



1859

**UNL**

Universidad  
Nacional  
de Loja

## Universidad Nacional de Loja

**Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables**

**Carrera de Ingeniería Ambiental**

**Diagnóstico y propuesta de mejora al manejo de residuos sólidos  
urbanos generados en la parroquia urbana del cantón Camilo Ponce  
Enríquez, provincia del Azuay.**

**Trabajo de Integración Curricular,  
previa a la obtención del título de  
Ingeniero Ambiental**

**AUTOR:**

Andrés Miguel Ochoa Yanza

**DIRECTOR:**

Ing. Santiago Rafael García Matailo, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2023

## Certificación

Loja, 24 de marzo de 2023

Ing. Santiago Rafael García Matailo, Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### **CERTIFICO:**

Que he revisado y orientado todo el proceso de la elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Diagnóstico y propuesta de mejora al manejo de residuos sólidos urbanos generados en la parroquia urbana del cantón Camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Ambiental** de autoría del estudiante **Andrés Miguel Ochoa Yanza**, con cédula de identidad Nro. **0706408465**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos estipulados exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

SANTIAGO  
RAFAEL GARCÍA  
MATAILO

Firmado digitalmente  
por SANTIAGO RAFAEL  
GARCÍA MATAILO  
Fecha: 2023.03.24

---

Ing. Santiago Rafael García Matailo, Mg. Sc.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## **Autoría**

Yo, **Andrés Miguel Ochoa Yanza**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



**Firma:**

**Cédula de Identidad:** 0706408465

**Fecha:** 22/11/2023

**Correo electrónico:** [andres.ochoa@unl.edu.ec](mailto:andres.ochoa@unl.edu.ec)

**Celular:** 0994863651

**Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total, y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.**

Yo, **Andrés Miguel Ochoa Yanza**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Diagnóstico y propuesta de mejora al manejo de residuos sólidos urbanos generados en la parroquia urbana del cantón camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay**, como requisito para optar el título de **Ingeniero Ambiental**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre 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 Integración Curricular que realice un tercero.

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



**Firma:**

**Autor:** Andres Miguel Ochoa Yanza

**Cédula:** 0706408465

**Dirección:** Cantón Camilo Ponce Enríquez

**Correo electrónico:** [andres.ochoa@unl.edu.ec](mailto:andres.ochoa@unl.edu.ec)

**Celular:** 0994863651

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director del Trabajo de Integración Curricular** Ing. Santiago Rafael García Matailo.  
Mg. Sc.

## **Dedicatoria**

En primer lugar, quiero expresar mi gratitud a Dios por darme la fortaleza necesaria para alcanzar esta meta. En segundo lugar, dedico este trabajo a mis padres, Miguel Ángel Ochoa Andrade y Maritza del Rocío Yanza Salazar, quienes han sido mi apoyo incondicional en los momentos más difíciles y me han brindado su amor y guía para llegar hasta aquí.

Asimismo, deseo dedicar este trabajo a mi familia, mis hermanos Jordy Ricardo Ochoa Yanza y María Elena Ochoa Yanza, así como a mis primos, sobrinos, tíos y amigos, quienes siempre me han brindado su apoyo y ánimo en cada paso de mi vida. En particular, quiero agradecer a mi prima Jacqueline por su valiosa colaboración en la recopilación de información de campo.

Finalmente, quiero extender mi agradecimiento a todas las personas que me brindaron su colaboración y apoyo durante la realización de este trabajo.

*Andrés Miguel Ochoa Yanza*

## **Agradecimiento**

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, en especial a la carrera de Ingeniería Ambiental, por brindarme la oportunidad de adquirir conocimientos y habilidades en esta área. También agradezco a todos los docentes que conforman la carrera, quienes compartieron conmigo su sabiduría y experiencia durante todos estos años de aprendizaje, ayudándome a convertirme en una mejor persona. Quiero expresar mi agradecimiento a mi tutor de Trabajo de Integración Curricular.

*Andrés Miguel Ochoa Yanza*

## 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>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>x</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>xii</b>
<b>Índice de anexos</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. Título</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Resumen</b> .....	<b>2</b>
Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Marco teórico</b> .....	<b>7</b>
4.1. Estado del arte .....	7
4.2. Manejo de los residuos sólidos.....	8
4.4. Marco legal.....	15
<b>5. Metodología</b> .....	<b>16</b>
5.1. Área de estudio.....	16
5.2. Caracterización de residuos sólidos urbanos.....	17
5.3. Fuentes de recopilación de información.....	18
5.3.1. <i>Número de habitantes y domicilios</i> .....	18
5.3.2. <i>Socialización del estudio</i> .....	18
5.4. Estimación de tamaño de la muestra de los domicilios.....	18
5.4.1. <i>Distribución de la muestra domiciliaria</i> .....	19
5.4.2. <i>Estratos no domiciliarios especiales</i> .....	20
5.4.3. <i>Establecimientos educativos</i> .....	22
5.4.4. <i>Identificación de estratos domiciliarios</i> .....	22

5.4.5.	<i>Identificación de estratos no domiciliarios</i>	23
5.4.6.	<i>Recolección y transporte de residuos sólidos.</i>	24
5.4.8.	<i>Caracterización de residuos sólidos comunes</i>	25
5.4.9.	<i>Formato para el registro de pesos para domicilios.</i>	26
5.4.10.	<i>Determinación de parámetros</i>	27
5.4.11.	<i>Determinación de la generación per cápita (GPC)</i>	27
5.4.12.	<i>Generación total diaria (GTD)</i>	27
5.4.13.	<i>Porcentaje de cada componente</i>	28
5.4.14.	<i>Determinación del volumen y determinación de la densidad de residuos los residuos sólidos</i>	28
5.4.15.	<i>Recolección de datos para los centros agropecuarios, veterinarios y centro de salud humana</i>	29
5.5.	Diagnóstico actual del manejo de residuo sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez	30
5.6.	Propuestas para mejorar el manejo de los residuos sólidos urbanos en la parroquia Camilo Ponce Enríquez enfocadas.	31
5.6.4.	<i>Árbol de problemas</i>	34
5.6.5.	<i>Árbol de objetivos</i>	35
<b>6.</b>	<b>Resultados</b>	<b>36</b>
6.1.	Caracterización de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez.	36
6.1.3.	<i>Composición física de los residuos sólidos municipales de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.</i>	42
6.1.4.	<i>Densidad de los residuos sólidos municipales de la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez.</i>	43
6.2.	Diagnóstico actual del manejo de los residuos sólidos de la parroquia urbano de Camilo Ponce Enríquez.	44
6.2.1.	<i>Resultados de la aplicación de encuestas a la población y entrevistas a las autoridades competentes</i>	44
6.3.	Propuestas para mejorar el manejo de los residuos sólidos urbanos en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez	52
6.4.	Resultados del análisis FODA	54
6.4.1.	<i>Árbol de problemas</i>	56
6.4.2.	<i>Resultados del árbol de objetivos</i>	57



<b>7. Discusión .....</b>	<b>75</b>
<b>8. Conclusiones .....</b>	<b>84</b>
<b>9. Recomendaciones .....</b>	<b>85</b>
<b>10. Bibliografía .....</b>	<b>86</b>
<b>11. Anexos .....</b>	<b>96</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b>	Rangos de la muestra de domicilios propuesta por el MINAM,2019. ....	19
<b>Tabla 2.</b>	Número de domicilios a muestrear por barrio .....	19
<b>Tabla 3.</b>	Clasificación de generadores .....	20
<b>Tabla 4.</b>	Rangos de tamaño de muestra .....	21
<b>Tabla 5.</b>	Cantidad de alumnos por institución educativa.....	22
<b>Tabla 6.</b>	Código correspondiente a las muestras a domicilios.....	22
<b>Tabla 7.</b>	Generadores no domiciliarios y residuos especiales .....	23
<b>Tabla 8.</b>	Código correspondiente a las muestras no domiciliarias.....	24
<b>Tabla 9.</b>	Materiales y equipo de campo para la caracterización de RSU .....	25
<b>Tabla 10.</b>	Formato para el registro y toma de datos de residuos domiciliarios .....	26
<b>Tabla 11.</b>	Formato para el registro y toma de datos de residuos no domiciliarios. ....	30
<b>Tabla 12.</b>	Estructura del taller participativo .....	32
<b>Tabla 13.</b>	Tamaño de la muestra de domicilios a considerar.....	37
<b>Tabla 14.</b>	Resultados de la distribución de domicilios por barrio .....	38
<b>Tabla 15.</b>	Tamaño de muestra de residuos especiales .....	39
<b>Tabla 16.</b>	Cantidad de alumnos por institución .....	40
<b>Tabla 17.</b>	Resultado a muestrear de los establecimientos educativos .....	40
<b>Tabla 18.</b>	Generación per cápita de los estratos domiciliarios y establecimientos educativos .....	40
<b>Tabla 19.</b>	Generación per cápita y total diaria de los estratos veterinarios, agropecuarios y centro de salud. ....	42
<b>Tabla 20.</b>	Días de servicio de recolección de residuos en los barrios de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.....	47
<b>Tabla 21.</b>	Principales impactos socioambientales .....	50
<b>Tabla 22.</b>	Análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), sobre el manejo actual de los residuos sólidos de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. ....	54

<b>Tabla 23.</b> Programa de educación ambiental formal y comunitaria para el manejo de residuos sólidos en la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez.....	59
<b>Tabla 24.</b> Plan para la separación de residuos sólidos en la fuente en toda la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.....	64
<b>Tabla 25.</b> Implementación de un centro de acopio para el mejoramiento del aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos. ....	67
<b>Tabla 26.</b> Mejora al sistema de servicio de barrido, recolección y transporte de los residuos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez .....	71
<b>Tabla 27.</b> Costo de las propuestas planteadas en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez .....	74

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Ubicación del área de estudio de la parroquia de Camilo Ponce Enríquez... 17	17
<b>Figura 2.</b> Sticker utilizado para la identificación de domicilios a caracterizar ..... 23	23
<b>Figura 3.</b> Método de cuarteo..... 26	26
<b>Figura 4.</b> Criterios para la gestión de residuo cero, propuestos por Zaman y Lemhan 31	31
<b>Figura 5.</b> Matriz FODA ..... 34	34
<b>Figura 6.</b> Diagrama del árbol de problemas (causa y efecto) ..... 35	35
<b>Figura 7.</b> Diagrama del árbol de objetivos (medios y fines) ..... 36	36
<b>Figura 8.</b> Mapa de distribución de las muestras de los domicilios urbanos por barrios39	39
<b>Figura 9.</b> Generación total diaria de residuos sólidos domiciliarios y educativos ..... 41	41
<b>Figura 10.</b> Composición física de RSU domiciliarios de la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez..... 42	42
<b>Figura 11.</b> Composición física de RSU E. Educativos de la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez..... 43	43
<b>Figura 12.</b> Densidad de los RSU de los estratos de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez..... 44	44
<b>Figura 13.</b> Recipientes utilizados para la disposición de residuos sólidos. .... 46	46
<b>Figura 14.</b> Percepción de moradores del servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos..... 48	48
<b>Figura 15.</b> Organizador gráfico de involucrados ante el manejo de residuos sólidos de la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez..... 52	52
<b>Figura 16.</b> Árbol de problemas sobre el mal manejo de los residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez ..... 57	57
<b>Figura 17.</b> Árbol de objetivos para el manejo adecuado de los residuos sólidos de la parroquia de Camilo Ponce Enríquez ..... 58	58

## **Índice de anexos**

<b>Anexo 1.</b> Pesos diarios de los residuos sólidos de domicilios.....	96
<b>Anexo 2.</b> Pesos diarios de los residuos sólidos de instituciones educativas .....	97
<b>Anexo 3.</b> Etiquetado de domicilios a muestrear.....	97
<b>Anexo 4.</b> Acumulación de los RSU previo al cuarteo.....	98
<b>Anexo 5.</b> Recolección de RSU domiciliarios.....	98
<b>Anexo 6.</b> Método del cuarteo de las muestras domiciliarias.....	99
<b>Anexo 7.</b> Separación de RSU por composición física domiciliarios .....	99
<b>Anexo 8.</b> Separación de RSU por composición física instituciones educativas. ....	100
<b>Anexo 9.</b> Aplicación de encuestas de percepción a moradores.....	100
<b>Anexo 10.</b> Aplicación del taller FODA a moradores de distintos barrios de la zona de estudio.....	101
<b>Anexo 11.</b> Modelo de lista de chequeo aplicada al lugar de disposición final de RSU	101
<b>Anexo 12.</b> Entrevista aplicada al gestor ambiental del GAD Municipal de Camilo Ponce Enríquez. ....	104
<b>Anexo 13.</b> Modelo de preguntas realizadas en la encuesta .....	105
<b>Anexo 14</b> Certificado de traducción del Abstract .....	107

## **1. Título**

**Diagnóstico y propuesta de mejora al manejo de residuos sólidos urbanos generados en la parroquia urbana del cantón camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay.**

## 2. Resumen

El objetivo principal de este estudio fue analizar el manejo de los residuos sólidos urbanos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. Para lograr este propósito, se abordaron tres objetivos específicos: la caracterización de los residuos sólidos, considerando estratos domiciliarios y no domiciliarios; el diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos, desarrollado mediante los criterios definidos por Zaman y Lemhan mediante entrevistas, encuestas de percepción y listas de verificación; y las propuestas fueron elaboradas a través del análisis de la matriz FODA, el árbol de problemas y objetivos en base a los resultados del FODA. En relación con el primer objetivo, se determinó que la generación promedio de residuos sólidos fue de 0,48 kg/hab/día, con un total diario de 2664,23 kg/m<sup>3</sup>. De este volumen, el 58,18% correspondió a residuos de origen orgánico, mientras que el 41,82% fueron residuos inorgánicos. El diagnóstico reveló problemas como la falta de separación en la fuente, la carencia de aprovechamiento y reciclaje de los residuos sólidos, la ausencia de educación ambiental, servicios de barrido, recolección y transporte no optimizados, y la falta de un lugar adecuado para la disposición final de los residuos sólidos. En consecuencia, se propuso la implementación de programas de educación ambiental; la creación de un plan para la separación en la fuente; la instalación de centros de acopio para el aprovechamiento de materiales reciclables y la optimización de los servicios de barrido, recolección y transporte de los residuos sólidos. Estas acciones están diseñadas con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la comunidad y fomentar la sostenibilidad ambiental.

**Palabras clave:** Residuos sólidos urbanos, Manejo, Caracterización, diagnóstico, sostenibilidad ambiental.

## Abstract

The main objective of this study was to analyze the management of urban solid waste generated in the urban parish of Camilo Ponce Enríquez. To achieve this purpose, three specific objectives were addressed: The characterization of solid waste, considering household and non-domestic strata; the diagnosis of the current management of solid waste, developed using the criteria defined by Zaman and Lemhan through interviews, perception surveys and checklists; and the proposals were prepared through the analysis of the SWOT matrix, the problem tree and objectives based on the results of the SWOT. In relation to the first objective, it was determined that the average generation of solid waste was 0.48 kg/inhabitant/day, with a daily total of 2664.23 kg/m<sup>3</sup>. Of this volume, 58.18% corresponded to waste of organic origin, while 41.82% was inorganic waste. The diagnosis revealed problems such as the lack of separation at the source, the lack of use and recycling of solid waste, the absence of environmental education, non-optimized sweeping, collection and transportation services, and the lack of an adequate place for the final disposal of solid waste. Consequently, the implementation of environmental education programs was proposed; creating a plan for source separation; the installation of collection centers for the use of recyclable materials and the optimization of sweeping, collection and transportation services for solid waste. These actions are designed with the objective of improving the quality of life of the community and promoting environmental sustainability.

**Keywords:** Urban solid waste, Management, Characterization, diagnosis, environmental sustainability



### **3. Introducción**

En la actualidad la producción de residuos sólidos en el mundo contemporáneo, es debido a los hábitos de consumo y producción, por lo que ha resultado difícil de percatarnos del ritmo o velocidad con la cual nos deshacemos de algo que simplemente ya no sirve o ya no se utiliza y se convierten en algo obsoleto (Guzmán y Himilce, 2012). Esto sumado al crecimiento demográfico en las zonas urbanas y el desarrollo industrial ha incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades (Ojeda y Quintero, 2010).

En el 2015, el mundo generó cerca de los 2 000 millones de toneladas métricas de residuos sólidos y se espera que se incremente hasta los 3 400 millones para el año 2050 (Kaza et al., 2018). De acuerdo con un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo [BID], la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental [AIDIS], la Organización Panamericana de la Salud [OPS], sobre los residuos sólidos municipales en 21 países de América Latina y el Caribe, declara que la generación per cápita de los residuos sólidos municipales [RSM] es de 0.93 kg/habitante/día, generando un total de 436 000 t/día, en esta región del mundo (Gómez, 2016).

En América Latina, el manejo de residuos sólidos debe formar parte integral del manejo ambiental, involucrando cada uno de los procesos como la limpieza o barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos (Sáez y Urdaneta, 2014). La Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2018), señala que al año en el mundo se recolectan cerca de 11 200 millones de toneladas de residuos sólidos, este problema se debe a un inadecuado manejo sostenible de los residuos sólidos en los diferentes niveles de gobierno.

El inadecuado de manejo de residuos sólidos municipales es la causa del deterioro estético de ciudades y paisajes naturales urbanos, rurales y los graves efectos ambientales, como la contaminación del suelo, aire y cuerpos de agua debido a la eliminación directa de residuos, por lo que se requiere un sistema eficiente del manejo de los residuos sólidos municipales en entornos urbanos los cuales desempeñan un papel clave en la protección del medio ambiente, la salud pública, la estética y las finanzas de la ciudad (Martínez et al., 2021).

En la mayoría de los países, el manejo de residuos sólidos viene a ser una responsabilidad directa de los municipios Johannes et al. (2012). Además, el rol de la participación de la ciudadanía también es importante, ya que el Estado y los gobiernos autónomos descentralizados, deberían desarrollar mecanismos que puedan garantizar la participación de las comunidades y del sector privado en el manejo de residuos sólidos, orientando a la población a enriquecerse con acciones educativas que puedan crear una conciencia ambiental en los hogares, modificando el comportamiento de la población (Rondón et al., 2016).

En Ecuador la generación per cápita [GPC] en una zona urbana es de 0,58 kg/hab/día en el periodo de 2014 a 2016. Sin embargo, en el año 2017, la generación aumentó notablemente a 0,86 kg /hab/día (INEC, 2020). Y de acuerdo al (INEC y AME, 2021) este valor se encuentra con valor de 0,90 kg/hab/día, lo que indica un incremento significativo en la producción de residuos sólidos en el país. Donde la gran parte de ellos son destinados en un 39% en rellenos sanitarios, 26% en botaderos controlados, 23% en botaderos a cielo abierto y finalmente el 12 % son destinados en celdas emergentes (Cervetto et al., 2017).

En el cantón camilo Ponce Enríquez, el lugar de disposición final de los residuos municipales recibe alrededor de 10 toneladas diarias generadas por los habitantes de la comunidad los cuales no son tratados (Maldonado, 2015). Además, el cantón Camilo Ponce Enríquez ha tenido un aumento considerable en la población en los últimos años debido a la actividad económica, por ende, el aumento de los residuos sólidos es eminente, principalmente en el sector urbano, considerando que el cantón no posee un relleno sanitario para darle una correcta disposición final de los desechos, ya que únicamente cuentan con una celda emergente, que actualmente ha cumplido con su vida útil (Poma, 2019).

Ante esta situación el lugar no cumple con los principios legales para la disposición final de los residuos municipales, según la ley de gestión ambiental y el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA, 2017), esto debido a las condiciones del botadero que atenta contra la naturaleza y el bienestar de la comunidad (Maldonado., 2015). Esto es un llamado de alerta que evidencia la necesidad de implementar propuestas o diseños adecuados para hacer frente ante esta problemática

y tratar de disminuir el impacto ambiental y social que repercutirá a las futuras generaciones (Segura et al., 2020).

Esta investigación se centra en analizar y proponer mejoras al manejo de los residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, mediante la caracterización y diagnóstico situacional al manejo actual de los de los residuos sólidos urbanos. En base a los resultados obtenidos en la investigación se proporcionará una referencia fundamental que respaldará a las autoridades locales en la toma de decisiones orientadas a optimizar el manejo de los residuos sólidos, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de la parroquia. De igual forma la información será crucial para implementar propuestas de mejora al manejo de los residuos sólidos enfocadas a la educación ambiental, aprovechamiento y disminución de la generación de los residuos sólidos, incentivando a la protección del medio ambiente. Es por ello que se ha planteado la siguiente pregunta de investigación: ¿El manejo inadecuado de residuos sólidos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, se debe a que no existe una buena gestión integral de los residuos sólidos?

Para llevar a cabo lo propuesto se plantearon los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Realizar un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos urbanos generados en la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez.

### **Objetivos específicos**

- Caracterizar los residuos sólidos generados en la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez.
- Elaborar el diagnóstico del manejo de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez.
- Plantear estrategias de mejora al manejo de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez.

## 4. Marco teórico

### 4.1. Estado del arte

Considerando la abundancia de estudios sobre el diagnóstico y la mejora del manejo de residuos sólidos en Ecuador y otros países de América Latina, este trabajo se centra en realizar un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos urbanos en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez, con el objetivo de plantear propuestas orientadas al manejo adecuado, aprovechamiento y reducción de los residuos sólidos.

A modo de ejemplo, los autores Mendieta et al. (2020) llevaron a cabo un estudio con el propósito de evaluar cómo el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en el área urbana de la parroquia Membrillo, perteneciente al cantón Bolívar, afecta a los habitantes. Utilizando métodos como encuestas, observaciones y entrevistas, con un muestreo aleatorio, buscaron determinar el impacto que tiene la disposición final de los desechos sólidos en la calidad de vida de la población. El estudio implementó un plan de destinado a mejorar el manejo de los residuos sólidos, con el objetivo de promover un desarrollo más ordenado y efectivo, tanto desde una perspectiva ambiental como social.

Por otro lado Sánchez (2019), llevó a cabo una investigación con el fin de evaluar diversos parámetros físicos relacionados con los residuos sólidos generados en tres parroquias del cantón Sucúa. Este estudio, clasificado como descriptivo, abarcó la recopilación de datos que incluyeron información sobre la cantidad, composición y características físicas de los residuos sólidos producidos en dichas parroquias. Para la obtención de estos datos, se emplearon técnicas como la observación, participación y encuestas, utilizando un muestreo aleatorio para determinar tanto la cantidad como el tipo de residuos generados.

Carrión (2022), en su investigación propuso un programa integral de educación ambiental destinado a potenciar el manejo de los residuos sólidos en las áreas de Motupe Alto y San Jacinto. El propósito fundamental de este estudio fue fortalecer la conciencia ambiental y mejorar las prácticas de manejo de residuos sólidos en ambas comunidades. El programa diseñado aspira a abordar de manera efectiva el manejo adecuado de los residuos sólidos, haciendo hincapié en la sensibilización y concienciación ambiental como herramientas clave para lograr este objetivo.

Los autores Hernández y Álvarez (2022) propusieron la implementación de un "Centro de Acopio, Tratamiento y Capacitación para el Manejo de Residuos Sólidos y

Reciclaje Plástico". Este proyecto tiene como objetivo principal mejorar el manejo de los residuos sólidos y fomentar prácticas de reciclaje, al mismo tiempo que ofrece capacitación en el manejo adecuado de los residuos y el reciclaje de plástico. La investigación realizada abordó de manera efectiva el problema identificado, que consistía en la falta de un manejo adecuado de los residuos sólidos y la necesidad de promover prácticas de reciclaje en la comunidad.

Minga y Zhiminacela (2019) llevaron a cabo un estudio con el propósito de evaluar la eficiencia de los servicios de recolección y transporte de residuos sólidos urbanos en el centro cantonal de Sígsig. La investigación también se enfocó en proponer una optimización de las rutas de recolección para mejorar del manejo de los residuos sólidos urbanos. Los resultados obtenidos indicaron que la optimización de las rutas de recolección no solo condujo a una reducción en los costos de transporte, sino que también mejoró significativamente la eficiencia de los servicios de recolección y transporte de residuos sólidos urbanos en el mencionado centro cantonal.

En la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, no se está realizando un adecuado manejo de los residuos sólidos, donde la mayoría de los residuos sólidos se disponen en una celda emergente, la misma que está afectando negativamente al ambiente y a la sociedad, además de no llevar una correcta separación en la fuente lo que obstaculiza el aprovechamiento, es por ende con el presente trabajo se pretende realizar una caracterización, diagnóstico, con la finalidad de plantear propuestas de mejora al manejo de los residuos sólidos de la parroquia.

#### **4.2. Manejo de los residuos sólidos**

Constituye en estrategias enfocadas al desarrollo local que moviliza a todos los actores en torno al logro de objetivos comunes, relacionados con el fortalecimiento de la capacidad del manejo, ya sea comunitaria o municipal, dirigidas a responder problemáticas sobre los residuos sólidos, mediante soluciones viables y sostenibles, así como en la adopción de estrategias, tecnologías apropiadas, la participación comunitaria en aspectos como el manejo y cuidado responsable con el medio ambiente. (Carrasco et al., 2012).

Alemania es uno de los países que cuenta con una jerarquía en cuanto al manejo de residuos sólidos, donde muestra operaciones de prevención y gestión priorizando actividades en el orden de prevenir la generación de residuos sólidos, para la reutilización,

reciclaje y otras operaciones de recuperación, en particular la recuperación de energía (Germany, 2012). Alemania, cuenta con 68 plantas de incineración de residuos sólidos en funcionamiento con una capacidad de alrededor de 20 millones de toneladas y 32 plantas de combustible sustitutos con capacidad de combustión de alrededor de 5 millones de toneladas (Segura et al, 2020).

En Suiza, se han establecido principios para el manejo de residuos sólidos con un enfoque en su prevención y reutilización para producir nuevos materiales reciclables. Se implementó la estrategia de "quien contamina, paga", lo que implica que toda persona o entidad que genere residuos debe financiar su eliminación (Omnia, 2014). Además, Suiza cuenta con ordenanzas que regulan el movimiento de residuos, promueven el aprovechamiento de envases de bebidas y prohíben la mezcla de residuos, estableciendo su reciclaje e incineración adecuada (FOEN, 2013). Suiza tiene una infraestructura altamente desarrollada para el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, con más de 30 plantas de fundición, 350 plantas para el tratamiento de residuos biogénicos, 60 plantas para la generación de energía a partir de biomasa, así como plantas incineradoras y de procesos químico-físicos para residuos peligrosos.

Bélgica ha adoptado políticas similares a las de Alemania para el manejo de residuos sólidos, como el programa de pago según la generación (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2016). Además, se han prohibido actividades como la incineración y el vertido de residuos reciclables, y se promueve el diseño ecológico de productos para que los jóvenes y empresarios puedan contribuir a la minimización del impacto ambiental de los residuos sólidos (Agencia Europea de Medio Ambiente [AEMA], 2016). En el manejo de residuos sólidos en Bélgica participan autoridades, ciudadanos y empresas, siendo Fost Plus la empresa encargada de la recolección y tratamiento diario de la basura doméstica (Hidalgo y Delvaux, 2015). Fost Plus está compuesta por 310 empresas dedicadas a la recolección y clasificación de residuos sólidos, 294 empresas que se enfocan en el reciclaje de residuos aprovechables y 71 empresas que se dedican a la recuperación de energía (Alvarado, 2022). Además, se han establecido alrededor de 8 920 lugares estratégicos para la recolección de botellas plásticas (Márquez, et al., 2014).

Países Bajos lidera en Europa el reciclaje de residuos sólidos, según Goorhuis et al. (2012), donde el manejo de residuos incluye una red de puntos de recolección y separación en la fuente, así como opciones limitadas de disposición final, como vertederos, incineración y compostaje.

Por otro lado, Suecia ha implementado diversas estrategias e instrumentos económicos para un buen manejo de residuos sólidos, incluyendo la reducción de desperdicios en toda la cadena alimenticia, un sistema de devolución de envases, impuestos sobre el vertido de residuos, pago por recolección de residuos sólidos según su peso, impuestos a los productores de baterías, reducción del IVA para personas que realizan separación de residuos e inversión en modelos de negocios de la industria del reciclaje (Kaza et al., 2018). En cuanto al sistema de recolección y transporte de residuos sólidos de Suecia, este se realiza de forma subterránea para reducir la ocupación de espacios en las calles y evitar malos olores, gracias a las bajas temperaturas del país (Sverige, 2017). Además, Suecia cuenta con 580 centros de reciclaje, incluyendo 34 plantas incineradoras de residuos domésticos (Sverige, 2018).

Dinamarca ha implementado estrategias y un plan de recursos para el manejo de residuos sólidos, conocido como Dinamarca sin residuos I: reciclar más, incinerar menos, así como una estrategia de prevención de residuos denominada Dinamarca sin residuos II (Segura et al., 2020). Ambas estrategias buscan duplicar la tasa de reciclaje de residuos domésticos y reducir la incineración de residuos. Además, han implementado un plan de impuestos sobre los materiales naturales para contribuir a reducir la brecha de costos entre el reciclaje de materiales y la utilización de materiales naturales (Suárez et al., 2018).

"Noruega cuenta con una política sólida sobre el manejo de residuos sólidos, basada en un sistema de ciclo cerrado y economía circular. Esto implica promover la fabricación y consumo sostenible de productos, así como establecer incentivos económicos para reducir la generación de residuos (Segura et al., 2020). Además, Noruega prioriza la reducción del desperdicio de alimentos, el reciclaje y la recuperación de energía de los residuos plásticos, la gestión adecuada de residuos peligrosos y el uso del biogás (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2016). En cuanto a los residuos sólidos comunes, se utilizan métodos de tratamiento y aprovechamiento como el reciclaje, el tratamiento biológico en vertederos, la incineración con y sin recuperación de energía, y

la disposición en vertederos, siendo la incineración y el reciclaje los métodos más utilizados (European Environment, 2013).

En América Latina y el Caribe el tema del manejo de los residuos sólidos, sobre todo los de origen doméstico, la sensibilicen y la toma de conciencia juegan un papel fundamental de primera importancia. Percibiendo valores que estén ligados a conservar los recursos y el medio ambiente, cambiando las actitudes de la población. (Barradas, 2019).

La experiencia que se realizó en Palencia-Guatemala, donde aprovechan productos, eliminan los botaderos clandestinos y mantienen un ambiente limpio, también presentan un gran problema, por la deficiencia de educación ambiental en cuanto al manejo de los residuos sólidos, por lo cual el municipio local ha implementado campañas de limpieza e implementar un programa integral de desechos (Leiva, 2020)

En Barranquilla-Colombia, se ha implementado estrategias pedagógicas en escuelas, donde los jóvenes crearon estrategias proambientales dirigidas por ellos, mediante charlas sobre la contaminación, manejo de residuos sólidos y reciclaje, donde realizaron una jornada de recolección de basura y separación de los materiales que podían ser reciclados y de esta forma fomentar los beneficios y alcances, en diferentes medios de comunicación hacia la comunidad (Enrique et al., 2018).

En México, se ha implementado el programa Basura Cero, donde se propone generar estrategias, de forma que el índice de producción de residuos sólidos se reduzca considerablemente. Considerando que para llevarlo a cabo es preciso fomentar una cultura del consumo responsable para mejorar los hábitos de la población, a través de programas de educación ambiental que impacten a todos los sectores de la población (Rodríguez y Colmenares, 2020).

#### **4.3. Fases del manejo de los residuos sólidos urbanos**

Las fases en cuanto al manejo de los residuos sólidos no peligrosos son un conjunto de actividades técnicas y operativas para la gestión integral de residuos no peligrosos, y según el MAE (2019) los define como:

**Separación en la fuente:** Es la actividad que implica la selección y almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos en el lugar donde se generan. Donde los generadores deben separar los residuos en recipientes, clasificándolos en



orgánicos, reciclables y peligrosos, de acuerdo con las ordenanzas municipales correspondientes.

De acuerdo a INEC (2019), indica que la separación en la fuente se entiende como la recuperación de materiales en su punto de origen, los cuales están ordenados según su composición física. Según INEC y AME (2021), solo el 33,9% de los municipios a nivel nacional mantienen procesos de separación en la fuente, mientras que el 66,1% no lo realiza

**Barrido y limpieza:** Se refiere a un conjunto de acciones dirigidas a mantener las áreas y vías públicas libres de residuos sólidos, como papeles, hojas y arenilla, mediante la remoción manual o el uso de equipos mecánicos, donde los gobiernos municipales y metropolitanos deben garantizar el servicio de barrido y limpieza de residuos no peligrosos en áreas públicas, adaptándolo a las características del cantón, lo que incluye coberturas, rutas, frecuencias, horarios y tecnología óptima (MAE, 2019). Según la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2018), el cual recomienda realizar el servicio de barrido de calles al menos una vez al día en áreas con alto tráfico para mantener la limpieza y evitar la acumulación de residuos.

Según la CEPAL (2016), el rendimiento del personal encargado del barrido y limpieza en ciudades latinoamericanas varía entre 1 y 2 km/día, considerando la proporción de calles pavimentadas y no pavimentadas, así como la dificultad del barrido y la cooperación de la comunidad. Además, la CEPAL establece por cada 1000 habitantes en una población se debe tener 1 persona. El Sistema Nacional de Información Ambiental [SINIA] (2020), indica que las áreas con alto movimiento comercial se recomienda realizar el barrido tres veces por semana, mientras que en las rutas residenciales y parques se sugiere de 2 a 3 veces por semana.

**Recolección y transporte:** Es la acción de retirar, recoger y transportar los residuos sólidos a sitios de transferencia o aprovechamiento previo a la disposición final MAE (2019). De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2015), indica que el sistema de recolección y transporte de residuos sólidos debe ser realizada casa por casa, con diversos vehículos cuyas capacidades varían según el tamaño de la población: desde camiones de volteo de 3 m<sup>3</sup> hasta camiones compactadores de 15 m<sup>3</sup> de capacidad, con 2 a 4 operadores y la frecuencia de recolección de residuos sólidos urbanos es de 2 a 5 veces por semana. Según el Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2010),

menciona que el 53% de la población en América Latina y el Caribe recibe la recolección y transporte de residuos sólidos entre 2 a 5 veces por semana, mientras que el 45,4% tiene una frecuencia de recolección diaria y tan solo el 1,8% recibe el servicio de forma semanal. Según lo que establece el BID (2010), la zona de estudio se encuentra dentro del 53% de la población.

**Transferencia:** La transferencia se define como un sitio con las condiciones técnicas adecuadas, equipado con la infraestructura necesaria y maquinaria. En este lugar, los residuos sólidos no peligrosos se descargan y almacenan temporalmente antes de ser transportados a otra ubicación para su tratamiento o disposición final, ya sea con o sin previo agrupamiento MAE (2019). Según (Rondón et al., 2016), menciona que los lugares donde se eliminan definitivamente los residuos sólidos suelen estar a distancias considerables de las áreas de generación, generando un problema logístico porque los vehículos recolectores, diseñados solo para la recolección y no el transporte a larga distancia. La solución a este inconveniente es la implementación de estaciones de transferencia, donde los residuos recogidos se transfieren a vehículos de mayor capacidad, como trailers, barcasas o ferrocarriles, que se encargan de transportar los residuos al lugar de disposición final.

**Aprovechamiento:** Son actividades y procedimientos por los cuales, mediante un enfoque integral en la gestión de residuos sólidos, se integran los materiales recuperados en el ciclo económico y productivo a través de la reutilización, el reciclaje, la generación de energía u otras modalidades que generen beneficios en términos sanitarios, sociales, ambientales y económicos MAE (2019). De acuerdo con la información recopilada por el Ministerio del Ambiente y Plan Nacional de Gestión Integral de Desechos [MAE-PNGIDS] (2014), se observa que el 28,96% de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) se dedican al aprovechamiento orgánico mediante prácticas como el compostaje, la lombricultura y el bokashi, mientras que el 22,62% se centra en el aprovechamiento inorgánico. En consecuencia, se puede deducir que el 51,58% de los 221 GADM lleva a cabo prácticas de aprovechamiento de residuos sólidos, ya sean estos de origen orgánico o inorgánico.

**Tratamiento:** Conjunto de procedimientos, actividades o métodos utilizados para alterar las propiedades de los residuos sólidos a través de cambios físicos, químicos o biológicos, con el propósito de eliminar su peligrosidad antes de su disposición final o

para recuperar materiales mediante procesos de aprovechamiento MAE (2019). Uno de los métodos en para el tratamiento RSU, la incineración se describe como un método térmico que resulta en la disminución del peso y volumen de los residuos sólidos mediante la combustión controlada en presencia de oxígeno o aire. Se logran reducciones aproximadas del 75% en peso y 90% en volumen, según indica Romero (2022).

De acuerdo con (Salinas, 2006), indica En el tratamiento físico de residuos sólidos, se llevan a cabo acciones como la reducción de tamaño mediante molido, la disminución de volumen a través del prensado, el secado y la separación mediante medios mecánicos. Este tipo de tratamiento no altera la composición química del residuo, facilitando así la comercialización de subproductos recuperados de los residuos sólidos urbanos (RSU). Por otro lado, el tratamiento químico implica cambios en la estructura química del residuo, siendo la combustión el método más utilizado, aunque existen otros procesos aplicados en menor escala.

**Disposición final:** La etapa final de la gestión integral de los desechos implica su disposición de manera higiénica, a través de procedimientos de aislamiento y confinamiento permanente, en áreas que cumplan con los estándares técnicos establecidos en las normativas secundarias. Esto se realiza con el objetivo de prevenir la contaminación, así como evitar daños o riesgos para la salud humana y el medio ambiente MAE (2019).

En Ecuador, según AME (2020), el 50,5% de los municipios utilizan rellenos sanitarios, el 31,4% utilizan celdas emergentes y el 18,2% utilizan botaderos a cielo abierto como lugar de disposición final de los residuos sólidos urbano

Según la CEPAL (2016), los residuos sólidos depositados en rellenos sanitarios, pueden ser aprovechados mediante compostaje, energía, reciclaje, reutilización y venta, para obtener beneficios técnicos, operativos, económicos y ambientales, con el objetivo de darles un tratamiento y valorización que permita su aprovechamiento.

TULSMA (2017), indica que las celdas emergentes deben contar con una adecuada compactación y cobertura de material para cubrir los residuos, así como sistemas de evacuación de biogás, recolección de lixiviados y desviación de aguas de escorrentía. Por el contrario, la celda emergente de la parroquia de Camilo Ponce Enríquez no cuenta con estas especificaciones mencionadas debido a que se encuentra en etapa de cierre, siendo perjudicial para el ambiente.

#### **4.4. Marco legal**

**La constitución de la República del Ecuador (2018)**, en el Art. 14, donde menciona que la población tiene derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. En el Art. 264, donde se menciona que los gobiernos municipales tendrán las competencias exclusivas sin perjuicio de prestar los servicios públicos de agua, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de los desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

**Ley de gestión ambiental, codificación (2004)**, donde menciona el Art. 2 la gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilizando tecnologías alternativas ambientalmente sustentable, respecto a cultura y prácticas tradicionales.

**Código orgánico de organización territorial (COOTAD) (2019)**, donde según el Art. 55, Art. 431, competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado, tendrán las competencias sin perjuicio de otras que determine la ley, prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo y gestión integral de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental. Art. 418, en cuanto a los bienes afectados al servicio público como el de recolección, procesamiento y disposición final de desechos sólidos.

**Código orgánico del ambiente (COA) (2017)**, establece la regulación para la gestión ambiental de acuerdo con el Art. 228, la gestión de los residuos sólidos no peligrosos, en todos los niveles y formas de gobierno, estarán alineados a la política nacional por la Autoridad Ambiental Nacional e instrumentos para la gestión. En el Art. 229, menciona sobre las fases de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos serán determinadas por la Autoridad Ambiental Nacional. En cuanto al Art. 230, los GADs, implementará modelos de gestión integral de residuos no peligrosos con lineamientos y normas técnicas que se dicten para el afecto y el Art. 231, efectúa las obligaciones y responsabilidades en la gestión integral de los residuos sólidos a los actores públicos y privados.

**Ley de prevención y control de la contaminación ambiental**, a normativa, publicada en el Registro Oficial Suplemento N.º 418 el 10 de septiembre de 2004 y establecida en el Artículo 10, prohíbe de manera categórica la descarga de contaminantes

de cualquier índole sin la estricta adherencia a las normativas técnicas y regulaciones correspondientes. Estas disposiciones están diseñadas para prevenir la alteración de la calidad del suelo y sus potenciales impactos adversos en la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros activos valiosos.

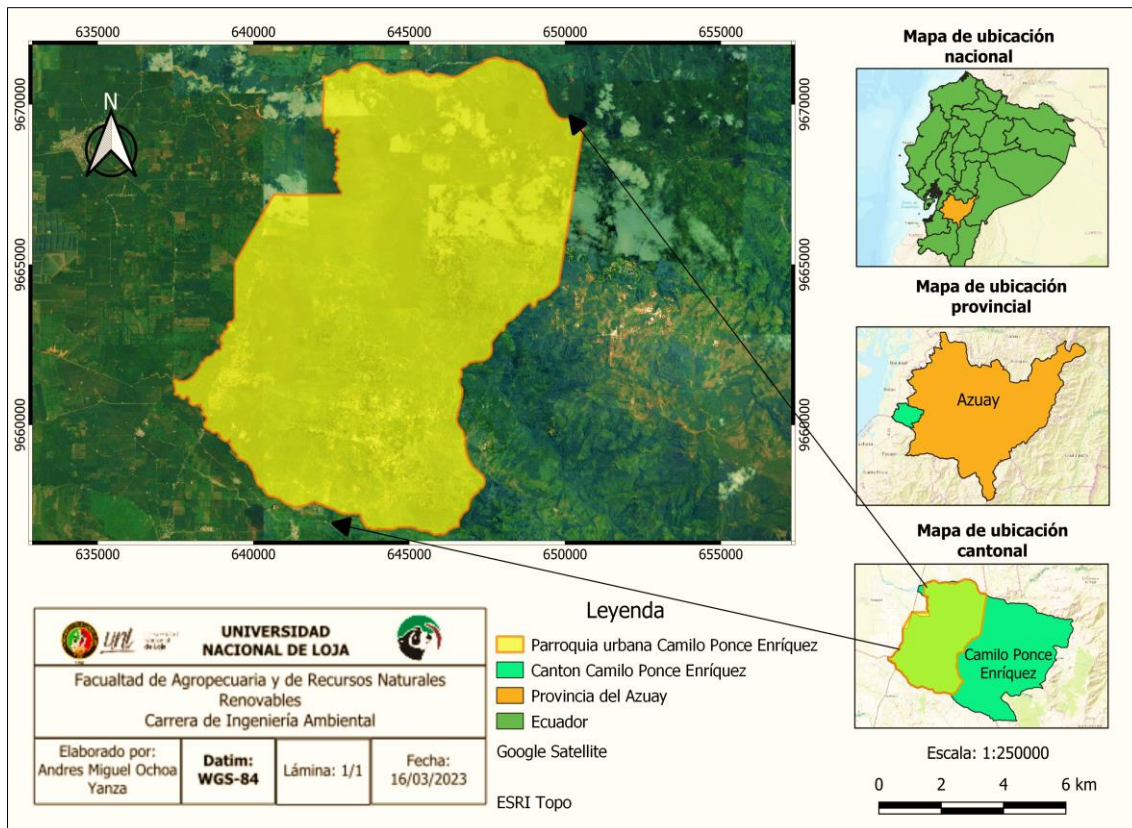
**Acuerdo ministerial 061**, en la Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (Registro Oficial N.º 316, Artículo 57), se establecen las responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales en la gestión de residuos sólidos. Deben garantizar el manejo integral de los residuos en su jurisdicción, promoviendo la reducción, separación en la fuente, recolección adecuada, transporte seguro, almacenamiento temporal si es necesario y la correcta disposición final. También deben fomentar el aprovechamiento de residuos, supervisar la disposición segura de residuos peligrosos y elaborar un Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos conforme a las políticas nacionales.

## **5. Metodología**

### **5.1. Área de estudio**

La parroquia de Camilo Ponce Enríquez, se encuentra situado en el cantón Camilo Ponce Enríquez en el sector suroccidental del país, al oeste de la provincia del Azuay y limitando al norte: con la parroquia Molleturo constitutiva del cantón Cuenca, de la provincia del Azuay; al este: con las parroquias Chaucha, también integrante del cantón Cuenca y Zháglli del cantón Santa Isabel; así como por la jurisdicción de la cabecera cantonal Pucará, del cantón de igual nombre, provincia del Azuay; al sur: con la parroquia Río Bonito del cantón El Guabo, provincia de El Oro; al oeste: con la parroquia Tenguel del cantón Guayaquil; la jurisdicción de la cabecera cantonal Balao, del cantón de igual denominación; y la jurisdicción de la cabecera cantonal de Naranjal, integrante del cantón Naranjal, unidades constitutivas de la provincia del Guayas (PDOT, 2019).

Esta zona goza de un clima tropical húmedo con temperaturas que van desde los 20°C hasta los 33°C, con precipitaciones entre 1000 a 500 mm, en los meses de enero, febrero, marzo y abril, con topografía irregular con una superficie de 116,733 km<sup>2</sup> y posee altitudes que fluctúan desde los 43 m.s.n.m. en la cabecera hasta los 3680 m.s.n.m. (PDOT, 2019). En la Figura 1 se representa el área de estudio.



**Figura 1.** Ubicación del área de estudio de la parroquia de Camilo Ponce Enríquez.

**Fuente:** Autoría propia

El trabajo es principalmente descriptivo y utiliza un enfoque mixto que combina elementos cuantitativos y cualitativos. No sigue un diseño experimental y se enfoca en la medición de variables, como el manejo y la generación, para comprender su impacto en la población, sin llevar a cabo manipulaciones controladas en un entorno experimental.

## 5.2. Caracterización de residuos sólidos urbanos

El propósito de este estudio fue investigar el manejo actual de los residuos sólidos urbanos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. Se utilizó el método propuesto por la Normativa Mexicana NMX-AA-61-1985, que especifica los procedimientos para determinar la generación promedio de residuos sólidos por kg/habitante/día. Según esta norma, se realiza un muestreo de campo durante ocho días para obtener datos representativa (SECOFI, 1985). Además, se emplea el método de cuarteo para obtener una muestra de 50 kg que sea representativa, este proceso fue adaptado a la guía del Ministerio del Ambiente de Perú, MINAM (2019), para determinar la generación de residuos sólidos municipales mediante la caracterización de los residuos por estratos domiciliarios y no domiciliarios.

En lo que respecta a los estratos no domiciliarios, como los centros veterinarios y agrícolas, únicamente se llevaron a cabo mediciones de peso. Por otro lado, la información sobre el centro de salud humana se obtuvo a través de fuentes secundarias para evitar el contacto directo, dado que involucra residuos peligrosos e infecciosos. En consecuencia, no se realizaron análisis de su composición física.

### **5.3. Fuentes de recopilación de información**

Para reforzar la investigación en torno a la caracterización de los residuos sólidos y, así, proponer estrategias de mejora en su manejo y gestión, se realizaron consultas de información secundaria mediante la revisión de textos, artículos científicos, tesis, PDOT, catastro urbano, GADs Municipales y otros recursos.

#### **5.3.1. Número de habitantes y domicilios**

La población en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez, es de 5 585 habitantes en cabecera cantonal de acuerdo al PDOT (2019). Por otro lado, para conocer el número de domicilios actuales, se obtuvo el catastro urbano del GAD municipal las cuales fueron 1725 domicilios en la zona urbana de la parroquia Camilo Ponce Enríquez.

#### **5.3.2. Socialización del estudio**

En primer lugar, se llevó a cabo la socialización de la investigación con las autoridades municipales, incluyendo alcalde como máxima autoridad, secretaría general y encargados de la dirección de gestión ambiental del municipio, entre ellos los Asesores en Sistema de Gestión en seguridad ocupacional, medio ambiente y calidad. De acuerdo al autor Revelo (2019), donde menciona que es importante notificar a los habitantes que formaron parte de la muestra para la caracterización de los residuos sólidos mediante una comunicación domiciliaria en la que se explicó el objetivo y el propósito de la investigación, así como la duración de la misma, que fue de 8 días.

### **5.4. Estimación de tamaño de la muestra de los domicilios**

Para determinar el tamaño de la muestra de los domicilios, se utilizó la guía propuesta por el Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM, 2019), la cual establece rangos de muestra en función del número de domicilios a muestrear con un nivel de contingencia del 20%, como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Rangos de la muestra de domicilios propuesta por el MINAM,2019.

<b>Rangos de tamaño de muestra</b>			
Rango de domicilios (N)	Tamaño de muestra (n)	Muestra de contingencia (20 % de n)	Total, de muestras domiciliarias
500	45	9	54
500 -1000	71	14	85
1000-5000	94	19	113
5000-10000	95	19	114
Más de 10000	96	19	115

Fuente: Ministerio del Perú (MINAM, 2019)

#### 5.4.1. *Distribución de la muestra domiciliaria.*

Después de establecer el número total de viviendas y las zonas a investigar, es esencial realizar una distribución que maximice la aleatoriedad, garantizando que todas las viviendas tengan igual probabilidad de ser seleccionadas para el estudio. Para lograr esto, en campo se debe obtener información catastral del distrito, que incluye un mapa con los límites de las zonas que contienen viviendas. Posteriormente, las viviendas se asignarán al azar para su evaluación, como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Número de domicilios a muestrear por barrio

Barrios	Código por barrio	Representatividad N de viviendas (a)	Cálculo en		Total, de muestras por zona
			Porcentaje (%)	Cálculo	
Nombre de barrio	X	00	$(a/t)*100$	$00*00\%$	00
N nombre de barrios	X	00	$(a/t)*100$	$00*00\%$	00
Total		00	100%		00

Fuente: Ministerio del Perú (MINAM, 2019)



Posteriormente, se llevó a cabo un levantamiento espacial mediante la creación de un mapa que permitió conocer los límites geográficos de los domicilios seleccionados como se puede apreciar la Figura 8. Para ello, se utilizó el software QGIS versión 3.26.0.

#### 5.4.2. Estratos no domiciliarios especiales

- **Identificación de generadores**

La guía establece, previo a determinar el tamaño de la muestra, es fundamental obtener información sobre la clasificación y cantidad de generadores no domiciliarios, como lo muestra la Tabla 3. Esta información se debe recopilar a partir de los datos proporcionados por la Oficina de Comercialización, Catastro urbano, Desarrollo Urbano u organismos equivalentes o mediante observación directa si es el caso. Además, la guía establece una clasificación que radica entre los menos peligrosos hasta los más peligrosos.

**Tabla 3.** Clasificación de generadores

<b>Tipo de generador</b>	<b>Cantidad de fuentes De generación (CG)</b>	<b>Representatividad (R) CG/total*100</b>	<b>Cálculo (R)*Rango</b>	<b>Total, de muestras por fuente</b>
Establecimiento	00	00%	00	00
Establecimiento	00	00%	00	00
Establecimiento	00	00%	00	00
n establecimiento	00	00%	00	00
<b>Total</b>	<b>00</b>	<b>100%</b>		<b>00</b>

**Fuente:** Ministerio del Perú (MINAM, 2019)

Para determinar el tamaño de la muestra la guía MINAM (2019), proporciona rangos específicos que sirven como referencia para calcular el tamaño adecuado de la muestra de los estratos no domiciliarios especiales. Estos rangos se basan en la cantidad de generadores en una determinada área. El objetivo principal es evitar cualquier disputa o controversia al determinar la cantidad de establecimientos que deben ser muestreados como se detallan en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Rangos de tamaño de muestra

<b>Rango total de estratos no domiciliarios</b>	<b>Tamaño de muestra (n)</b>	<b>Muestra de contingencia</b>	<b>Total, de muestra no domiciliarias</b>
Menor a 50	n<50	0	Es igual a n
Mas de 50 y hasta 100	50	10	60
Mas de 100 y hasta 250	70	14	84
Más de 250 y hasta 500	81	16	97
Más de 500 y hasta 1000	88	18	106
Más de 1000	88	22	110

**Nota:** Ministerio del Perú (MINAM, 2019)

Es importante destacar que la guía recomienda que cuando la cantidad total de generadores especiales, en la zona de estudio no excede los 50, se realiza un registro completo de todos estos generadores. Esta medida se adopta con el propósito de garantizar que se disponga de información precisa y completa, evitando así posibles distorsiones en los datos.

Por otro lado, se decidió no realizar la caracterización de residuos sólidos en los establecimientos de veterinaria y agropecuarios, debido a que se procedió a pesar durante los 8 días la cantidad de residuos generados mediante una balanza en cada establecimiento.

En el caso del centro de salud, se obtuvo información secundaria mediante un oficio dirigido a la directora de la oficina técnica D0107-Salud de la parroquia Camilo Ponce Enríquez, donde los pesos de los residuos sólidos comunes, infecciosos y cortopunzantes, fueron entregados diariamente al correo electrónico durante 8 días. Además, indicando que la empresa externa GADERE S.A es la encargada del transporte y la desactivación de desechos infecciosos y peligrosos que se generan en el centro de salud.

### 5.4.3. Establecimientos educativos

Para los establecimientos educativos, la guía del MINAM determina que el responsable de campo opte por clasificar las instituciones educativas, según el número de alumnos y al tipo de institución que represente. Para cada subgrupo (o grupo si no se ha hecho una subdivisión), se recomienda tomar una muestra de al menos el 20% del total, con un límite máximo de diez (10) instituciones educativas, como se representa en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Cantidad de alumnos por institución educativa.

Subclases de instituciones educativas	Cantidad	Determinación del número de muestra	Total, a muestrear (n)
Instituciones educativas superiores con más de 200 alumnos	00	$n=00*20\%=$	00
Instituciones educativas superiores con menos de 200 alumnos	00	$n=00*20\%=$	00
Colegio con más de 200 alumnos	00	$n=00*20\%=$	00
Colegio con menos de 200 alumnos	00	$n=00*20\%=$	00
Total	00	00	00

**Fuente:** Ministerio del Perú (MINAM, 2019)

### 5.4.4. Identificación de estratos domiciliarios

Se utilizaron stickers adhesivos con un código único en cada domicilio para su identificación. De esta manera, se evitó que los vehículos recolectores se llevaran los residuos que formaron parte de la caracterización de residuos sólidos domiciliarios en esta investigación. Se utilizó el modelo de etiqueta propuesto por el MINAM (2019), que se presenta en la Tabla 6, y el modelo de estampado utilizado para identificar los domicilios se muestra en la Figura 2.

**Tabla 6.** Código correspondiente a las muestras a domicilios

Estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales
Establecimiento participante
Domicilio
CÓDIGO: I-A-00

**Fuente:** (MINAM, 2019)

**Siendo:**

I: generador domiciliario

A: zona a la que pertenece

00: número de domicilio muestreada



**Figura 2.** Sticker utilizado para la identificación de domicilios a caracterizar

#### 5.4.5. Identificación de estratos no domiciliarios

Para los estratos no domiciliarios de la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez, se utilizó un código único para identificar los residuos sólidos generados por los establecimientos educativos, veterinarios, agropecuarios y centros de salud humana. El código (II) con las iniciales (EE) se colocó en los residuos de establecimientos educativos, mientras que el código (III) con las iniciales (CV-CA-CS) se utilizó para identificar los residuos de establecimientos veterinarios, agropecuarios y centros de salud humana, como se muestra en la Tabla 7, según lo establecido por el MINAM (2019).

**Tabla 7.** Generadores no domiciliarios y residuos especiales

Fuentes de generación de residuos sólidos	Código
	Por estrato
Establecimientos educativos	II-EE
Centros agrícolas	III-CA
Centros veterinarios	III-CV

---

**Fuente:** (MINAM,2019)

La Tabla 8 muestra los códigos que se implementaron para diferenciar las muestras no domiciliarias de las muestras recolectadas de establecimientos educativos, veterinarios, agrícolas y del centro de salud. Se utilizó el mismo modelo de estampación para estas muestras, como se muestra en la Figura 2.

**Tabla 8.** Código correspondiente a las muestras no domiciliarias

---

<b>Estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales</b>
Establecimiento participante
Veterinaria
CÓDIGO: III-CV-00

**Fuente:** (MINAM, 2019)

**Siendo:**

I: generador no domiciliario

CV: centro de veterinaria

00: número de generadores no domiciliarios

#### **5.4.6. *Recolección y transporte de residuos sólidos.***

Según la guía, menciona que la unidad vehicular para la recolección y transporte de residuos sólidos debe tener una capacidad de carga según el volumen de las muestras a recolectar. Dichas unidades vehiculares utilizadas, puede ser: camión baranda, moto furgón, triciclos, entre otros.

Para llevar a cabo la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios, se recolectaron en horarios de 7 am a 11 am, y se utilizó una camioneta para transportar los residuos de un día para otro al punto de acopio donde se llevó a cabo la caracterización de los mismos.

#### 5.4.7. Materiales y equipo para el estudio

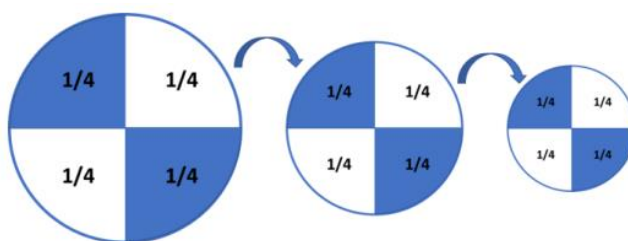
Los materiales y equipos utilizados se detallan en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Materiales y equipo de campo para la caracterización de RSU

Material	especificaciones	Capacidad / unidad
Fundas plásticas	Almacenamiento de residuos sólidos	165
Balanza digital	Pesaje de muestras de residuos sólidos	Registro de 100 kg
Cilindro o tanque	Estimación de densidad de residuos sólidos	Capacidad de 200 L
Plástico	Segregación de residuos sólidos caracterización de residuos sólidos	6m de largo y 4 m de ancho
Cinta métrica	Estimación de densidad de residuos sólidos	Longitud de 5 m
Computadora /libreta de apuntes	Cálculo de parámetros y elaboración de documento	
Cámara	Registro fotográfico de todas las etapas	
Mascarilla	Equipo de bioseguridad Protección a la nariz y bacterias	16
Guantes	nitrilo	4
Botas	De caucho	1

#### 5.4.8. Caracterización de residuos sólidos comunes

La caracterización de los residuos sólidos se realizó mediante el método del cuarteo, como establece la guía del MINAM (2019) y la normativa mexicana (NMX-AA-61-1985), utilizando una cantidad establecida de 50 kg de residuos sólidos. Este enfoque permitió determinar la composición física de los residuos sólidos en términos de porcentajes, como se muestra en la Figura 3.



### Figura 3. Método de cuarteo

Fuente: Huamán, C. 2020

De esta manera el procedimiento al cuarteo y caracterización de residuos sólidos:

- En primer lugar, se utilizó un vehículo para transportar los residuos recolectados de las viviendas de los 11 barrios seleccionados para esta investigación, llevándolos al centro de acopio.
- En el centro de acopio, se dispuso un plástico de 4x4 metros, con un área total de 16 metros cuadrados, en el cual se depositaron los residuos sólidos recolectados.
- Una vez que los residuos sólidos estuvieron en el plástico, se procedió a homogenizarlos con ayuda de un rastrillo, evitando el contacto directo. Luego, se separaron los residuos en cuatro partes (A, B, C, D), eliminando los lados opuestos (A y C) para obtener un peso de 50 kg. Si el peso excedía los 50 kg, se realizaba un segundo cuarteo con los lados restantes (B y D), para cumplir con el valor establecido.
- Se pesó cada componente de los residuos separados según su composición física (vidrio, latas, cartón, papel, plástico, entre otros), para obtener la información necesaria para los cálculos de la investigación
- Los residuos eliminados en el primer cuarteo (A y C) se utilizaron para calcular el volumen y la densidad de los residuos sólidos generados por los domicilios y los establecimientos educativos.

#### 5.4.9. Formato para el registro de pesos para domicilios.

Durante la caracterización diaria de los residuos sólidos domiciliarios, se registró el peso diario en (kg) para cada uno de los 8 días de recolección, lo que permitió obtener el promedio de generación de residuos sólidos domiciliarios. El modelo del registro de los datos se representa en la Tabla 10, siguiendo el modelo propuesto por el MINAM (2019).

Tabla 10. Formato para el registro y toma de datos de residuos domiciliarios

N° de vivienda	Código de vivienda	N° habitantes	Generación de residuos domiciliarios (kg)								GPC (kg/hab/día) Promedio
			Día (blanco)	1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
01	-	-									

02	-	-	
n	-	-	
<b>Total</b>			Promedio GPC

**Fuente:** Ministerio del Perú (MINAM, 2019)

#### **5.4.10. Determinación de parámetros**

La guía metodológica de caracterización de residuos sólidos municipales (RSM) elaborada por el MINAM en 2019 establece los principales parámetros a determinar en el estudio de caracterización tanto para estratos domiciliarios como no domiciliarios. Entre ellos se encuentran la generación total diaria y per cápita, la composición, el porcentaje de cada componente, volumen y la densidad.

#### **5.4.11. Determinación de la generación per cápita (GPC)**

Durante el período de muestreo de 8 días, se recopilaron datos sobre la cantidad total de residuos sólidos generados diariamente. Estos residuos fueron pesados utilizando una balanza, y se registraron de acuerdo con el código correspondiente a cada estrato. Para obtener el valor de la generación per cápita, se utilizó la ecuación 1 propuesta por el CEPIS (1986).

$$GPC = Wt/Nt \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

GPC= Generación per cápita

Wt= Peso total de los residuos generados en las viviendas muestreadas

Nt= Número total de personas que intervinieron el muestreo.

#### **5.4.12. Generación total diaria (GTD)**

Para la generación total diaria de los residuos sólidos en los diferentes estratos tanto para domiciliarios y no domiciliarios se llevó a cabo mediante la ecuación 2 propuesta por el CEPIS (1986).

$$GTD = GPC * Nt \quad \text{Ec. 2}$$

**Donde:**

GTD = Generación total diaria

GPC = Generación per cápita



Nt = Número total de habitantes

Para el cálculo de la generación per cápita y total de los residuos sólidos municipales de la parroquia de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, de acuerdo al MINAM, donde menciona que se consideran la generación total diaria de los residuos sólidos en (kg/día) de los residuos domiciliarios y no domiciliarios, donde posteriormente se realiza una división con el número de habitante de la población urbana.

#### **5.4.13. Porcentaje de cada componente**

Para calcular el porcentaje de cada componente en el caso de los estratos domiciliarios e instituciones educativas se utilizó la ecuación 3 misma que esta propuesta por el CEPIS (1986).

$$PS = \left(\frac{Gt}{G1}\right) * 100 \quad \text{Ec. 3}$$

Donde:

PS = Porcentaje

Gt = El peso total de los residuos recolectados en un día

G1 = El peso de cada componente

#### **5.4.14. Determinación del volumen y determinación de la densidad de residuos los residuos sólidos**

Después de haber pesado los residuos sólidos domiciliarios urbanos, se procedió al cálculo de la densidad siguiendo el proceso propuesto por el MINAN (2019) que consta de los siguientes pasos:

- Se tomaron las medidas de peso, diámetro, altura y volumen del cilindro (recipiente) según la ecuación 4 propuesta por CEPIS (1986).

$$V = \pi \frac{d^2}{4} * (H * h) \quad \text{Ec. 4}$$

**Donde:**

V = Volumen

$\Pi = 3,14$

d = Diámetro

H = Altura del recipiente

h = altura del borde hasta la superficie de los residuos

- Se colocaron los residuos en el cilindro dejando aproximadamente 10 cm de altura libre para facilitar su manipulación.
- Se alzó el cilindro a una altura de 10-15 cm y se lo dejó caer tres veces seguidas.
- Se midió la altura libre del cilindro.
- Se pesó el cilindro con los residuos dentro (w) y se restó el peso del cilindro vacío.
- Los valores obtenidos se registraron en la libreta.
- Se repitió el proceso con todas las bolsas durante los 8 días de recolección de muestras.

Para determinar la densidad se utilizó la ecuación 5 propuesta por el CEPIS (1986), donde se consideró el peso del recipiente con los residuos sólidos (w) y se desprecia el peso del recipiente vacío.

$$S = \frac{W}{V} \quad \text{Ec. 5}$$

**Donde:**

S = Densidad (kg/m<sup>3</sup>)

W = Peso de los residuos (menos el peso del recipiente)

V = Volumen

#### ***5.4.15. Recolección de datos para los centros agropecuarios, veterinarios y centro de salud humana***

Durante este estudio de caracterización de residuos sólidos, para los siguientes estratos se tomaron en cuenta únicamente los pesos de los residuos generados por los centros agropecuarios y veterinarios para los generadores de residuos no domiciliarios. No obstante, para el centro de salud humana se utilizaron datos previamente recopilados como información secundaria. Este proceso se llevó a cabo durante un periodo de 8 días, y en la Tabla 11 se muestra el procedimiento utilizado para la recolección de datos, de acuerdo a los estratos no domiciliarios establecidos por el MINAM (2019).

**Tabla 11.** Formato para el registro y toma de datos de residuos no domiciliarios.

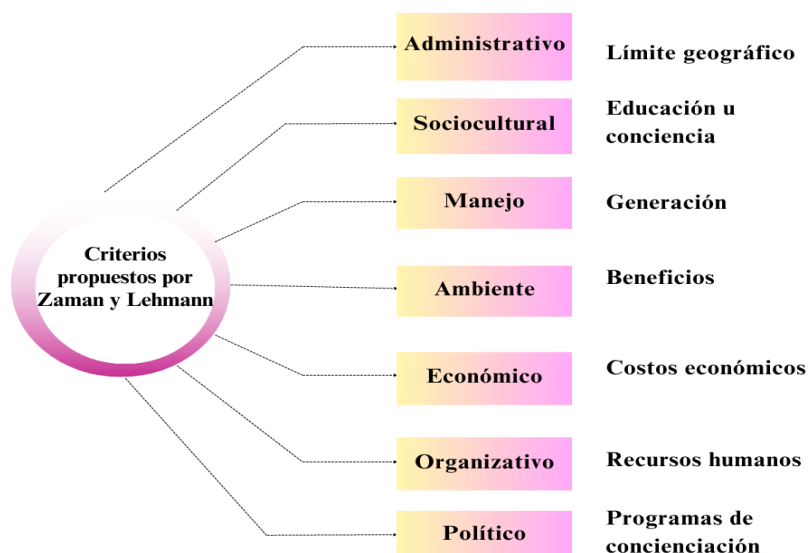
N° de establecimiento	Código de estrato	Generación de residuos no domiciliarios y especiales (kg)									GPC (kg/estab/día)
		Día (blanco)	1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Promedio
01	-										
02	-										
n	-										
<b>TOTAL</b>											<b>Suma de promedios</b>

**Fuente:**(MINAM, 2019).

### 5.5. Diagnóstico actual del manejo de residuo sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez

Para conocer el estado actual del manejo de los residuos sólidos en la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez, se llevó a cabo un diagnóstico mediante la aplicación de entrevistas a las autoridades pertinentes del GAD municipal, específicamente a los responsables en la limpieza de la comunidad. Además, se utilizó una lista de chequeo para identificar las deficiencias y el cumplimiento bajo la normativa NOM-083-SEMARNAT-2003, que contiene especificaciones para la protección ambiental para la selección, clausura, monitoreo, operación, entre otros en el área de disposición final de residuos sólidos Gobierno del Estado de Oaxaca. (2016). La lista de chequeo permitió verificar de manera rápida el estado actual del sitio de disposición final y determinar la ruta crítica de las acciones necesarias para mejorar el manejo de residuos sólidos en la parroquia. (Hernández et al., 2015).

Para evaluar la percepción de la población sobre la gestión de residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, se llevaron a cabo encuestas que incluyeron preguntas abiertas y cerradas. Estas encuestas se centraron en los siete criterios para lograr una gestión de residuos cero propuestos por Zaman y Lemhan en 2014, tal como se ilustra en la Figura 4. Se aplicaron estas encuestas a la misma cantidad de hogares que participaron en la caracterización de los residuos sólidos.



**Figura 4.** Criterios para la gestión de residuo cero, propuestos por Zaman y Lemhan

**Fuente:** Zaman y Lehmann (2011).

Sin embargo, se llevó a cabo una validación de las preguntas de las encuestas para garantizar que fueran capaces de medir adecuadamente lo que se pretendía investigar. Para ello, se realizó una prueba piloto con un pequeño grupo de 10 personas, lo que permitió identificar posibles problemas en las preguntas y ajustarlas antes de su implementación a gran escala. Como bien señala (López et al., 2019), la validación de las herramientas de investigación es de suma importancia ya que permite obtener resultados más precisos y relevantes para el estudio.

#### **5.6. Propuestas para mejorar el manejo de los residuos sólidos urbanos en la parroquia Camilo Ponce Enríquez enfocadas.**

Para implementar propuestas de mejora al manejo residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, se utilizó talleres participativos con un grupo focal, enfocados con la matriz FODA para identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas relacionadas con el manejo actual de residuos. Además, se emplearon el árbol de problemas y árbol de objetivos para comprender en profundidad los desafíos y establecer metas concretas. La combinación de estas herramientas dio lugar a propuestas que no solo aborda problemas identificados, sino que también busca soluciones específicas y lograr un buen manejo de residuos sólidos más efectiva y sostenible en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.

### 5.6.1. Grupo Focal

Mediante los grupos focales se busca obtener información profunda sobre conocimientos, actitudes, sentimientos, creencias y experiencias, que son difíciles de obtener mediante métodos tradicionales como observación, entrevistas individuales o encuestas, con un límite de tiempo de 1 a 2 horas (Aigner, 2016). Según Turney y Pocknee (2017), el número del grupo focal debe estar conformado por 3 a 12 participantes. De acuerdo con los autores Escobar et al (s.f) primeramente se realizar los siguientes pasos:

- Establecer el objetivo y tema del taller
- Desarrollar un cronograma donde se establezca el lugar, día, fecha y hora que se va a llevar a cabo el taller
- Selección de un moderador
- Identificación del grupo focal
- Preparar preguntas abiertas para identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del manejo de residuos sólidos.
- Desarrollo de la sesión
- Hacer una discusión a modo de participación activa con los miembros
- Análisis de los resultados de la información

El taller se lo llevo a cabo en el barrio San Francisco el 20 de enero del año 2023, en la cual hubo la participación de 12 personas, entre ellas representantes de barriales como presidente y personas de los diferentes barrios (ver anexo 10). El orden del taller se puede observar con más detalle en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Estructura del taller participativo

<b>Hora</b>	<b>Actividad</b>
15H00-15H05	Bienvenida y presentación
15H05-15H30	Introducción de los temas
15H30-15H55	Socialización de un video de concienciación
15H35-15H50	Dinámica Participativa
15H50-16H20	Lluvia de ideas
16H20-16H30	Refrigerio
16H30-16H40	Clausura

### 5.6.2. *Lluvia de ideas*

La estrategia de lluvia de ideas es una herramienta de planificación que puede utilizarse para recopilar ideas sobre un tema específico. Además, esta técnica fomenta la creatividad del grupo para generar ideas a soluciones de un problema (Martelo, 2016). En la sesión del taller, se identificaron varios problemas clave en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. Estos incluyeron la falta de educación ambiental, el manejo inadecuado de residuos sólidos, patrones de consumo insostenibles y dificultades en servicios de limpieza y barrido, la recolección y transporte de residuos sólidos.

### 5.6.3. *Análisis de matriz FODA*

El análisis FODA es una herramienta desarrollada para evaluar resultados de investigaciones y actualmente es utilizada para la planificación de estrategias, que significa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Lo que permitió analizar las variables que afectan tanto al ambiente externo como interno. Las amenazas y oportunidades se encuentran en el ambiente externo, donde resulta difícil modificarlas, mientras que en el ambiente interno se busca fortalecer las debilidades, que son áreas donde se puede actuar (Humphery A.,1960).

Según Thompson y Strickland (1985) en el libro denominado “Conceptos y Técnicas de la Dirección y Administración Estratégicas, menciona la definición de cada una de las siglas FODA. Como:

- **Fortaleza:** Es algo en lo que la organización es competente, se traduce en aquellos elementos o factores que estando bajo su control, mantiene un alto nivel de desempeño, generando ventajas o beneficios presentes y claro, con posibilidades atractivas en el futuro.
- **Oportunidades:** Son aquellas circunstancias del entorno que son potencialmente favorables para la organización y pueden ser cambios o tendencias que se detectan y que pueden ser utilizados ventajosamente para alcanzar o superar los objetivos.
- **Debilidades:** Significa una deficiencia o carencia, algo en lo que la organización tiene bajos niveles de desempeño y por tanto es vulnerable, denota una desventaja ante la competencia, con posibilidades pesimistas o poco atractivas para el futuro.
- **Amenazas:** Son factores del entorno que resultan en circunstancias adversas que ponen en riesgo el alcanzar los objetivos establecidos, pueden ser cambios o

tendencias que se presentan repentinamente o de manera paulatina, las cuales crean una condición de incertidumbre e inestabilidad.

Los pasos que se describieron anteriormente se pueden apreciar en la Figura 5, sobre la matriz FODA.

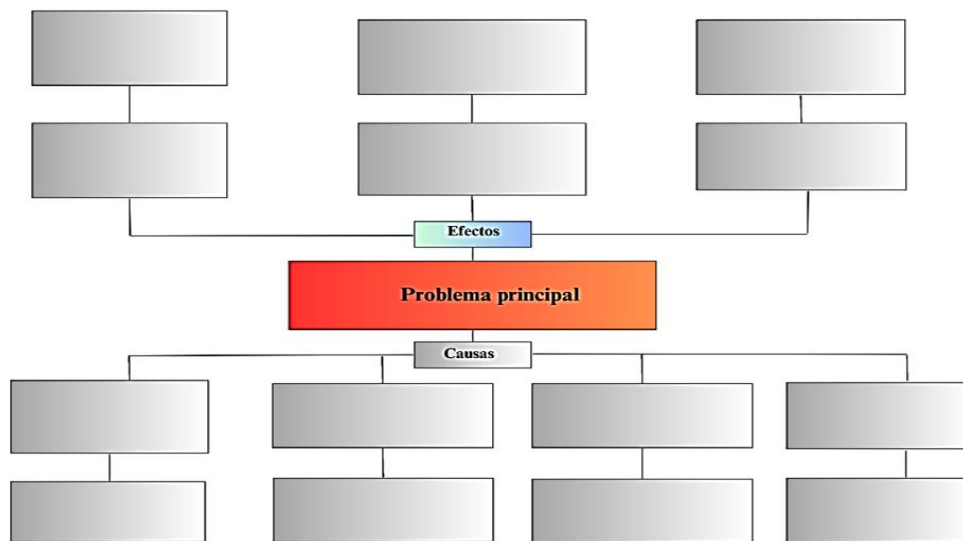
<b>Factores internos</b>	<b>Fortalezas(F)</b> Enumere aquí de 5 a 10 fortalezas internas	<b>Debilidades (D)</b> Enumere aquí de 5 a 10 debilidades internas
<b>Factores externos</b>	<b>Estrategias FO</b> Crear aquí estrategias que usen fortalezas para aprovechar las oportunidades	<b>Estrategias DO</b> Crear aquí estrategias que aprovechen las oportunidades superando las debilidades
<b>Oportunidades (O)</b> Enumere aquí de 5 a 10 fortalezas externas	<b>Estrategias FA</b> crear aquí estrategias que utilicen fortalezas para evitar amenazas	<b>Estrategias DA</b> Crear aquí estrategias que minimicen las debilidades y eliminen las amenazas
<b>Amenazas (A)</b> Enumere aquí de 5 a 10 fortalezas externas		

**Figura 5.** Matriz FODA

**Fuente:** (Wheenlen & Hunger, 2007).

#### 5.6.4. *Árbol de problemas*

Una vez identificadas las debilidades y amenazas en la matriz FODA, se procedió a realizar un árbol de problemas siguiendo el enfoque propuesto por (Ortegón, 2015). Este método consiste en identificar claramente el problema a solucionar, analizar sus causas y efectos, y buscar soluciones convirtiendo los estados negativos del árbol en estados positivos. Para ello, se generaron ideas creativas de manera organizada para identificar las causas del conflicto. Según (Martínez y Fernández, 2016), este modelo permite explicar las razones y consecuencias del problema de forma clara y estructurada. El árbol de problemas es similar a un árbol, donde el problema principal es el tronco, las raíces son las causas y las ramas los efectos, reflejando una interrelación entre todos los elementos (Hernández y González, 2015). La Figura 6 muestra el modelo obtenido.



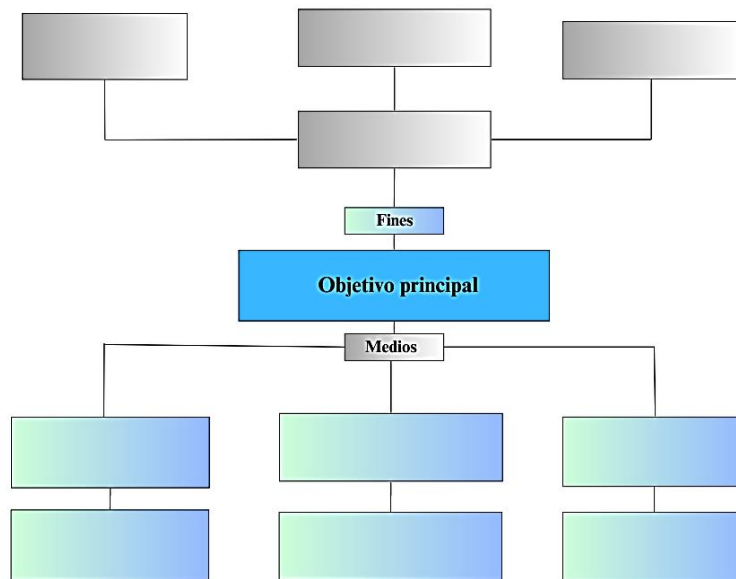
**Figura 6.** Diagrama del árbol de problemas (causa y efecto)

**Fuente:** (Aldunate,2008)

#### 5.6.5. *Árbol de objetivos*

Por otro lado la herramienta del árbol de objetivos se basa en el diagrama de causa y efecto del árbol de problemas. En este caso, se plantean los efectos del problema central en términos de objetivos, y se utilizan las causas para buscar actividades que permitan mejorar la situación actual. Por lo tanto, es una herramienta útil para proponer soluciones en un plan de mejoramiento (Zamora, 2015). Desarrollada por el arquitecto y planificador Charles E. Lindblom (2020), como herramienta para la toma de decisiones y planificación estratégica. De acuerdo a la CEPAL (2014), el árbol de objetivos se construye buscando las situaciones contrarias a las indicadas en el árbol de problemas, donde los efectos y causas, se transforman en fines o lo que se quiere alcanzar y medios u objetivos específicos respectivamente, en la Figura 7 se puede apreciar el formato.





**Figura 7.** Diagrama del árbol de objetivos (medios y fines)

**Fuente:** (Aldunate, 2008)

## 6. Resultados

### 6.1. Caracterización de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez.

A continuación, se presentan los resultados de la caracterización de los residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, abordando aspectos como la generación (GPC, GTD y densidad) en los estratos domiciliarios e instituciones educativas. Además, se incluyen datos sobre los residuos de origen especial, como los de origen veterinario y agrícola, que se obtuvieron a través de la medición del peso diario en cada establecimiento correspondiente. Asimismo, para los residuos del centro de salud humana, se recopilaron datos mediante información secundaria, a través de un oficio dirigido a la directora de la Oficina Técnica D0107-Salud de la parroquia Camilo Ponce Enríquez. Posteriormente siguiendo los pasos de la Guía del MINAM (2019), se pudo determinar el tamaño de la muestra y a la vez conocer su distribución para los estratos domiciliarios y no domiciliarios.

### 6.1.1. Determinación y distribución del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra de domicilios se detalla en la Tabla 13, tomando en cuenta el número total de domicilios en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, que asciende a 1725 según el catastro urbano. Considerando un margen de tamaño de muestra y un valor de contingencia del 20%, se determinó que un total de 113 viviendas sería representativo y adecuado para llevar a cabo la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios (MINAM, 2019).

Además, en la Tabla 13 se especifica la distribución de las muestras por barrio, que se visualiza en la Figura 7. Por otro lado, el tamaño de la muestra de los estratos no domiciliarios, como los de origen especial, que se presenta en la Tabla 15, y las instituciones educativas, que se detallan en la Tabla 16, donde se especifica la cantidad de estudiantes que existen en cada institución y finalmente la Tabla 17, aclara la cantidad de muestra de instituciones a muestrear.

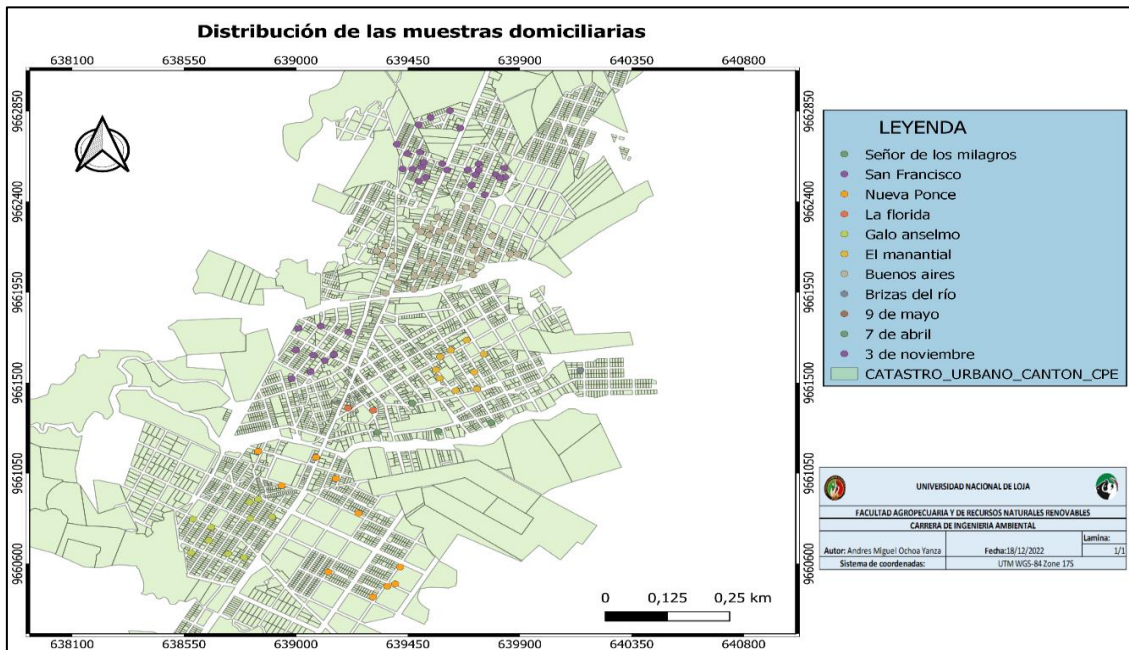
**Tabla 13.** Tamaño de la muestra de domicilios a considerar

Rango de domicilios (N)	Tamaño de muestra (n)	Muestra de contingencia (20 % de n)	Total, de muestras domiciliarias
500	45	9	54
500 -1000	71	14	85
1000-5000	94	19	113
5000-10000	95	19	114
Más de 10000	96	19	115

**Tabla 14.** Resultados de la distribución de domicilios por barrio

Barrios	Código por barrio	Representatividad N de viviendas (a)	Cálculo en		Total, de muestras por zona
			Porcentaje (a/t)*100	Cálculo	
San Francisco	A	215	$(215/1725)*100$	12,46%*133	14
Buenos Aires	B	585	$(585/1725)*100$	33,91%*113	38
3 de noviembre	C	191	$(191/1725)*100$	11,07%*113	13
Manantial	D	198	$(198/1725)*100$	11,48%*113	13
La Florida	E	25	$(25/1725)*100$	1,45%*113	2
Señor de los Milagros	F	53	$(53/1725)*100$	3,07%*113	3
7 de abril	G	88	$(88/1725)*100$	5,10%*113	6
Brizas del Río	H	21	$(21/1725)*100$	1,22%*113	1
9 de mayo	I	71	$(71/1725)*100$	4,12%*113	5
Nueva Ponce	J	61	$(61/1715)*100$	3,54%*113	4
Galo Anselmo	K	217	$(217/1725)*100$	12,58%*113	14
Total		1725	100%		113

En la Figura 8, se puede apreciar de mejor manera la distribución de los puntos de muestreo que garantiza que el muestreo sea representativo, eficiente y que permita la visualización y análisis de los resultados.



**Figura 8.** Mapa de distribución de las muestras de los domicilios urbanos por barrios

**Tabla 15.** Tamaño de muestra de residuos especiales

Tipo de generador	Cantidad de fuentes De generación (CG)	Representatividad (R) CG/total*100	Cálculo (R)*Rango	Total, de muestras por fuente
Centros agrícolas	5	0,5%	50%*10	5
Centros veterinarios	4	0,4%	40%*10	4
Centros de salud	1	0,1%	10%*10	1
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>		<b>10</b>

**Tabla 16.** Cantidad de alumnos por institución

<b>Establecimientos educativos y número de estudiantes</b>	
Escuela Guadalupe	281
Escuela Mercedes Crespo	296
Escuela Miguel Heredia Crespo	833
Colegio Técnico Ponce Enriquez	756

**Tabla 17.** Resultado a muestrear de los establecimientos educativos

<b>Subclases de instituciones educativas</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Determinación del número de muestra</b>	<b>Total, a muestrear (n)</b>
Colegio con más de 200 alumnos	4	$n=4*20\%=$	1

### 6.1.2. *Generación per cápita (GPC)*

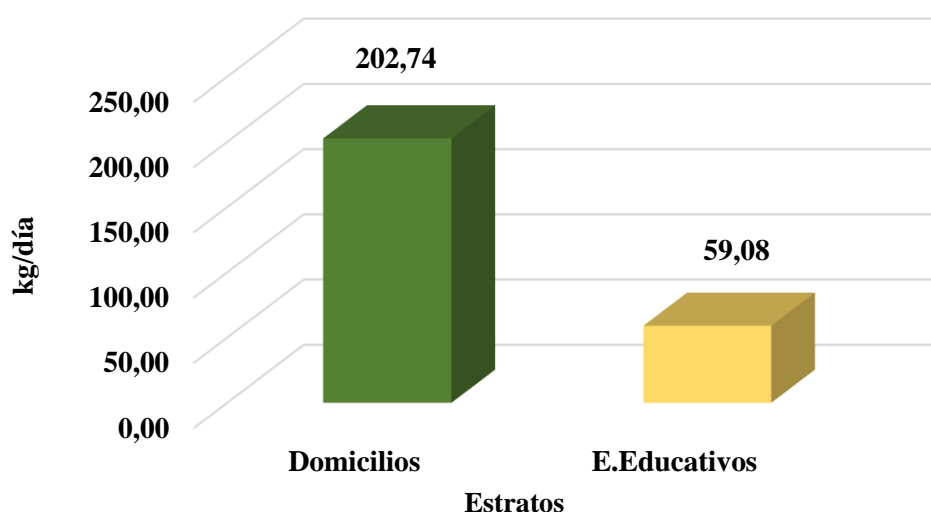
En esta sección se presentan los resultados del estudio sobre la caracterización de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. En la Tabla 18 se muestran los resultados de la generación per cápita (GPC) y la generación total diaria (GTD) tanto en los hogares como en los establecimientos educativos

**Tabla 18.** Generación per cápita de los estratos domiciliarios y establecimientos educativos

<b>Residuos comunes</b>	
<b>Estratos</b>	<b>Generación per cápita (GPC)</b>
Domicilios	0,48 (kg/hab/día)
Establecimientos educativos	0,027 (kg/hab/día)

En términos de (GTD), se observó que los domiciliarios produjeron una cantidad mayor de residuos en comparación con las instituciones educativas. Esto se debe a que, en los hogares, las actividades cotidianas y la permanencia de las personas en casa

generan una mayor cantidad de residuos. Además, la cantidad de personas que habitan en un hogar también influye en la generación de residuos. Por otro lado, en las instituciones educativas, la cantidad de residuos generados está directamente relacionada con el número de estudiantes. Por lo general, la generación de residuos en estas instituciones es menor, ya que se limita a materiales como plásticos, envases Tetrapak, platos desechables y otros similares. La Figura 9 muestra el valor de la generación total diaria de los estratos domiciliarios e instituciones educativas.



**Figura 9.** Generación total diaria de residuos sólidos domiciliarios y educativos

La GPC en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez fue de 0,48 kg/hab/día y GTD de 2664,24 kg/día, según el INEC y AME (2019), con base en la información proporcionada por los GAD Municipales, se determinó que, en el sector urbano de Ecuador, cada habitante produce en promedio 0,90 kg/hab/día, lo que indica que la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez se encuentra dentro del rango promedio a nivel nacional. Por otro lado, en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez genera una cantidad de 2,66 t/día. Es importante mencionar que, a nivel nacional, en las zonas urbanas, se recolecta un promedio de 12,7 t/día INEC y AME (2021).

A continuación, se muestran en la Tabla 19 los resultados de la generación per cápita y total diaria de residuos sólidos en los centros de veterinaria, agropecuarios y el centro de salud humana.

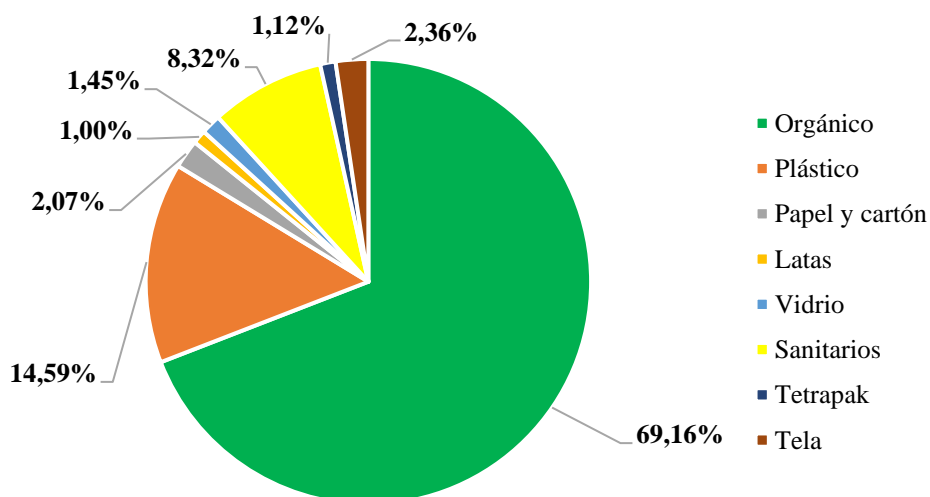
**Tabla 19.** Generación per cápita y total diaria de los estratos veterinarios, agropecuarios y centro de salud.

<b>Residuos especiales</b>		
Centro veterinario	0,11 (Kg/cliente/día)	6,58 (kg/día)
Centro agropecuarios	0,06 (Kg/cliente/día)	9,24 (kg/día)
Centro de salud	0,013 (Kg/paciente/día)	22,83 (kg/día)

Actualmente el centro de salud produce 159,80 kg/día de residuos sólidos entre ellos un 57,57% de residuos comunes, 37,92% desechos infecciosos y en menor proporción los residuos cortopunzantes con el 4,57%.

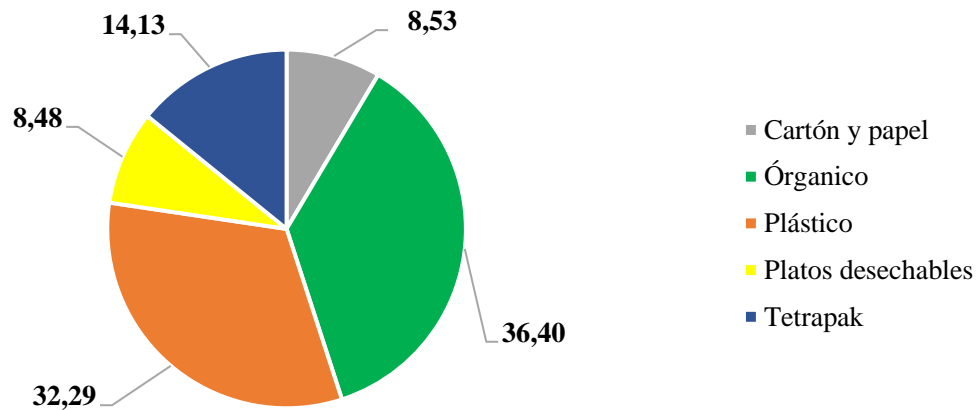
### 6.1.3. Composición física de los residuos sólidos municipales de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.

La Figura 10, muestra los resultados de la generación de residuos sólidos domiciliarios en porcentajes, donde se destaca que la mayor proporción corresponde a los residuos orgánicos con un valor del 69,16%. Estos residuos incluyen cáscaras de frutas, desperdicios de comida y otros similares. En segundo lugar, se encuentran los residuos inorgánicos con el 18,11%, que incluyen plásticos, papel, cartón, vidrio que, y en menor proporción el 1% restante corresponde a residuos como latas y cobre, que pueden ser aprovechados.



**Figura 10.** Composición física de RSU domiciliarios de la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez

La caracterización de los residuos generados por los establecimientos educativos reveló que el 63,60% de los residuos eran de origen inorgánico (papel, cartón, plástico, Tetrapak) mientras que el 36,40% restante correspondía a residuos orgánicos, como se muestra en la Figura 11.

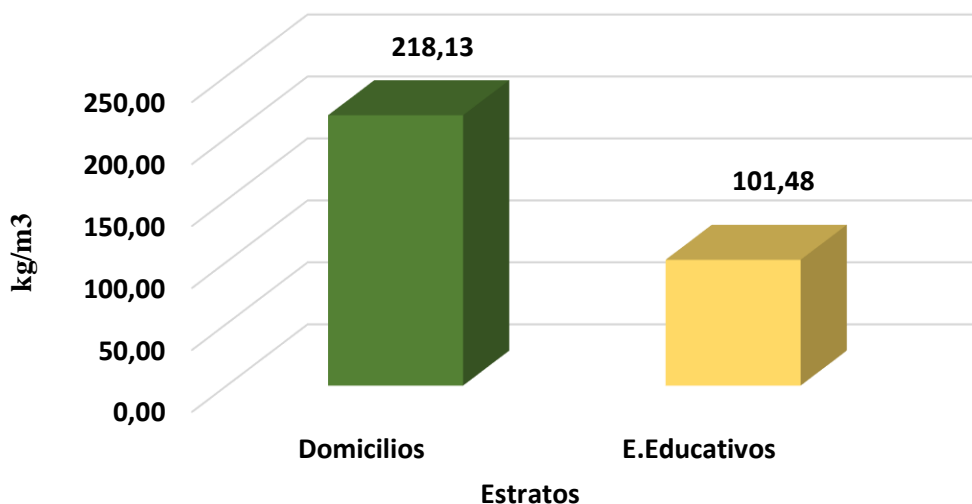


**Figura 11.** Composición física de RSU E. Educativos de la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez

#### **6.1.4. Densidad de los residuos sólidos municipales de la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez**

En la Figura 12, se muestran los resultados obtenidos en cuanto a la densidad promedio de los residuos sólidos en los estratos domiciliarios e instituciones educativas. Se observó que la mayor densidad durante los siete días proviene de los estratos domiciliarios la cual fue de 218,13 kg/m<sup>3</sup>, siendo mayor debido a la producción de una mayor cantidad de residuos orgánicos, además el día martes presentó una menor cantidad de generación con 211 kg/m<sup>3</sup>, mientras que el miércoles se registró la mayor generación con un valor de 220 kg/m<sup>3</sup>. En cuanto a los establecimientos educativos, la densidad promedio fue de 101,48 kg/m<sup>3</sup>, siendo menor debido a la generación de residuos inorgánicos como material Tetrapak, platos desechables y plásticos. El miércoles fue el día con mayor generación con un valor de 127 kg/m<sup>3</sup>, mientras que el viernes se generó la menor cantidad de residuos con un valor de 60 kg/m<sup>3</sup>.





**Figura 12.** Densidad de los RSU de los estratos de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.

## **6.2. Diagnóstico actual del manejo de los residuos sólidos de la parroquia urbano de Camilo Ponce Enríquez.**

De acuerdo con los datos obtenidos en las encuestas de percepción, entrevistas y lista de chequeo, se evaluaron aspectos como el servicio de recolección y transporte, barrido, disposición final, actividades de aprovechamiento e impactos socioambientales. Donde se identificaron ciertas deficiencias, tales como la falta de educación ambiental, un manejo inadecuado de los residuos orgánicos e inorgánicos (sin aprovechamiento), la ausencia de clasificación en la fuente y problemas en la disposición final debido a la falta de tratamiento de lixiviados y control de gases.

### **6.2.1. Resultados de la aplicación de encuestas a la población y entrevistas a las autoridades competentes**

#### **6.2.1.1. Componente administrativo**

De acuerdo al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Camilo Ponce Enríquez el departamento de dirección de servicios públicos y gestión ambiental en el Oficio No. 007-DGIRSCPE-2023, son los encargados en el manejo de los residuos sólidos en el cantón Camilo Ponce Enríquez, cubriendo áreas urbanas y rurales.

#### **6.2.1.2. Componente sociocultural**

En esta sección se exploraron las actitudes, valores y comportamientos de la población con respecto a la participación en la transformación de sus hábitos de consumo

para lograr una gestión eficiente y sostenible en el manejo de los residuos sólidos. Se formuló la pregunta sobre si estarían dispuestos a participar en talleres de educación ambiental impartidos por el GAD municipal sobre el manejo de los residuos sólidos urbanos, a lo que el 79% de los encuestados respondió afirmativamente, expresando su deseo de contribuir a mantener la ciudad en buenas condiciones. Por otro lado, el 21% indicó que no estarían interesados en participar debido a sus ocupaciones personales.

### **6.2.1.3. Componente manejo**

- **Generación**

En la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, se registra una Generación Per Cápita (GPC) de 0,48 kg/hab/día y una Generación Total Diaria (GTD) de 2664,23 kg/día y semanalmente 18,65 t/semana. Estos valores se encuentran dentro de los rangos permisibles a nivel nacional, según datos del INEC y AME (2019). En cuanto a la composición de los residuos generados en la parroquia, se destaca que un 53,18% de estos corresponden a residuos orgánicos, los cuales incluyen desperdicios alimenticios como cortezas y sobras de comida, así como residuos de jardinería, entre otros. Asimismo, los residuos inorgánicos ocupan un porcentaje significativo, con un 46,75% de los cuales 24,15% plásticos, Tetrapak 12,08%, papel y cartón con un 3,95%, tela 1,18%, lata con 0,50%, vidrio en un 0,75% y especiales con 0,18%. Es importante señalar que estos últimos materiales no son aprovechados.

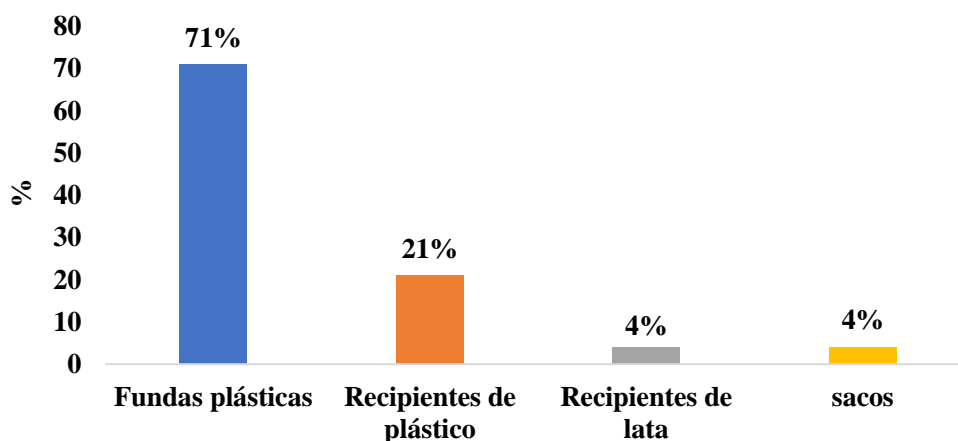
La entrevista realizada al Asesor en Sistemas de Gestión Ambiental del GAD Municipal de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez reveló que diariamente se generan 13 toneladas de residuos sólidos en la zona urbana, y que estos valores tienden a aumentar en proporción al tamaño de la población. Además, se constató un bajo nivel de conciencia ambiental, dado que algunas personas generan cantidades significativas de basura.

- **Separación de residuos sólidos**

Según las autoridades del GAD Municipal de Camilo Ponce Enríquez, han adjudicado un estudio para el diseño del manejo de residuos sólidos en el futuro relleno sanitario, el cual incluirá la separación en la fuente, la aplicación de sanciones quienes no cumplan, el barrido y los horarios establecidos para la recolección de residuos sólidos. Sin embargo, actualmente este estudio no se está llevando a cabo debido a la falta de

implementación del relleno sanitario para la disposición final de los residuos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.

En la Figura 13 se presentan los resultados de la encuesta aplicada a la población en relación con los recipientes que se utilizan para desechar los residuos sólidos generados en sus hogares.



**Figura 13.** Recipientes utilizados para la disposición de residuos sólidos.

Según los resultados de la encuesta, se indagó acerca del destino que se les da a los residuos orgánicos, donde se observó que el 49% de los hogares los utilizan como abono orgánico en plantas o huertas familiares, mientras que el 48% los entrega al recolector de basura y el 3% restante los utiliza para alimentar animales (cerdos, gallinas, etc.). En cuanto a los residuos inorgánicos, el 63% de los encuestados mencionaron que los entregan al recolector de basura, el 34% realiza actividades de reciclaje para su aprovechamiento o venta, y en menor proporción, el 3% mencionó que queman los residuos debido a que el recolector no ingresa a su sector y otras lo hacen por costumbre.

- **Barrido**

Las autoridades del GAD Municipal informan que en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez se lleva a cabo la actividad de barrido y recolección de residuos sólidos durante los 7 días de la semana. Este servicio abarca una distancia diaria de 3,45 km y se realiza en horarios comprendidos entre las 7:00 a.m. y las 4:00 p.m. Se implementan rutas establecidas en forma de espiral o zigzag para asegurar una cobertura

eficiente. El proceso de barrido se inicia en las zonas centrales y se extiende hacia las periferias, siguiendo el siguiente orden: calle 28 de marzo, calle Francisco Vidal, calle Eloy Barros Arias, calle 24 de enero, calle Bella Rica, Parque infantil, Parque central, Escuelas y colegios. Actualmente, un equipo de 4 personas se encarga de llevar a cabo esta tarea en el centro urbano.

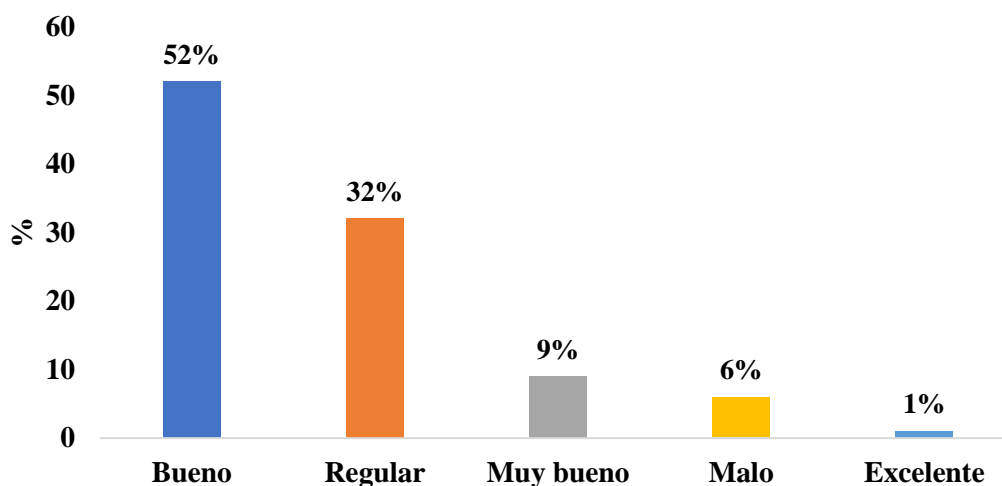
- **Recolección y transporte**

De acuerdo con las autoridades del GAD Municipal indica que la recolección y transporte de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana se llevan a cabo mediante rutas ya establecidas por barrios, mediante un sistema puerta a puerta, con un tiempo de espera de entre 30 a 60 minutos antes de la recolección. La recolección y transporte se realiza para los 11 barrios en diferentes días, en horarios de 7:00 am a 4:00 pm, tal como se muestra en la Tabla 20. En el centro urbano, se realizan 2 rutas establecidas de lunes a viernes, y una ruta adicional los domingos, lo que da un total de 3 rutas constantes. En cuanto a los vehículos, cuentan con 3 unidades Hino con capacidad máxima de 12 toneladas, equipados con tolvas de comprensión. Además, tienen un vehículo contratado con capacidad para recolectar y transportar los residuos de zonas de difícil acceso geográfico.

**Tabla 20.** Días de servicio de recolección de residuos en los barrios de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.

<b>Ruta</b>	<b>Día</b>	<b>Horario</b>	<b>Barrios con el servicio de la recolección</b>	<b>Personal</b>
7	Lunes	07:00 am a 16:00 pm	Galo Anselmo, 3 de noviembre, San Francisco, Buenos Aires, 7 de abril, Manantial, Señor de los Milagros.	3 personas
8	Martes	07:00 am a 16:00 pm	Buenos Aires, Parque central y Manantial	3 personas
7	Miércoles	07:00 am a 16:00 pm	3 de noviembre, Galo Anselmo, 9 de mayo, Manantial, Nueva Ponce, Buenos Aires, Brizas del río, San Francisco	3 personas
8	jueves	07:00 am a 16:00 pm	San Francisco, Buenos Aires, Manantial, Parque central.	3 personas
7	Viernes	07:00 am a 16:00 pm	3 de noviembre, Galo Anselmo, 9 de mayo, Manantial, la florida, Señor de los milagros, 7 de abril, Buenos Aires, Nueva Ponce.	3 personas
6	Domingo	07:00 am a 16:00 pm	Manantial, vía Panamericana y centro de la Ponce	3 personas

La comunidad de la parroquia de Camilo Ponce Enríquez cuenta con 8 rutas destinadas a la recolección de residuos sólidos, de las cuales 4 se enfocan en la zona urbana y las otras 4 cubren las zonas rurales. Los resultados se pueden apreciar en la Figura 14 muestra los resultados sobre las perspectivas de los habitantes con respecto a la recolección de residuos sólidos.



**Figura 14.** Percepción de moradores del servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos

Además, el 49% de los encuestados indicaron que el recolector de basura pasa por sus domicilios puerta a puerta dos veces por semana, mientras que el 44% mencionó que el recolector pasa tres veces por semana. Por otro lado, un 7% de los encuestados reportó que el recolector pasa solamente una vez por semana.

- **Tratamiento y disposición final**

La información proporcionada por el gestor ambiental del GAD Municipal permitió identificar incumplimientos y deficiencias en el área de disposición final de los residuos sólidos de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. Los residuos generados por la población son depositados directamente en la celda emergente, lo que resulta en la acumulación de aproximadamente 19 toneladas diarias de residuos sin tratamiento. La compactación de los residuos se lleva a cabo con maquinaria Caterpillar, lo que puede generar malos olores en el área cuando está muy saturada de residuos. El encargado de mantenimiento cubre los residuos con cal para evitar la proliferación de vectores, pero debido a la falta de material suficiente, esto puede no ser efectivo. Además, el área de disposición final cuenta con una licencia ambiental caducada, que no será

renovada debido a que se encuentra en proceso de cierre. Una vez que se clausure el área, se planea tajarla por completo.

A través de la lista de chequeo y en compañía del encargado de mantenimiento de la celda emergente, se pudo evaluar el estado actual del lugar de disposición final de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, dando como resultado una alta ineficiencia en el cumplimiento en cuanto a la disposición de los residuos sólidos, en el Anexo 2 se presenta la información obtenida, que revela ciertas deficiencias e incumplimientos en cuanto al mantenimiento del área de disposición final.

- **Salud y seguridad ocupacional**

De acuerdo con los testimonios del cuidador de la celda emergente, lugar donde se disponen todos los residuos generados en la parroquia Camilo Ponce Enríquez tanto urbana como rural. Su tarea consiste en cubrir el área con cal para evitar la acumulación de malos olores y prevenir la proliferación de insectos y roedores, sumado a esto ayuda a neutralizar la descomposición de la materia orgánica, evitando la generación de gases como el metano. Además, se protege con un traje de bioseguridad, mascarilla y guantes para realizar estas actividades. En caso de enfermedad, recibe atención médica en el seguro, el cual cubre todos los gastos.

Por otro lado, los trabajadores encargados de la recolección y transporte de residuos solamente reciben capacitación para utilizar correctamente el equipo de protección personal. En cuanto al mantenimiento y manejo de los vehículos, solo los choferes que los manejan reciben dicha capacitación.

- **Componente ambiental.**

Para obtener una comprensión más amplia de cómo el mal manejo de los residuos sólidos afecta al medio ambiente y la sociedad, se busca conocer la percepción de la población al respecto. De los encuestados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, el 88% respondió afirmativamente, destacando la existencia de impactos negativos en ambos aspectos. Por otro lado, el 12% restante no estuvo de acuerdo debido a su bajo nivel de conocimiento o falta de información sobre el tema. Además, se investigaron los principales impactos que se generan por el manejo inadecuado y la disposición final de los residuos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. La Tabla 21 muestra los resultados de la encuesta realizada a los residentes.

**Tabla 21.** Principales impactos socioambientales

<b>Impacto</b>	<b>Respuesta (%)</b>
Afecta a la salud	16,09
Contamina el agua	19,54
Contamina el aire	17,24
Contamina el suelo	19,54
Contamina el medio ambiente	16,54
Sin respuesta	11,49
Total	100

La falta de programas de educación ambiental, la escasa concienciación de los habitantes de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez y el deficiente manejo de los residuos sólidos han agravado el problema ambiental. A esto se suma el problema de la celda emergente, que ha llegado al final de su vida útil y a la que se depositan toneladas de residuos diariamente sin un tratamiento adecuado, lo que genera contaminación del aire por los malos olores y la presencia de vectores que pueden afectar a la población, ya que se encuentra muy cerca de las áreas pobladas.

Además, los lixiviados que se generan en la celda emergente no reciben tratamiento y se transportan por cunetas drenadas hacia un cuerpo de agua, existen formaciones de charcos de aguas negras que contaminan el suelo, que generan impacto ambiental es el daño paisajístico, ya que el lugar carece de material para cubrir los desechos, lo que se mantiene a la vista grandes cantidades de basura al aire libre.

- **Componente económico**

Según el Asesor y Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad del GAD Municipal de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, el manejo de residuos sólidos se financia directamente a través de fondos municipales y mediante un convenio con empresas del servicio eléctrico. Esto se basa en el artículo 6 de la ordenanza, que establece que la tasa de recolección de basura corresponde al 5% del total del consumo de energía de cada hogar, calculado sobre la base imponible.

El departamento de Aseo de Calles y Saneamiento Ambiental, en colaboración con el departamento financiero, ha creado un registro de los beneficiarios del servicio de recolección, lo que implica que los propietarios de terrenos sin edificaciones, pero que se benefician del servicio de recolección ya que el camión pasa por su calle, deberán pagar una tarifa mensual de 1,00 dólar. Este cargo no se incluirá en la factura de electricidad, sino que se reflejará anualmente en el impuesto predial.

En el caso de personas que ocupan de forma permanente o temporal el mercado y la vía pública, deberán pagar 0,25 centavos por día. Los usuarios especiales, como personas naturales, jurídicas y sectores con sistema interno de recolección de basura y residuos sólidos, pagarán mensualmente según el peso generado, a partir de 0,5 toneladas diarias, de acuerdo con el costo establecido por tonelada, mediante un cargo individual.

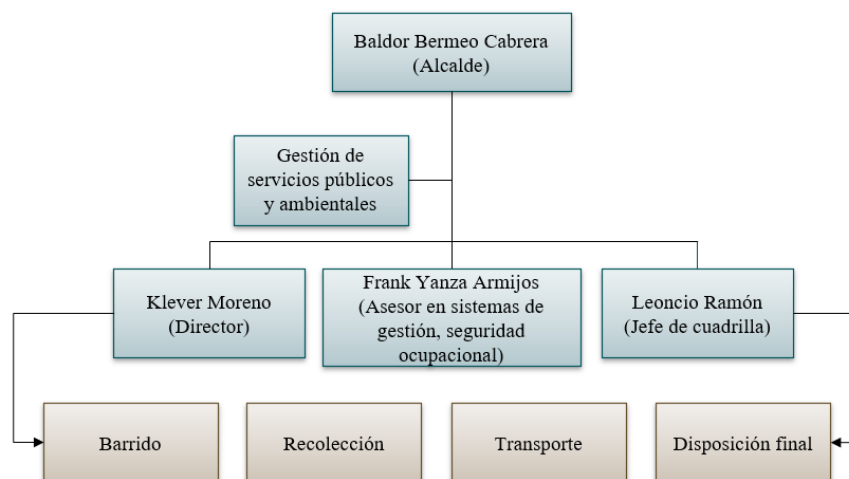
Por último, los locales ocupados en vías públicas por festividades o eventos sociales, durante un período de 15 días, pagarán 0,50 centavos diarios.

Sin embargo, se está llevando a cabo un estudio para implementar una nueva ordenanza, ya que la anterior ha caducado. Esta nueva ordenanza establecerá una lista de tarifas basada en la cantidad de residuos generados, eliminando así los convenios de cobro con empresas eléctricas y otras entidades.

- **Componente organizativo**

Se conoció la jerarquía de responsables involucrados en el manejo de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, a través del siguiente organigrama donde se identificaron las autoridades competentes que forman parte del GAD Municipal, como se puede observar en la Figura 15.





**Figura 15.** Organizador gráfico de involucrados ante el manejo de residuos sólidos de la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez

- **Componente político**

La gestión de residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez se realiza a través de la administración directa por parte del GAD Municipal. Esta administración incluye actividades de recolección, barrido, transporte y disposición final de los residuos generados en la parroquia, los cuales son recolectados en diversas áreas (barrios) y posteriormente son transportados a la celda emergente. Actualmente, la licencia ambiental de la celda emergente está caducada, sin embargo, las autoridades no buscan actualizarla ya que se encuentra en proceso de cierre. Cabe destacar que el GAD Municipal está actualizando la ordenanza realizada el 22 de septiembre del 2003 y caducada el 13 de noviembre del 2007 para la gestión de residuos sólidos, la cual será implementada en un futuro próximo.

### **6.3. Propuestas para mejorar el manejo de los residuos sólidos urbanos en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez**

#### **6.3.1. Grupos focales**

Tras el taller participativo realizado el 20 de enero del 2023 con el tema "participación ciudadana para el mejoramiento del manejo de residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez," se destacó la colaboración activa de un grupo focal de 12 personas y, en particular, la valiosa contribución de los líderes comunitarios de cada barrio, quienes representan a sus respectivas comunidades. La

opinión de todos los participantes fue tomada en cuenta, y se dio especial importancia a la voz de estos líderes, que desempeñan un papel fundamental en sus barrios.

### **6.3.2. Lluvia de ideas**

Tras la realización del taller, se obtuvieron las siguientes ideas a partir de la sesión de lluvia de ideas, que se detallan a continuación:

- La recolección de residuos sólidos es deficiente, ya que los trabajadores dejan los contenedores de basura en cualquier lugar.
- No se recoge la basura si no está debidamente colocada en bolsas.
- La puntualidad en el servicio deja mucho que desear.
- El servicio de recolección y transporte no llega a todos los barrios.
- No se realiza una clasificación adecuada de los tipos de basura.
- Los recolectores de basura no cumplen con su trabajo adecuadamente, dejando residuos en las calles.
- Los horarios de recolección son inconsistentes, lo que resulta en que la basura permanezca en las aceras durante días.
- El barrido y la limpieza de las calles solo se efectúan en el centro de la comunidad.
- El municipio debería proporcionar contenedores para la separación de basura orgánica e inorgánica.
- Los residuos deberían ser aprovechados tanto los orgánicos como los inorgánicos.
- Se podría reutilizar los residuos inorgánicos en proyectos de manualidades.
- Los residuos orgánicos podrían ser utilizados como abono en huertos familiares o como alimento para animales.
- La acumulación de basura genera malos olores y atrae vectores como roedores, moscas y cucarachas.
- Esto puede tener repercusiones en la salud de los residentes y contribuir a la contaminación ambiental debido a los olores.
- Además, daña el aspecto del entorno urbano, especialmente en las zonas más transitadas.
- Durante las lluvias, la basura se arrastra hacia las alcantarillas, lo que puede provocar inundaciones.
- La presencia de animales muertos y residuos de mariscos en la basura también causa malos olores.

- El manejo inadecuado de la basura tiene impactos negativos en los recursos naturales como el agua, el aire y el suelo.
- Esto puede dar lugar a problemas de salud, especialmente en los niños de la comunidad.
- La quema de basura contamina la calidad del aire.
- También existe el riesgo de contaminar las fuentes de agua, como los ríos, debido a la basura mal gestionada.

#### **6.4. Resultados del análisis FODA**

Tras llevar a cabo el taller participativo con la comunidad, se logró recabar información valiosa mediante la lluvia de ideas por parte de los moradores, para identificar y comprender los factores internos y externos que impactan en el desarrollo y éxito del manejo de residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. En la Tabla 22 se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo del taller.

**Tabla 22.** Análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), sobre el manejo actual de los residuos sólidos de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
-------------------	----------------------

- 
1. Apoyo por parte del GAD Municipal en las actividades de barrido, recolección y transporte residuos sólidos.
  2. Existe el reciclaje y reusó (34%) de residuos sólidos inorgánicos por parte de los habitantes
  3. Aprovechamiento de los residuos orgánicos por parte de los moradores
  4. Moradores de la parroquia pagan un valor tarifario al servicio de recolección
  5. Existen horarios establecidos para la recolección de RS en cada barrio
  6. Gran parte de la población está de acuerdo a contribuir con el adecuado manejo de RS

1. Implementación y gestión de un relleno sanitario eficiente y sostenible para una disposición final adecuada de los residuos sólidos.
2. Implementación de recipientes para la separación en la fuente de los residuos sólidos, promoviendo prácticas ambientales responsables en la comunidad.
3. Programas de capacitación destinados a educar a la población sobre la correcta gestión y aprovechamiento de los residuos sólidos.
4. Promoción de actividades de reciclaje para fomentar la creación de microempresas dedicadas a la compra y venta de materiales reciclables como plástico, papel, cartón y otro.
5. Desarrollo de proyectos enfocados en la gestión de residuos sólidos, como iniciativas de incentivo al reciclaje, la implementación de plantas de compostaje, la creación de lombricultora y la adopción de sistemas de recolección selectiva.
6. Motivación a la ciudadanía a la actividad del aprovechamiento y manejo de residuos sólidos mediante el uso de redes sociales como herramienta para motivar y concienciar a la ciudadanía.

---

**DEBILIDADES****AMENAZAS**

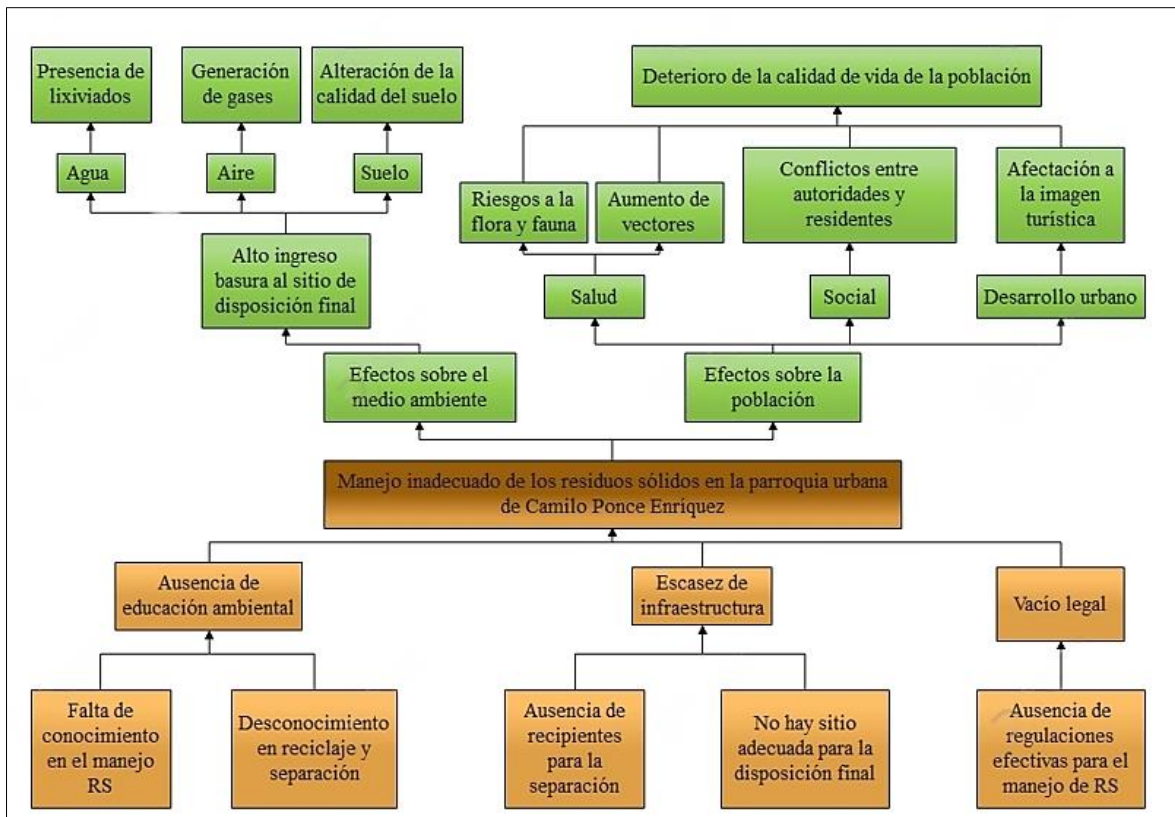
1. Falta de conciencia, cultura y educación ambiental por parte de los moradores
  2. No se realiza la actividad de recolección de residuos sólidos en ciertas zonas periféricas
  3. No hay incentivos por parte del GAD Municipal para la separación en la fuente par
  4. No se aprovechan en su totalidad los RS orgánico e inorgánicos
  5. Ausencia de un lugar adecuado para la disposición final de los residuos
  6. Falta de capacitaciones por parte del personal de los servicios públicos de limpieza
  7. Poca participación por la ciudadanía en el manejo de los residuos sólidos.
1. Celda emergente con fin de vida útil, sumado a ello licencia ambiental caducada.
  2. Propagación de vectores y riesgo de enfermedades en áreas residenciales.
  3. Contaminación de recursos naturales (agua, suelo, aire) por lixiviados en el sitio de disposición final.
  4. Esparcimiento de desechos debido a la actividad animal en áreas urbanas.
  5. Contaminación del aire por la quema de residuos.
  6. Generación de malos olores afectados a vecindarios cercanos.
  7. Crecimiento demográfico y aumento del consumismo.
  8. Afectación al ámbito del turismo por el impacto paisajístico

---

Fuente: Elaboración propia

#### **6.4.1. Árbol de problemas**

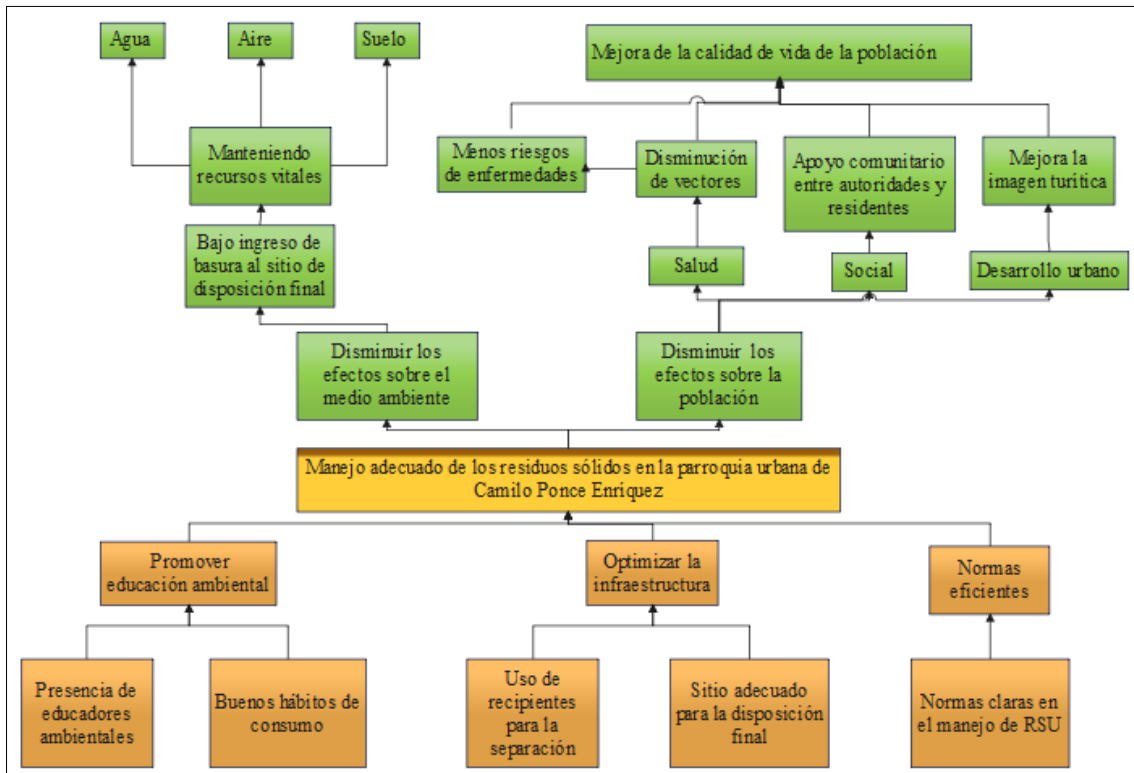
Se detectaron debilidades y amenazas en el manejo de residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez a través de un análisis FODA, como se puede ver en la Figura 15 los resultados que se obtuvieron al descomponer el problema principal en partes más pequeñas y manejables y facilitar la identificación de soluciones, se utilizó el árbol de problemas. En la Figura 16 se muestran los resultados, donde se identificaron las causas subyacentes del problema y sus efectos, lo que permitió priorizar soluciones para mejorar el manejo de los residuos sólidos.



**Figura 16.** Árbol de problemas sobre el mal manejo de los residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez

#### 6.4.2. Resultados del árbol de objetivos

Para complementar la solución al problema principal identificado en el árbol de problemas, se utilizó el árbol de objetivos para planificar y gestionar planes y poder visualizar de manera clara los objetivos necesarios para solucionar el problema de mal manejo de residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. De esta manera, todos los subobjetivos están alineados para alcanzar el objetivo principal. En la Figura 17 se muestran los resultados obtenidos en la realización de subobjetivos que contribuyen al objetivo principal.



**Figura 17.** Árbol de objetivos para el manejo adecuado de los residuos sólidos de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez

Después de analizar los resultados, es importante implementar propuestas diseñadas para mejorar el manejo de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. Estas propuestas incluyen programas de concienciación ambiental, aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y mejoras en las actividades de recolección, transporte y barrido de los residuos sólidos. Además, se debe tener en cuenta el tiempo de aplicación, los involucrados y el presupuesto para cada propuesta diseñada. En este contexto, se presentan las propuestas diseñadas con el objetivo de mejorar la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.

**Tabla 23.** Programa de educación ambiental formal y comunitaria para el manejo de residuos sólidos en la parroquia urbana Camilo Ponce Enríquez.

Propuesta	Programa de educación ambiental formal y comunitaria para el manejo de residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez.						
Objetivo estratégico	Concienciar a la población sobre los impactos ambientales y sociales, provocados por los residuos sólidos, mediante educación ambiental para mejorar su manejo.						
Alcance	La propuesta se aplicará a nivel local a sectores públicos como barrios, centros comerciales, instituciones educativas y sectores privados como empresas involucradas al manejo de los residuos sólidos de la parroquia.						
Tiempo de ejecución	Se ha establecido un plazo de 60 días para llevar a cabo la ejecución y cumplimiento del programa con la ayuda de educadores ambientales. En este periodo, se deberá especificar las frecuencias, cambios o continuidad de cada una de las actividades que se implementarán en el programa.						
Problema	Actividades para la medida	Personal involucrado en la ejecución y monitoreo	Responsables	Indicadores	Medios de verificación	Cronograma	
						Mes 1	Mes 2
Incorrecto manejo de los residuos sólidos en la parroquia urbana de	<p>Talleres de sensibilización y capacitación aplicados a diferentes grupos focales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Escuelas - niños de 7- 11 años de edad.</li> </ul> <p>1. Charlas con los siguientes temas:</p> <p>1.1. Cuidado del medio ambiente</p>	GAD municipal y el departamento de gestión ambiental	Educadores ambientales, organizaciones no gubernamentales, Ministerio del Ambiente,	Participación de la población  Nivel de satisfacción de los	Registros de asistencia  Espacios en redes sociales		



<p>Camilo Ponce Enríquez</p>	<p>1.2. Reciclaje</p> <p><b>2. Dinámicas participativas:</b></p> <p>2.1. Videos animados enfocados a dar a conocer el problema que ocasiona el mal manejo de la basura, importancia del cuidado del medio y como los niños pueden contribuir a que esta situación se mejore.</p> <p>2.2. Juegos didácticos que permitan a los niños generar ideas de pequeños proyectos sostenibles que beneficien a su escuela y familia como, por ejemplo: huertos orgánicos, reciclaje, actividades de limpieza en su comunidad, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colegios (12-18 años de edad)</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitaciones con los siguientes temas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Conceptos generales sobre los residuos sólidos urbanos.</li> <li>1.2. Conocer cuáles son las fases en el manejo de residuos sólidos.</li> <li>1.3. Impactos que causa el inadecuado manejo de residuos sólidos en el ambiente y sociedad.</li> </ol> </li> </ol> <p><b>2. Dinámicas participativas</b></p>		<p>personal de instituciones educativas y personal de empresas y organizaciones</p>	<p>participantes</p> <p>Material de apoyo</p> <p>Cumplimiento de objetivo</p>	<p>Fotografías</p> <p>capacitación.</p> <p>Entrevistas</p>		
------------------------------	--	--	---	---	--	--	--

	<p>2.1. Casas abiertas, donde los estudiantes compartan sus conocimientos a la comunidad.</p> <p>2.2. Promover proyectos ecológicamente sostenibles que involucren a los estudiantes de tal manera que estos generen un cambio positivo en su colegio y hogar, Ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento de RS orgánicos para la creación de abonos</li> <li>• Aplicación del reciclaje para el aprovechamiento de los residuos inorgánicos en jardines ecológicos.</li> </ul> <p>2.3. Concurso de arte con materiales reciclados.</p> <p>2.4. Foros participativos en línea donde los estudiantes generen ideas y opiniones constructivas para el manejo y aprovechamientos de los residuos sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población en general</li> </ul> <p>1. Charlas con los siguientes temas:</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>1.1. Conceptos sobre los residuos sólidos.</p> <p>1.2. Impactos sobre el mal manejo de los residuos sólidos en el ambiente y la sociedad.</p> <p>1.3. Importancia del cuidado del medio ambiente</p> <p>1.4. Importancia de la reutilización y reciclaje.</p> <p><b>2. Campañas de sensibilización ambiental y correcto manejo de residuos sólidos.</b></p> <p>2.1. Uso de plataformas como redes sociales para publicar información para el correcto manejo de residuos sólidos.</p> <p>2.2. Cuñas radiales</p> <p>2.3. Trípticos</p> <p><b>3. Talleres y capacitaciones participativos</b></p> <p>3.1. Capacitación sobre los residuos que pueden ser aprovechados</p> <p>3.1.1. Uso de residuos orgánicos para la elaboración de compostaje.</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>3.1.2. Dar un nuevo uso a los residuos plásticos, empleándolos en la elaboración de macetas, muebles de jardín y otros objetos decorativos.</p> <p>3.2. Participación de campañas de limpieza de calles y espacios públicos en los diferentes barrios.</p>						
<b>Costos</b>							
<b>Actividades a desarrollar</b>				<b>Presupuesto</b>			
Talleres impartidos por profesionales en el tema de educación ambiental				500			
Material para conferencias (infocus, croquis, folletos, entre otros)				300			
Difundir información por medios de comunicación				200			
Casa abierta				300			
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 1300</b>			

**Tabla 24.** Plan para la separación de residuos sólidos en la fuente en toda la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez

<b>Propuesta</b>	Plan para la separación en la fuente de residuos sólidos en toda la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez					
<b>Objetivo estratégico</b>	Promover un manejo adecuado y sostenible de los residuos sólidos, mediante la clasificación y almacenamiento correcto desde la fuente					
<b>Alcance</b>	La estrategia se aplicará en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez permitiendo categorizar los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos. Para ello, se utilizarán recipientes específicos y se espera mejorar el proceso de recolección y transporte.					
<b>Tiempo de ejecución</b>	Se ha establecido un plazo de 90 días para llevar a cabo la ejecución y cumplimiento de la estrategia para la separación en la fuente. En este periodo, se deberá especificar las frecuencias, cambios o continuidad de cada una de las actividades que se implementarán en la estrategia.					
<b>Impacto a controlar</b>	<b>Actividades para la medida</b>	<b>Personal involucrado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Cronograma</b>
						<b>Mes 1</b>

<p>Efectos negativos a los recursos. agua, tierra, aire y a la salud pública</p>	<p><b>1. Capacitaciones con los siguientes temas:</b></p> <p>1.1. Introducción al manejo correcto de RS</p> <p>1.2. Uso correcto de recipientes</p> <p>1.3. La importancia de separar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, a través de carteles informativos que faciliten la comprensión indicando que tipo de desecho debe ir en cada recipiente.</p> <p>1.4. Cuáles son los beneficios de separar los residuos sólidos en la fuente.</p> <p>1.5. Importancia de la reutilización y reciclaje adaptando ámbitos de consumo responsable.</p> <p>1.6. ¿Qué rol cumple la comunidad con la actividad de separación de residuos sólidos?</p> <p><b>2. Talleres participativos:</b></p> <p>2.1. Identificación de los tipos de residuos, donde se puede enseñar a los participantes a identificar los tipos de residuos</p>	<p>GAD Municipal, Departamento de Gestión Ambiental</p>	<p>Autoridades municipales, Personal de servicios públicos (recolección y barrido), Agencias reguladoras Ministerio del Ambiente.</p>	<p>Reducción de residuos en el sitio de disposición final</p> <p>Adquisición de recipientes a todos los domicilios</p> <p>Capacidad adecuada de los contenedores</p> <p>Mantenimiento regular de los contenedores en los espacios públicos.</p>	<p>Adquisición de contenedores</p> <p>Inspecciones regulares</p> <p>fotografías, informes finales</p> <p>Sanciones</p> <p>Memoria técnica de cada sesión</p>			
--	---	---	---	---	--	--	--	--

	<p>orgánicos e inorgánicos y sus derivados, donde se proporciona muestras de cada tipo de residuos y pedir que los participantes los clasifiquen correctamente.</p> <p>2.2. Clasificación de residuos sólidos, donde permite que los participantes clasifiquen correctamente en los recipientes adecuados.</p> <p>2.3. Elaboración de materiales reciclados, donde se enseña a reciclar materiales para crear manualidades.</p>							
<b>Costo</b>								
<b>Actividades a desarrollar</b>				<b>Presupuesto</b>				
Taller por profesionales				\$500				
Material para conferencias (trípticos, folletos, entre otros)				\$300				
Cuñas radiales (impartir información)				\$200				
Implementación de recipientes a cada domicilio				\$6000				
Implementación de recipientes en puntos estratégicos				\$8000				
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 15,000</b>				

**Tabla 25.** Implementación de un centro de acopio para el mejoramiento del aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos.

<b>Propuesta</b>	Implementación de un centro de acopio para el mejoramiento del aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos.					
<b>Objetivo estratégico</b>	Promover el aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos a través de la implementación de un sistema integral de recolección, clasificación y valorización de dichos residuos, con el propósito de reducir la cantidad de desechos destinados a la celda emergente y promover la economía circular.					
<b>Alcance</b>	La implementación de un centro de acopio para residuos inorgánicos puede tener un impacto positivo en el medio ambiente, la economía y la sociedad. En primer lugar, puede reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos y, por lo tanto, disminuir la contaminación ambiental. Además, un centro de acopio permite el aprovechamiento de recursos valiosos, como metales y plásticos, que se pueden reciclar y reutilizar en la fabricación de nuevos productos. Asimismo, la creación de un centro de acopio puede generar empleos en la comunidad, lo que puede tener un impacto positivo en la economía local. Finalmente, un centro de acopio también puede promover la educación y la conciencia ambiental, ayudando a las personas a aprender sobre el manejo adecuado de los residuos y a fomentar prácticas sostenibles en la comunidad.					
<b>Tiempo de ejecución</b>	Se ha establecido un plazo de 1 año para llevar a cabo la construcción y funcionamiento del centro de acopio.					
<b>Impactos a controlar</b>	<b>Actividades para la medida</b>	<b>Personal involucrado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Cronograma</b> 1 año



<p>Mitigar la densidad de los residuos sólidos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez</p>	<p>1. Selección de un lugar adecuado para instalar el centro de acopio, teniendo en cuenta aspectos como la accesibilidad, la disponibilidad de servicios básicos y la cercanía a fuentes de residuos</p> <p>1.2. Identificación y evaluación del tipo de residuos que se recogerán en el centro de acopio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Botellas</li> <li>• Latas</li> <li>• Caucho</li> <li>• Cartón</li> <li>• Papel</li> <li>• Entre otros</li> </ul> <p>1.3. Adquisición de equipos</p> <p>1.3.1. Equipos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Camiones recolectores (vehículos)</li> <li>• Contenedores (pueden ser de metal, plástico, u otro material resistente)</li> <li>• Clasificadoras de materiales (papel, cartón, plástico, vidrio, metal, entre otros.)</li> </ul>	<p>Alcalde</p> <p>Departamento de Gestión Ambiental</p>	<p>Departamento de Gestión Ambiental</p> <p>Personal de capacitación</p>	<p>Centro de acopio, instalado y dotado</p> <p>Tasa de recuperación de materiales reciclables</p> <p>Generación de empleo</p> <p>Participación comunitaria.</p>	<p>Registros de ingresos de residuos sólidos</p> <p>Registros de producción y venta de materiales recuperados</p> <p>Registros financieros</p> <p>Registros de eficiencia energética</p> <p>Encuestas y entrevistas a la comunidad</p>	
--	--	---	--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compactadores de tornillo, de rodillos, entre otros tipos)</li> <li>• Trituradoras de papel, cartón, madera, plástico, entre otros.</li> <li>• Equipos de seguridad (guantes, cascos, gafas, botas, chalecos reflectantes)</li> <li>• Equipo de manejo de materiales (carretillas elevadoras, grúas, entre otros)</li> <li>• Equipo de limpieza y mantenimiento incluyendo contenedores, estaciones de clasificación y almacenamiento (barredoras, aspiradoras industriales, hidro lavadoras, entre otros equipos de limpieza y mantenimiento)</li> </ul> <p>1.4. Establecimiento de protocolos de trabajo para garantizar la seguridad de los trabajadores.</p> <p>1.5. Implementación de sistemas de seguimiento y monitoreo para evaluar el rendimiento del centro de acopio.</p> <p>1.6. Fomentar la participación de la comunidad en el progreso de recolección y manejo de residuos sólidos</p>				Fotos del centro de acopio	
<b>Costos</b>						

<b>Actividades</b>	<b>Presupuesto</b>
Adquisición de un terreno para el centro de acopio	\$ 30 000
Construcción de la infraestructura	\$ 50 000
Adquisición de maquinaria adecuada	\$ 70 000
Personal encargado en la administración	\$ 1 500
Personal de trabajo	\$ 480
Impartir información por medios de comunicación	\$ 200
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 152 180</b>

**Tabla 26.** Mejora al sistema de servicio de barrido, recolección y transporte de los residuos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez

<b>Propuesta</b>	Plan para optimizar el sistema de servicio de barrido, recolección y transporte de los residuos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez						
<b>Objetivo estratégico</b>	Mejorar la eficiencia y la calidad del servicio de barrido, recolección y transporte de residuos, con el fin de garantizar una gestión más adecuada y sostenible de los residuos.						
<b>Alcance</b>	Se considera aspectos como la participación de los servidores públicos y la comunidad para lograr una mejora integral en el manejo de residuos sólidos, en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez.						
<b>Tiempo de ejecución</b>	Para la ejecución y cumplimiento se ha establecido un periodo de tiempo de 60 días para llevarlo a cabo mediante la el punto de vista técnico, intervención del departamento de gestión ambiental del GAD Municipal para darle su continuidad de las actividades y cumplimiento.						
<b>Impactos a controlar</b>	<b>Actividades para la medida</b>	<b>Personal involucrado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Cronograma</b>	
						<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>
Ineficiencia en la recolección y barrido de residuos en Camilo Ponce Enríquez, y la necesidad de mejorar el equipo de	1. Capacitaciones 1.1.Prácticas de higiene y seguridad en el manejo de residuos 1.2.Manejo de los residuos sólidos 1.3.Separación y clasificación de residuos sólidos 1.4.Uso y mantenimiento de quipos de recolección y transporte 1.5.Manejo de residuos peligrosos	Alcalde  Departamento de Gestión Ambiental	Departamento de Gestión Ambiental  Jefe de cuadrilla  Personal de	Personal han sido capacitados con los temas para mejorar la actividad de barrido.  Adecuado funcionamiento	Censos e encuestas a moradores para conocer la percepción  Peso y volumen de los residuos		

bioseguridad.	<p><b>2. Mejoras en los servicios</b></p> <p>2.1. Servicio de barrido</p> <p>2.1.1. Incrementar el número del personal de 18 personas que cubran todo el casco urbano.</p> <p>2.1.2. Planificación adecuada, para la limpieza de calles con horarios, frecuencias y rutas.</p> <p>2.1.3. Uso de herramientas adecuadas para mejorar la eficiencia del barrido.</p> <p>2.1.4. Participar con la comunidad, en la limpieza de calles mejorando la eficiencia del servicio.</p> <p><b>2.2. Servicio de recolección y transporte</b></p> <p>2.2.1. Mejorar el diseño de las rutas de recolección, con la finalidad de dar el servicio a todos los barrios sin acepciones (ver Anexo 13).</p> <p>2.2.2. Contar con maquinaria adecuada, como vehículos en buen estado con el respectivo mantenimiento.</p>		servicios públicos (recolección y barrido)	de las rutas para una eficiente recolección de residuos sólidos  Reducción de RS en la celda emergente.  Participación ciudadana	recolectados  Registros de consumo de recursos  Adquisición de máquinas de barrido		
---------------	---	--	--	--	--	--	--

<b>Presupuesto de la estrategia</b>	
<b>Actividades</b>	<b>Presupuesto</b>
Acondicionar las rutas de recolección y transporte (mantenimiento, combustible)	\$ 5000
Implementación de herramientas adecuadas para la limpieza y barrido	\$1500
Impartir información mediante plataformas virtuales y otros medios de comunicación, para las rutas	\$ 200
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3200</b>

**Tabla 27.** Costo de las propuestas planteadas en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez

<b>Costo de las estrategias planteadas en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez</b>	
<b>Propuestas</b>	<b>Costo</b>
Programa de educación ambiental formal y comunitaria para el manejo de residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez	\$ 1 300
Programas para la separación en la fuente en toda la parroquia de Camilo Ponce Enríquez	\$ 15 200
Implementación de un centro de acopio para el mejoramiento del aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos.	\$ 151 180
Mejorar el sistema de servicio de barrido, recolección y transporte de los residuos generados en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez	\$ 3 200
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 170 880</b>

## 7. Discusión

A partir de los hallazgos encontrados, la GPC y GTD de residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez se estimaron en 0,48 kg/hab/día y 2 664 kg/día, respectivamente, en una población de 5 585 habitantes. El valor de la GPC se encuentra por debajo del promedio nacional de 0,90 kg/hab/día en zonas urbanas según datos del INEC y AME (2021).

Un estudio realizado en la parroquia Punín por Chacha y Enríquez (2015), con el propósito de desarrollar un plan de manejo ambiental, se logró identificar una GPC de residuos sólidos de 0,47 kg/hab/día y GTD de 2,808 kg/día, teniendo en cuenta una población de 5,976 habitantes. Los resultados de esta investigación presentan similitudes con los obtenidos en la nuestra, lo cual podría explicarse a partir de características compartidas entre ambos contextos. Por ejemplo, se destacan los hábitos de consumo y la densidad poblacional como factores que respaldan esta coincidencia. Estos argumentos se corroboran con un estudio posterior realizado por (Hockett et al., 2017), que indica que la GPC y GTD de residuos sólidos están estrechamente vinculadas a la densidad de la población y a los patrones de consumo.

En la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, aproximadamente se genera 2,66 tn/día, de los cuales el 53,18% son de origen orgánico. A nivel nacional las zonas urbanas producen un promedio de 55% de residuos orgánicos (INEC y AME 2021). Esto indica que la zona de estudio está por debajo del promedio de producción en áreas urbanas a nivel nacional. Sin embargo, esta cantidad supera a lo que produce en América Latina y el Caribe con un 50% de residuos orgánicos (CEPAL, 2021). Según lo que indica Zafra et al (2021), la mayoría de los residuos de origen orgánicos en Latinoamérica son los menos gestionados, por la ausencia de tratamientos específicos para el aprovechamiento, causando la aparición de gases de efecto invernadero y lixiviados.

Además, Jara (2018) especifica que los residuos sólidos orgánicos en países en desarrollo suelen ser mucho más alta que en los países desarrollados por la situación económica, donde los materiales reciclables están presentes en proporciones de economía, mientras que los residuos orgánicos degradables se generan en países con bajo producto interno bruto.



Sin embargo, el estudio realizado por Cobos y Huanga (2022), donde obtuvo un 64% de materia orgánica, en la ciudad de Pasaje, indicando que la cantidad de producción de residuos orgánicos es debido a los hábitos de consumo, ausencia de cultura y falta de infraestructura para el manejo de residuos sólidos.

En lo que respecta a los residuos sólidos inorgánicos, constituyen una parte significativa representando un 46,75% del total de los residuos generados en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez, donde el 4,16% no son aprovechables, mientras que el 42,59% son aprovechables los mismo que son materiales valiosos como: plástico, papel, cartón, latas y otros elementos que pueden ser reciclados o reutilizados, la cual no se realiza por la falta de prácticas de reciclaje.

Se puede respaldar esta afirmación mediante lo expuesto por Flores (2021), quien destaca que la generación de residuos inorgánicos guarda una estrecha relación con los hábitos de consumo y la falta de prácticas de reciclaje dentro de la población. En este sentido, las comunidades con una mayor actividad económica suelen generar una cantidad considerablemente mayor de residuos inorgánicos, debido a la interconexión entre estos factores. Esto se puede corroborar en la investigación desarrollada por Granda (2022), donde obtuvo una generación de 42% de residuos inorgánicos, indicando que la generación se vincula con el desarrollo económico, a medida que una región o una población experimenta un mayor crecimiento económico, tiende a generar una mayor cantidad de residuos inorgánicos. Para atribuir con esta afirmación la ONU (2018), también indica que la generación de los residuos sólidos inorgánicos en América Latina y el Caribe se debe a los altos ingresos económicos.

Por otro lado, los autores Álvarez y Taboada (2016) señala que la generación de residuos inorgánicos no varía significativamente entre diferentes poblaciones, sin importar sus condiciones socioeconómicas o culturales. La distinción principal entre ellas reside en las acciones y estrategias implementadas para promover la reutilización y el reciclaje de dichos residuos.

El promedio de densidad de los residuos sólidos de la zona de estudio, fue de 159,81 kg/m<sup>3</sup>. Este valor se encuentra dentro del rango promedio aceptable para áreas urbanas establecido por la OPS y CEPIS (2016), que fue de 200 kg/m<sup>3</sup>.

Un estudio previo realizado por Mezúa y Domínguez (2016) obtuvo un valor de densidad de 273,72 kg/m<sup>3</sup>, que es superior al resultado encontrado en nuestra zona de estudio, este autor menciona que la densidad de los residuos sólidos puede variar significativamente debido a factores como: grado de compactación, condiciones geográficas, clima, composición y el tipo de almacenamiento.

Por otro lado, Poveda et al. (2019), atribuye a esa información que la densidad también va a depender del tipo de recipiente empleado, el lugar, la altura de caída y la humedad de los residuos sólidos. Además, la (OPS, 2015) menciona que esto es debido al alto contenido de materia orgánica, el cambio de densidad por las condiciones climáticas, el lugar de almacenamiento y las zonas geográficas.

El estrato domiciliario registró una (GPC) de residuos sólidos de 0,48 kg/hab/día, (GTD) de 202,74 kg/día y una densidad de 218,13 kg/m<sup>3</sup>. Comparando estos datos con otros estudios, se observa que el estudio de Mendieta et al. (2020) reportó una GPC ligeramente mayor de 0,59 kg/hab/día, pero una GTD significativamente menor de 72,62 kg/día y una densidad de 86,8 kg/m<sup>3</sup>. Esto sugiere que los domicilios de Camilo Ponce Enríquez generan una mayor cantidad de residuos por habitante en comparación con la zona estudiada por Mendieta y colaboradores.

Por otro lado, el estudio de Revelo, (2019) muestra una GPC aún más alta de 0,67 kg/hab/día, una GTD considerablemente mayor de 363,4 kg/día y una densidad de 267,37 kg/m<sup>3</sup>. Estos valores son significativamente superiores a los obtenidos en los domicilios de Camilo Ponce Enríquez, indicando diferencias en la generación y densidad de residuos entre ambas áreas. Estas diferencias son atribuidas según el autor, al aumento de residuos sólidos, ingresos económicos y niveles de vida que influyen en su generación.

Esto se afirma con el estudio realizado por Franco (2017), el cual establece una relación entre la generación de residuos sólidos domiciliarios y el nivel socioeconómico, donde los ingresos económicos de las viviendas influyen de manera significativa en los patrones de consumo y en consecuencia en la generación de residuos sólidos.

Según Aguilar et al. (2016), los valores obtenidos en los domicilios de Camilo Ponce Enríquez la GPC se encuentran dentro del rango establecido para América Latina y el Caribe, que va de 0,30 a 0,80 kg/hab/día.

Actualmente la parroquia de Camilo Ponce Enríquez no lleva a cabo la separación o clasificación en la fuente de residuos sólidos, lo que significa que todos los residuos sólidos se eliminan de manera conjunta en un solo recipiente como: plástico, fundas, cartones, sacos, entre otros y no existe un aprovechamiento de los mismos. Según INEC y AME (2021), solo el 33,9% de los municipios a nivel nacional mantienen procesos de separación en la fuente, mientras que el 66,1% no lo realiza, incluyendo al área de estudio.

Un estudio realizado por Leiman et al. (2017), identificó varias barreras para la separación en la fuente, como la falta de conocimiento, conciencia sobre la importancia de la separación, la ausencia de recursos y la falta de infraestructura adecuada. Así mismo, Cuvi et al. (2015) indica una barrera que obstaculiza la implementación de la clasificación de residuos sólidos en la fuente siendo la carencia de contenedores especializados en cada domicilio, lo cual representa un factor significativo que limita la participación efectiva en la separación de residuos desde su origen.

Según Palacios et al. (2019), menciona que la clasificación de los residuos sólidos es fundamental para un buen manejo de los mismos y para minimizar impactos al ambiente. Por otro lado Caballero (2022), explica que la separación de los residuos sólidos urbanos es importante para su valorización y puedan ser aprovechados. Salgado (2012), menciona que la separación de residuos en programas gubernamentales podría mejorar si se utilizan contenedores adecuados, además de involucrar todos los habitantes en las tareas de separación y ofreciendo incentivos no necesariamente económicos.

En lo que respecta al barrido, según la OMS (2018), recomienda realizar el barrido de calles al menos una vez al día en áreas de alto tráfico para mantener la limpieza y evitar la acumulación de residuos. Sin embargo, en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, el sistema de barrido se limita a las vías pavimentadas y se lleva a cabo en un patrón de zigzag desde el centro hasta las zonas periféricas. Actualmente, cuatro personas son responsables de este servicio cubriendo un total de 3,43 km/día.

Según la CEPAL (2016), el rendimiento del personal encargado del barrido en ciudades latinoamericanas varía entre 1 y 2 km/día, considerando la proporción de calles pavimentadas y no pavimentadas, así como la dificultad del barrido y la cooperación de la comunidad. Además, la CEPAL establece que por cada 1000 habitantes se debe tener 1 persona. Ante esta indicación la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez requiere

de una persona más, para llevar a cabo el servicio. La frecuencia actual de barrido en la zona de estudio es de 7 días a la semana, en horarios de 7 am a 4 pm, cubriendo principalmente las zonas centrales como: residencias, centros comerciales y parques. No obstante, según el SINIA (2020), en las áreas con alto movimiento comercial se recomienda un barrido tres veces por semana, mientras que en las rutas residenciales y parques se sugiere de 2 a 3 veces por semana, por lo tanto, se debe aumentar el servicio de limpieza de calles abarcando las áreas más alejadas de la zona central la parroquia.

En Latinoamérica y El Caribe, de acuerdo OPS (2015) indica que el sistema de recolección de residuos sólidos se realiza casa por casa, con diversos vehículos cuyas capacidades varían de acuerdo con el tamaño de la población: desde camiones de volteo de 3 m<sup>3</sup> hasta camiones compactadores de 15 m<sup>3</sup> de capacidad, con 2 a 4 operadores y la frecuencia de recolección de residuos sólidos urbanos es de 2 a 5 veces por semana. En la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, la recolección y transporte de residuos sólidos se lleva a cabo de manera similar a la descrita anteriormente donde los servicios se prestan en función de la distribución por barrios con horarios diferentes, y se realizan de manera casa por casa durante los 7 días de la semana, con una frecuencia que varía de 1 a 3 veces, cabe mencionar que en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez estas operaciones, se realizan mediante 3 vehículos equipados con tolvas de compresión, con una capacidad de 12m<sup>3</sup>, donde son operados por 3 personas. Además, se dispone de una volqueta que se emplea para la recolección de residuos sólidos en zonas rurales.

Lo como lo establece el BID (2010), donde indica que el 53% de la población en América Latina y el Caribe recibe la recolección de residuos entre 2 a 5 veces por semana, mientras que el 45,4% tiene una frecuencia de recolección diaria y tan solo el 1,8% recibe el servicio de forma semanal. Según lo que establece el BID (2010), la zona de estudio se encuentra dentro del 53% de la población en América Latina, en cuanto a la recolección de residuos.

Por otra parte, la EPA (2020), indica que la recolección diaria de residuos sólidos puede ser costosa debido a la necesidad de recursos humanos y vehiculares, pero en áreas con condiciones climáticas que favorecen en la biodegradación rápida, recomienda realizar la recolección diaria especialmente en zonas con alto grado comercial, debido a que las condiciones climáticas favorecen a la degradación de residuos sólidos. En la zona de estudio en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, presenta condiciones

climáticas que favorecen la biodegradación de residuos, por lo tanto, es fundamental realizar la recolección diariamente.

En Ecuador, según AME (2020), el 50,5% de los municipios utilizan rellenos sanitarios, el 31,4% utilizan celdas emergentes y el 18,2% utilizan botaderos a cielo abierto como lugar de disposición final de los residuos sólidos urbanos. Sin embargo, la zona de estudio se encuentra dentro de los GAD municipales que disponen de una celda emergente como sitio de disposición final los residuos sólidos no peligrosos. Después de realizar un análisis exhaustivo mediante la lista de chequeo, se pudo constatar que, la celda emergente en ausencia de un relleno sanitario adecuado, no se lleva a cabo una serie de prácticas esenciales para su correcto manejo. En particular, no se realiza ningún tratamiento de lixiviados, no hay un tratamiento de residuos orgánicos e inorgánicos y no se lleva a cabo ningún control de los gases.

Según la CEPAL (2016), los residuos sólidos depositados en rellenos sanitarios, pueden ser aprovechados mediante compostaje, energía, reciclaje, reutilización y venta, para obtener beneficios técnicos, operativos, económicos y ambientales, con el objetivo de darles un tratamiento y valorización que permita su aprovechamiento. En cambio, en la zona de estudio, no se realiza ningún tipo de aprovechamiento de los residuos sólidos lo que va en contra de la recomendación de la CEPAL.

El TULSMA (2017), indica que las celdas emergentes deben contar con una adecuada compactación y cobertura de material para cubrir los residuos, así como sistemas de evacuación de biogás, recolección de lixiviados y desviación de aguas de escorrentía. Por el contrario, la celda emergente de la parroquia de Camilo Ponce Enríquez no cuenta con estas especificaciones mencionadas debido a que se encuentra en etapa de cierre, siendo perjudicial para el ambiente.

Siguiendo la perspectiva de Rugel (2019), sugiere que una celda emergente al llegar al final de su ciclo de vida requiere de un plan de manejo ambiental para el cierre técnico, involucrando aspectos como: manejo de desechos, la gestión de escombros, monitoreo, rehabilitación de áreas afectadas y la fase final de cierre, abandono y entrega del área. Similar a lo que propone el MAE (2013), el cual indica que el cierre técnico involucra aspectos como: manejo, control de la erosión y sedimentación, manejo de lixiviados, manejo del biogás, estabilidad del cierre técnico, diseño de la capa de cobertura final, obras complementarias y alternativas sociales.

De las cuatro propuestas planteadas para mejorar el manejo de residuos sólidos urbanos en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez, la opción más adecuada es la implementación de un programa de educación ambiental formal y comunitario, de manera que permita generar conciencia en la población sobre la importancia de reducir, reciclar y reutilizar los residuos sólidos en su vida cotidiana.

El (MAATE, 2022), ha implementado la educación ambiental mediante el proyecto “Mi barrio Verde” el cual tiene como objetivo modificar las actitudes, prácticas y patrones de consumo ambiental de la ciudadanía mediante la promoción de la economía circular en los hogares. Además, Romero (2017), indica la importancia de involucrar activamente a la población en el manejo de los residuos sólidos urbanos.

La participación ciudadana tiene un impacto significativo en la preservación del medio ambiente y en el fortalecimiento de la sostenibilidad comunitaria, a su vez permitiría generar conciencia en comunidades como en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez, de tal forma que mejoraría los patrones de consumo, minimizaría su generación y maximizaría el aprovechamiento y manejo de residuos.

Por su parte, Lozano (2019) complementa esta perspectiva, al afirmar que la implementación de programas de educación ambiental contribuye a la formación de una cultura ambiental urbana en relación con el manejo, valorización y aprovechamiento de los residuos sólidos. Un ejemplo concreto de esta idea se encuentra en el estudio realizado por Oldenhage (2016), quien llevó a cabo un programa de educación ambiental de alcance formal y comunitario en el distrito de San Juan de Miraflores, Perú. Este programa se centró en aspectos como la separación en la fuente, la valorización de los residuos sólidos y la capacitación y sensibilización en torno a la importancia de un manejo adecuado de los residuos sólidos. Además, se promovieron prácticas sostenibles, como la reducción, reutilización y reciclaje, para el manejo responsable de los residuos sólidos.

Por otro lado, la implementación de un plan de separación en la fuente se presenta como una propuesta altamente beneficiosa para mejorar el manejo de los residuos sólidos en la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. Esta medida no solo promovería la utilización eficiente de los recursos, sino que también conduciría a una notable reducción en la cantidad de residuos que se envían al sitio de disposición final.

Para respaldar esta propuesta, Cobos y Huanga (2022) sugieren que un plan de separación en la fuente puede contribuir a la reducción de la cantidad de residuos sólidos

generados y a la recuperación de materiales reciclables, mejorar la eficiencia del sistema de manejo de los residuos sólidos y reducir los impactos ambientales. Además, esto se corrobora con los resultados obtenidos por Calva et al. (2014), en el municipio de Mexicali, México, donde se demostró que la separación de residuos sólidos en la fuente, realizada por los gobiernos locales y con la participación activa de la ciudadanía, mejoró de manera significativa.

La creación de un centro de acopio destinado a la recolección y comercialización de residuos inorgánicos reutilizables, tales como papel, cartón, plástico, metales, vidrio, entre otros, representa una de las soluciones propuestas para mejorar el manejo y aprovechamiento de los desechos sólidos inorgánicos. Esta propuesta busca reducir los impactos ambientales, y mejorar la calidad de vida de la población de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, especialmente a la ausencia de un relleno sanitario.

De acuerdo a Aguilar (2015), manifestó en su estudio que la implementación de un centro de acopio conlleva una mejora significativa en el manejo de los residuos sólidos inorgánicos, permitiendo recuperar aproximadamente el 70% de los residuos sólidos urbanos generados en la zona, incluyendo elementos como cartón, plásticos, papel y vidrio. Indicando que la zona de estudio se origina cerca del 42,59% de residuos inorgánicos aprovechables entre ellos cartón, papel, latas y plástico, los cuales pueden ser vendidos y aprovechados como materia prima como es el caso del plástico.

Este hallazgo se alinea con los descubrimientos presentados por (Hernández y Alvares, 2021), que resaltan cómo la implementación de un centro de acopio puede transformar los plásticos de origen PET (Polietileno Tereftalato) en materia prima, contribuyendo a la economía circular. No obstante, es esencial considerar la advertencia de García (2020), indicando que antes de establecer un centro de acopio, es esencial realizar un análisis exhaustivo de los residuos generados en la comunidad, identificar los materiales específicos que se pueden recoger y reciclar, y estimar las cantidades para diseñar un centro de acopio adecuado.

Finalmente, la propuesta de mejora en los servicios de barrido, recolección y transporte, busca principalmente elevar la eficiencia y la calidad de dichos servicios en un esfuerzo por abarcar la totalidad del área urbana de la parroquia de Camilo Ponce Enríquez, con la finalidad de asegurar un manejo apropiado de los residuos sólidos en beneficio de la comunidad.

Tal es el caso como se realiza en la parroquia de Sígsig, Cuenca, don el autor Minga y Zhimina en 2019, llevaron a cabo medidas destinadas a la optimización de las rutas de recolección y transporte de residuos urbanos, poniendo énfasis en el análisis de las rutas, considerando del tiempo empleado, la minimización de giros innecesarios y la reducción de la distancia recorrida. Además, se destacó la importancia de identificar aquellas zonas con una alta generación de residuos, tanto en términos de tránsito peatonal como vehicular, empleando horarios específicos para el barrido de calles. Esto permitiría tener una mejor perspectiva de la situación de los servicios en el área de estudio con la finalidad de mejorar la eficiencia operativa y utilizar de manera más adecuada los recursos disponibles en el manejo de los residuos sólidos urbanos de la parroquia de Camilo Ponce Enríquez.

Morales (2019), presenta una herramienta para llevar a cabo la optimización de los servicios de barrido, recolección y transporte de residuos sólidos urbanos es a través del uso de sistemas de información geográfica (SIG), a través de datos geoespaciales, lo que mejoraría tener una perspectiva de las rutas y de esta forma tomar una buena decisión, tratando de disminuir los gastos operativos y reducir los tiempos innecesarios para llevar a cabo el servicio de barrido, recolección y transporte de los residuos sólidos generados en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez, contribuyendo a un trabajo eficiente en cuanto a las actividades de limpieza de la comunidad.



## 8. Conclusiones

- La parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez genera una cantidad de residuos sólidos, tanto en términos per cápita como totales diarios, que está por debajo del promedio nacional en zonas urbanas. Esto puede estar influenciado por factores como los hábitos de consumo y la densidad poblacional.
- Los residuos sólidos inorgánicos representan un 46,75% del total de los residuos generados en la parroquia, incluyendo materiales valiosos como plástico, papel, cartón y láminas.
- La parroquia de Camilo Ponce Enríquez no realiza actualmente la separación o clasificación de residuos sólidos en la fuente, lo que limita el aprovechamiento de estos materiales. Esta situación es común en el 66,1% de los municipios a nivel nacional.
- En cuanto al barrido de calles, la parroquia de Camilo Ponce Enríquez realiza este servicio en un patrón de zigzag desde el centro hasta las zonas periféricas, cubriendo principalmente las zonas centrales. Sin embargo, la frecuencia y cobertura del servicio de barrido no cumplen con las recomendaciones de la OMS y la CEPAL.
- Un programa de educación ambiental formal y comunitaria es clave para mejorar el manejo de residuos sólidos en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez, ya que fomentaría la conciencia sobre la reducción, reciclaje y reutilización de residuos.
- Un centro de acopio para la recolección y venta de residuos inorgánicos reutilizables, como papel, cartón, plástico, metales y vidrio, sería una solución efectiva para mejorar el manejo de los desechos sólidos inorgánicos, reduciendo los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población.
- La optimización de los servicios de barrido, recolección y transporte de residuos sólidos urbanos es esencial para mejorar la eficiencia y calidad de estos servicios. Esto podría lograrse mediante la optimización de las rutas de recolección y transporte, la identificación de zonas con alta generación de residuos y el uso de sistemas de información geográfica.

## **9. Recomendaciones**

- Se recomienda que el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia de Camilo Ponce Enríquez aproveche los residuos sólidos de origen orgánico a través de la implementación de centros de acopio especializados en la producción de compost y la cría de lombrices (lombricultura). Esta iniciativa tiene como objetivo generar abonos de alta calidad y comercializar los productos resultantes, que pueden ser utilizados en la parroquia urbana, alineándose con su enfoque agrícola y promoviendo así la sostenibilidad de la comunidad.
- Implementar programas de educación ambiental, tal como se propone en este estudio, para promover un cambio cultural en la comunidad en cuanto al manejo de residuos sólidos en Camilo Ponce Enríquez.
- Incorporar dentro de la ordenanza municipal, todas las fases para el manejo y gestión integral de los residuos sólidos tal como lo establece el COA en art. 586.
- Caracterizar los residuos sólidos generados por los sectores comerciales, mercados y comedores de la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez. Esto permitirá obtener una perspectiva más integral y precisa del manejo de los residuos sólidos en toda la comunidad.
- Implementar una nueva celda emergente o de ser el caso un relleno sanitario para mejorar la disposición final de los residuos sólidos.

## 10. Bibliografía

- Álvarez, G., y Taboada, M. B. (2016). *Propuestas didácticas mediadas por tecnologías digitales para el desarrollo de competencias de lectura y escritura académicas*. Revista Guillermo De Ockham, 14(2), 83–91. <https://doi.org/10.21500/22563202.2336>
- Alfaro, C. A. R., y Parra, E. P. (2022). *Diseño del sistema de seguimiento y control de la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos ordinarios en el municipio de Tunja*. Universidad Santo Tomás, Facultad de Ingeniería Ambiental, Maestría en Manejo y Sostenibilidad Ambiental, Tunja - Boyacá.
- Aignerren, M. (2016). La técnica de recolección de información mediante grupos focales. *La Sociología En Sus Escenarios*, (6). Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/1611>
- Aguilar, S. (2015). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigación de salud. *Salud en Tabasco*, 333-338.
- Aguilar, Q., Eljaiek, M., Hernández, M., y Taboada, P. (2016). Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe. Tegucigalpa: Revista Internacional de Contaminación Ambiental.
- Aldunate, E. (2008). Diagnóstico, Árbol del problema y árbol de objetivos. *Ciudad de México, México*.
- AME. (2020). *Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*. Gestión de Residuos Sólidos : [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Municipios\\_2020/Residuos\\_solidos\\_2020/Boletin\\_Tecnico\\_Residuos\\_2020.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2020/Residuos_solidos_2020/Boletin_Tecnico_Residuos_2020.pdf)
- AME. (2014). *Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales: 201412 GADS MunicipalesDocumentoTecnicoDeResultados.pdf* ([ecuadorencifras.gob.ec](http://ecuadorencifras.gob.ec))
- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2016). Waste management in Belgium.
- Barradas, A. (2009). *Gestión integral de residuos sólidos Municipales*. Veracruz-México: Instituto tencnológico de Minatitlán.

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). La gestión para resultados en el desarrollo: Avances y desafíos en América Latina y el Caribe. Recuperado el 25 de septiembre de 2023, de <https://publications.iadb.org/es/publicacion/16304/la-gestion-para-resultados-en-el-desarrollo-avances-y-desafios-en-america-latina>
- Charles E. Lindblom,. (2020). *The Science of "Muddling Through,"* 19 *Pub. Admin. Rev.* 79 (1959), *Communication Law and Policy*, 25:4, 451-455, DOI: 10.1080/10811680.2020.1805947
- Cabrera Carrión, D. F. (2022). Programa de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos como estrategia para mejorar el ambiente y la calidad de vida en los habitantes de los sectores Motupe Alto y San Jacinto [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS.
- Calva-Alejo, C. L., y Rojas-Caldelas, R. I. (2014). Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos urbanos en el municipio de Mexicali, México: retos para el logro de una planeación sustentable. *Información tecnológica*, 25(3), 59-72.
- Caballero, V. I. (2022). *Estudio del tipo de residuos sólidos del distrito de Punta Hermosa y potencial para la valorización mediante el reciclaje y compostaje.*
- Carrasco, P., Velasco, L., Nuñez, O., Claude, M., Larrea, S., y Méndez, G. (2012). *Fortalecimiento de capacidades de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento en América Latina.* CARE Internacional-Avina. Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades. Módulo 9 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS).
- Chacha Tixi, C., y Enríquez Paredes, D. (2015). *Gestión integral de desechos sólidos en la cabecera parroquial de Punín, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.* Riobamba-Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Cervetto, A., y Moreira, N. (2017). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el Parque histórico Guayaquil. *Scielo*, 26(2), 84-105. <https://doi.org/https://doi.org/10.17163/lgr.n26.2017.07>
- Caballero Pérez, S. G., Brambila Paz, J. D. J., y Pérez Cerecedo, V. (2022). Residuos sólidos urbanos y economía circular en Pachuca, Hidalgo, México. *Acta universitaria*, 32.

- CEPAL. (2021). Economía circular en América Latina y el Caribe: Oportunidad para una recuperación transformada.
- CEPAL. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*.
- CEPAL. (2014). Árbol de problemas [presentación]. Recuperado de: [https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/20140928\\_cep\\_al\\_arbol\\_de\\_problemas\\_-\\_presentacion.pdf](https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/20140928_cep_al_arbol_de_problemas_-_presentacion.pdf)
- CEPIS. (2004). Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos domiciliarios. Obtenido de OPS/CEPIS/04/IT-634: <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf>
- CEPIS. (1986). *Contenido del Encuentro Latinoamericano sobre residuos peligrosos y residuos mineros. CEPIS. Lima, Perú, del 20 al 23 de Octubre de 1986. Documento de referencia: Evaluación rápida de fuentes de contaminación de aire, agua y suelo (ECO-SEDUE, 1984). PAHO: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55328>*
- Código Orgánico del Ambiente, C. (2017). Código Orgánico Del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 983, 1–92. [http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2017/07julio/A2/ANEXOS/PR\\_OCU\\_CODIGO\\_ORGANICO\\_ADMINISTRATIVO.pdf](http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2017/07julio/A2/ANEXOS/PR_OCU_CODIGO_ORGANICO_ADMINISTRATIVO.pdf)
- Cobos Granda, K. D., y Huanga Guartatanga, R. D. (2022). *Caracterización de los residuos sólidos urbanos y propuestas para su aprovechamiento en la ciudad de Pasaje, El Oro*.
- Cuvi, N. (2015). Residuos sólidos en América Latina. Revista Latinoamericana de Estudios 90 Socioambientales FLACSO-ECUADOR. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.17.2015.1259>
- Enrique Jiménez, E., Flórez, R., y Parra, R. (2018). Manejo de residuos sólidos mediante la investigación como estrategia pedagógica en la escuela. *Cultura. Educación y Sociedad*, 9(1), 253-264. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.1.2018.20>

- Environmental Protection Agency (EPA). (2020). Mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos - Mercados de reciclaje.
- Environment, F. O. (2013). *Federal Office for the Environment*. Swiss Environmental Law - A Brief Guide.
- Flores, J. (2021). *Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos*: Comprehensive solid waste environmental management plan. *Revista Boliviana de Administración*, 3(2), 55-62.
- Franco, C. (2017). Repositorio universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6947/2/TESIS%20CINTHYA%20FRANCO.pdf>
- García Carranza, C. A. (2020). Implementación de un centro de acopio para la Gestión de Residuos Sólidos en el recinto Puerto Baquerizo Moreno del cantón Naranjal.
- Germany. (2012). *Reorganising the Law on Closed Cycle Management and Waste*. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection: <https://www.bmu.de/en/topics/water-waste-soil/waste>
- Gómez, T. (2016). Manejo de Residuos Sólidos Municipales en Belice, Canadá y México: Una perspectiva informativa. *ECOSUR*, 12-13.
- Goorhuis, M., Reus, P., Nieuwenhuis, E., Spanbroek, N., Sol, M., y Van Rijn, J. (2012). Nuevos desarrollos en la gestión de residuos en los Países Bajos. *SAGE*, 30(9), 67-77. <https://doi.org/10.1177/0734242X12455089>
- Gobierno del Estado de Oaxaca. (2016). Guía de Plan de Respuesta a la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Recuperado de <https://www.oaxaca.gob.mx/semaedeso/wp-content/uploads/sites/59/2016/02/Guia-PR-de-NOM-083.pdf>
- Guzmán, M., y Himilce, C. (2012). El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México. *Scielo*, 20(39), 34-40. <https://doi.org/ISSN 0188-4557>
- Granda, N. (2022). *Caracterización de los residuos sólidos urbanos para establecer alternativas de manejo en la parroquia Pimampiro*. Universidad Técnica del Norte.

- Hidalgo, J., y Delvaux, D. (2015). Análisis comparativo del manejo de desechos sólidos urbanos: casos de las ciudades de Guayaquil (EC) y Bruselas (BE). *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://doi.org/https://www.eumed.net/rev/caribe/2015/07/>
- Hernández, N., y González, J. (2015). Árbol de Problemas del Análisis al Diseño y Desarrollo de Productos. *Conciencia Tecnológica*, 4(50), 38-46. <https://doi.org/1405-5597>
- Hernández, H. N., y Álvarez, A. K. (2022). Centro de acopio, tratamiento y capacitación para el manejo de residuos sólidos y reciclaje plástico. [Proyecto de Grado, Universidad La Gran Colombia]. Repositorio Institucional Universidad La Gran Colombia.
- Hockett, S. E., Williams, R., y Chapman, S. (2017). The relationship between population density, consumption patterns, and solid waste generation.
- Humphrey A. (2004). Este es un precisa del material publicado en [www.businessballs.com](http://www.businessballs.com) el cual fue tomado de una entrevista personal con Albert Humphrey, quien es uno de los creadores del modelo FODA. EE.UU. August
- Humphrey, A. (1960). Análisis FODA: una perspectiva de gestión de la moda. *Revista Internacional de Investigación Empresarial*, 1(16), 39-56.
- INEC. (2020). Encuesta Nacional de Generación de Residuos Sólidos Urbanos. Recuperado el 10 de noviembre de 2023, de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas Economicas/Generacion Residuos Solidos Urbanos/Generacion Residuos Solidos Urbanos 2017.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Generacion_Residuos_Solidos_Urbanos/Generacion_Residuos_Solidos_Urbanos_2017.pdf)
- INEC y AME (2021). Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales Gestión de Residuos Sólidos 2021.
- INEC. (2017). *Módulo de Desechos Sanitarios Peligrosos en Establecimientos de Salud*. <https://bit.ly/3d6WAVJ>
- Jara Samaniego, J. (2018). *Manejo y caracterización de residuos sólidos urbanos de la provincia de Chimborazo-Ecuador y su potencial uso en agricultura*.

- Johannes, P., Arce-Jaque, J., Ravena, N., & Villamor, S. (2012). Integración del sector informal en la gestión de residuos sólidos municipales en Filipinas – ¿Qué necesita? *ELSEVIER*, 32(11), 2018-2028. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.05.026>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., y Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Banco Mundial . <https://doi.org/https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- Leiva, 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://doi.org/10.22497/arnaldoa.271.27120>
- Leiman, A. Dikgang, J y Visser, M. (2017). ¿La separación en origen realmente funciona para el reciclaje de plásticos? *South African Journal of Science*, 113(9/10), 1-7.
- López, R., Ramírez, J., Maldonado, A., y Palmero, D. (2019). Validación de un instrumento sobre los destinos turísticos para determinar las potencialidades turísticas en la provincia de El Oro. *Universidad y Sociedad*, 11(12), 341-346.
- Lozano, D. L. A. (2019). Programa interinstitucional para la separación y valorización de residuos sólidos aprovechables en la ciudad de Tunja. *In Vestigium Ire*, 2(1).
- Martínez , R., y Fernández, A. (2016). *Árbol de Problema y áreas de intervención*. CEPAL.
- Martínez, M. Pereira. C. de Miguel, K. y M. Kohout. (2021) “Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/120), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Martelo, R. J., Moncaris, L., & Vélez, L. (2016). Integración del ábaco de Régnier, encuestas y lluvia de ideas en la definición de variables claves en estudios prospectivos. *Información tecnológica*, 27(5), 243-250.
- Maldonado, D. (2015). *Manejo Mancomunado de residuos sólidos como una alternativa sostenible para su disposición final. Caso de estudio GADs Municipales El Guabo y Camilo Ponce ENríquez*. Quito: Universidad Tecnológica Euinoccial.



- Marquez, R., da Cruz, N., Simoes, P., Pereira, M., y De jaeger, S. (2014). ) Economic viability of packaging waste recycling systems: A comparison between Belgium and Portugal. *Resources, Conservation and Recycling*, 85(2), 22-33.
- Mendianta , J., Menéndez, C., Sarmiento, J., y Macías, R. (2020). Estudio sobre el manejo de desechos sólidos del área urbana en la parroquia Menbrillo, cantón Bolívar. *Ciencias técnicas y aplicadas*, 6(3), 282-309. <https://doi.org/2477-8818>
- Mezúa, L., & Domínguez, V. M. (2016). Plan de manejo integral de residuos sólidos para la comu-nidad de Pijibasal, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Darién, República de Panamá. *Revista de Iniciación Científica*, 2(2), 46-55.
- Ministerio del Ambiente, Agua y transición ecológica. (2022). Proyecto de Educación Ambiental para promover la economía circular en los hogares "Mi Barrio Verde". Recuperado de [https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/DOC\\_PROY\\_MI\\_BARRIO\\_VERDE.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/DOC_PROY_MI_BARRIO_VERDE.pdf)
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). Términos de Referencia para la elaboración de planes de cierre técnico y saneamiento ambiental de botaderos a cielo abierto. Recuperado el 2 de noviembre de 2023, de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/TDR-TIPO-CIERRE-TECNICO-BOTADEROS-26092013.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2019). Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. Recuperado de <https://site.inpc.gob.ec/pdfs/lotaip2020/REGLAMENTO%20AL%20CODIGO%20ORGANICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>
- Minga Quezada, M. I., y Zhiminaycela León, y. F. (2019). *Optimización de las rutas de recolección de los residuos sólidos urbanos del centro cantonal Sígsig*. [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS.
- MINAM. (2019 de noviembre de 2019). *Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales*.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). Manual de educación ambiental para la gestión integral de residuos sólidos urbanos. Quito, Ecuador.
- Morales Vera, E. A. (2019). *Propuesta para mejorar la recolección de desechos sólidos urbanos del cantón Naranjal mediante Sistemas de Información*

- Geográfica* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil).
- Ojeda, L., & Quintero, W. (2010). Generación de residuos sólidos domiciliarios por periodo estacional: el caso de una ciudad mexicana . *REDISA*, 23-24
- Ortegón, E., Pacheco, J., & Prieto, A. (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación de proyectos y programas*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Organización Mundial de la Salud. Desechos de las actividades de atención sanitaria. notas descriptivas
- Omnia. (2014) *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. No. 3. pp. 121 - 135 Universidad del Zulia. ISSN: 1315-8856
- Organización de Naciones Unidas (ONU) (2018). Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo [citado 2021 noviembre 3]. Disponible en: <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>
- Organización Panamericana de la Salud. (2015). Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos, Lima.
- Oldenhage, F. (2016). Propuesta de un programa de gestión para mejorar el manejo de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Miraflores con respecto al ambiente, el servicio de recojo y el comportamiento de la población.
- Palacios, J. A., Niño, L. M., y Tovar, A. (2019). Clasificación de residuos sólidos y propuesta técnica para transporte y rutas de recolección en la Parroquia San Luis, Cantón Riobamba. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Poma, D. (2019). *Diagnóstico ambiental de disposición final de desechos sólidos comunes y sanitarios de camilo ponce enríquez y diseño del relleno sanitario*. Machala: UTMACH.
- Poveda, F., y Salazar, V. (2019). *Diseño de un sistema de gestión integral de residuos sólidos en la parroquia Veracruz, cantón Pastaza*. Universidad Estatal Amazónica.

- Revelo, A. (2019). *Propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos para la población del cantón Piñas, provincia de el Oro*. CUENCA-ECUADOR: Universidad Politécnica Salesiana SEDE Cuenca.
- Rondón, T., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., y Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *CEPAL*, 4(2), 50-51. <https://doi.org/ISSN 2518-3923>
- Rodríguez, A., y Colmenares, G. (2020). Basura Cero. Gestión de residuos sólidos urbanos en México. *Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 9(18), 1-21. <https://doi.org/https://doi.org/10.23913/rics.v9i18.217>
- Romero, L. (2017). *Arte de la Madre Tierra para articular la educación artística con la Educación Ambiental mediante procesos de siembra estética con los niños y niñas de Primero B del Colegio Palermo Sur JM* (Doctoral dissertation, Tesis de maestría). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia).
- Romero Mendoza, D., & Flórez Silvera, V. J. (2022). Quema de basuras un problema por falta de conciencia y sensibilización medioambiental.
- Rugel Plúas, E. J. (2019). Plan de manejo ambiental para el cierre técnico con celdas emergentes del botadero a cielo abierto de desechos sólidos del cantón Santa Lucía (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial).
- Salgado, J. (2012). Residuos sólidos: percepción y factores que facilitan su separación en el hogar. El caso de estudio de dos unidades habitadas de Tlalpan. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 14(2), 91-112.
- Salinas, M. A. R. (2006). *Manual de compostaje municipal: tratamiento de residuos sólidos urbanos*. Instituto Nacional de Ecología.
- Sánchez Palomeque, F. R. (2019). Evaluación de los residuos sólidos urbanos generados en tres parroquias del cantón Sucúa [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS.
- Sáez, A., y Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135. <https://doi.org/1315-8856>

- Segura, Á., Rojas, L., y Pulido, y. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista Espacios*, 41(22), 22. <https://doi.org/ISSN 0798 1015>
- SECOFI. (1985). Norma Mexicana NMX-AA-061-1985. Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Determinación de la Generación. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- SINIA. (2020). *Guía para la gestión operativa del servicio de limpieza pública*.
- Sverige, A. (2018). *Swedish Waste Management*. [https://www.avfallsverige.se/fileadmin/user\\_upload/Publikationer/Avfallshantering\\_2018\\_EN.pdf](https://www.avfallsverige.se/fileadmin/user_upload/Publikationer/Avfallshantering_2018_EN.pdf)
- Suárez, S., Molina, D., Mahecha, L., y Calderón, L. (2018). Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia). *Universidad Politécnica de Cataluña*, 21(1), 9-21.
- Thompson, y Strickland. (1985). Recopilación del libro “Conceptos y Técnicas de la Administración.
- Turney, L., y Pocknee, C. (2017). Virtual Focus Groups: New Frontiers in Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 4(2), 32–43. <https://doi.org/10.1177/160940690500400203>
- TULSMA.(2017). Decreto Ejecutivo 3516. Reformado. [TULSMA.pdf \(ambiente.gob.ec\)](TULSMA.pdf (ambiente.gob.ec))
- Zafra-Mejía, C. y Romero-Torres, D. (2019). *Tendencias tecnológicas de depuración de lixiviados en rellenos sanitarios iberoamericanos*. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín* [Internet]. [citado 17 noviembre 2021]; 18(35): 126-147. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v18n35/2248-4094-rium-18-35-125.pdf>
- Zamora, J. (2015). *Plan de manejo ambiental de desechos sólidos del municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Zaman, A. u., y Lehmann, S. (2011). Crecimiento urbano y optimización de la gestión de residuos hacia una 'ciudad de cero residuos. *ELSILVIER*, 2(4), 177-187. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ccs.2011.11.007>
- Zaman, A. (2014). Identificación de indicadores clave de evaluación de los sistemas de gestión residuos cero. *ELSEVIER*, 682-639.

# 11. Anexos

## Anexo 1. Pesos diarios de los residuos sólidos de domicilios

N°	Código de vivienda	Habitantes(Nt)	PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS (kg)							Total	Promedio	GPC/Domicil/a	
			Martes (Día Blanco)	Miércoles (Día 1)	Jueves (Día 2)	Viernes (Día 3)	Sábado (Día 4)	Domingo (Día 5)	Lunes (Día 6)				Martes (Día 7)
1	I-K	2	0	2,45	1,23	1,02	1	1,34	1,15	1,46	9,65	1,38	0,69
2	I-K	3	4,88	1,2	1,77	2,7	0,46	1,86	1,1	2,58	11,64	1,96	0,55
3	I-K	3	4,55	3,14	1,87	0	2,92	3,7	2,73	2,32	16,68	2,38	0,79
4	I-K	4	3,68	0,32	7,05	5,64	2,39	2,23	3,57	4,88	26,08	3,73	0,93
5	I-K	2	2,14	1,24	3,45	2,15	1,56	1,35	1,12	2	12,87	1,84	0,92
6	I-K	6	1,53	7,86	6,56	6,89	5,66	3,44	2,24	7,36	40,01	5,72	0,95
7	I-K	3	1,07	0,94	0,96	2,44	2,71	2,81	1,87	3,84	15,57	2,22	0,74
8	I-K	3	1,27	2,76	1,7	2,81	1,12	2,07	1	1,4	12,86	1,61	0,61
9	I-K	4	2	0,8	0,96	0,79	1,29	1,53	2,06	1,03	8,46	1,21	0,30
10	I-I	3	2,96	2,32	1,32	2,44	3,38	6,66	5,33	1,45	22,9	2,29	1,09
11	I-I	3	1,97	1,72	0,98	0,78	2,1	2,21	1,48	1,13	10,4	1,49	0,50
12	I-I	4	1,33	4,87	1,61	2,53	1,99	2,44	2,62	2,6	18,66	2,67	0,67
13	I-I	5	2,13	3,03	4,3	1,63	1,41	0	3,75	1,66	15,78	2,25	0,45
14	I-I	3	1,91	2,23	2,53	2,27	2,35	2,05	3,52	0,77	15,72	2,25	0,75
15	I-I	5	2,12	3,3	1,56	0,8	5,91	1,86	2,33	0,98	16,74	2,39	0,48
16	I-I	4	2,55	2,45	2,16	1,28	0,28	1,15	2,64	1,97	11,93	1,70	0,43
17	I-I	4	1,78	0,77	2,51	2,85	1,32	4,52	2,33	2,91	15,42	2,20	0,55
18	I-I	4	1,56	1,76	4,44	3,15	1,2	3,31	1,24	1,09	16,19	1,58	0,28
19	I-J	3	1,58	0,94	2,94	3,23	1,37	2,23	2,38	2,23	15,32	2,19	0,73
20	I-J	4	2,06	2,12	1,15	1,21	1,19	1,9	2,66	1,16	11,39	1,63	0,41
21	I-J	3	1,78	1,45	7,29	2,33	4,59	0,73	4,35	2,42	23,16	3,31	1,10
22	I-J	2	2,06	0,98	0,98	4,09	0	1,23	0,71	2,23	11,3	1,61	0,54
23	I-J	5	1,13	0,91	1,9	2,2	1,33	0,95	1,34	1,87	10,5	1,50	0,30
24	I-J	2	1,13	2,66	2	3,36	1,76	1,05	0,96	1,28	13,07	1,87	0,93
25	I-J	3	0,7	0,76	0,58	0,25	2	1,39	1,08	1,17	7,76	1,11	0,37
26	I-J	4	0,79	0,18	0,77	2,5	1,95	0,98	2,19	0,68	9,18	1,31	0,38
27	I-J	5	1,2	1,24	0,64	1,28	1,08	1,66	4,03	1,17	11,1	1,59	0,32
28	I-F	4	1,63	2,4	1,14	2,08	1,45	1,88	0,87	2,3	12,12	1,73	0,43
29	I-F	4	0	3,24	0,06	2,32	3,32	1,33	2,71	0	12,98	1,85	0,46
30	I-F	2	1,38	0,97	0,57	0,45	2,35	0,24	0,8	0,27	5,65	0,81	0,40
31	I-F	4	0,6	4,53	2	1,13	2,47	1,33	1,27	1,76	13,74	1,96	0,49
32	I-F	3	0,54	1,63	1,2	0,44	1,35	2,05	2,36	2,65	11,68	1,67	0,56
33	I-F	4	0,78	0,45	1,14	0,17	3,54	2,32	0,52	0,38	8,52	1,22	0,30
34	I-F	3	3,54	3,25	1,44	2,39	2,39	1,15	5,28	3,14	19,04	2,72	0,91
35	I-D	2	1	0,76	0,58	0,25	2	1,39	1,08	1,17	7,76	1,11	0,37
36	I-D	3	0,17	1,66	0,75	2,04	0,59	0,97	1,24	8,16	1,54	1,23	0,41
37	I-D	3	1,37	0	2,28	1,46	0,67	4,64	1,89	1,68	12,62	1,80	0,60
38	I-D	4	1,16	0,93	0,8	2,22	1,45	1,79	1,39	2,19	10,77	1,54	0,38
39	I-D	3	0,78	0,7	2,4	0,54	2,28	3,09	1,02	1,88	11,91	1,70	0,57
40	I-D	5	2,92	2,03	3,2	5,63	2,45	3,57	2,22	1,48	20,58	2,94	0,59
41	I-D	4	1,44	2,27	3,51	2,33	1,34	0,7	1,99	0,88	12,94	1,85	0,66
42	I-D	4	2,47	2,26	2,13	2,59	1,08	1,54	1,2	1,67	12,47	1,78	0,45
43	I-D	3	0,87	1,39	1,2	2	1,65	1,34	0,77	0,47	8,82	1,26	0,42
44	I-D	4	3,96	2,27	2,34	4,11	6,41	3,1	4,1	2,12	24,45	3,49	0,87
45	I-H	3	2,66	1,55	2,77	1,78	3,45	1,39	1,17	1,24	13,35	1,91	0,64
46	I-H	3	1,24	0,52	0	1,23	0,61	1,33	0	0	4,74	0,68	0,53
47	I-H	4	0,79	0,18	1	2,2	1,95	0,98	2,19	0,68	9,18	1,31	0,33
48	I-H	2	0,19	0,33	0,27	0	0	0,53	0	0	1,13	0,16	0,08
49	I-H	3	1,53	7,86	6,56	6,89	5,66	3,44	2,24	7,36	40,01	5,72	0,95
50	I-H	4	0	1,35	1,99	1,45	1,45	1,45	1,39	1,65	10,59	1,51	0,40
51	I-H	2	0,63	0,52	0,8	0,47	0,81	0,14	0,58	0,96	4,28	0,61	0,31
52	I-H	4	2,13	3,03	4,3	1,63	1,41	0	3,75	1,66	15,78	2,25	0,56
53	I-H	3	0	1,32	0,25	1,64	0,46	1,46	0	0	5,13	0,73	0,24
54	I-H	4	1,44	2,27	3,51	2,33	1,34	0,7	1,99	0,88	12,94	1,85	0,46
55	I-H	3	0,52	0,36	0,25	0,17	0,27	0,16	1,01	1,39	3,61	0,52	0,17
56	I-G	3	1,92	0	1,93	0,94	2,48	2	0	1,45	8,8	1,26	0,42
57	I-G	4	1,12	0,33	1,66	0,77	1,62	1,1	1,44	0,88	7,8	1,11	0,28
58	I-G	4	1,67	1,2	1,88	1,14	2,08	2	1,37	0,6	10,27	1,47	0,37
59	I-G	3	0	1,2	1,75	0,12	0,63	0,41	0,18	0,53	4,82	0,69	0,23
60	I-G	4	0	2,35	1,15	2,04	1,77	1,57	1,5	2,35	13,9	1,99	0,40
61	I-G	3	2,62	1,8	3,98	3,94	2,84	0,84	1,52	1,7	16,62	2,37	0,79
62	I-G	3	0,93	0,46	0	1,74	1,42	1,2	0,63	2,8	8,25	1,18	0,39
63	I-D	3	0	1,78	0,77	0,92	1,57	2	1,13	1,2	9,37	1,34	0,45
64	I-E	5	3,3	0,82	3,56	0,79	1,58	0,19	3,31	0,86	11,11	1,59	0,52
65	I-E	3	0,49	0,07	0,59	0,41	0,39	0,61	0,39	0,57	2,57	0,37	0,09
66	I-E	3	0	0,76	0,02	0	0,44	1,49	0,25	1,7	4,66	0,62	0,22
67	I-E	4	0	1,35	1,99	1,45	1	1,75	1,39	1,66	10,59	1,51	0,38
68	I-E	3	0,39	0,39	0,3	2,08	0,2	3,2	0,17	0,09	6,43	0,92	0,31
69	I-E	3	0	2,09	2,14	0,45	1,78	1,17	0,65	5,4	14,53	2,08	0,69
70	I-C	3	0	2,43	1,01	0,79	1,12	1,12	1,6	1,6	9,72	1,39	0,46
71	I-C	4	0	1,23	1,9	2,47	2,07	1,16	1,5	2,77	13,1	1,87	0,47
72	I-C	4	4,76	2,23	3,39	1,83	0,7	3,92	0,88	1,48	14,43	2,06	0,52
73	I-C	4	2,14	3,48	1,01	3,68	1,48	0,57	0,91	0,65	11,78	1,68	0,42
74	I-C	5	3,995	1,36	1,75	3,23	3,15	2,83	1,73	1,49	11,83	1,51	0,40
75	I-C	2	1,44	2,27	3,51	2,33	1,34	0,7	1,99	0,88	12,94	1,85	0,46
76	I-C	6	5,85	2,33	2,52	1,98	4,83	2,89	2,07	2,14	18,76	2,68	0,45
77	I-C	3	0	1,03	1,18	1,5	1,09	2	1,1	0,45	8,35	1,19	0,40
78	I-C	4	2,01	0,71	3,42	7,5	0,66	1,98	1,21	0,3	15,78	2,25	0,56
79	I-C	3	0,55	0,75	0,6	1,34	1,19	1,56	1,45	1,14	8,03	1,15	0,38
80	I-C	4	0	0,74	0,56	0,38	0,15	0,03	1,3	0,45	3,61	0,52	0,13
81	I-C	5	2,97	0	2,34	3,71	0,64	1,77	1,63	1,2	11,29	1,61	0,32
82	I-B	3	1,61	1,35	1,65	1,02	1,16	0,57	1,22	0,71	7,68	1,10	0,37
83	I-B	3	0,65	0	1,22	1,21	1,28	1,6	0,65	3,01	8,97	1,28	0,43
84	I-B	4	2,18	2,51	1,76	0,88	2,76	2	1,53	2,11	13,55	1,94	0,48
85	I-B	4	2,13	3,03	4,3	1,63	1,41	2,32	3,75	1,66	18,1	2,59	0,65
86	I-B	5	0	3,56	0,84	1,34	0,78	0,79	1,79	4,61	13,71	1,96	0,39
87	I-B	3	2	2,06	0,98	4,09	0	1,23	0,71	2,23	11,3	1,61	0,54
88	I-B	4	1,78	1,06	1,37	0,8	0,84	1,17	1,13	4,12	10,49	1,50	0,37
89	I-B	4	0,61	0,82	4,85	2,15	1,2	1,07	1,2	2,3	13,59	1,94	0,49
90	I-B	4	0	3,4	3,12	4,4	0	3,01	1,12	0,97	16,02	2,29	0,57
91	I-B	6	3,05	0,28	1,97	1,18	1,02	1,12	0,98	2	8,55	1,22	0,20
92	I-B	4	1,48	0,79	1,07	0,8	0,72	1,46	2,73	1,15	8,72	1,25	0,31
93	I-B	3	0	2,31	1,83	1,89	4,33	1,92	2,4	2,4	17,08	2,44	0,81
94	I-B	3	0,5	1,63	2,88	1,04	1,63	0,88	1,79	1,39	11,24	1,61	0,54
95	I-A	5	1,47	4,46	1,66	4,36	0,63	0,46	4,3	2,33	18,2	2,6	0,52
96	I-A	7	2,48	3,28	0,7	0,91	2,59	0,45	2,02	2,08	12,03	1,72	0,25
97	I-A	6	0	1,65	0,23	1,18	5	3,6	0,6	3,5	16,76	2,39	0,40
98	I-A	3	0	1,36	0,33	0,7	0,39	2,9	0,21	2,74	9,7	1,23	0,41
99	I-A	5	0,17	0,4	0,34	0,33	0,62	0,67	1,45	0,86	4,67	0,67	0,13
100	I-A	4	0	0,4	0,2	0,11	0,79	0,12	0,2				

**Anexo 2.** Pesos diarios de los residuos sólidos de instituciones educativas

ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS												
Nombre de la Institución	Código	Kg										
		N.Estudiantes	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes	Miércoles	Promedio	
Guadalupe	II-EE-01	281	3,54	4,05	2,51	4,56	3,15	2,78	5,78	8,89	0,02	
Técnico Poncen Enríquez	II-EE-02	756	20,81	21,46	19,52	22,1	18,02	40,78	35,69	24,21	0,03	
Miguel Heredia	II-EE-03	833	22,03	19,26	27,55	15,5	19,72	28,7	20,64	37,77	0,03	
Mercedes Crespo	II-EE-04	296	5,02	4,21	6,63	3,4	3,59	4,16	3,1	5,82	0,01	
Total		2166	51,40	48,98	56,21	45,56	44,48	76,42	65,21	76,69	0,024	<b>GPC</b>

**Anexo 3.** Etiquetado de domicilios a muestrear





**Anexo 4.** Acumulación de los RSU previo al cuarteo



**Anexo 5.** Recolección de RSU domiciliarios



**Anexo 6. Método del cuarteo de las muestras domiciliarias**



**Anexo 7. Separación de RSU por composición física domiciliarios**





**Anexo 8.** Separación de RSU por composición física instituciones educativas.



**Anexo 9.** Aplicación de encuestas de percepción a moradores



**Anexo 10.** Aplicación del taller FODA a moradores de distintos barrios de la zona de estudio



**Anexo 11.** Modelo de lista de chequeo aplicada al lugar de disposición final de RSU

<b>LISTA DE CHEQUEO (CHEKLIST)</b>			
<b>FECHA</b>	28/12/2022		
<b>ÁREA</b>	Celda emergente		
<b>RESPONSABLE</b>	Andres Ochoa		
<b>ITEM</b>	<b>Cumplimiento</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	
¿Existe un relleno sanitario?		✓	No hay relleno sanitario, cuentan con una celda emergente
¿cuenta el lugar con una plataforma de maniobrar para el vaciado de residuos, que ingresan al lugar, antes de ir a la celda?		✓	No cuenta con ningún tipo de tecnología para llevar el control del peso de los residuos sólidos
¿El lugar cuenta con cunetas para el manejo de las aguas lluvias?	✓		
¿Cuenta el lugar con material de cobertura y almacenamiento en cantidad suficiente para el uso diario?		✓	No cuenta con material necesario para tapar los escombros
¿cuenta con chimeneas para el manejo de los gases producto de la biodegradación de RS?		✓	No existen las chimeneas para el control de gases
¿Existe mantenimiento constante del lugar?	✓		
¿la celda se encuentra impermeabilizada con geomembrana?	✓		
¿Posterior al depósito de los residuos sólidos se realiza la compactación?		✓	No, únicamente cuando se llena por completo compactan los residuos.

¿Existe un sistema de manejo de lixiviados?		✓	No existe el control de lixiviados
¿se realiza actividades de lumbricultura o compostaje?		✓	No se realizan dichas actividades
¿existe lugares para la disposición de neumáticos usados?		✓	No los desechos son depositados en el mismo lugar
¿Existes celdas especialmente para la disposición de residuos especiales?		✓	No los desechos tienen el mismo destino
¿El lugar cuenta con botiquines de primeros auxilios?		✓	No, el encargado de dar el mantenimiento acude a las tiendas más cercanas
¿Existen cercas vivas?	✓		
¿Percepción de malos olores?	✓		
¿Contaminación de suelo y agua por acción de los lixiviados?	✓		
¿Existe deterioro del paisaje?	✓		
¿presencia de vectores?	✓		
¿El lugar se encuentra cerca de casas de los habitantes de la parroquia?	✓		
¿La celda emergente cuenta con licencia ambiental?	✓		

**Anexo 12.** Entrevista aplicada al gestor ambiental del GAD Municipal de Camilo Ponce Enríquez.

### **Entrevista**

Camilo Ponce Enríquez, como servidores públicos se cuenta con una ordenanza que se está reformando, la cual no se hace una clasificación directa desde los domicilios, si no que todos los residuos sólidos se desechan en una celda emergente, donde se cuenta con un proyecto la cual esta adjudicado con el nuevo relleno que se está implementado donde se establecen ordenanzas para la separación en la fuente, sanciones a personas que incumplan la clasificación de residuos, al igual para las personas que sacan a diferentes horarios los residuos que no corresponden. La recolección, transporte y barrido, el horario de barrido se lo realiza en horarios de 7 am hasta 4 pm en toda la zona urbana desde la zona central hasta las zonas periféricas, en forma espiral hasta cubrir todas las zonas establecidas donde se trabaja con 4 personas que cubren estas zonas, en cuanto a la recolección de residuos se realiza por barrios en horarios establecidos donde se cuenta con 3 rutas que cubren toda la parte urbana los días lunes, miércoles y viernes y además la ruta número 8 que son los días domingos, las cuales conforman las 4 rutas constantes que cuenta la parroquia urbana de Camilo Ponce Enríquez, y de la misma forma se complementa las rutas con los días martes y jueves para las zonas periféricas del centro urbano, dando servicio toda la semana al centro urbano, donde se cuenta con una cantidad de 12 personas que realizan la actividad de recolección incluido los choferes, donde se cuenta con camiones Hino de aproximadamente 12 toneladas cada una con una tolva de compresión y un camión contratado para las zonas rurales de 3 a 4 toneladas. Los trabajadores cuentan con capacitaciones en cuanto a seguridad salud ocupacional para el uso correcto del equipo de protección personal, en cuanto al manejo de los vehículos por pericias no hay necesidad de talleres. Actualmente en la parroquia de Camilo Ponce Enríquez, únicamente cuenta con recipientes públicos únicamente el parque central, dentro del proyecto de espera colocar recipientes en zonas estratégicas. El manejo de la recolección se realiza mediante fondos del departamento financiero además centro de la ordenanza se espera aplicar un pago tarifario, según la cantidad que genere. Se cuenta con el departamento de talento humano para realizar las respectivas charlas en cuanto la implantación de fomentar educación ambiental a la comunidad y formaciones con el nuevo manejo de desechos sólidos.

**Anexo 13.** Modelo de preguntas realizadas en la encuesta

<p><b>1. ¿Conoce usted que es un residuo sólido?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si      <input type="checkbox"/> No      <input checked="" type="checkbox"/> Desconoce</p>
<p><b>2. ¿Qué entiende usted por reciclaje?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Reutilizar    <input type="checkbox"/> Separar    <input type="checkbox"/> Convertir    <input type="checkbox"/> No sabe</p>
<p><b>3. ¿Cuál es el destino de los residuos orgánicos</b></p> <p><input type="checkbox"/> Recolector de basura <input type="checkbox"/> Abono para plantas <input type="checkbox"/> Alimento para animales <input type="checkbox"/> Recipientes especiales <input type="checkbox"/> Otros usos</p>
<p><b>4. ¿Cuál es el destino de los residuos inorgánicos como (plástico, vidrio, cartón, papel, entre otros)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Recolector de basura <input type="checkbox"/> Recicla <input type="checkbox"/> Quema <input type="checkbox"/> Otros usos</p>
<p><b>5. ¿Cuántas veces a la semana pasa el recolector por su barrio y como considera la recolección?</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez      <input type="checkbox"/> 2 veces      <input type="checkbox"/> 3 veces      <input type="checkbox"/> Ninguna</p> <p><input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Muy bueno <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo</p>
<p><b>6. ¿Qué clase de recipiente usted usa para desechar la basura del hogar?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Recipiente de plástico <input type="checkbox"/> Recipiente de lata <input type="checkbox"/> Fundas plásticas <input type="checkbox"/> Sacos <input type="checkbox"/> Otros</p>
<p><b>7. ¿Estaría de acuerdo en usar recipientes para clasificar los residuos orgánicos e inorgánicos que genera?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si      <input type="checkbox"/> No</p>

<p><b>8. ¿Conoce el destino final de los residuos de su comunidad?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Botadero    <input type="checkbox"/> Relleno sanitario    <input type="checkbox"/> Ríos    <input type="checkbox"/> Celda emergente    <input type="checkbox"/> Terrenos baldíos</p>
<p><b>9. ¿Cree usted que el mal manejo de los residuos sólidos podría afectar la salud y seguridad ocupacional del personal recolector?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si    <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Desconoce</p>
<p><b>10. ¿Si el GAD implementara un relleno sanitario, estaría de acuerdo en que se establezca una multa para aquellos que no clasifiquen correctamente la basura?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si    <input type="checkbox"/> No</p>
<p><b>11. ¿Participaría en talleres de educación ambiental impartidos por el GAD municipal?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si    <input type="checkbox"/> No</p>
<p><b>12. ¿Cree usted que el mal manejo de los residuos sólidos genera impactos negativos al ambiente y a la sociedad? Si su respuesta es sí, mencione cuales.</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si    <input type="checkbox"/> No</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Anexo 14 Certificado de traducción del Abstract

**CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN DEL RESUMEN**

Loja, 17 de noviembre del 2023.

Yo, Livia Rosario Vega Luzuriaga, con número de cédula **1103259428** y con título de Licenciada en Ciencias de la Educación, especialidad de idioma inglés, registrado en el SENESCYT con número **1008-15-1403516**.

**CERTIFICO:**

Que he traducido minuciosamente el Resumen del Trabajo de investigación titulado: **DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA AL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS GENERADOS EN LA PARROQUIA URBANA DEL CANTON CAMILO PONCE ENRIQUEZ DE LA PROVINCIA DEL AZUAY**, de autoría del estudiante: Andrés Miguel Ochoa Yanza, portador de la cédula de identidad: **0706408465**, egresado de la carrera de Ingeniería ambiental de la Universidad de Loja, previo a la obtención del título de **Ingeniero Ambiental**.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente para fines pertinentes.

Atentamente



Lic. Livia Rosario Vega Luzuriaga

C.I. 1103259428

Celular: 0988513538

Correo: liviavega10@gmail.com