibrio entre el ser humano y la naturaleza. El programa está conformado por tres proyectos: 1) "Educación ambiental sobre el manejo de los residuos", 2) "Sensibilización a comunidades sobre el reciclaje y compostaje", y 3) "Aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios" siendo estos y sus actividades de gran importancia para la parroquia.

Sin embargo, se infiere que el primer proyecto es el más relevante debido a que en los habitantes zapotillanos aún existe carencias en el nivel de cultura ambiental; que como bien menciona Corzo et al. (2018) la educación es la llave al éxito como respuesta a los nuevos desafíos y problemas de nuestro planeta. Por ello debemos enfocarnos en educar desde el más pequeño al más grande para que las presentes y futuras generaciones desarrollen un vínculo de compromiso y protección al medio ambiente. Sosteniendo lo antes mencionado en nuestro país

el Código del Ambiente en su Art. 16 estipula que la educación ambiental debe promover la concienciación, aprendizaje y enseñanza de conocimientos, competencias, valores deberes, derechos y conductas en la población, para la protección y conservación del ambiente y el desarrollo sostenible.

Por ende, la aplicación de esta propuesta a futuro en la parroquia, permitirá la minimización de residuos sólidos domiciliarios que se disponen en el relleno sanitario; también generará beneficios positivos en la calidad de vida de los habitantes desde un ambiente más sano hasta el fortalecimiento de la cultura, la conciencia y la responsabilidad ambiental frente a la realidad actual. Además, que se logrará obtener datos sobre la cantidad de residuos que han sido utilizados para reciclaje y compostaje en la parroquia, para que las autoridades competentes planifiquen estrategias para una mejor gestión de los residuos sólidos.



## 8. Conclusiones

Después de desarrollar el trabajo de campo del presente trabajo de investigación en la parroquia Zapotillo se llegó a las siguientes conclusiones:

- El nivel de conocimiento de cultura ambiental de los ciudadanos sobre del manejo de residuos sólidos domiciliarios es Medio (7,84 puntos), en razón de que existe una falta de difusión frecuente en la temática de residuos hacia los habitantes zapotillanos.
- El servicio de recolección de la parroquia Zapotillo, es deficiente porque no cubre en su totalidad todas las áreas, debido a que presenta carencias en los horarios y no se realiza una clasificación diferenciada de los residuos.
- La caracterización de los residuos sólidos domiciliarios efectuada, determinó que en la parroquia Zapotillo la GPC de los residuos es de 0,56 kg/hab/día. En cuanto a la composición física de los residuos, se evidenció que el 60,51% son materia orgánica que puede ser aprovechada en la elaboración de compostaje; mientras que el resto de tipos de residuos pueden nuevamente ser valorizados en diferentes actividades de reutilización o reciclaje; y, presentó una densidad de 156,9 kg/m<sup>3</sup>, número que podría variar porque depende del peso específico de los residuos a causa de la humedad.
- El establecimiento del programa de manejo de residuos sólidos domiciliarios contribuirá a mejorar la cultura, conciencia y responsabilidad ambiental de la ciudadanía, para así dar alternativas a las autoridades para una mejor gestión de los residuos.

## **9. Recomendaciones**

- Se recomienda la participación de todos los actores involucrados en el manejo de los residuos sólidos como: gobierno local, instituciones educativas, Ministerio del Ambiente y ciudadanía en general con la finalidad de que la responsabilidad sea compartida.
- Se debe realizar la difusión de las ordenanzas, normas o reglamentos establecidos sobre la gestión y manejo de los residuos sólidos a los moradores de la parroquia de Zapotillo.
- Implementar programas para la segregación de los residuos sólidos domiciliarios e incentivar a la población para que participe activamente de las diferentes actividades de los mismos.

## 10. Bibliografía

- Abarca-Guerrero, L., Maas, G., & Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Tecnología en Marcha*, 28(2), 141-168. <https://acortar.link/nvp4Cv>
- Alayón, E. (2021). Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos. *INVENTUM*, 15(29), 76-94. doi:<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.15.29.2020.76-94>
- Araiza, J. a., Arguello, C. d., & Solís, N. d. (2015). Manejo de Residuos Sólidos Urbanos: Caso de estudio en Las Margaritas, Chiapas. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica*, 8(3), 299-311. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/53489>
- Arévalo, P. D., & Ochoa, J. L. (2022). Caracterización de residuos sólidos domiciliarios y elaboración de una propuesta para el manejo adecuado de los mismos en el casco urbano del cantón Zaruma, provincia de El Oro. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21836>
- Arteaga, R. A., Saldaña, Y. M., Linares, D. E., Cornelio, C. A., Valiente, F. A., & Francisco Julio Méndez Cobian, C. H. (2018). Inadecuado uso de residuos sólidos y su impacto en la contaminación ambiental. *Sciéndo*, 21(4), 401-407.
- Batista, R. M. (2019). Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos. *Universidad y Sociedad*, 11(1), 265-271. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n1/2218-3620-rus-11-01-265.pdf>
- Brenes, C. R. (2018). Jerarquización de la Gestión Integral de Residuos Sólidos:rol activo de los gobiernos locales. *CEGESTI - Gestión Municipal*(19). [https://municipal.cegesti.org/articulos/articulo\\_19\\_010518.pdf](https://municipal.cegesti.org/articulos/articulo_19_010518.pdf)
- Cabello, G. G. (2020). Manejo integral de residuos sólidos para minimizar la contaminación del ambiente en el distrito de Panao, Huánuco, Perú. *Ambiente y Desarrollo*, 24(46). doi:<https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd24-46.mirs>
- Cabrera, F. A. (2020). Educación Ambiental para el poblador del distrito de Casa Grande en el manejo de residuos sólidos urbanos entre julio a diciembre del año 2019. *Arnaldoa*, 27(1), 323-334. <https://acortar.link/4LBQf3>
- Castellanos, B. J. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Pontificia Universidad Javeriana, Colombia*, 18(46). doi:<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc18-46.umdi>
- Castro, J. A., & Pérez, G. B. (2016). Gestión de residuos sólidos urbanos, capacidades del gobierno municipal y derechos ambientales. *Sociedad y Ambiente*, 1(9), 73-101. <https://www.redalyc.org/pdf/4557/455745080004.pdf>
- Chacón-Olivares, M., Pacheco-Rivera, A., Cendejas-López, M., & Ortega-Herrera, F. (2016). Tendencia del crecimiento en la cultura del reciclaje. *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales*, 2(5), 63-72. <https://acortar.link/OTNoQu>
- Corzo, M. Z., Corrales, N., Rodríguez, N., Miñoso, M. D., Labrada, L., & Utra, K. (2018). Martí y la educación ambiental. *Revista Médica Electrónica*, 40(6). <https://acortar.link/48lrGa>
- Curcio, A. R., Blanco, N. P., & Gil, R. E. (2015). El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Estado Miranda, Venezuela. *Revista de Investigación*, 39(86), 157-170. <https://acortar.link/JAYHEj>

- Das, A. K., Islam, M. N., Billah, M. M., & Sarker, A. (2021). COVID-19 and municipal solid waste (MSW) management: a review. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33877522/>
- Di, F., Beccaloni, E., Bonadonna, L., Cini, C., Confalonieri, E., Rosa, G. L., . . . Scaini, F. (2020). Minimization of spreading of SARS-CoV-2 via household waste produced by subjects affected by COVID-19 or in quarantine. *Science of The Total Environment*(15), 743. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7340013/>
- Emperatriz, M. M. (2017). Nivel de conocimiento y prácticas del manejo de residuos sólidos intradomiciliarios en pobladores del Asentamiento Humano Señor de los Milagros. Chincha. 2016. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1468>
- Enrique, D. L. (2022). Nivel de conocimiento y prácticas de manejo de los residuos sólidos domiciliarios de los estudiantes de una universidad estatal en Lima ,2021. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78884>
- Fan, Y. V., Jiang, P., Hemzal, M., & Klemeš, J. J. (2021). An update of COVID-19 influence on waste management. *Science of The Total Environment*, 754. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7448788/>
- Flores P., y Reategui, I. (2020). Propuesta de Manejo de Desechos Sólidos Domiciliarios, para Mejorar la Gestión Ambiental en el Distrito de Chazuta, San Martín-2020 [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60806/Flores\\_FP-Reategui\\_RI-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60806/Flores_FP-Reategui_RI-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Fundación Universitaria Católica del Norte. (2015). *Lineamientos institucionales de investigación*. <https://www.ucn.edu.co/sistema-investigacion/Documents/sistema-investigacion-innovacion/1-Sistemadeinvestigacioneinnovacion.pdf>
- GAD Municipal Zapotillo. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019-2023*. [https://gobiernodezapotillo.gob.ec/?page\\_id=1059](https://gobiernodezapotillo.gob.ec/?page_id=1059)
- Ganguly, R. K., & Chakraborty, S. K. (2021). Integrated approach in municipal solid waste management in COVID-19 pandemic: Perspectives of a developing country like India in a global scenario. *ase Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 3. <https://acortar.link/0CFSrY>
- Gran, J. A., & Bernache, G. (2016). Gestión de residuos sólidos urbanos, capacidades del gobierno municipal y derechos ambientales. *Sociedad y Ambiente*, 1(9), 73-101. <https://acortar.link/cGgyzL>
- Hundiel, S. N. (2018). Estadística (Teoría de Probabilidades y más): <https://acortar.link/z2md97>
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. <https://acortar.link/mtnVid>
- INEC. (2021). *Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*. <https://acortar.link/VHOPbE>
- INEN. (2014). *Gestión Ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos*. <https://acortar.link/FoY9Vt>
- Jiménez, A. R., & Jacinto, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*, 82, 179-200. doi:<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Jiménez-Londoño, E. E., Flórez-Romero, R. d., Parra-Cristancho, O., & Zúñiga-Rincón, R. (2018). Manejo de residuos sólidos mediante la investigación como estrategia pedagógica en la escuela. *Cultura Educación y Sociedad*, 9(1), 253-264. doi: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.1.2018.20>
- Katiyar, M. (2016). Solid Waste Management. *RIET-IJSET International Journal of Science Engineering and Technology*, 3(2), 117. [https://www.researchgate.net/publication/312564122\\_Solid\\_Waste\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/312564122_Solid_Waste_Management)

- Loayza, C. L. (2016). *Propuesta de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la cabecera cantonal de Piñas, provincia de El Oro*. <https://acortar.link/ILXvi8>
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación cuantitativa*. <https://ddd.uab.cat/record/129382>
- MAE. (2015). *ACUERDO No. 161*. <https://acortar.link/XotmFl>
- Martínez, N. M. (2015). La Gestión Integral De Residuos Sólidos Urbanos en México: Entre La Intención Y La Realidad. (17, Ed.) *Letras Verdes. Revista Latinoamericana De Estudios Socioambientales*, 29-56. doi: <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.17.2015.1419>
- Martínez, L. M., Catalá-Miñana, A., & Peñaranda, M. C. (2016). Necesidades percibidas en el trabajo doméstico y de cuidados: un estudio cualitativo. *Psychosocial Intervention*, 25(3). doi:<https://dx.doi.org/10.1016/j.psi.2015.11.001>
- Miezah, K., Obiri-Danso, K., Kádár, Z., Fei-Baffoe, B., & Y.Mensah, M. (2015). Municipal solid waste characterization and quantification as a measure towards effective waste management in Ghana. *Waste Management*, 46, 15-27. doi:<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.009>
- MINAM. (2019). *Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales*. Lima-Perú.
- Ministerio dle Medio Ambiente de Chile. (2016). *Guía de Educación Ambiental y Residuos*. Chile. <https://acortar.link/or1cw2>
- Murillo, L. M. (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción + Limpia*, 8(2). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-04552013000200010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552013000200010)
- Nunes, A. C., & Bastos, V. P. (2018). Políticas Públicas de Sustentabilidade Urbana no Gerenciamento de Resíduos Sólidos. *O Social em Questão*, 21(40), 253-266. <https://acortar.link/0gAL2o>
- Ojeda-Benitez, S., & Durán, C. E. (2019). Manejo de residuos sólidos en México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 35(2), 7-9. doi:<https://doi.org/10.20937/RICA.2019.35.esp02.01>
- ONU Medio Ambiente. (2018). *Paste Management Outlook for Latin America and the Caribbean | International Environmental Technology Centre*. Panamá. <https://acortar.link/EtL5eb>
- Osorio, I. d. (2016). Reutilización de Residuos Sólidos en la Promoción de la Cultura Ambiental. *Revista Científica*, 1(1), 212-230. <https://www.redalyc.org/journal/5636/563660226013/html/>
- Oviedo-Ocaña, E. R., Marmolejo-Rebellon, L. F., & Torres-Lozada, P. (2017). Avances en investigación sobre el compostaje de biorresiduos en municipios menores de países en desarrollo. Lecciones desde Colombia. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 18(1). <https://acortar.link/HCWlf1>
- Polo, G. P. (2015). El reciclaje de residuos sólidos municipales para el desarrollo sostenible de Chiclayo. *Revista Científica Institucional TZHOECOEN*, 7(2). doi:<http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/282>
- Quispe, C. E.-E., MarreroSaucedo, F. M., & Benavides, R. A. (2020). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal de Huancavelica, Perú. *Letras Verdes Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 28, 163-177. doi: <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.28.2020.4269>
- Ramón, G. S. (2017). El reciclaje:Un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista. *Universidad y Sociedad*, 9(1), 36-40. <https://acortar.link/yGUJKN>
- Roben, E. (2002). *Manual de Compostaje Para Municipios*. Loja. <https://acortar.link/VduUiv>

- Robles, A. A. (2018). *Propuesta de sitios potenciales para la implementación de un relleno sanitario en el cantón Esmeraldas*. <https://acortar.link/VwwtrG>
- Ruiz, S. A., Espinoza, N. J., Vaca, D. A., Novoa, L. G., & Araujo, R. A. (2018). Residuos sólidos domiciliarios: caracterización y estimación energética para la ciudad de Chimbote. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 84(3). <https://acortar.link/PCTyAV>
- Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>
- Santana, W. B. (2019). *El proceso de compostaje*. <https://acortar.link/FJ3HoJ>
- Santiago-Olivares, N., Padilla-Arriaga, R., & Martínez-Orozco, E. (2017). Estudio de nivel de concientización para la implementación de un programa de separación de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Arandas, Jalisco. *RA XIMHAI*, 425-438. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46154070026>
- Severiche-Sierra, C., Gómez-Bustamante, E., & Jaimes-Morales, J. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Telos*, 18(2), 266-281. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99345727007.pdf>
- Tchobanoglous, G. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos* (Vol. 2). España.
- Toro, E. R., Narea, M. S., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). *Guía general para a gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Santiago. <https://acortar.link/ADTQOX>
- Torres, Á. M., González, J. M., & Torres, A. P. (2017). Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavicencio. Una mirada desde los grupos de interés: empresa, estado y comunidad. *Luna Azul*, 44, 177-187. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321750362011>
- Torres, M. F., Cordero, J. S., Peláez, J. L., & Fuentes, y. M. (2020). *Cartografía de los residuos en Ecuador 2020*. Quito. <https://acortar.link/7HKVr4>
- Vaghef, K. F., & Shobeiri, S. M. (2018). Importance of Environmental Education in the Creation of Environmental Attitude and Behavior on Solid Waste Management. *Quarterly Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 6(4), 79-80. <https://acortar.link/3RazuP>
- Vargas-Pineda, O. I., Trujillo-González, J. M., & Torres-Mora, M. A. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. *ORINOQUIA*, 23(2). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-37092019000200123](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092019000200123)

## 11. Anexos

### Anexo 1. Encuesta para el diagnóstico de la cultura ambiental



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**Facultad Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables**  
**Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación**  
**del Medio Ambiente**



Buenos días, permítame realizarle una encuesta, espero contar con su colaboración y sinceridad, la cual servirá para realizar la investigación relacionada con una propuesta de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios para la parroquia Zapotillo. Recalcando que dicha encuesta es de carácter personal y la información brindada servirá para mejorar la problemática actual.

#### SECCIÓN INFORMATIVA

<b>Lugar:</b>			
<b>Fecha:</b>		<b>Encuesta N°:</b>	
<b>Nombres y Apellidos:</b>			
<b>Cédula:</b>		<b>Edad:</b>	
<b>Sexo:</b>	Masculino ( ) Femenino ( )	<b>Número de personas que viven en la casa:</b>	
<b>Ocupación:</b>	Agricultor ( ) Comerciante ( ) Estudiante ( ) Ama de casa ( ) Profesional ( ) Otro ( )		
<b>Nivel de Educación:</b>	Primaria ( ) Secundaria ( ) Universidad ( ) Postgrado ( ) Ninguna ( )		

#### SECCIÓN GESTIÓN MUNICIPAL

1. ¿Usted es beneficiario del servicio de recolección de residuos?

SÍ ( ) NO ( )

¿Por qué?

.....  
.....

2. ¿Cómo califica el servicio de recolección de los residuos que brinda el Municipio?

Bueno ( ) Regular ( ) Malo ( )

3. ¿Conoce las sanciones o multas que impone el Municipio por el inadecuado manejo de los residuos sólidos?

SÍ ( ) NO ( )

¿Por qué?

.....  
.....

4. ¿Quiénes piensa que deben ser los responsables del manejo de los residuos sólidos?

Municipio ( ) Ciudadanos ( ) Ambos ( )

## SECCIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

5. ¿Sabe usted que son los residuos sólidos?

SI ( ) NO ( )

6. ¿Los residuos sólidos se clasifican en orgánicos e inorgánicos?

VERDADERO ( ) FALSO ( )

7. ¿En qué recipiente considera que es adecuado almacenar los residuos?

- a) Costales
- b) Cartones
- c) Tachos

8. ¿Por cuánto tiempo almacena los residuos en su hogar?

- a) 1-5 días
- b) 6-11 días
- c) 12 o más días

9. ¿Tiene conocimiento sobre los tratamientos que se le debe dar a los residuos sólidos?

SÍ ( ) NO ( )

10. El reciclaje es:

- a) Un proceso de recolección y transformación de materiales mediante técnicas mecánicas o físico químicas para convertirlos en nuevos productos.
- b) Un tratamiento térmico de carácter destructivo de los componentes de entrada, en una combustión controlada para reducir el volumen de los residuos.

11. El compostaje es:

- a) Es una técnica agroecológica, biotecnología o conjunto de operaciones para la cría, producción o tratamiento de lombrices para la descomposición de la materia orgánica.
- b) Un proceso de transformación natural de los residuos orgánicos para obtener compost.

12. Para reducir el volumen de los residuos que se genera en su hogar, ¿que sería necesario hacer?

- a) Reducir el uso de productos desechables ( )
- b) Reciclar en casa ( )
- c) Comprar productos de plástico ( )
- d) Elaborar compost en casa ( )
- e) Evitar el desperdicio de alimentos ( )
- f) No reciclar ( )

13. ¿Conoce usted el destino final de los residuos sólidos?

SÍ ( ) NO ( )

¿Dónde?.....  
.....

## SECCIÓN DE IMPACTOS AL AMBIENTE

14. ¿Usted considera que la disposición de residuos sólidos en lugares no establecidos (lotes baldíos, ríos, etc.) genera impactos negativos?

SÍ ( ) NO ( )



15. ¿El incremento de la generación de residuos, ¿a quién cree que afecta?

- a) Ser humano
- b) Plantas
- c) Animales
- d) Estructuras
- e) Nadie

16. ¿Cuáles cree que son las consecuencias al ambiente y al ser humano por el inadecuado manejo de los residuos sólidos?

- a) Enfermedades
- b) Presencia de roedores
- c) Contaminación del aire, agua y suelo
- d) Problemas paisajísticos
- e) Ninguna

17. ¿Usted cómo calificaría la afectación de la generación de residuos a los siguientes factores?

FACTORES	ALTO	MEDIO	BAJO
Suelo			
Agua			
Aire			

Gracias por su colaboración

## Anexo 2. Aplicación de la encuesta



**Anexo 3.** Permiso por parte de las autoridades competentes para el desarrollo del estudio



**Ingeniería Ambiental**  
Ingeniería en Manejo y Conservación  
del Medio Ambiente

Of. Nro. 337-CIA-TT-FARNR-UNL  
Loja, 15 de diciembre del 2021

Señor Ingeniero  
Oliver Efrén Vidal Sarango, Mg. Sc.,  
**ALCALDE DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN ZAPOTILLO**  
Zapotillo.

De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo de quienes conformamos la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Loja, deseándole el mejor de los éxitos en sus funciones. Me dirijo a usted de la manera más comedida para solicitarle su colaboración a la **Sra. Teresa Judith Atocha Requenes**, con cédula de identidad número 1105769820, durante el desarrollo de la fase informativa y de campo de su Tesis en las actividades de Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios en la parroquia Zapotillo durante el periodo 2021- 2022.

Por la atención a la presente desde ya le antelo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,  
**EN LOS TESOROS DE LA SABIDURÍA,  
ESTA LA GLORIFICACIÓN DE LA VIDA**








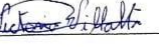











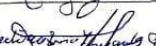



Ecol. Katuska Valarezo Aguilar, M. Sc.,  
**DIRECTORA-CIA-FARNR-UNL**

*AUTORIZADO  
SECRETARIO G.  
COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL  
que se le autoriza a UNL  
para GESTIÓN AMBIENTAL  
16-12-2021*

072-54 7252 Ext. 101: 2547-200  
Ciudad Universitaria "Guillermo Falconi Espinosa",  
Casilla letra "5", Sector La Argelia - Loja - Ecuador  
direccion.cimcma@unl.edu.ec



Anexo 4. Formato de registro de los participantes

 		<b>REGISTRO DE LOS PARTICIPANTES</b>				
Ejecutor	Teresa Judith Atocha Requenes			Fecha	22-12-2021	
N°	Código vivienda	Nombres y Apellidos	C.I	Dirección	N° de habitantes	Firma
1	VU01	Willan Daniel Rodríguez Rivas	1103271191	Las Colinas Altas	5	
2	VU02	Sánchez Granda Roldan Alberto	1102648324	Las Colinas Altas	2	Zoila Granda
3	VU03	Magno Sánchez Granda	1105552937	Las Colinas Altas	3	
4	VU04	Villalta Campoverde Martha Irene	1101044418	Las Colinas Altas	3	
5	VU05	Franisco Estrada Mendoza	03584901	Las Colinas Altas	5	
6	VU06	Victoria de los Angeles Villalta Campoverde	1101044400	Las Colinas Altas	6	
7	VU07	Gerrero Maza Edgar de Jesús	1102583141	Las Colinas Altas	3	Reinoldo Borja
8	VU08	Valdivezo Córdoba Vicente	1102200365	Las Colinas Altas	6	
9	VU09	wilson Amado Castillo Jiménez	1101735452	Las Colinas	6	
10	VU10	Manuel Fernando Rogel Infante	1101025011	Las Colinas	6	



 		<b>REGISTRO DE LOS PARTICIPANTES</b>				
Ejecutor	Teresa Judith Atocha Requenes			Fecha	22-12-2021	
N°	Código vivienda	Nombres y Apellidos	C.I	Dirección	N° de habitantes	Firma
11	VU11	Villalta Encarnación Francisco Giovanni	1112060670	Las Colinas	5	
12	VU12	Galo Ovidio Guerrero Maza		Las Colinas	5	
13	VU13	Carlos Villegas Heriberto	1706418546	Las Colinas	1	Carlos Villegas
14	VU14	Vidal Sánchez Ormanza Violeta	1101404760	Virgen de las Mercedes	1	S. Violeta Vidal
15	VU15	Lidia Soto María Fernanda Romero Rinel Velazquez	1315923225	Virgen de las Mercedes	5	María Penamante R.V
16	VU16	Willan Rodrigo Villalta Gómez		Virgen de las Mercedes	5	
17	VU17	Victoria Teresa Hernandez Galvez	1101733952	Catamaillo	2	
18	VU18	Edgar Rodrigo Carrero Torres	1103053077	Catamaillo	3	
19	VU19	Katty Yulisa Lamas Castillo	1150668469	4 Noviembre	3	
20	VU20	Guadalupe Elizabeth Atocha Hidalgo	1104598543	4 Noviembre	5	



Anexo 5. Formato de observación y registro de datos diarios (ej. pesos del día domingo)



 <b>CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA PARROQUIA ZAPOTILLO</b> 				
Ejecutora:		Pesos diarios		
Ejecutora:		Teresa Atecha		
Fecha:		09/01/2022		
Código de vivienda	Código de bolsas	Peso por bolsa (kg)	Nº de habitantes	Peso total(kg)
		Día 0 Domingo		
VU13	MDUO-13	0	1	0
	MDUIA-13	0		
	MDUINA-13	0		
VU14	MDUO-14	0	1	0
	MDUIA-14	0		
	MDUINA-14	0		
VU15	MDUO-15	4,7	5	8,90
	MDUIA-15	3,2		
	MDUINA-15	1		
VU16	MDUO-16	3,4	5	6,40
	MDUIA-16	2,5		
	MDUINA-16	0,5		
VU17	MDUO-17	0,99	2	2,15
	MDUIA-17	0,85		
	MDUINA-17	0,35		
VU18	MDUO-18	1	3	2,35
	MDUIA-18	0,90		
	MDUINA-18	0,45		
VU19	MDUO-19	1,1	3	2,35
	MDUIA-19	0,85		
	MDUINA-19	0,40		
VU20	MDUO-20	4,5	5	8,50
	MDUIA-20	3,6		
	MDUINA-20	0,4		
VU21	MDUO-21	4,75	6	9,15
	MDUIA-21	3,4		
	MDUINA-21	1		
VU22	MDUO-22	5	5	8,15
	MDUIA-22	2,4		
	MDUINA-22	0,75		
VU23	MDUO-23	3,15	4	5,05
	MDUIA-23	1,5		
	MDUINA-23	0,4		
VU24	MDUO-24	4,65	5	6,85
	MDUIA-24	1,75		
	MDUINA-24	0,45		
<b>TOTAL</b>				

Anexo 6. Formato de registro de la Generación Per Cápita (GPC)

 <b>FICHA DE MUESTREO-GENERACIÓN PER CÁPITA</b> 		Ejecutiva: Teresa Alocha							Fecha: 10 al 16 enero 2022	
N°	CÓDIGO DE VIVIENDA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	GPC (Promedio por vivienda)	GPC (Muestra)
		1	2	3	4	5	6	7		
1	VU01	0,77	0,73	0,69	0,76	0,71	0,86	0,83	0,76	0,558
2	VU02	0,63	0,35	0,58	0,55	0,63	0,55	0,53	0,57	
3	VU03	0,68	0,53	0,55	0,62	0,59	0,53	0,55	0,57	
4	VU04	0,77	0,52	0,53	0,58	0,55	0,50	0,48	0,56	
5	VU05	0,94	0,62	0,53	0,54	0,59	0,80	0,77	0,68	
6	VU06	0,56	0,64	0,68	0,81	0,76	0,86	0,88	0,74	
7	VU07	0,33	0,40	0,40	0,52	0,55	0,48	0,60	0,47	
8	VU08	0,78	0,71	0,68	0,61	0,58	0,98	0,93	0,75	
9	VU09	0,64	0,59	0,68	0,60	0,57	0,99	0,97	0,72	
10	VU10	0,71	0,69	0,56	0,61	0,62	0,63	0,89	0,67	
11	VU11	0,59	0,69	0,64	0,63	0,61	0,72	0,87	0,68	
12	VU12	0,59	0,73	0,50	0,64	0,60	0,74	0,92	0,67	
13	VU13	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	VU14	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	VU15	0,62	0,71	0,57	0,60	0,64	0,72	0,66	0,65	
16	VU16	0,58	0,68	0,72	0,59	0,73	1,12	0,75	0,74	
17	VU17	0,48	0,45	0,50	0,48	0,63	0,45	0,60	0,51	
18	VU18	0,42	0,67	0,48	0,53	0,60	0,50	0,63	0,55	
19	VU19	0,55	0,52	0,40	0,58	0,50	0,52	0,78	0,55	
20	VU20	0,45	0,69	0,79	0,63	0,59	0,81	0,90	0,69	
21	VU21	0,46	0,65	0,89	0,73	0,89	0,86	0,81	0,75	
22	VU22	0,47	0,66	0,72	0,68	0,66	0,82	0,66	0,67	
23	VU23	0,54	0,50	0,60	0,50	0,56	0,53	0,56	0,54	
24	VU24	0,46	0,64	0,60	0,51	0,74	0,92	0,82	0,67	
25	VU25	0,40	0,52	0,47	0,55	0,55	0,45	0,48	0,49	
26	VU26	0,46	0,66	0,44	0,55	0,59	0,54	1,08	0,61	
27	VU27	0,45	0,52	0,43	0,47	0,48	0,65	0,60	0,57	
28	VU28	0,53	0,45	0,60	0,60	0,98	0,48	0,60	0,55	
29	VU29	0,55	0,59	0,45	0,50	0,60	0,71	0,70	0,59	
30	VU30	0,51	0,49	0,43	0,40	0,60	0,70	0,54	0,53	
31	VU31	0,61	0,53	0,66	0,63	0,67	0,76	0,71	0,65	
32	VU32	0,59	0,55	0,55	0,57	0,49	0,63	0,76	0,58	
33	VU33	0,60	0,58	0,43	0,38	0,30	0,45	0,52	0,46	
34	VU34	0,39	0,71	0,61	0,68	0,53	0,84	0,86	0,66	
35	VU35	0,56	0,63	0,46	0,55	0,73	0,88	0,69	0,64	
36	VU36	0,36	0,45	0,56	0,58	0,56	0,55	0,53	0,51	
37	VU37	0,47	0,45	0,66	0,77	0,53	0,93	0,78	0,66	





Continuación del Anexo 6.

		<b>FICHA DE MUESTREO-GENERACIÓN PER CÁPITA</b>								
		Ejecutora: Tesoro Alcobaca							Fecha: 10 al 16 de febrero 2022	
N°	CÓDIGO DE VIVIENDA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	DÍA	GPC (Promedio por vivienda)	GPC (Muestra)
		1	2	3	4	5	6	7		
38	VU38	0,55	0,48	0,63	0,58	0,60	0,92	1,04	0,69	
39	VU39	0,38	0,58	0,51	0,50	0,66	0,51	0,61	0,54	
40	VU40	0,64	0,55	0,60	0,57	0,64	0,83	0,75	0,65	
41	VU41	0,46	0,51	0,71	0,54	0,58	0,81	0,71	0,62	
42	VU42	0,35	0,43	0,43	0,50	0,42	0,58	0,55	0,47	
43	VU43	0,40	0,47	0,57	0,60	0,53	0,52	0,62	0,53	
44	VU44	0,52	0,48	0,47	0,57	0,50	0,42	0,58	0,50	
45	VU45	0,48	0,50	0,43	0,50	0,50	0,45	0,55	0,49	
46	VU46	0,36	0,50	0,59	0,49	0,56	0,55	0,70	0,54	
47	VU47	40	0,43	0,42	0,47	0,58	0,45	0,53	0,47	
48	VU48	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	VU49	0,49	0,54	0,58	0,49	0,55	0,65	0,61	0,55	
50	VU50	0,39	0,64	0,63	0,53	0,67	0,68	0,74	0,64	
51	VU51	0,42	0,48	0,43	0,48	0,50	0,60	0,55	0,50	
52	VU52	0,78	0,48	0,52	0,57	0,55	0,52	0,68	0,57	
53	VU53	0,85	0,65	0,45	0,65	0,65	0,55	0,65	0,64	
54	VU54	0,68	0,58	0,50	0,50	0,53	0,48	0,70	0,56	
55	VU55	0,74	0,67	0,73	0,52	0,58	0,83	0,68	0,68	
56	VU56	0	0	0	0	0	0	0	0	
57	VU57	0,50	0,58	0,60	0,46	0,54	0,71	0,64	0,58	
58	VU58	0,53	0,64	0,63	0,65	0,55	0,78	0,63	0,63	
59	VU59	0,38	0,43	0,49	0,49	0,58	0,60	0,68	0,52	
60	VU60	0,38	0,45	0,45	0,48	0,47	0,47	0,58	0,47	
61	VU61	0,35	0,42	0,55	0,47	0,48	0,53	0,48	0,47	
62	VU62	0,40	0,45	0,58	0,45	0,50	0,60	0,63	0,51	
63	VU63	0,64	0,71	0,70	0,76	0,75	0,89	0,90	0,76	
64	VU64	0,52	0,57	0,52	0,48	0,55	0,52	0,52	0,52	


Anexo 7. Formato de ficha de registro de composición de los residuos

 <b>FICHA DE MUESTREO-COMPOSICIÓN DE RESIDUOS</b> 									
Ejecutora: Teresa Atucha			Fecha: 10 al 16 de enero 2022						
Tipos de residuos sólidos	Día 1 (kg)	Día 2 (kg)	Día 3 (kg)	Día 4 (kg)	Día 5 (kg)	Día 6 (kg)	Día 7 (kg)	Total (kg)	Composición porcentual (%)
Materia orgánica	32,9	31,75	32	27,5	32,1	30,15	25,4	211,80	60,51
Papel	2,95	3	1,75	2,15	1,60	1,50	1,60	14,55	4,16
Cartón	0,60	0,45	0,35	0,75	0,80	0,50	1	4,45	1,27
Vidrio	3,30	4,15	2,15	4,20	1,55	2,90	2,15	20,50	5,86
Metal	1,60	1,15	2,20	3,55	2,30	2,15	4,95	17,90	5,11
Plásticos PET	2,95	3,25	6,75	5	5,50	7,80	6,85	38,10	10,89
Tetrapack	1,20	1	1,15	2,35	2	1,95	2,10	11,75	3,36
Tecnopor y similares	0,50	0,50	0,45	0,65	0,65	0,55	0,75	4,05	1,16
Cuero	0,35	0,30	0,30	0,15	0,15	0,10	0,20	1,55	0,44
Telas y textiles	0,40	0,50	0,45	0,25	0,25	0,15	0,45	2,45	0,70
Otros	3,25	3,85	2,45	3,45	3,10	2,25	4,55	22,9	6,54
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>350</b>	<b>100</b>



Anexo 8. Formato de ficha de registro de densidad

 <b>FICHA DE MUESTREO-DENSIDAD</b> 									
Ejecutora: Teresa Atucha			Fecha: 10 al 16 de enero 2022						
Día	Altura del recipiente (m)	Diámetro del recipiente (m)	Altura de llenado en recipiente (m)	Peso del recipiente con residuos (kg)	Peso del recipiente vacío (kg)	Masa neta de residuos (kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Densidad promedio (Muestra) (kg/m <sup>3</sup> )
1	0,87	0,59	0,15	49,7	16	33,7	0,198	170,0	156,9
2	0,87	0,59	0,14	46,6	16	30,5	0,200	152,6	
3	0,87	0,59	0,14	47,5	16	31,5	0,198	158,7	
4	0,87	0,59	0,14	47,1	16	31,1	0,199	156,5	
5	0,87	0,59	0,14	46,4	16	30,4	0,200	151,9	
6	0,87	0,59	0,14	48,6	16	32,6	0,199	163,8	
7	0,87	0,59	0,13	45,5	16	29,5	0,204	144,8	

Anexo 9. Ficha para la codificación de las viviendas



 	
<b>ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS</b>	
<b>Vivienda participante</b>	
<b>Familia:</b>	
<b>Código:</b>	

**Anexo 10.** Etiquetas para la codificación de las muestras

GAD Cantonal Zapotillo   *unl* Universidad Nacional de Loja



**Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios de la parroquia Zapotillo**

**CÓDIGO:**

GAD Cantonal Zapotillo   *unl* Universidad Nacional de Loja

**Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios de la parroquia Zapotillo**

**CÓDIGO:**

GAD Cantonal Zapotillo   *unl* Universidad Nacional de Loja

**Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios de la parroquia Zapotillo**

**CÓDIGO:**

**Anexo 11.** Identificativo de la ejecutora del estudio

 GAD Cantonal Zapotillo  *unl* Universidad Nacional de Loja

**ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA PARROQUIA ZAPOTILLO**

Teresa Judith Atocha Requenes  
*Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente*  
2021-2022





## Anexo 12. Sensibilización para los jefes de hogar

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS	¿CÓMO PUEDO PARTICIPAR DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN?
<p data-bbox="437 465 644 521"><b>¿Qué son los Residuos Sólidos?</b></p> <p data-bbox="411 544 671 678">Son aquellos restos que cada persona genera en sus actividades diarias y son comúnmente llamados basura.</p> <p data-bbox="236 770 459 853"><b>¿Qué es un Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos (ECRS)?</b></p> <p data-bbox="217 875 480 1066">Es una herramienta que permite obtener información primaria acerca de la cantidad, composición, densidad y humedad de los residuos sólidos en un determinado ámbito.</p> <p data-bbox="427 1126 695 1182"><b>¿Cuál es la importancia de un (ECRS)?</b></p> <p data-bbox="419 1205 703 1451">Es importante porque permite elaborar una serie de instrumentos de gestión de residuos sólidos, así como proyectos de inversión y otros que permitan la toma de decisiones en la gestión integral de los residuos sólidos a corto, mediano y largo plazo.</p>	<p data-bbox="818 465 986 488"><b>¿Cómo participar?</b></p> <p data-bbox="818 510 1098 566">Si tu vivienda ha sido seleccionada entonces:</p> <ul data-bbox="834 589 1098 869" style="list-style-type: none"><li>→ Se le hace a entrega de la invitación a participar.</li><li>→ Posterior a ello debe responder a las preguntas realizadas por la ejecutora.</li><li>→ Firmar el registro de participación</li><li>→ Finalmente entregar los residuos durante los 8 días de muestreo</li></ul> <p data-bbox="1046 943 1294 1111"><b>NO RETIRAR</b> el sticker de su vivienda por ningún motivo mientras dure el estudio (8 días) en caso de pérdida comunicar a la ejecutora.</p> <p data-bbox="818 1216 1046 1294"><b>ENTREGAR SUS RESIDUOS ÚNICAMENTE A LA EJECUTORA DEL ESTUDIO</b></p> <p data-bbox="818 1317 1046 1417">Todos los residuos que se generen durante los 8 días no deben ser entregados al vehículo recolector</p>
	

**Fuente:** Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales

**Elaboración:** Adaptada por Teresa Atocha

**Anexo 13.** Invitación para la participación del estudio

Zapotillo, de diciembre del 2021

**Estimado Vecino (a)**

**Sr (a):**

**Dirección:**

**Asunto:** Invitación a ser parte del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales en la Parroquia Zapotillo

De mi consideración:

La presente es para saludarle cordialmente y a la vez informarle que la Srta. Teresa Atocha estudiante de la Universidad Nacional de Loja conjuntamente con el Municipio del cantón Zapotillo, está llevando a cabo el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en la parroquia Zapotillo, con la finalidad de conocer las características físicas (cantidad y tipos) de residuos sólidos que se generan dentro de nuestra parroquia, buscando con ello mejorar la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios.

En razón a ello se requiere su colaboración para ser parte de este estudio, con las siguientes actividades:

1. Registro de su vivienda como participante del estudio.
2. Recepción de bolsas diferenciadas para la recolección de los residuos sólidos generados en el domicilio, sin variar el comportamiento habitual.
3. Entrega de bolsas con residuos (de 24 horas de generación) al personal autorizado por la municipalidad, durante los 8 días siguientes que le indique la señorita ejecutora.

Finalmente, se agradece su colaboración con la autoridad municipal para la realización de este estudio temporal de los residuos sólidos municipales; para consultas o dudas, puede comunicarse al 0967816767.

Sin otro particular, quedo de usted.  
Atentamente:

.....  
**Alcalde del cantón Zapotillo**  
**Ing. Efrén Vidal Sarango**

.....  
**Director de Gestión Ambiental**  
**Ing. Herwin Sánchez**

.....  
**Ejecutora del estudio**  
**Teresa Atocha**

Anexo 14. Oficio de petición del vehículo para el muestreo



Zapotillo, 22 de diciembre del 2021

Señor Ingeniero  
Herwin Afranio Sánchez Romero  
**RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE  
GESTIÓN AMBIENTAL DEL GAD ZAPOTILLO**

De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo, deseándole el mejor de los éxitos en sus funciones diarias. Yo, Teresa Judith Atocha Requenes, con cédula de identidad número 1105769820, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Loja, me dirijo a usted para pedirle de la manera más comedida su apoyo durante la etapa de campo de mi tesis en dónde necesito su colaboración de un vehículo para la recolección de muestras durante mi muestreo de 8 días durante la segunda semana de Enero del año 2022.

Por la atención a la presente desde ya le antelo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,

  
.....  
Teresa Judith Atocha Requenes  
C.I: 1105769820



**Anexo 15.** Encuesta para el diagnóstico actual sobre los residuos



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**Facultad Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables**  
**Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación**  
**del Medio Ambiente**



**Propuesta de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios para la parroquia Zapotillo**

Buenos días, la presente encuesta se realiza con la finalidad de diagnosticar la situación actual y determinar la producción per cápita de los residuos generados por los habitantes de la parroquia Zapotillo en sus hogares. Con la información que se obtenga de esta encuesta, se procederá a plantear propuestas para el correcto manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la parroquia. Por favor complete la encuesta cuidadosamente, revise todas las opciones y marque con una **X** la o las respuestas según su conveniencia.

**SECCIÓN INFORMATIVA**

<b>Lugar:</b>			
<b>Fecha:</b>		<b>Casa N°:</b>	
<b>Nombres y Apellidos:</b>			
<b>Cédula:</b>		<b>Edad:</b>	
<b>Sexo:</b>	Masculino ( )	Femenino ( )	

**1. ¿Cuántas personas viven en su domicilio?**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7 o más</b>

**2. ¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar sus residuos?**

( ) Bolsas ( ) Cartones ( ) Costales ( ) Tachos plásticos ( ) Otro

**3. ¿Usted es beneficiario del servicio de la recolección de los residuos?**

SÍ ( ) NO ( )

**4. ¿Cuántas veces por semana pasa por su casa el camión recolector?**

1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) No pasa ( )

**5. ¿A qué hora pasa el camión recolector?**

Mañana		Tarde	
--------	--	-------	--

**6. ¿Cuándo el carro recolector no pasa por su hogar, usted que hace con sus residuos?**

- a) Los quema
- b) Los entierra
- c) Los almacena hasta que vuelva a pasar el vehículo recolector
- d) Los deposita en lugares no establecidos (ríos, lotes baldíos, etc.)

**7. ¿Qué problemas detecta en el servicio de recolección Municipal?**

<b>No pasa el vehículo</b>		<b>No tienen horario fijo</b>	
<b>No recolectan todo</b>		<b>Otros</b>	

**8. ¿Qué tipos de residuos desecha con más frecuencia?**

Papeles ( ) Sobras de alimentos ( ) Cartón ( )  
 Plásticos ( ) Latas ( ) Otros ( )

**9. ¿Sabe si existe recolección informal de basura en la ciudad?**

Sí ( ) No ( )

**10. ¿Qué entiende usted por reciclaje?**

( ) Volver a utilizar objetos y residuos que ya han sido transformados en nuevos productos

( ) Acción de depositar permanentemente los residuos en un determinado sitio.

**11. ¿Clasifica los residuos sólidos que usted genera en su domicilio en orgánicos e inorgánicos?**

Sí ( ) No ( )

**12. ¿Usted practica el reciclaje en su hogar?**

Sí ( ) No ( )

**13. ¿Cuál de los siguientes objetos considerados residuos los reutiliza?**

( ) Botellas de plástico ( ) Papel ( ) Cartón

( ) Fundas plásticas ( ) Vidrio ( ) Otros

**14. ¿Qué entiende usted por compostaje?**

( ) Es la transformación de la materia prima para obtener compost

( ) Proceso de recolección y transformación de materiales para convertirlos en nuevos

**15. ¿Usted alguna vez ha realizado el compostaje con los residuos orgánicos que se generan en su hogar?**

Sí ( ) No ( )

**16. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?**

Sí ( ) No ( )

**17. ¿Cree usted que hay suficientes puntos (tachos, canastillas, etc.) para la adecuada disposición de los residuos sólidos?**

Sí ( ) No ( )

**18. ¿Sabe usted cual es el destino final de sus residuos sólidos?**

Sí ( ) No ( )

**¿Dónde?** .....

**19. ¿Cómo calificaría la labor del municipio con respecto al manejo de los residuos sólidos?**

Bueno ( )

Regular ( )

Malo ( )

**20. ¿Usted cree que mediante la sensibilización se puede reducir la inadecuada disposición de los residuos sólidos?**

Sí ( ) No ( )

**Gracias por su colaboración.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**Facultad Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables**  
**Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación**  
**del Medio Ambiente**



**Cuestionario sobre el diagnóstico actual de los residuos para el encargado del**  
**Departamento de Gestión Ambiental**

Procure responder por escrito a las preguntas de este cuestionario, y en la forma más detallada posible. El resultado servirá como una herramienta para una mejor planificación.

**1. ¿Conoce el municipio sus responsabilidades en cuanto a los residuos sólidos?**

.....

**2. ¿Cuáles son los tipos de residuos producidos en el cantón?**

Domiciliarios ( ) Agrícolas ( ) Servicios de salud ( ) Públicos ( )  
Industriales ( ) Escombros ( ) Comerciales ( ) Otros ( )

**3. ¿Cuántos residuos sólidos genera diariamente su cantón?**

.....toneladas por día

**4. Del total de los residuos generados, ¿cuánto es recolectado?**

.....toneladas por día

**5. ¿Cubre la recolección toda el área urbana y rural del cantón?**

Sí ( ) No ( )

**6. ¿Cuál es la composición de los residuos sólidos recolectados por el municipio?**

.....% materia orgánica,.....% papel, .....% vidrio,  
.....% plástico,..... % metal, .....% otros.

¿Cuáles?.....

.....

**7. ¿Cuáles son los tipos de servicios de limpieza ofrecidos por el municipio (recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliarios, comerciales y públicos)?**

.....

.....

**8. ¿Cuánto gasta el municipio en los diversos servicios de limpieza ofrecidos?**

\$......al mes, en recolección y transporte de los residuos sólidos.

\$......al mes en limpieza y barrido de calles.

Total \$....../ mes.

**9. ¿Dónde está el punto de disposición final de los residuos sólidos?**

.....

.....

**10. La disposición final se hace en vertedero, relleno controlado, relleno sanitario, ¿o fuera del municipio?**

Botadero a cielo abierto ( ) Vertedero ( ) Relleno sanitario ( )

**11. ¿Qué tipos de problemas (ambiental, salud pública, social, territorial) causa(n) el(los) sitio(s) de disposición final?**

.....  
.....

**12. ¿Cuánto gasta el municipio en el tratamiento de los residuos sólidos hasta su disposición final (sin contar los servicios de limpieza)?**

\$ ...../ mes (se deben incluir todos los costos, como: mano de obra, mantenimiento, operación, etc.)

**13. ¿Pasan por algún tratamiento los residuos sólidos del cantón? En caso positivo, ¿Cuál o cuáles?**

SÍ ( ) No ( )

Clasificación para reciclaje ( ) Compostaje ( ) Incineración ( )

**14. En caso de que haya tratamiento, ¿cuántas toneladas de residuos dejan de ir al vertedero y/o relleno sanitario?**

.....toneladas por día o toneladas por mes.

**15. Si existe un tratamiento de los residuos, ¿cuáles son los costos (mantenimiento, equipos, mano de obra, etc.)? (excluir los costos de limpieza y disposición final)**

\$..... / mes.

**16. En caso de que haya tratamiento, ¿cuáles son las ventajas reales que con ello se consiguen?**

.....  
.....

**17. ¿Existen tratamientos diferenciados para tipos de residuos diferentes (por ejemplo, de consultorios médicos, farmacias, embalajes -escombros-, etc.)? ¿Cuánto cuestan? ¿Cómo se pagan?**

.....  
.....

**18. Si algún servicio/tratamiento ha sido abandonado o interrumpido, ¿el municipio tiene claras las razones? ¿Y la población del cantón?**

.....  
.....

**19. Los empleados del municipio que trabajan con los servicios de limpieza pública ¿reciben un entrenamiento específico?**

Sí ( ) No ( )

¿Cuándo?.....

.....

**20. ¿Existe evaluación, por parte del municipio, sobre el funcionamiento de los servicios prestados (por reclamo, por auditoría pública)?**

Sí ( ) No ( )

¿Cuál es la evaluación actual?

Optima ( ) Buena ( ) Regular ( ) Mala ( )



21. ¿Cómo está compuesto el presupuesto de los servicios de limpieza pública?

.....  
.....

22. ¿Qué parte del presupuesto del municipio se destina a los servicios de limpieza pública? (tomando en cuenta los servicios de limpieza -recolección y transporte-tratamiento- disposición final)

.....  
.....

23. ¿Cuál es la evaluación que hace la población con respecto a los servicios de limpieza pública?

Óptima ( ) Buena ( ) Regular ( ) Mala ( )

#### **PREVIENDO LA SITUACION FUTURA DEL MUNICIPIO**

24. ¿Cuáles son las expectativas de crecimiento de su municipio para dentro de 10 años? (aumento de población, aumento del área urbana, aumento de la industrialización, etc.)

.....  
.....

25. ¿Qué cantidad de residuos se estima que se generará en su municipio de aquí a 10 años?

.....  
.....

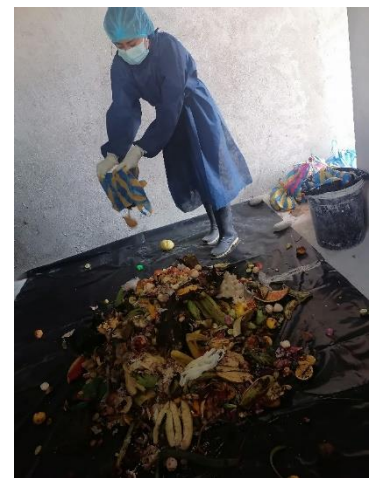
26. ¿El sitio o sitios, donde los residuos sólidos son destinados hoy, tendrá espacio suficiente para recibirlos durante los próximos 10 años? En caso negativo, ¿cuántos años de vida útil se estiman para el sitio o sitios donde se recibe los residuos sólidos hoy? ¿Cuál es la situación del municipio con respecto a nuevas localidades donde se reciban los residuos sólidos?

Sí ( ) No ( ) Vida útil: ( años) Nuevas localidades: Sí ( ) No ( )

**Muchas gracias por su colaboración.**



**Anexo 17. Fase de ejecución del segundo objetivo**



**Anexo 18.** Certificado de traducción del resumen

Ceiba Chica, 09 de noviembre de 2022

Lic. Jaime Vicente Jumbo Jumbo.

**DOCENTE DE IDIOMA EXTRANJERO DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
PROFESOR JORGE AMABLE QUEZADA PINZÓN.**

**CERTIFICO:**

Que el resumen del Trabajo de Titulación denominado "**Propuesta de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios en la parroquia Zapotillo, cantón Zapotillo**", de autoría de la Srta. Teresa Judith Atocha Requenes, titular de la cédula de ciudadanía 1105769820, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Loja, bajo la dirección de la Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo Mg. Sc., es fiel traducción del idioma español al idioma inglés.

Lo certifico en honor a la verdad y autorizo a la interesada hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.



.....  
Lic. Jaime Vicente Jumbo Jumbo

**DOCENTE DE IDIOMA EXTRANJERO DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
PROFESOR JORGE AMABLE QUEZADA PINZÓN**