



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente

“Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en la parroquia Panguintza”

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente

AUTOR:

José Eduardo Torres Pasaca

DIRECTOR:

Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2024

Certificación

Loja, 25 de agosto de 2023

Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: “**Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en la parroquia Panguintza**”, previo a la obtención del título Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, de la autoría del estudiante **José Eduardo Torres Pasaca**, con **cédula de identidad Nro.1900692300**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **José Eduardo Torres Pasaca**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación 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 Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Autor: José Eduardo Torres Pasaca

C.I.: 1900692300

Fecha: 25 de junio de 2024

E-mail: jose.e.torres@unl.edu.ec

Teléfono: 0939077816

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

Yo, **José Eduardo Torres Pasaca**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación denominado: **“Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en la parroquia Panguintza”**, como requisito para optar por el título de **Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente**, 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 en el Repositorio Institucional.

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

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

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los veinticinco días del mes de junio de dos mil veinticuatro.

Firma: 

Autor: José Eduardo Torres Pasaca

Cédula de identidad: 1900692300

Dirección: Panguintza, Centinela del Cóndor, Zamora Chinchipe

Correo electrónico: jose.e.torres@unl.edu.ec

Teléfono: 0939077816

DATOS COMPLEMENTARIOS

Directora del Trabajo de Titulación: Ing. Diana Karina Ochoa Gordillo, Mg. Sc.

Dedicatoria

De todo corazón a Dios y a mis padres quienes han sido mi pilar fundamental para la consecución de este objetivo. A mis docentes gracias por instruirme en este proceso, sobre todo por las lecciones y experiencias compartidas.

José Eduardo Torres Pasaca

Agradecimiento

Primeramente, agradezco a Dios por regalarme el don de sabiduría, y poder culminar este proceso de investigación. Además, a todas las personas que contribuyeron con su apoyo incondicional, su invaluable orientación y su disposición a compartir sus conocimientos. Sin su ayuda, este logro no habría sido posible.

José Eduardo Torres Pasaca

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas.....	xi
Índice de figuras	xii
Índice de anexos.....	xiv
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1. Residuos sólidos	6
Clasificación de los residuos sólidos	6
4.1.1. Residuos urbanos.....	6
4.1.2. Residuos comerciales	8
4.1.3. Residuos industriales.....	8
4.1.4. Residuos agrícolas.....	8

4.1.5. Residuos ganaderos	8
4.1.6. Residuos forestales	8
4.1.7. Residuos de construcción y demolición	8
4.1.8. Residuos sanitarios	9
4.1.9. Residuos mineros	9
4.1.10. Residuos radiactivos.....	9
4.2. Aprovechamiento de residuos orgánicos.....	9
4.2.1. Beneficios de aprovechamiento de residuos orgánicos.....	9
4.2.2. Tipos de Aprovechamiento	10
4.2.3. Casos de estudio de programas de aprovechamiento de residuos orgánicos	11
4.3. Marco legal.....	13
4.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008).....	13
4.3.2. Código Orgánico del Ambiente (COA)	14
4.3.3. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)	16
4.3.4. Reglamentos y Acuerdos Ministeriales.....	17
4.3.5. Ordenanzas Municipales	17
5. Metodología	19
5.1. Área de estudio.....	19
5.2. Área experimental	20
5.3. Metodología para el objetivo 1: Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios de la parroquia Panguintza	20
5.3.1. Etapa de planificación.....	21
5.3.2. Etapa de diseño.....	21

5.4. Metodología para el objetivo 2: Elaborar un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia de Panguintza	26
5.5. Objetivo 3: Planificar un programa de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados en la parroquia Panguintza	28
6. Resultados.....	30
6.1. Caracterización de residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia Panguintza.....	30
6.1.1. Determinación de muestras de la población.....	30
6.1.2. Generación per cápita (GPC)	31
6.1.3. Composición física de los residuos sólidos.....	32
6.1.4. Densidad de los residuos sólidos.....	34
6.2. Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos generados en la parroquia Panguintza.....	35
6.2.1. Aplicación de encuestas a los directivos de las instituciones.....	35
6.2.2. Revisión bibliográfica del manejo de residuos sólidos de la parroquia Panguintza	43
6.2.3. Recopilación de información mediante grupos focales con la Asociación de Productoras de Hortalizas Orgánicas, líderes de los barrios y representantes de las instituciones municipales y parroquiales.	49
6.3. Planificar un programa de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, generados en la parroquia Panguintza	52
a) Introducción	52
b) Justificación.....	54
c) Objetivos	55
d) Responsables del programa.....	55

e) Alcance.....	56
f) Proyectos	56
6.3.1. Cronograma de actividades del programa de educación ambiental enfocado en la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos en los hogares de la parroquia.	68
6.3.2. Presupuesto general de los proyectos.....	69
7. Discusión	70
8. Conclusiones	80
9. Recomendaciones	81
10. Bibliografía	82
11. Anexos	92

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de los tipos de residuos según su origen	6
Tabla 2. Clasificación de los residuos sólidos domiciliarios.....	7
Tabla 3. Materiales de campo y equipo de protección personal	26
Tabla 4. Número de muestras para fuentes domiciliarias de generación de residuos sólidos por cada barrio de la parroquia Panguintza.	30
Tabla 5. Generación per cápita (GPC) de la muestra	31
Tabla 6. Composición física de la muestra.....	32
Tabla 7. Densidad de la muestra de residuos sólidos	34
Tabla 8. Fuentes generadoras de residuos peligrosos y no peligrosos del cantón Centinela del Córdor.....	44
Tabla 9. Rutas y horarios del servicio de recolección de residuos sólidos	46
Tabla 10. Centros poblados por sector de recolección de residuos sólidos	48
Tabla 11. Residuos inorgánicos aprovechables del cantón Centinela del Córdor.....	49
Tabla 12. Lista de chequeo sobre manejo de residuos sólidos basada en el primer grupo focal	50
Tabla 13. Lista de chequeo sobre manejo de residuos sólidos basada en los grupos focales .	52
Tabla 14. Presupuesto del programa de aprovechamiento de residuos orgánicos	69

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de la parroquia Panguintza	19
Figura 2. Mapa de localización del área experimental del estudio	20
Figura 3. Método de cuarteo para residuos sólidos.....	24
Figura 4. Componentes considerados para el programa de manejo de residuos orgánicos de la parroquia.....	29
Figura 5. Composición física de la muestra	33
Figura 6. Separación en fuente de los residuos sólidos domiciliarios.....	35
Figura 7. Disposición de residuos domiciliarios cuando no son recolectados	36
Figura 8. Conocimiento de las etapas del manejo de los residuos sólidos domiciliarios.....	36
Figura 9. Disposición de los residuos sólidos cuando no son recolectados	37
Figura 10. Conocimiento de la tarifa mensual de recolección de residuos sólidos.....	38
Figura 11. Conocimiento sobre el tipo de residuos que se pueden reciclar	38
Figura 12. Socialización de información sobre el manejo y disposición de residuos sólidos	39
Figura 13. Conocimiento sobre el relleno sanitario	40
Figura 14. Satisfacción de acuerdo al servicio de aseo de la parroquia	40
Figura 15. Propuestas para mejorar el servicio de recolección de residuos sólidos	41
Figura 16. Sensibilización como estrategia para reducción de mala disposición de residuos	42
Figura 17. Posibles problemas causados por el inadecuado manejo de residuos sólidos	43
Figura 18. Etapas de manejo de los residuos sólidos de la parroquia Panguintza	44
Figura 19. Primer grupo focal	50
Figura 20. Segundo grupo focal	51
Figura 21. Modelo de diapositivas sobre la separación y aprovechamiento de residuos orgánicos	58
Figura 22. Material didáctico para las campañas de educación ambiental	60

Figura 23. Infografía sobre los residuos orgánicos	61
Figura 24. Infografía sobre compostaje como una técnica de aprovechamiento	62
Figura 25. Página de Facebook	65
Figura 26. Publicidad de Facebook-Live	66

Índice de Anexos

Anexo 1. Solicitud a las autoridades municipales para el levantamiento de información.....	92
Anexo 2. Información sobre el número total de predios domiciliarios de la parroquia Panguintza	93
Anexo 3. Entrega de bolsas a los propietarios de los domicilios del muestreo	94
Anexo 4. Recolección y transporte de las bolsas al centro de acopio.....	95
Anexo 5. Formato para el registro de pesos de las bolsas de recolección	96
Anexo 6. Método del cuarteo de residuos sólidos	97
Anexo 7. Determinación de la composición de los residuos sólidos de la muestra.....	97
Anexo 8. Determinación de la densidad de los residuos sólidos de la muestra.....	98
Anexo 9. Ejemplo de encuesta semiestructurada aplicada	99
Anexo 10. Aplicación de encuestas para recopilación de información	100
Anexo 11. Talleres de participación con los grupos focales.....	100
Anexo 12. Hojas de campo para registro de los pesos diarios de cada punto de muestreo ...	102
Anexo 13. Hoja de campo para registro de pesos diarios de cada componente	104
Anexo 14. Hoja de campo para registro de datos sobre el cálculo de densidad	105
Anexo 15. Certificación de traducción del Resumen (Abstract)	106

1. Título

“Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en la parroquia Panguintza”

2. Resumen

El adecuado manejo de los residuos sólidos domiciliarios es fundamental en la gestión de desechos, dada la gran cantidad que se genera. Por ende, este estudio se centra en la caracterización y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en la parroquia Panguintza. Tras caracterizar los residuos en el área de estudio, se observó que el material predominante es la materia orgánica, representando el 77,93% del total, con una generación promedio de 0,45 kg por habitante por día y una densidad de muestra de 138,57 kg/m³. Posteriormente, se llevó a cabo un diagnóstico mediante encuestas, revisión bibliográfica y grupos focales, resaltando diversos problemas como la necesidad de mejorar la educación ambiental y el manejo de los residuos sólidos. Con base en la información recopilada durante este diagnóstico, se propuso un programa de aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en la parroquia Panguintza. Dicho programa incluye un proyecto de educación ambiental enfocado en la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos, así como un proyecto comunitario destinado a promover prácticas de compostaje en los distintos barrios de la parroquia.

Palabras claves: Caracterización, residuos, aprovechamiento, residuos orgánicos

Abstract

The appropriate management of household solid waste is essential in the waste management, because of the great amount that is generated. Therefore, this study focuses on the characterization and utilization of organic solid waste generated in the Panguintza parish. After characterizing the waste in the study area, it was observed that the predominant material is organic matter, representing 77.93% of the total, with an average generation of 0.45 kg per inhabitant per day and a sample density of 138.57 kg/m³. Subsequently, a diagnosis was carried out through surveys, bibliographic review and focus groups, highlighting many problems such as the need of improving the environmental education and solid waste management. Based on the collected information during this diagnosis, a program for the use of organic waste generated in the Panguintza parish was proposed. This program includes an environmental education project focused on the separation and use of organic waste, as well as a community project aimed of promoting composting practices in the different neighborhoods of the parish.

Key words: Characterization, waste, use, organic waste

3. Introducción

La generación ilimitada de los residuos sólidos y su eliminación insegura se están convirtiendo en un problema mundial, nacional y local, principalmente por la sobrepoblación, urbanización y el cambio de comportamiento de consumo (Jordán et al., 2017). En América Latina, se produce aproximadamente 160 millones de toneladas al año de residuos sólidos urbanos. Además, el informe emitido por el Banco Mundial destaca que el 54 % del total de RSU corresponde a la parte orgánica (Bartra y Delgado, 2020).

La tasa de producción y eliminación de residuos urbanos (RSU) ha experimentado un acelerado aumento en muchas ciudades de todo el mundo (Abegaz et al., 2021). Una vez originados, estos residuos deben ser gestionados, entre las principales actividades de gestión de residuos se encuentran la recolección, almacenamiento, transporte, procesamiento, tratamiento, reciclaje y eliminación final de los residuos (Abegaz et al., 2021).

El incremento de los residuos sólidos en Ecuador representa una problemática que afecta negativamente, con alrededor de 4,9 millones de toneladas al año. Del total, el 58,47 % de los residuos son de tipo orgánico y el 41,53 % es de tipo inorgánico (Ruiz, 2020). Esto se evidencia en la proliferación de vertederos a cielo abierto, los cuales son resultado del incorrecto manejo de la basura, incluyendo su disposición en horarios inapropiados para la recolección (Hidalgo et al., 2023).

Este escenario conlleva a una serie de consecuencias ambientales perjudiciales, como la proliferación de vectores portadores de enfermedades, la generación de malos olores y la contaminación visual, lo que contribuye significativamente a la degradación del entorno (Hidalgo et al., 2023). Además, la acumulación constante de residuos sólidos en el medio ambiente continuará en aumento si no se implementan políticas efectivas de minimización y reutilización de estos desechos (Sánchez et al., 2019).

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) señala que, para llevar a cabo un aprovechamiento adecuado de los residuos orgánicos e inorgánicos es de suma importancia incrementar en los GADM la separación en la fuente y la recolección diferenciada. La utilización de la materia orgánica de los residuos urbanos permite recuperar el valor bioquímico de los nutrientes contenidos en ellos y emplearlos en diversas aplicaciones con valor económico y ambiental tales como; producción de compost,

generación de energía, producción de biofertilizantes). Del mismo modo, incrementa la vida útil de los sitios de disposición final, y disminuye los impactos ambientales (Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador, 2020).

De acuerdo con la proyección de la población realizada por Jiménez (2020), la parroquia Panguintza ha experimentado un aumento en su población en los últimos años, pasando de 2023 habitantes en 2011 a 2363 habitantes en 2019. Este incremento ha generado una mayor cantidad de residuos sólidos domiciliarios, lo que ha llevado a la aparición de pequeños vertederos a cielo abierto, la contaminación de fuentes de agua y la falta de una adecuada clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos (GAD Parroquial Rural Panguintza, 2019).

La Unidad de Calidad Ambiental del GAD Municipal del cantón Centinela del Cóndor, provincia de Zamora Chinchipe informa que se generan 3 toneladas de residuos no peligrosos en el cantón, de las cuales 1 tonelada es orgánica y 2 toneladas son inorgánicas (GAD del cantón Centinela del Cóndor, 2021). Ante toda esta problemática surge la siguiente interrogante ¿Es viable realizar la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos para contribuir al mejoramiento del manejo de los residuos sólidos de la parroquia Panguintza?; El propósito fundamental de esta investigación radica en la recolección detallada de información sobre la situación actual de los residuos sólidos domiciliarios, con el fin de establecer una base sólida para la toma de decisiones informadas por parte de las autoridades locales en cuanto a su gestión. Este enfoque busca no solo mejorar la calidad de vida de los habitantes de la parroquia, sino también maximizar la utilización de los residuos orgánicos mediante diversas actividades.

Para este trabajo se planteó el siguiente objetivo general: realizar la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en la parroquia Panguintza; además se plantearon los siguientes objetivos específicos: (i) Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia Panguintza; (ii) Elaborar un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia de Panguintza; (iii) Proponer un programa de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, generados en la parroquia Panguintza.

4. Marco Teórico

4.1. Residuos sólidos

Los residuos sólidos son objetos, materiales, sustancias o elementos que se descartan, desechan o rechazan después de haber sido utilizados en actividades domésticas, industriales, comerciales, de servicios, institucionales o de salud, y que pueden ser aprovechados o transformados en nuevos productos con valor económico (GAD del cantón Centinela del Cóndor, 2022).

Clasificación de los residuos sólidos

Para clasificar los residuos, es necesario tomar en cuenta su origen, los posibles tratamientos, su peligrosidad, sus características, etc. Según lo expuesto por Ruiz (2020), la clasificación por su origen tiene mucha relevancia, ya que se brinda información sobre las características y propiedades de los residuos. Para lo cual, a continuación, se evidencia a mayor detalle esta clasificación (Tabla 1):

Tabla 1.

Clasificación de los tipos de residuos según su origen

Clasificación de residuos	
Residuos urbanos	Residuos forestales
Residuos comerciales	Residuos de construcción y demolición
Residuos industriales	Residuos sanitarios
Residuos agrícolas	Residuos mineros
Residuos ganaderos	Residuos radioactivos

Nota. Ruiz (2020).

4.1.1. Residuos urbanos

Son los residuos domésticos, de comercios, oficinas y servicios, así como otros residuos que, por su naturaleza o descomposición, pueden asimilarse a los residuos domésticos (GAD del cantón Centinela del Cóndor, 2022). (Tabla 2).

Tabla 2.*Clasificación de los residuos sólidos domiciliarios*

Tipo	Ejemplos
Orgánico	Restos putrescibles, como restos vegetales, provenientes generalmente de la cocina, como cáscaras de frutas y verduras. También los excrementos de animales menores.
Papel	Hojas de cuaderno, revistas, periódicos, libros.
Cartón	Cajas gruesas o delgadas.
Plásticos	<p>Se encuentra agrupados en siete tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PET (polietileno tereftalato): botellas transparentes de gaseosas, cosméticos, empaques de electrónicos. • HDPE o PEAD (polietileno de alta densidad): botellas de champú, botellas de yogur, baldes de pintura, bolsas de electrónicos, jvas de cerveza, bateas y tinas. • PVC (cloruro de polivinilo): tubos, botellas de aceite, aislantes eléctricos, pelotas, suela de zapatillas, botas, etc. • LDPE o PEBD (polietileno de baja densidad): bolsas, botellas, de jarabes y pomos de cremas, bolsas de suero, bolsas de leche, etiquetas de gaseosa, bateas y tinas. • PP (polipropileno): empaques de alimentos (fideos y galletas), tapas para baldes de pintura, tapas de gaseosa, estuches negros de discos compactos. • PS (poliestireno): juguetes, jeringas, cucharitas transparentes, vasos de tecnopor, cuchillas de afeitar, platos descartables (blancos y quebradizos), casetes. • ABS (poliuretano, policarbonato, poliamida): discos compactos, baquelita, micas, carcazas electrónicas (computadoras y celulares), juguetes, piezas de acabado en muebles.
Fill	Envolturas de snack, golosinas.
Metal	Botellas transparentes, ámbar, verde y azul, vidrio de ventanas.
Textil	Hojalatas, tarro de leche, aparatos de hierro y acero.
Cuero	Zapatos, cartera, sacos.
Tetra pack	Envases de jugo, leches y otros.
Inertes	Tierra, piedras, restos de construcción.

Residuos de baño	Papel higiénico, pañales, toallas higiénicas.
Pilas y baterías	De artefactos, juguetes y vehículos, etc.

Nota. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016).

4.1.2. Residuos comerciales

Son los residuos que se han generado durante el desarrollo en los establecimientos comerciales de bienes y servicios. La mayoría está constituida por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares (Boggiano, 2021).

4.1.3. Residuos industriales

Son residuos peligrosos o no peligrosos principalmente formados por los procesos productivos de las diferentes industrias, así como la industria minera, manufacturera, química, energética, pesquera y otras (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014).

4.1.4. Residuos agrícolas

Se refiere al residuo y rechazos que se obtienen de diversas actividades agrícolas tales como; plantas y cosechar cultivos, en hilera, de campo, de árbol y estos pueden ser implementado para la producción de bioenergía (Rivera, 2022).

4.1.5. Residuos ganaderos

Son aquellos que resultan cuando se generan de la crianza intensiva o extensiva de ganado en cualquier de sus tipologías (Bonilla, 2019).

4.1.6. Residuos forestales

Estos residuos, por su parte, proceden del mantenimiento de montañas y masas forestales, cuando se hacen limpiezas, podas, etc. La mayor parte de residuos son resultantes al cortar los troncos de los árboles para hacer productos de madera (Ambientum, 2022).

4.1.7. Residuos de construcción y demolición

Son residuos de los procesos y actividades de construcción, restauración, remodelación, y demolición de edificios e infraestructuras (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014).

4.1.8. Residuos sanitarios

Son los residuos que se generan de las actividades para la atención médica, y se identifican por ser contaminados con agentes infecciosos o por tener altas concentraciones de microorganismos potencialmente peligrosos (agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos y material de laboratorio) (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014).

4.1.9. Residuos mineros

Son aquellos residuos de forma sólida en pasta que se da tras el proceso, investigación y aprovechamiento de un recurso geológico, tales como estériles de mina, rechazos, y material o tierra de la mina (Rocha, 2015).

4.1.10. Residuos radiactivos

Los siguientes residuos contienen elementos químicos radiactivos que no tienen un propósito práctico. Se clasifican en residuos de baja, media y alta radioactividad (Rocha, 2015).

4.2. Aprovechamiento de residuos orgánicos

Es el conjunto de acciones que van encaminadas a recuperar el valor económico de los residuos mediante la reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundarios o de energía (Bustos, 2013).

4.2.1. Beneficios de aprovechamiento de residuos orgánicos

La utilización de residuos orgánicos conlleva a una serie de ventajas, además de contribuir a la reducción de los problemas que enfrentan las comunidades cercanas a los vertederos, ya que son estas personas las más perjudiciales por la gestión inadecuada de los residuos orgánicos. Algunos de los beneficios que indica Peñalosa (2016) se presentan a continuación:

Ambientales

- Reduce la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario.
- Se transforman en materia prima para fertilización ecológica.

- Mitigan la emisión de gases de efecto invernadero, al utilizar abonos orgánicos en sustitución de fertilizantes sintético.
- Regulan el pH suelo, y su aplicación es benéfica en la producción de cultivos.

Salud humana

- Facilitan la obtención de alimentos orgánicos, libres de contaminación por agroquímicos, fomentando la alimentación sana como estrategia de salud preventiva.
- Previenen la aparición y transmisión de enfermedades que se generan con un manejo inadecuado de los recursos orgánicos al reducir la proliferación de vectores (moscas, roedores, entre otros).

Económicos

- Posibilitan la consolidación de proyectos productivos para la generación de ingresos alrededor de la producción de abonos y alimentos orgánicos.
- Minimizan la dependencia externa de fertilizantes, también, brindan una mayor sostenibilidad y autonomía para los agricultores al aprovechar los recursos locales y reducir la compra de insumos para sus cultivos.

Soberanía alimentaria

- Permiten el acceso y la disponibilidad de alimentos de calidad para las comunidades, al disponer de abonos orgánicos para su producción.

Sociales

- Posibilitan la organización de las comunidades alrededor de proyectos comunitarios.
- Generan cambios culturales y transforman los valores en los grupos comprometidos en liderar este tipo de iniciativas.

4.2.2. Tipos de Aprovechamiento

A continuación, Gonzales (2018) menciona los siguientes tipos de aprovechamiento que se pueden lograr a partir de residuos orgánicos.

- **Compostaje.** - Es un proceso natural y biooxidativo, donde intervienen varios microorganismos aeróbicos que tengan suficiente contenido de humedad y sustratos

orgánicos heterogéneos en estado sólido, pasando por una fase termófila produciendo productos de degradación de dióxido de carbono, agua, minerales.

- **Lombricultivo.** - Los principales agentes son las lombrices, que muchas veces reciclan materia orgánica y a la larga producen el humus, carne y harina de lombriz. Esta técnica es netamente zootecnista que ayuda a perfeccionar la producción agrícola.
- **Biocombustibles.** - Es cualquier combustible líquido, sólido o gaseoso, que mejora la biomasa. Abarca el bioetanol, metanol, biodiesel, diésel fabricado, combustibles gaseosos.
- **Bocashi.** - Este uso de aprovechamiento es similar al compostaje, el producto final se considera abono orgánico, se realiza a temperaturas inferiores a 45-50 °C, hasta que los microorganismos disminuyen la humedad del material. También se lo conoce como un abono fermentado.

4.2.3. Casos de estudio de programas de aprovechamiento de residuos orgánicos

Caso Costa Rica

En la misma línea de acción, en 2017, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) organizó un seminario sobre compostaje en el que más de 50 colaboradores participaron con el objetivo de adquirir conocimientos sobre la separación de desechos orgánicos y residuos comunes en diversas comunidades. Además, se colaboró estrechamente con ECOLUR, una pequeña empresa costarricense que promueve la práctica del reciclaje de desechos orgánicos.

Este programa está diseñado a brindar apoyo a los costarricenses interesados en la gestión de residuos orgánicos a través de este método. Algunos ejemplos de entidades que se sumaron a esta iniciativa incluyen la Municipalidad de Santo Domingo de Heredia y la Municipalidad de Hatillo, entre otros (Rivas, 2012).

Caso Colombia

Gallego y Rivera (2019) sugirieron que, para lograr una gestión ambiental sostenible en el municipio de Facatativá, Cundinamarca, se debería enfocar en el aprovechamiento de residuos orgánicos. Realizaron varias evaluaciones técnicas en el área de estudio y utilizaron encuestas como parte de sus estrategias para obtener un diagnóstico sobre la recolección y análisis de datos relacionados con diversas alternativas de aprovechamiento.

Como resultado, concluyeron que el vermicompostaje era una opción ideal para la localidad, ya que se obtiene mediante la participación de lombrices que producen compost a partir de desechos orgánicos. Esta propuesta se basó en procesos de valorización de residuos que incluyen la separación en la fuente, el seguimiento de los residuos orgánicos hasta la planta de aprovechamiento, y la adaptación de las instalaciones y áreas de almacenamiento. Estos esfuerzos han llevado a una gestión ambiental sostenible efectiva en la región.

Caso Bolivia

En Bolivia, en los últimos diez años, se ha comenzado a adoptar prácticas similares a las desarrolladas en otros países en cuanto al aprovechamiento de materiales orgánicos para la creación de compost y la cría de lombrices. Al igual que en muchas comunidades a nivel global, Bolivia tiene la intención de involucrar a sus ciudadanos en este proceso.

Esto implica llevar a cabo una adecuada clasificación y separación de residuos desde el lugar de origen, depositarlos en contenedores designados para tal fin y poner en marcha programas educativos con el objetivo de fomentar la participación de la población. También, se busca difundir las normativas ambientales que buscan la preservación del entorno y la mejora de la calidad de vida. Bolivia ha acumulado su propia experiencia en el compostaje, la cual se basa en educar a la población sobre la importancia de separar los residuos en sus hogares, complementado con la producción de compost que se distribuye entre las familias que forman parte de este programa (Jaramillo, 2008).

Caso Perú

- En el Perú, son escasas las iniciativas que promueven la utilización de residuos orgánicos. De hecho, uno de los pocos distritos de Lima que lleva a cabo el compostaje es San Isidro, a través de su "Programa de Reaprovechamiento de los Residuos Orgánicos".

Este programa implica la entrega de un recipiente especial de 8.5 litros a cada hogar, destinado a la disposición de los residuos orgánicos. La municipalidad se encarga de recolectar estos materiales una vez por semana y luego los traslada a la planta de compostaje de la UNALM, donde se procesan para obtener compost. Este producto

final se distribuye de forma gratuita a las 350 familias que participan en este programa (Grandes, 2019).

- Vásquez (2018) planteó la idea de implementar un plan de valorización de los residuos sólidos orgánicos (RSO) generados en la ciudad de Cutervo. Estos residuos provienen de las viviendas, así como de los comerciantes de frutas, verduras y juguerías que operan en los mercados municipales y de las instituciones educativas que incluyen niveles de educación inicial, primaria y secundaria.

El objetivo principal de este programa es promover la adopción de prácticas de consumo responsable y fomentar una cultura de cuidado y responsabilidad en la gestión de los RSO. Para lograrlo se llevarían a cabo actividades de capacitación y sensibilización entre la población, en línea con las directrices establecidas en la meta 25 del programa de incentivos para mejorar la gestión municipal.

Caso Ecuador

- En 2015, el Centro de Biotecnología de Ecuador introdujo el proceso de compostaje Takakura como una solución para gestionar los residuos orgánicos en la ciudad de Loja. Esta iniciativa recibió la aprobación del Centro Integral de Residuos Sólidos de Ecuador, con el propósito de adoptar una nueva técnica de compostaje que permitiera descomponer los residuos de manera eficiente, económica y respetuosa con el medio ambiente (Hernández et al., 2015).

4.3. Marco legal

La normativa legal en Ecuador es el eje fundamental para el desarrollo político, económico y ambiental, donde se puntualiza la respectiva forma de llevar el derecho ambiental en lo que compete en la gestión de los residuos municipales y el aprovechamiento de los residuos orgánicos.

4.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

Acorde a la Asamblea Constituyente de 2008, la Constitución de la República del Ecuador se posiciona como la norma primordial que define las reglas fundamentales destinadas a proteger los derechos, responsabilidades y libertades de la totalidad de los ecuatorianos.

En el artículo 14 de la Constitución se “reconoce el derecho a toda la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”. Se destaca la importancia de garantizar condiciones ambientales saludables y sostenibles para el bienestar de la población.

Por otro lado, en el artículo 15 de la Constitución el “Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. Se enfoca por el impulso de prácticas y tecnologías que contribuyen a la preservación del medio ambiente y a la mitigación de los impactos negativos asociados con actividades públicas y privadas.

Con respecto al artículo 264 determina que los gobiernos municipales tienen la competencia de “prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”.

Adicionalmente, en el artículo 415 los gobiernos municipales realizarán “programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos”. Se les encomienda la tarea de implementar iniciativas que fomenten la gestión sostenible del agua y promueva prácticas responsables en cuanto a la generación y gestión de residuos.

4.3.2. Código Orgánico del Ambiente (COA)

El Código Orgánico del Ambiente representa la legislación más significativa del país en el ámbito ambiental. Su propósito principal es salvaguardar el derecho a vivir en un entorno saludable y equilibrado desde el punto de vista ecológico, al mismo tiempo que protege los derechos inherentes a la naturaleza. Este código regula los derechos, instrumentos y garantías ambientales que tienen como objetivo asegurar la sostenibilidad, conservación y restauración del ambiente. Aborda una amplia gama de temas, entre ellos el cambio climático, la vida silvestre, la calidad ambiental, el patrimonio forestal, las áreas protegidas, la gestión de residuos, los incentivos ambientales, la bioseguridad, entre otros (COA, 2019).

En el artículo 27. Numeral 7. Hace mención sobre generación de normas y procedimientos para la “gestión integral de los residuos y desechos para prevenirlos,

aprovecharlos o eliminarlos, según corresponda. En términos simples, nos hace conocer la necesidad de establecer reglas y procesos para manejar de manera completa los residuos y desechos, con el objetivo de prevenir su generación, aprovecharlos cuando sea factible y eliminarlos de manera apropiada.

El artículo 224 del Código Orgánico del Ambiente, dispone que la gestión integral de los residuos y desechos está bajo la supervisión y protección del Estado. El propósito es contribuir al desarrollo sostenible mediante la implementación de políticas intersectoriales y nacionales en todos los aspectos de la gestión de residuos, de acuerdo con los principios y disposiciones del Sistema Único de Manejo Ambiental.

Por otra parte, el artículo 245 establece una serie de obligaciones para todas las instituciones del Estado, así como para personas naturales o jurídicas. Estas obligaciones incluyen las siguientes; “Código 1. Incorporar en sus propias estructuras y planes, programas, proyectos y actividades, la normativa y principios generales relacionados con la prevención de la contaminación, establecidas en este Código; 2. Optimizar el aprovechamiento sustentable de materias primas; 3. Fomentar y propender la optimización y eficiencia energética así como el aprovechamiento de energías renovables; 4. Prevenir y minimizar la generación de cargas contaminantes al ambiente, considerando el ciclo de vida del producto; 5. Fomentar procesos de mejoramiento continuo que disminuyan emisiones; 6. Promover con las entidades competentes el acceso a la educación para el consumo sustentable; 7. Promover el acceso a la información sobre productos y servicios en base a criterios sociales, ambientales y económicos para la producción más limpia y consumo sustentable; 8. Coordinar mecanismos que faciliten la transferencia de tecnología para la producción más limpia; 9. Minimizar y aprovechar los desechos; y, 10. Otros que la Autoridad Ambiental Nacional dicte para el efecto”.

En el artículo 561, menciona los siguientes principios sobre el ejercicio de la gestión integral de residuos y desechos; a) Corrección en la fuente: Adoptar todas las medidas pertinentes para evitar, minimizar, mitigar y corregir los impactos ambientales desde el origen del proceso productivo, así como para prevenir los impactos en la salud pública. b) Minimización en la fuente: La generación de residuos y/o desechos debe ser prevenida prioritariamente en la fuente y en cualquier actividad. Se adoptarán las medidas e implementarán las restricciones necesarias para minimizar la cantidad de residuos y

desechos que se generan en el país. c) Responsabilidad común pero diferenciada: Cada actor de la cadena de producción y comercialización de un bien, tendrá responsabilidad en la gestión de residuos y desechos de acuerdo a su alcance. d) De la cuna a la cuna: Procurar la calidad, ecodiseño y fabricación de productos con características que favorezcan el aprovechamiento y minimización de la generación de residuos y desechos, contribuyendo al desarrollo de una economía circular. e) Consumo de bienes y servicios con responsabilidad ambiental y social: Implementar patrones de consumo y producción sostenible para proteger al ambiente, mejorar la calidad de vida, lograr el desarrollo sostenible y el buen vivir.

El artículo 565 se enfoca en “los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos donde deberán elaborar y presentar el Plan de Gestión Integral Municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios. Su formulación contendrá la siguiente información: a) Diagnóstico y presentación de resultados de gestión de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios; b) Descripción de alternativas para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos sanitarios; c) Descripción de componentes y actividades de cada una de las fases de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios, que debe incluir, entre otros, actividades de divulgación, concientización, aprovechamiento, inclusión social y capacitación, entre otros; d) Determinación de objetivos, metas, cronograma de actividades, presupuestos y responsables institucionales para el desarrollo del Plan; e) Programa de seguimiento y control; y, f) Medios de verificación.

4.3.3. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) delineó la estructura política y administrativa del Estado ecuatoriano en su territorio, con el propósito de asegurar su autonomía en los ámbitos político, administrativo y financiero. Este marco legal también establece un proceso de descentralización progresiva y obligatoria, detallando las competencias a nivel nacional, la institucionalidad encargada de su gestión, las fuentes de financiamiento y la formulación de políticas y mecanismos para contrarrestar desequilibrios en el desarrollo territorial (COOTAD, 2019).

Según lo estipulado en los artículos 55 y 137, los Gobiernos Autónomos Descentralizados tienen la responsabilidad de ofrecer servicios públicos como agua potable,

alcantarillado, gestión de residuos sólidos, actividades de saneamiento ambiental, y otros que la ley determine. En el caso de los servicios en las parroquias rurales, se requiere coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales.

4.3.4. Reglamentos y Acuerdos Ministeriales

En el Acuerdo Ministerial N° 061, Reforma de Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULSMA), conforme al art. 47. sobre las Políticas Nacionales de Residuos Sólidos señala “El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional y como tal, de interés público y sometido a la tutela Estatal, la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos no peligrosos o especiales. El interés público y la tutela estatal sobre la materia implica la asignación de la rectoría y la tutela a favor de la Autoridad Ambiental Nacional, para la emisión de las políticas sobre la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos o especiales” (TULSMA, 2015).

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

4.3.5. Ordenanzas Municipales

En Ecuador, una ordenanza municipal es una normativa emitida por el Consejo Municipal de un Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, aplicable obligatoriamente a la población de un cantón (GAD del cantón Centinela del Cóndor, 2022).

La siguiente ordenanza está compuesta por 16 capítulos, tiene como fin precautelar la salud y el bienestar de la población beneficiada, asimismo, garantizar el buen vivir a través del manejo adecuado de los Recursos Naturales, evitando su deterioro, contaminación y destrucción. La prioridad de la municipalidad del cantón Centinela del Cóndor es velar por mejorar las condiciones de vida de su comunidad a través de un manejo técnico e implementación de tecnologías limpias, que eviten la contaminación del medio ambiente. A

continuación, se detallan algunos de los artículos más destacados relacionados con los residuos sólido (GAD del cantón Centinela del Cóndor, 2022).

Art. 3.- La separación en origen de los residuos sólidos, es obligación de las entidades públicas y privadas, así como de la ciudadanía en general, previa su entrega a los vehículos recolectores en los horarios, rutas y frecuencias establecidas para cada sector del Cantón Centinela del Cóndor, bajo pena de sanción establecida en la presente ordenanza.

Art. 4.- La presente Ordenanza tiene por objeto el regular las competencias del GAD Municipal del Cantón Centinela del Cóndor, determinando las normas para la implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos a las que están sometidos todos los habitantes de la ciudad de Zumbi, las Parroquias Rurales de Triunfo - Dorado, Panguintza y las que se crearan posteriormente y quienes por motivos de trabajo, turismo y otros llegan al territorio de su jurisdicción.

Art. 35.- El Municipio a través de la Unidad de Calidad Ambiental - Desechos Sólidos, fomentará el aprovechamiento de los residuos susceptibles de aquello, en todas las fuentes generadoras, pudiendo establecer incentivos para favorecer los proyectos o programas que se implementen.

Art. 39.- La disposición final de los residuos o desechos sólidos no peligrosos se efectuará exclusivamente en un relleno sanitario. El Municipio a través de la Unidad de Calidad Ambiental - Desechos Sólidos, es el responsable de la operación de este equipamiento sanitario, cumpliendo con todos los requisitos técnicos y ambientales establecidos en la normativa legal vigente, vía administración directa, empresas públicas o mediante la contratación con el sector privado.

5. Metodología

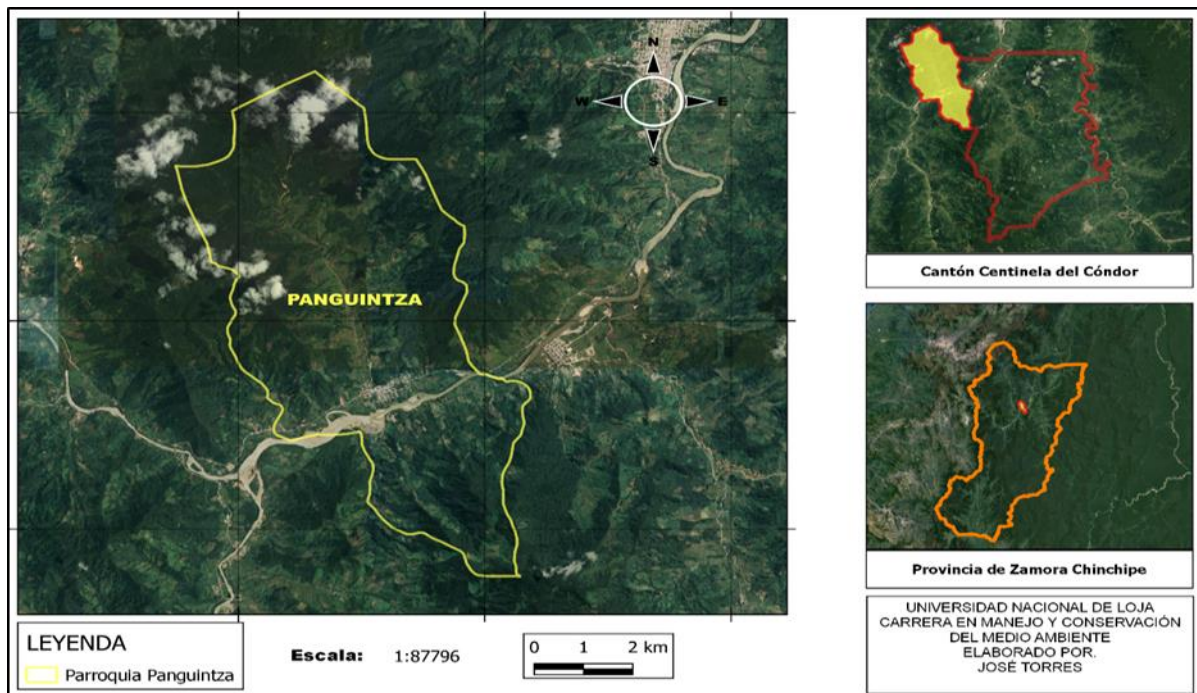
5.1. Área de estudio

La parroquia Panguintza del cantón Centinela del Cóndor, se encuentra ubicada al sur del Ecuador, en la provincia de Zamora Chinchipe y sus límites geográficos son: al Norte con el cantón Yantzaza, al Sur con la parroquia Cumbaratza, cantón Zamora, al Este con la parroquia Zumbi, cantón Centinela del Cóndor y al Oeste con la parroquia Guadalupe cantón Zamora. Tiene una extensión territorial de 44,75 km² y está conformada por seis barrios: Panguintza, San Miguel de La Hueca, Las Flores de Panguintza, Los Laureles, La Crucita y San Gregorio (GAD Parroquial Rural Panguintza, 2019).

El estudio se realizó en la parroquia Panguintza (Figura 1), su mayor población está asentada en el barrio Panguintza, es decir la cabecera parroquial, la mayor actividad de los habitantes es la producción agrícola, su suelo está cubierto por sembríos de especies, como el café, cacao, plátano, yuca, cítricos frutales, así como la diversidad en flora y fauna. Los procesos de cultivo se hacen de manera rudimentaria y tradicional, sin innovaciones tecnológicas y en pequeñas parcelas.

Figura 1.

Mapa de ubicación de la parroquia Panguintza

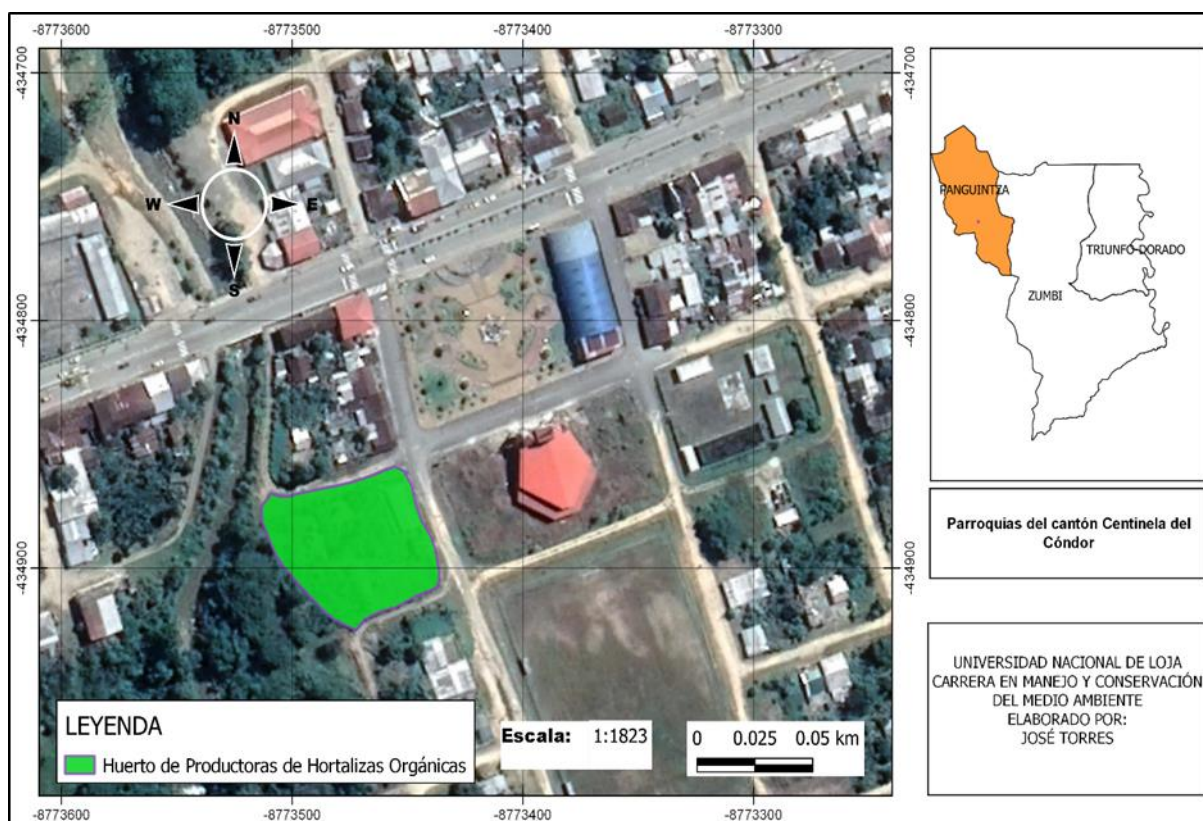


5.2. Área experimental

En la parroquia Panguintza se encuentra la Asociación de Productoras de Hortalizas Orgánicas desde el año 2008 (Figura 2), cuyas actividades están enfocadas al cultivo de hortalizas y elaboración de abonos orgánicos. Por esta razón, y, debido a la importancia del tratamiento de los residuos orgánicos se accedió a desarrollar la fase de campo del trabajo investigativo dentro de las instalaciones del huerto (GAD Parroquial Rural Panguintza, 2019).

Figura 2.

Mapa de localización del área experimental del estudio



5.3. Metodología para el objetivo 1: Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios de la parroquia Panguintza

Para la realización de caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la parroquia Panguintza se consideró la metodología de las Normativas Mexicanas relacionadas a la gestión de los residuos sólidos SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (1985) y la Guía metodológica para el desarrollo del

Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM) Ministerio del Ambiente de Perú (MINAM, 2015).

Se emplearon estas metodologías porque proporcionaron un marco estructurado y reconocido internacionalmente para llevar a cabo el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios. La Normativa Mexicana de la SEMARNAT estableció pautas y estándares para la gestión adecuada de los residuos sólidos, lo que garantizó que el estudio se realice de acuerdo con criterios establecidos y reconocidos en el ámbito de la gestión ambiental.

Por otro lado, la Guía Metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Ministerio del Ambiente de Perú proporcionó un enfoque específico para llevar a cabo este tipo de estudios, adaptado a las condiciones y necesidades locales. Al emplear esta guía, se aseguró que el estudio sea relevante para el contexto específico de la parroquia Panguintza, considerando factores como la composición de los residuos, las prácticas de gestión existentes y las metas de manejo de residuos a nivel local.

A continuación, se detalla cada una de las etapas que se consideró en el proceso de caracterización.

5.3.1. Etapa de planificación

Se inició con la solicitud a las autoridades municipales para el levantamiento de información sobre los residuos domiciliarios considerando cantidad, densidad y composición (Anexo 1), posteriormente se coordinó y comunicó sobre el desarrollo del estudio al Departamento de Gestión Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado de Centinela del Cóndor y al GAD parroquial de Panguintza. Además, se informaron las fechas de muestreo para la ejecución del proceso durante ocho días.

5.3.2. Etapa de diseño

En esta fase se identificó y preparó la muestra conjuntamente a los formatos, registros, materiales y equipos a utilizar. Se determinaron datos relevantes de la parroquia Panguintza como la cantidad de viviendas registradas en el Instituto Nacional de Estadísticas

y Censos (INEC). La población de la Parroquia Panguintza según el último censo es de 2023 habitantes (INEC, 2010).

a) Determinación del número total de predios domiciliarios

Para conocer el número total actualizado de predios domiciliarios de la parroquia Panguintza se solicitó la información a la Unidad de Agua Potable del Gobierno Municipal, obteniendo un total de 120 predios domiciliarios, valor validado por la SEYCOB (Sistema de emisión y cobros de valor), que es el programa utilizado por el Gobierno Autónomo Cantonal de Centinela del Cóndor para administración de datos (Anexo 2).

b) Tamaño de la muestra

Considerando el número de viviendas totales obtenido de la base de datos, se calculó el tamaño representativo de la muestra para el proceso de caracterización de residuos domiciliarios mediante la Ecuación 1 (MINAM, 2015).

[Ecuación 1]

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

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Número de viviendas (120)

σ = Desviación estándar (0,25) (Valor a utilizar cuando no se tiene información sobre la desviación estándar) (Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM).

$Z_{1-\alpha/2}$ = Nivel de confianza (1,96) considerando este valor para obtener un nivel de confianza del 95 %.

E= Error permisible (0,05) se consideró el 10 % de la GPC de la provincia de Zamora Chinchipe (MINAM, 2015).

% de contingencia = 10 %

Realizando el cálculo con la ecuación anterior, se obtuvo una muestra representativa de 60 puntos de muestreo para el proceso de caracterización.

$$n = \frac{(1,96)^2 * 120 * (0,25)^2}{(120 - 1) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,25)^2}$$

$$n = 53,59 + 10 \%$$

$$n = 58,95$$

$$n = 60$$

c) Codificación y entrega de bolsas

Las bolsas fueron previamente etiquetadas para facilitar el proceso de clasificación de los representantes de cada uno de los puntos de muestreo (MINAM, 2015). Se utilizaron bolsas con codificaciones distintas, siendo así:

- **D_x**: Día de muestreo (X)
- **M_x**: Muestra (X)
- **P/SM/LF/LL/SG/LC**: Distinción por barrios

Una vez codificadas las bolsas de recolección, fueron entregadas a los propietarios, una bolsa por día (Anexo 3).

d) Recolección y transporte a centro de acopio

Las bolsas de residuos fueron recolectadas diariamente en cada una de las viviendas seleccionadas y trasladadas al huerto de Asociación de Productoras de Hortalizas Orgánicas (Anexo 4).

El primer día de caracterización sirvió para asegurar la eliminación de los residuos totales, por consiguiente, no se registró su pesaje. A continuación, se efectuó la recolección en el mismo horario, y durante los siete días seguidos. Para el registro de los pesos de las bolsas de cada una de las viviendas del muestreo se utilizó un formato específico (Anexo 5).

e) Cálculo de la Generación Per Cápita (GPC)

De acuerdo con la norma NMX-AA-61-1985 y el MINAM-2015, la GPC se calculó como la relación del peso de los residuos sólidos entre el número de personas de cada punto de muestreo (Ecuación 2).

$$GPC = \frac{Pr}{N}$$

Donde:

GPC = Generación Per Cápita (kg/hab*día)

Pr = Peso de los residuos (kg/día)

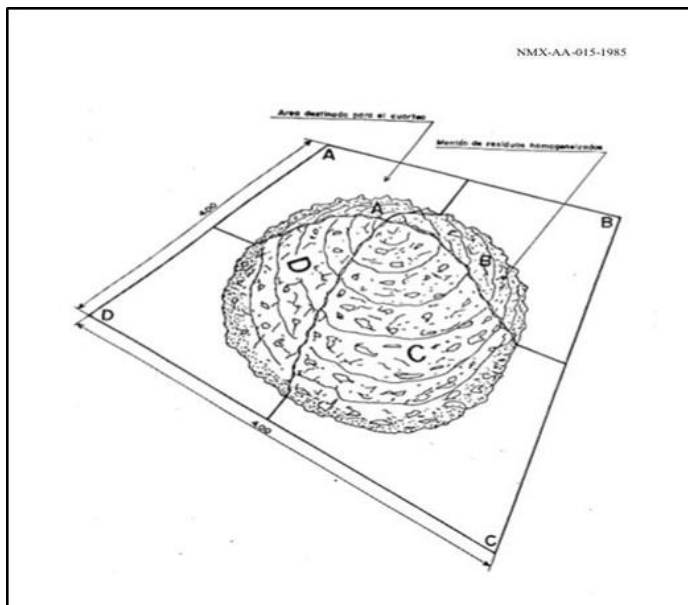
N = Número de personas (hab.)

f) Método del cuarteo

Se empleó el proceso descrito en la Norma NMX-AA-15-1985, donde los residuos de los puntos de muestreo se vaciaron y mezclaron homogéneamente en una superficie plana horizontal hasta formar un montón en el centro (Anexo 6). Finalmente, el montón se dividió en cuatro partes iguales (A, B, C y D) como se representa en la Figura 3 (Reid, 2008).

Figura 3.

Método de cuarteo para residuos sólidos



Nota. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (1985).

De las cuatro partes de la división, se seleccionaron dos opuestas para determinar la composición física de los residuos y, con los dos restantes, se calculó la densidad de la muestra.

g) Determinación de la composición de los residuos sólidos

Cumpliendo la Norma NMX-AA-22-1985 (1992), de la muestra recolectada del cuarteo, se clasificaron en bolsas diferentes los residuos, de acuerdo a su tipo de material (Anexo 7); posteriormente, se determinaron los valores de cada subproducto de la composición física de los residuos mediante la Ecuación 3, cuyo principio establece una relación entre el peso de cada tipo de residuo y el peso total del muestreo.

[Ecuación 3]

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

Donde:

PS = Porcentaje del subproducto seleccionado (%)

G1 = Peso del subproducto seleccionado (kg)

G = Peso total de la muestra (kg)

h) Determinación del peso volumétrico de los residuos

Tomando como referencia la Norma NMX-AA-19-1985 (1992) para el cálculo de la densidad (peso volumétrico) de los residuos, se registró el peso de un recipiente cilíndrico vacío como peso de tara; consecutivamente se registró el peso bruto, obtenido del recipiente lleno de residuos de las partes rechazadas del cuarteo (Anexo 8). La diferencia entre el peso bruto y el peso de tara permitió conocer el peso neto de los residuos. Finalmente, aplicando la Ecuación 4, se determinó la densidad de la muestra.

[Ecuación 4]

$$Pv = \frac{P}{V}$$

Donde:

Pv = Peso volumétrico del residuo (kg/m³)

P = Peso neto de los residuos (kg)

V = Volumen del recipiente (m³)

i) Materiales y equipo de campo

La Tabla 3, especifica los materiales y equipos de campo utilizados para el proceso de caracterización de residuos sólidos domiciliarios; así mismo, se indica el equipo de protección personal a utilizar en la fase de campo.

Tabla 3.

Materiales de campo y equipo de protección personal

Materiales y equipos de campo	Equipo de protección personal
Fundas plásticas	Mascarillas
Palas	
Plástico	Guantes desechables
Escoba	
Recogedor	Mandil de laboratorio
Stickers e identificativo	
Esferos	
Tablero plástico	Quetas deportivas
Balde	
Balanza mecánica de plataforma (corona) 120 kg	Alcohol
Cámara fotográfica	
Calculadora	Jabón líquido
Vehículo	

5.4. Metodología para el objetivo 2: Elaborar un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia de Panguintza

La gestión integral de los residuos sólidos implica un conjunto de tareas que van encaminadas a la preservación de la salud humana y la mejora de la calidad de vida de las personas; precisan de una administración y gestión municipal adecuada, además de la participación activa de la ciudadanía, mediante una política de concienciación y sensibilización.

Para solventar los problemas de los residuos sólidos de la parroquia rural de Panguintza, se realizó un diagnóstico general sobre el manejo actual de los residuos, a través de las siguientes actividades:

Actividad 1: Aplicación de encuesta semiestructurada conformada por las siguientes cinco secciones (Anexo 9):

- Sección 1: Situación de los residuos de origen doméstico en la parroquia Panguintza.
- Sección 2: Etapas del manejo de residuos sólidos en la parroquia Panguintza.
- Sección 3: Generación y Manejo.
- Sección 4: Acciones de los generadores sobre el manejo inadecuado de los residuos sólidos.
- Sección 5: Problemas ocasionados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Las encuestas fueron aplicadas a los diferentes directivos de instituciones del cantón Centinela del Cóndor (director del Departamento de Gestión Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Centinela del Cóndor; delegado del Departamento Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Rural de Panguintza; líderes de los barrios y asociaciones de productores), dando un total de 10 personas como muestra de las encuestas (Anexo 10).

La selección de esta muestra estuvo vinculada con la naturaleza específica del área de estudio donde tuvo un enfoque ambiental y comunitario en la parroquia Panguintza. Estos directivos representaron diferentes aspectos claves del gobierno local y de la sociedad en el cantón. Estas encuestas nos ayudaron a obtener una visión más completa de las perspectivas y opiniones sobre el manejo de los residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia Panguintza.

Actividad 2: Revisión bibliográfica de los documentos relacionados al manejo de los residuos sólidos de la parroquia Panguintza, donde se utilizó los siguientes: Auditoría Ambiental de Cumplimiento: “Estudio de Impacto Ex-Post para el Relleno Sanitario de la ciudad de Zumbi, cantón Centinela del Cóndor, provincia de Zamora Chinchipe, planes de desarrollo y ordenamiento territorial tanto cantonal como parroquial y planes de uso y gestión de suelo.

Actividad 3: Grupos focales de trabajo con la Asociación de Productoras de Hortalizas Orgánicas, Pre-Organización Vida y Salud, líderes de los barrios y representantes de las instituciones municipales y parroquiales.

Este taller involucró a diversos actores clave, como la Asociación de Productoras de Hortalizas Orgánicas, Pre-Organización Vida y Salud, líderes de los barrios y representantes de instituciones municipales y parroquiales. Los grupos se formaron considerando los

intereses y condiciones comunes de las personas, posteriormente se realizaron actividades para recopilación de información, tales como: lluvia de ideas y socialización de los principales problemas relacionados a un inadecuado manejo de residuos sólidos (Anexo 11), estas herramientas se emplearon con la finalidad de conocer directamente la percepción general de las personas de la parroquia y elaborar una lista de chequeo con los principales factores dentro del proceso de manejo de residuos sólidos domiciliarios (Geilfus, 1997).

En el desarrollo de los grupos focales se empleó la metodología propuesta por Geilfus (1997), considerando dos pasos fundamentales:

- Paso 1: Se preparó el tema de trabajo: el tema fue claro, permitiéndonos determinar la participación activa de los miembros del grupo.
- Paso 2: Los grupos focales fueron homogéneos e integrados por grupos de 6 a 12 personas, donde participaron personas conocedoras del problema con la finalidad de compartir características e intereses similares. La duración del taller fue de dos horas.

El primer grupo focal buscó conocer la perspectiva de los moradores de la parroquia con respecto al manejo de los residuos sólidos domiciliarios, por lo tanto, fue conformado por los presidentes de los barrios y de los huertos de la parroquia Panguintza.

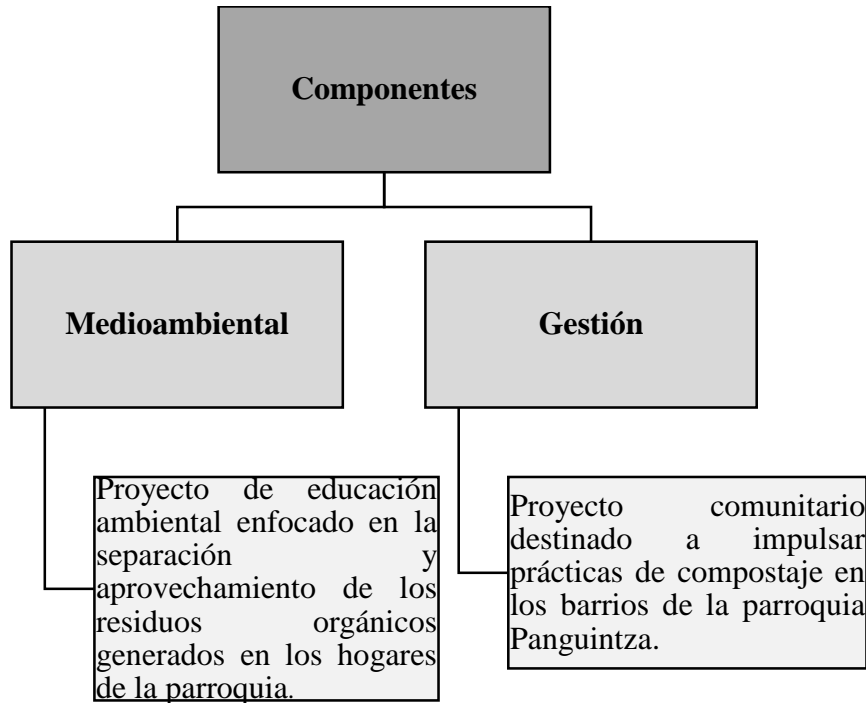
El segundo grupo focal se orientó a la sección administrativa del manejo de los residuos sólidos domiciliarios, consecuentemente se formó por autoridades y trabajadores de las instituciones municipales y parroquiales.

5.5. Objetivo 3: Planificar un programa de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados en la parroquia Panguintza

Con base en la información obtenida en la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y el diagnóstico sobre el manejo realizado en la parroquia Panguintza, se propusieron estrategias de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos mediante esquemas de medidas que consideraron factores como: objetivo, alcance, actividades, impactos controlables, costos, responsables de ejecución y monitoreo e indicadores/medios de verificación. Según lo propuesto por Zaman y Lehman (2013), los componentes que se utilizarán para la creación del programa de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos se mencionan a continuación, en la siguiente figura:

Figura 4.

Componentes considerados para el programa de manejo de residuos orgánicos de la parroquia



Nota. Modificado a partir de Zaman y Lehman (2013).

6. Resultados

6.1. Caracterización de residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia Panguintza

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en el muestreo que se ejecutó durante siete días, más un día de depuración para el proceso de caracterización de los residuos domiciliarios, los datos obtenidos fueron relacionados a la generación, composición y densidad de los residuos sólidos procedentes de la parroquia rural de Panguintza.

6.1.1. Determinación de muestras de la población

Mediante la información proporcionada por la Unidad de Agua Potable del GAD Municipal de Centinela del Cóndor, se obtuvo el número representativo de muestras (60), las mismas que fueron distribuidas para los seis barrios de la parroquia: Panguintza, San Miguel de La Hueca, Las Flores de Panguintza, Los Laureles, La Crucita y San Gregorio (Tabla 4). Es de relevancia mencionar que no se consideró la generación de residuos no domiciliarios (instalaciones comerciales) debido a que no representan una gran producción de residuos orgánicos aprovechables mediante técnicas de compostaje.

Tabla 4.

Número de muestras para fuentes domiciliarias de generación de residuos sólidos por cada barrio de la parroquia Panguintza.

Barrios	N° Fuentes Domiciliarias	N° Muestras
Panguintza	45	10
San Miguel de La Hueca	30	10
Las Flores de Panguintza	12	10
Los Laureles	10	10
La Crucita	13	10
San Gregorio	10	10
Total	120	60

6.1.2. Generación per cápita (GPC)

A partir de los siete días de muestreo se calculó un promedio de generación Per Cápita (GPC) de residuos provenientes de fuentes domiciliarias, el cual resultó ser de 0,45 kg/hab/día (Tabla 5).

Tabla 5.

Generación per cápita (GPC) de la muestra

Código de vivienda	GPC (kg/hab*día)							GPC (Promedio)	GPC (Muestra)
	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
M1SM	0,09	0,15	0,91	0,32	0,25	0,35	0,48	0,36	
M2SM	0,09	0,09	0,14	0,18	0,15	0,22	0,33	0,17	
M3SM	0,28	0,34	0,40	0,23	0,39	0,20	0,73	0,37	
M4SM	0,18	0,09	0,18	0,23	0,24	0,45	0,35	0,25	
M5SM	0,18	0,14	0,24	0,45	0,27	0,43	0,36	0,30	
M6SM	0,91	0,15	0,45	0,83	0,30	0,98	1,39	0,72	
M7SM	0,28	0,03	0,19	0,17	0,09	0,89	0,08	0,25	
M8SM	0,30	0,08	0,35	0,08	0,11	0,20	0,29	0,20	
M9SM	0,30	0,30	0,38	0,45	0,24	0,36	0,86	0,42	
M10SM	0,61	0,38	0,83	0,45	0,30	0,62	0,74	0,56	
M11P	0,11	0,28	0,40	0,34	0,23	0,51	0,76	0,38	
M12P	0,23	0,08	0,19	0,09	0,34	0,86	0,61	0,34	
M13P	0,51	0,17	0,36	0,53	0,47	0,60	0,40	0,44	
M14P	0,57	0,23	0,57	0,68	0,40	0,93	0,32	0,53	
M15P	0,68	0,45	0,82	0,91	1,59	3,36	2,95	1,54	
M16P	0,91	0,36	0,91	0,56	0,18	0,05	0,63	0,52	
M17P	0,68	0,23	0,23	0,45	1,00	1,50	3,82	1,13	
M18P	0,57	0,23	0,41	0,34	0,34	0,99	0,88	0,54	0,45
M19P	0,23	0,45	0,39	0,26	0,25	0,06	0,57	0,32	
M20P	0,40	0,51	0,57	0,34	0,17	0,89	1,08	0,56	
M21LF	0,27	0,18	0,38	0,46	0,54	0,18	0,23	0,32	
M22LF	0,64	0,82	0,64	0,68	0,36	0,55	0,59	0,61	
M23LF	0,45	0,18	0,36	0,55	0,36	0,27	0,32	0,36	
M24LF	0,83	0,48	0,76	0,39	0,73	0,76	0,61	0,65	
M25LF	0,76	0,34	0,53	0,45	0,23	0,16	0,30	0,40	
M26LF	0,45	0,29	0,39	0,32	0,29	0,19	0,26	0,32	
M27LF	0,19	0,16	0,19	0,26	0,32	0,39	0,21	0,25	
M28LF	0,17	0,17	0,21	0,15	0,23	0,14	0,28	0,19	
M29LF	0,57	0,91	0,68	0,68	0,63	0,45	0,70	0,66	
M30LF	0,23	0,17	0,17	0,09	0,23	0,23	0,34	0,21	
M31LL	0,57	0,17	0,42	0,11	0,23	0,58	0,40	0,35	
M32LL	0,53	0,48	0,61	0,50	0,64	0,42	0,30	0,50	
M33LL	0,33	0,61	0,64	0,58	0,30	0,56	0,70	0,53	
M34LL	0,82	0,50	0,64	0,55	0,16	0,66	0,29	0,52	
M35LL	0,37	0,36	0,45	0,32	0,23	0,55	0,35	0,38	

M36LL	0,39	0,39	0,58	0,45	0,25	0,34	0,32	0,39
M37LL	0,53	0,45	0,38	0,33	0,55	0,41	0,30	0,42
M38LL	1,14	0,68	0,36	0,34	0,55	0,93	0,82	0,69
M39LL	0,27	0,55	0,59	0,36	0,32	0,18	0,29	0,37
M40LL	1,44	1,52	1,14	0,91	0,61	0,72	0,53	0,98
M41SG	0,32	0,20	0,27	0,30	0,23	0,18	0,30	0,26
M42SG	0,24	0,33	0,17	0,21	0,30	0,50	0,61	0,34
M43SG	0,45	0,23	0,34	0,28	0,17	0,23	0,20	0,27
M44SG	0,11	0,17	0,30	0,23	0,34	0,32	0,19	0,24
M45SG	0,91	1,36	1,21	0,76	0,83	0,61	0,91	0,94
M46SG	0,15	0,10	0,15	0,14	0,27	0,18	0,27	0,18
M47SG	0,91	0,45	0,68	0,61	0,47	0,82	0,61	0,65
M48SG	0,41	0,55	0,55	0,45	0,27	0,38	0,27	0,41
M49SG	0,16	0,11	0,06	0,06	0,23	0,11	0,09	0,12
M50SG	0,41	0,76	0,61	0,48	0,45	0,36	0,68	0,54
M51LC	0,30	0,18	0,35	0,42	0,24	0,27	0,45	0,32
M52LC	0,17	0,23	0,40	0,16	0,27	0,57	0,28	0,30
M53LC	0,57	0,16	0,16	0,11	0,18	0,34	0,41	0,28
M54LC	0,45	0,76	1,14	0,61	0,53	0,30	0,45	0,61
M55LC	0,23	0,23	0,41	0,30	0,45	0,38	0,62	0,37
M56LC	0,34	0,11	0,34	0,45	0,50	0,80	0,45	0,43
M57LC	0,28	0,68	0,47	0,34	0,20	0,57	0,80	0,48
M58LC	0,61	0,34	0,98	0,38	0,45	0,30	0,42	0,50
M59LC	0,53	0,19	0,49	0,30	0,23	0,45	0,50	0,39
M60LC	0,45	0,20	0,43	0,34	0,23	0,48	0,34	0,35

Los registros de los pesos diarios para cada muestra se encuentran detallados en el Anexo 12.

6.1.3. Composición física de los residuos sólidos

Con base en los datos conseguidos en la fase de campo (Anexo 13), se determinó el promedio total de cada componente de los pesos diarios, mediante la Ecuación 3 se calculó la composición porcentual de cada uno de los componentes (Tabla 6).

Tabla 6.

Composición física de la muestra

Tipo de residuos	Generación de residuos domiciliarios (kg)							Total	Composición Porcentual (%)
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7		
Materia orgánica	29,55	31,82	31,14	35,00	36,82	31,36	36,36	232,05	77,93
Papel	0,23	0,18	0,27	0,23	0,27	0,14	0,09	1,41	0,47
Cartón	0,91	1,00	0,45	0,91	0,68	1,36	0,55	5,86	1,97
Vidrio	1,36	0,91	1,00	0,82	0,68	0,41	0,82	6,00	2,02
Plástico PET	3,18	1,82	2,50	2,73	2,05	2,27	1,73	16,27	5,47

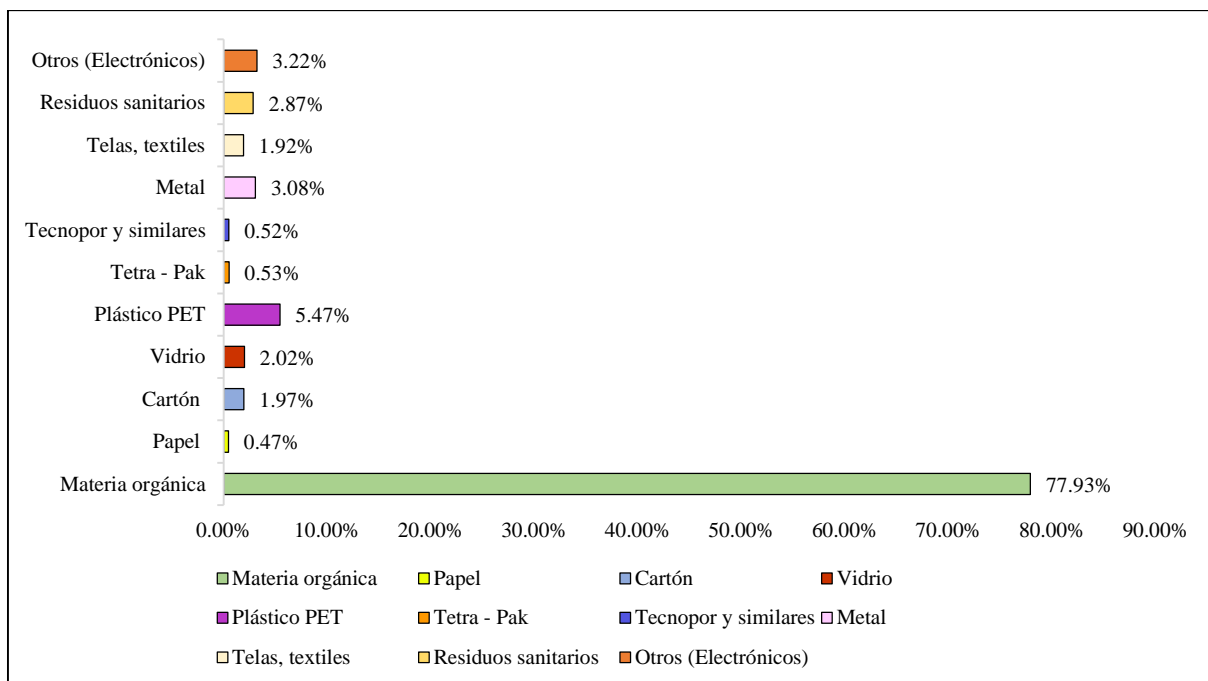
Tetra - Pak	0,11	0,09	0,14	0,05	0,23	0,45	0,50	1,57	0,53
Tecnopor y similares	0,11	0,23	0,11	0,14	0,45	0,05	0,45	1,55	0,52
Metal	0,91	1,14	1,36	1,82	1,64	1,41	0,91	9,18	3,08
Telas, textiles	1,14	0,45	0,82	0,91	0,73	0,68	1,00	5,73	1,92
Residuos sanitarios	1,82	1,36	1,82	0,91	1,14	0,82	0,68	8,55	2,87
Otros (Electrónicos)	0,91	1,18	1,36	1,32	1,36	1,64	1,82	9,59	3,22
TOTAL	40,23	40	41	45	46	41	45	298	100

De los datos obtenidos en campo en la parroquia Panguintza, se determinó el promedio total de la composición de los residuos generados en los domicilios, el material predominante es la materia orgánica con el 77,93 %.

En la materia inorgánica se encontró los siguientes residuos; 5,47 % de plásticos PET, seguidamente los productos secundarios considerados como otros (electrónicos) alcanzó un valor del 3,22 %, los residuos como los metales obtuvieron un valor de 3,08 %, residuos sanitarios 2,87 %, vidrio 2,02, cartón 1,97 %, telas y textiles 1,92 %. El resto de los residuos (Tetra-Pak, Tecnopor y papel) registraron cantidades porcentuales (<1 %) c lo que se considera cifras poco significativas en relación a los residuos antes mencionados (Figura 5).

Figura 5.

Composición física de la muestra



6.1.4. Densidad de los residuos sólidos

Considerando los resultados de la fase de campo (Anexo 14), se calculó la densidad promedio de la muestra de residuos sólidos por cada día de muestreo (Tabla 7) mediante la Ecuación 4.

Tabla 7.

Densidad de la muestra de residuos sólidos

Datos	Densidad de los residuos (kg/m ³)						
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
W: Peso de los residuos sólidos (kg)	7,5	7	8	6,5	7,5	7	8
V: Volumen de los residuos sólidos (m ³)	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
D: Diámetro del cilindro (m)	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
H: Altura del cilindro (m)	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Π: Constante	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14
Densidad (kg/m ³)	141,26	131,84	150,68	122,43	141,26	131,84	150,68
Densidad total (kg/m³)	138,57						

El resultado promedio de la densidad es de 138,57 kg/m³ para los residuos sólidos de la muestra de los domicilios de la parroquia Panguintza.

6.2. Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos generados en la parroquia Panguintza

6.2.1. Aplicación de encuestas a los directivos de las instituciones

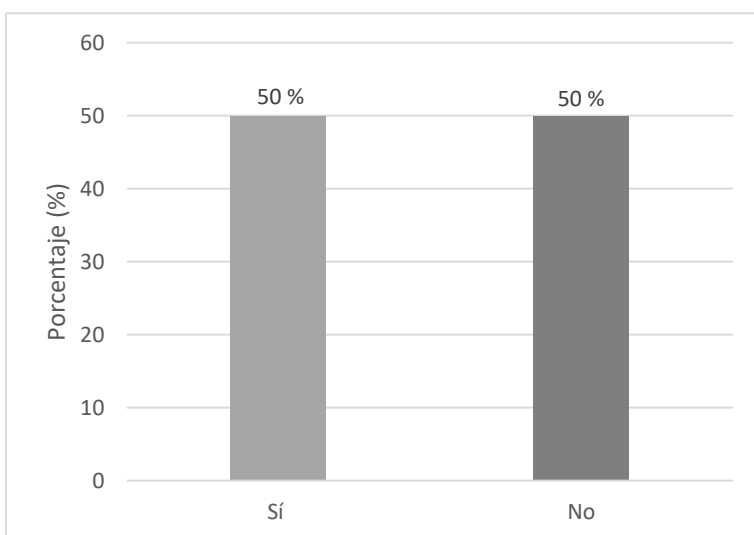
Con base a los datos tabulados de las encuestas aplicadas a 10 personas, incluyendo directivos de las instituciones, líderes barriales y socios de los huertos orgánicos del cantón Centinela del Cóndor, se obtuvieron los siguientes resultados por cada una de las secciones consideradas:

Sección 1: Situación de los residuos de origen doméstico en la parroquia Panguintza.

En la Figura 6 se aprecia que el 50 % de los encuestados realiza la clasificación de los residuos desde sus casas, mientras que la otra mitad no lleva a cabo esta actividad. Este hecho posiblemente se puede atribuir al desconocimiento sobre el proceso adecuado de clasificación y su importancia en el manejo de los residuos sólidos.

Figura 6.

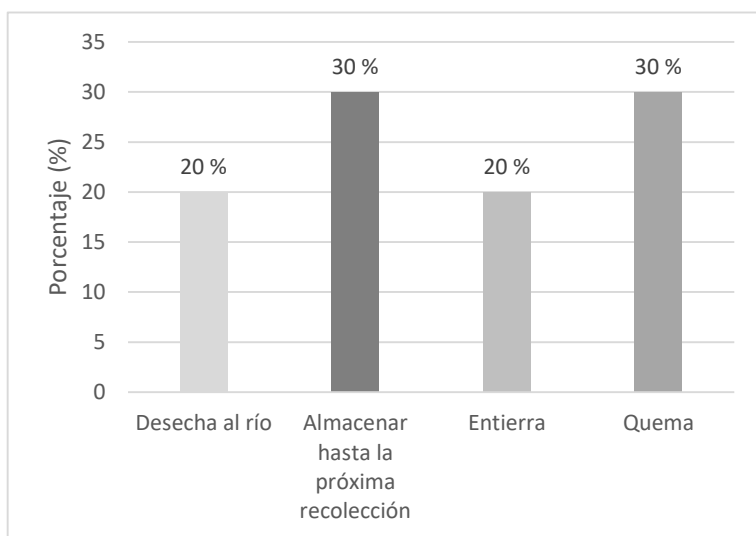
Separación en fuente de los residuos sólidos domiciliarios



Del total de la población encuestada, un 30 % afirma que, cuando no se realiza la recolección de residuos, los almacenan hasta el siguiente día de recolección; por otra parte, un 30 % de los encuestados mencionaron que incineran los residuos, mientras que un 20 % opta por enterrarlos y el restante 20 % los desechan en lugares cercanos a los cuerpos de agua (Figura 7).

Figura 7.

Disposición de residuos domiciliarios cuando no son recolectados

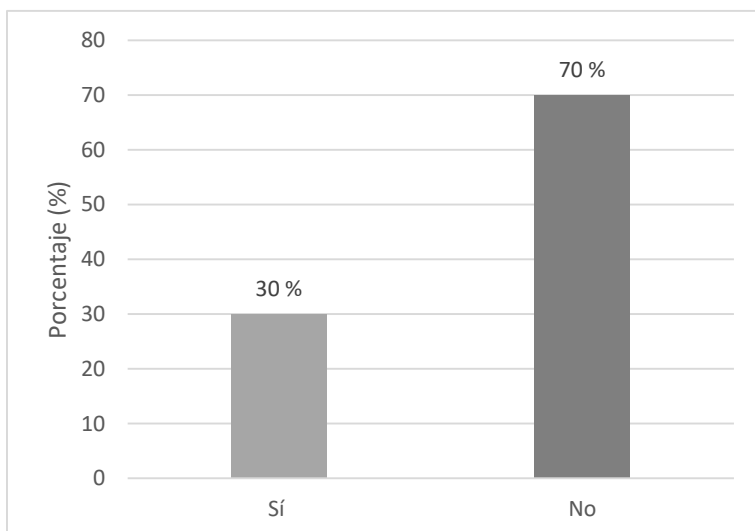


Sección 2: Etapas del manejo de residuos sólidos en la parroquia Panguintza.

Con referencia al conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos en el GAD Cantonal de Centinela del Cóndor, el 70 % de los encuestados desconoce las etapas de dicho proceso, mientras que, el restante afirma conocerlas (Figura 8).

Figura 8.

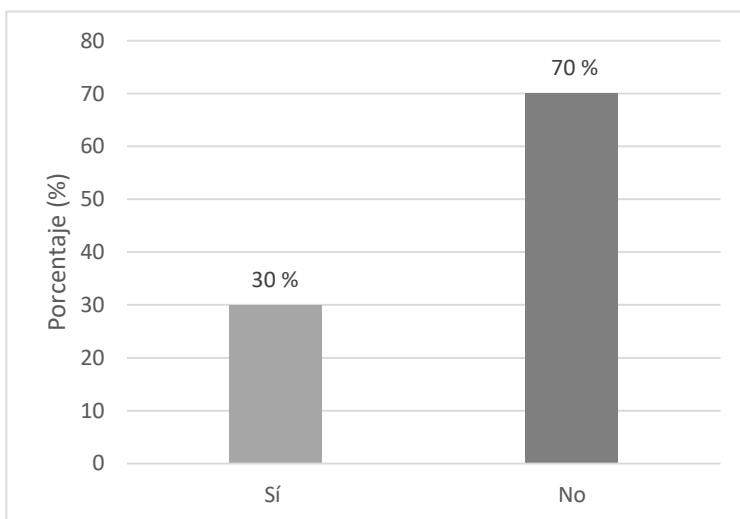
Conocimiento de las etapas del manejo de los residuos sólidos domiciliarios



En lo que respecta al conocimiento que tienen las personas de la comunidad sobre la disposición final de los residuos sólidos una vez que han sido recolectados, el 30 % de los encuestados manifiestan que no conocen a dónde van los residuos sólidos, por su parte, el 70 % mencionan saber dónde se disponen (relleno sanitario, quebradas, campo, vías y la incineración) (Figura 9).

Figura 9.

Disposición de los residuos sólidos cuando no son recolectados



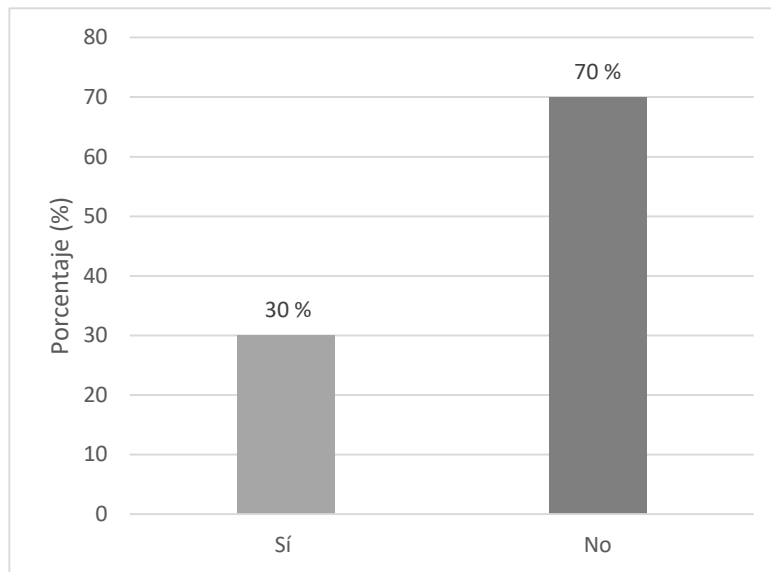
Sección 3: Generación y manejo de los residuos sólidos.

Según la Figura 10, el 70 % de los encuestados afirman no conocer el valor de la tarifa mensual asignada para el sistema municipal de recolección de residuos sólidos,

mientras que el restante 30 % sí están informadas sobre dicha tarifa, misma que corresponde a \$ 1,35 residuos domiciliarios y \$ 4,50 residuos no domiciliarios (los domiciliarios son aquellos residuos de origen doméstico y los no domiciliarios son los residuos generados por el servicio de barrido, aseo público, entre otros).

Figura 10.

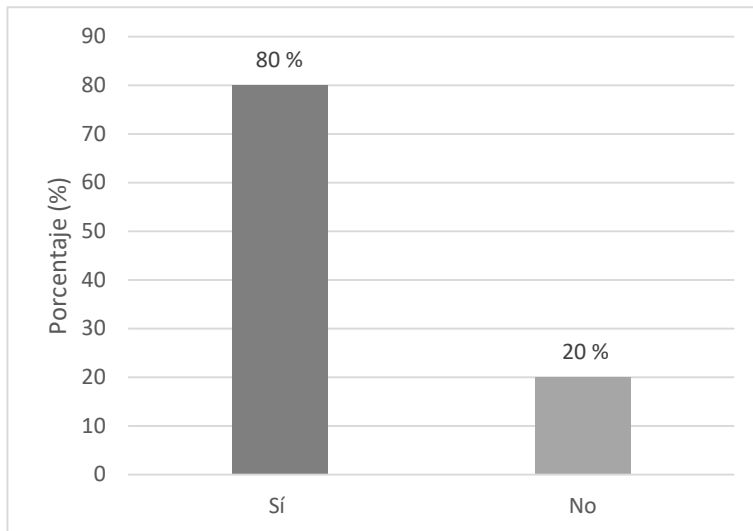
Conocimiento de la tarifa mensual de recolección de residuos sólidos.



Con respecto al aprovechamiento de los residuos mediante el reciclaje, el 80 % de la población encuestada afirma conocer qué tipo de residuos pueden emplearse en este proceso; residuos orgánicos (cascaras de verduras y de cortezas de frutas) y residuos inorgánicos (plásticos), además, el 20 % restante desconoce sobre dicho tema (Figura 11).

Figura 11.

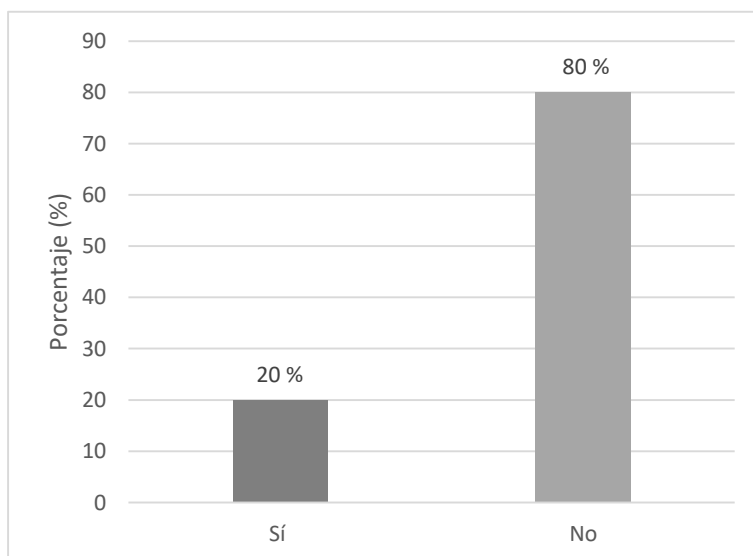
Conocimiento sobre el tipo de residuos que se pueden reciclar



Con respecto a la socialización sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos, el 80 % de los encuestados afirma no haber recibido algún tipo de información al respecto, mientras que, el 20 % restante menciona haber recibido información sobre el tema (Figura 12). Este resultado sugiere una posible falta de educación ambiental y conciencia acerca del adecuado manejo de los residuos sólidos.

Figura 12.

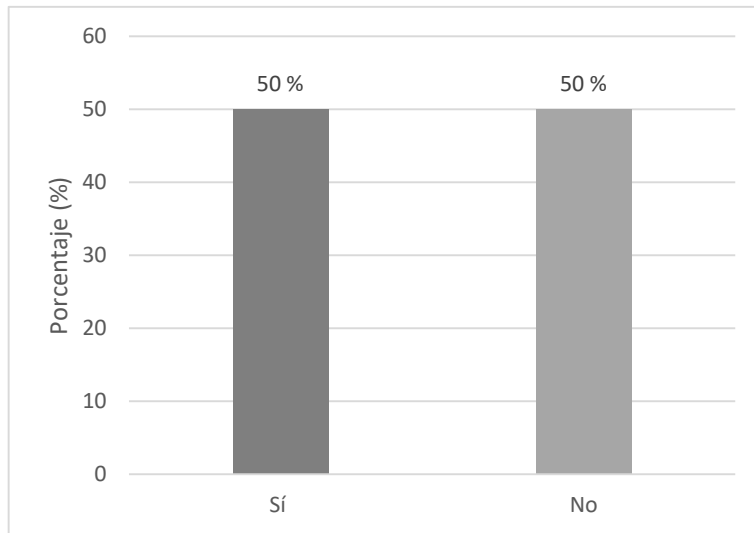
Socialización de información sobre el manejo y disposición de residuos sólidos



De la población encuestada, el 50 % indica tener desconocimiento sobre qué es y cómo funciona un relleno sanitario. Por otro lado, el 50 % restante afirma estar familiarizado con dicho sistema de disposición final (Figura 13).

Figura 13.

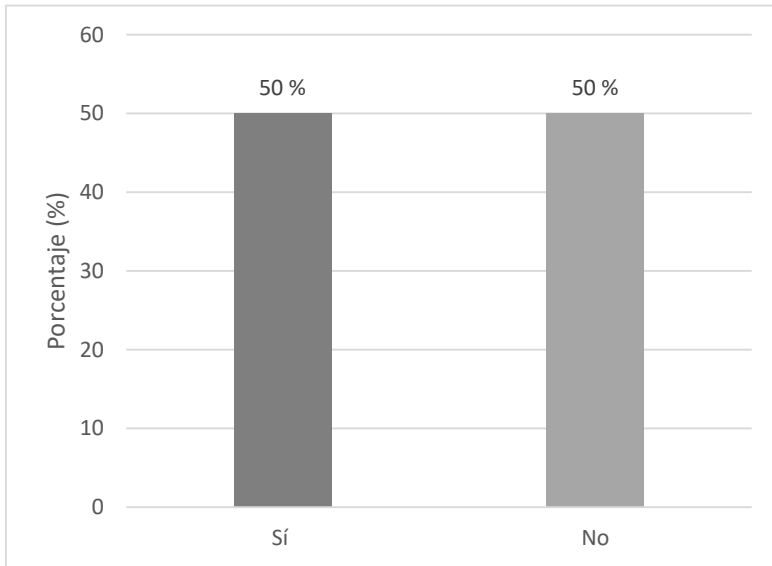
Conocimiento sobre el relleno sanitario



El 50 % de los encuestados afirma estar en disconformidad con el servicio y aseo que presenta la parroquia puesto que el servicio de recolección de la basura tiene horarios inconvenientes, esto genera descontento. Por ejemplo, la recogida se realiza temprano en la mañana o tarde en la noche, esto causa molestias a los habitantes, mientras que la otra mitad menciona sí estar de acuerdo porque los trabajadores de recolección hacen bien su labor de manera muy eficiente (Figura 14).

Figura 14.

Satisfacción de acuerdo al servicio de aseo de la parroquia

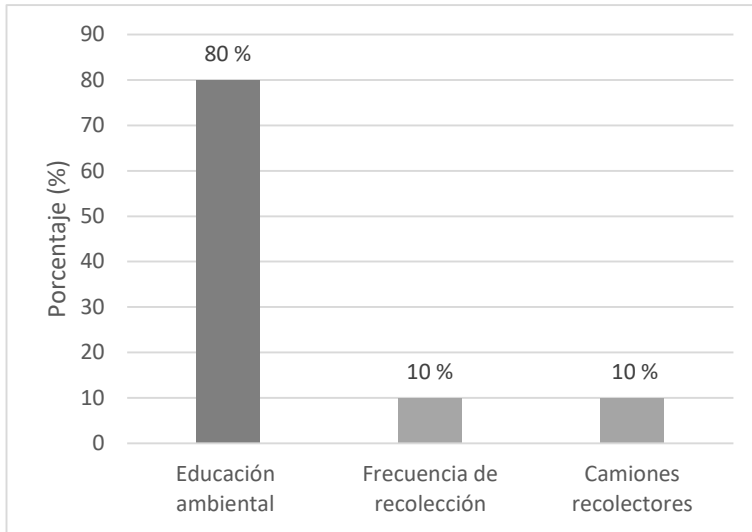


Sección 4: Acciones de los generadores sobre el manejo inadecuado de los residuos sólidos

En relación al cuestionamiento acerca de las propuestas para mejorar el servicio de recolección de residuos, el 80 % de los encuestados mencionó que la mejor alternativa sería el incremento de una educación ambiental en los habitantes de la parroquia. Por otra parte, el 10 % afirmó que la frecuencia de recolección sería más eficaz, mientras que el 10 % restante consideró que el aumento en el número de camiones recolectores sería factible (Figura 15). Este resultado destaca la importancia que la comunidad atribuye a la concienciación y la promoción de prácticas sostenibles como medio para abordar el problema de los residuos sólidos para asegurar que solución sea más aceptada y efectiva a largo plazo.

Figura 15.

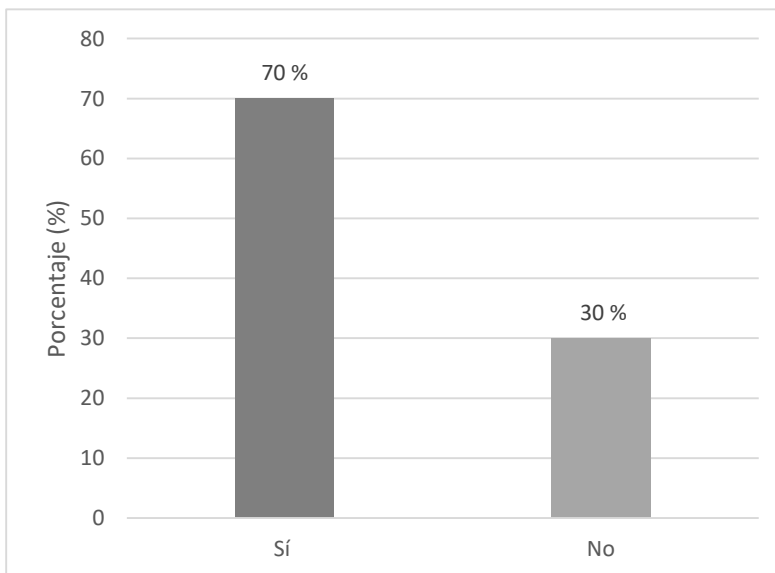
Propuestas para mejorar el servicio de recolección de residuos sólidos



La Figura 16 presenta que, del total de los encuestados, el 70 % afirma que la sensibilización ambiental podría reducir el problema de mala disposición de los residuos sólidos, mientras que, el 30 % restante considera que no sería una buena estrategia porque se necesita un enfoque multidimensional que combine la sensibilización con medidas concretas, regulaciones efectivas y el acceso a opciones sostenibles para lograr un impacto significativo en la gestión de residuos.

Figura 16.

Sensibilización como estrategia para reducción de mala disposición de residuos

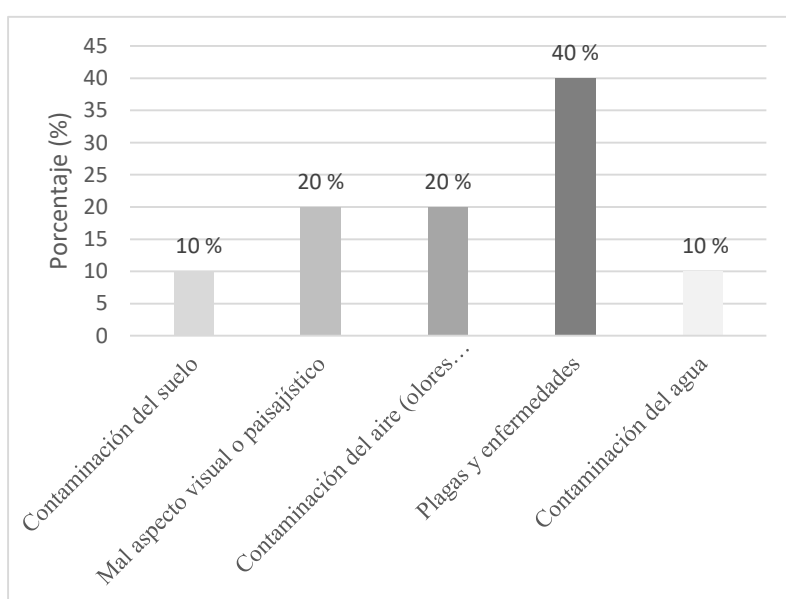


Sección 5: Problemas ocasionados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos

Con relación a los efectos negativos ocasionados por el inadecuado manejo de residuos sólidos, el 40 % de la población encuestada mencionó que el principal impacto negativo sería la generación de plagas y enfermedades. Un 20 % de los encuestados atribuyó tanto el deterioro paisajístico y el otro 20 % señaló la contaminación del aire como consecuencias negativas del manejo inadecuado de residuos. Además, un 10 % señaló problemas de contaminación en el recurso hídrico y, mientras que otro 10 % mencionó la contaminación del suelo como un efecto negativo (Figura 17).

Figura 17.

Posibles problemas causados por el inadecuado manejo de residuos sólidos



6.2.2. Revisión bibliográfica del manejo de residuos sólidos de la parroquia Panguintza

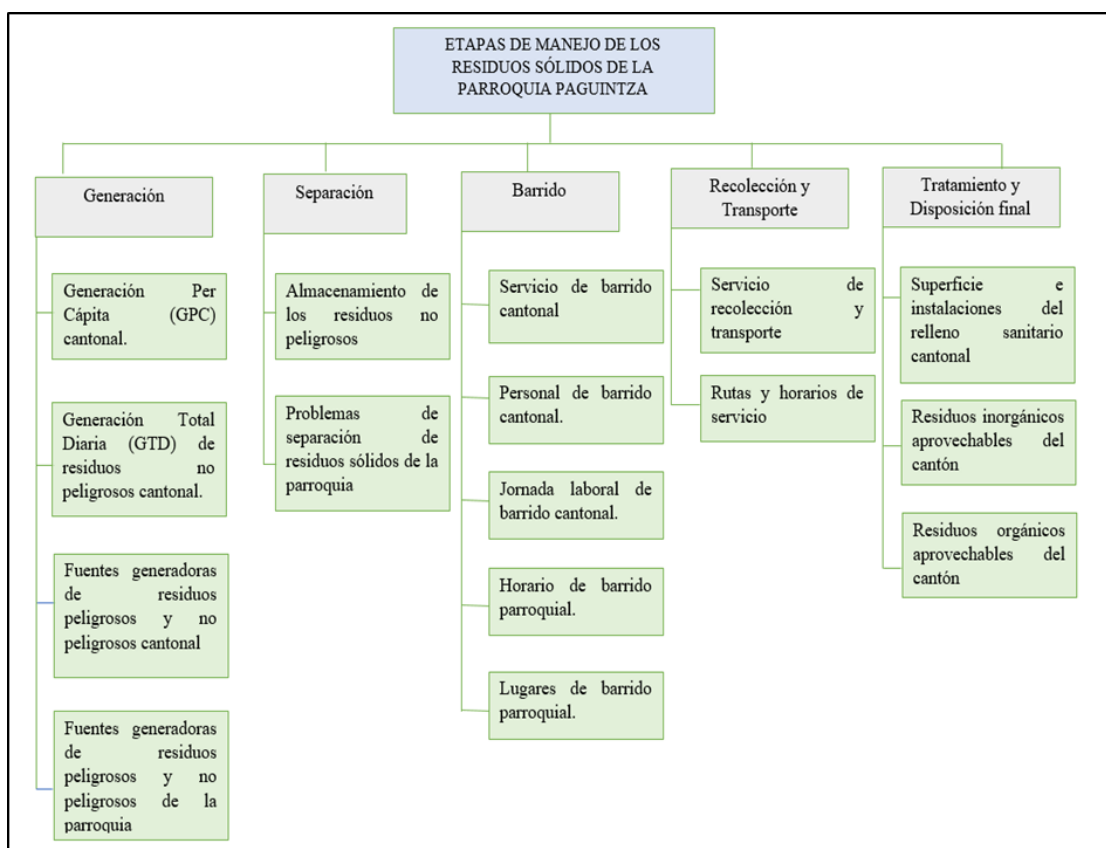
Se llevó a cabo la recopilación de información a partir de los documentos relacionados al manejo de residuos sólidos del cantón Centinela del Cóndor, considerando la siguiente bibliografía: Auditoría Ambiental de Cumplimiento; “Estudio de Impacto Ex-Post para el Relleno Sanitario de la ciudad de Zumbi, cantón Centinela del Cóndor, provincia de Zamora Chinchipe; planes de uso y gestión de suelo y, planes de desarrollo y ordenamiento territorial cantonal y parroquial

Seguidamente se organizó la información adquirida considerando cada una de las fases del manejo de residuos sólidos urbanos, detallando factores importantes como:

generación, separación, barrido, recolección y transporte, finalmente tratamiento y disposición final. En este mismo sentido, Calderón (2019) menciona las siguientes fases de manejo de residuos sólidos para el cantón Centinela del Cóndor (Figura 18):

Figura 18.

Etapas de manejo de los residuos sólidos de la parroquia Panguintza



a) Generación

Del total de la población de 4900 habitantes Calderón (2019), la GPC del cantón Centinela del Cóndor es de 0,51 kg/hab/día; mientras que, la generación total diaria de residuos no peligrosos es de 2,5 toneladas, de las cuales, 0,7 corresponden a materia orgánica y 1,8 a materia inorgánica (Tabla 8). En lo que respecta a producción de residuos biopeligrosos, las diferentes fuentes generan 0,0035 toneladas diarias.

Tabla 8.

Fuentes generadoras de residuos peligrosos y no peligrosos del cantón Centinela del Cóndor

Fuentes generadoras	Peso (kg/día)
Residuos y/o desechos domiciliarios	1650
Residuos y/o desechos del mercado municipal	100
Residuos y/o desechos de unidades educativas	150
Residuos y/o desechos de barrido de calles, cascos urbanos y espacios públicos	100
Residuos y/o desechos de establecimientos comerciales	500
Desechos de centros generados de biopeligrosos	3,5
Total	2503,5

Los predios domiciliarios y no domiciliarios de los barrios Panguintza, San Miguel de La Hueca, La Crucita, parque de Panguintza y Seguro Social Campesino de Panguintza, son las principales fuentes de generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos de la parroquia (Calderón, 2019).

b) Separación

Según el GAD cantonal de Centinela del Cóndor (Calderón, 2019), se realiza la clasificación y, considerando su capacidad de biodegradabilidad, almacenamiento de los residuos no peligrosos, utilizando recipientes de plástico con diferenciación de colores, siendo el verde destinado para residuos orgánicos y el negro para desechos inorgánicos.

En la parroquia Panguintza, el deterioro de los contenedores ha ocasionado que los recipientes no sean apropiados para llevar a cabo una separación adecuada en la fuente, hecho que pudiera deberse a la falta de conocimiento de la población con respecto al manejo de los desechos sólidos (Calderón, 2019).

c) Barrido

El servicio de barrido del cantón Centinela del Cóndor, se realiza diariamente en los cascos urbanos de Zumbi (cabecera cantonal) y Panguintza (cabecera parroquial de Panguintza), para su ejecución se designan cuatro personas (tres en Zumbi y una en Panguintza) con jornada laboral completa de ocho horas y cumpliendo un rendimiento diario de 1,55 km, aproximadamente (Calderón, 2019).

En la parroquia Panguintza, el barrido lo realizan de lunes a viernes en horarios de 7:00 a 12:00 y de 13:00 a 16:00, las calles en las que se realiza el barrido son las siguientes: Avenida Troncal Amazónica, Parque Central de Panguintza y sus calles, además de las

plantas de tratamiento de agua de Panguintza (Calderón, 2019).

d) Recolección y Transporte

El servicio de recolección y transporte de residuos sólidos urbanos es efectuado por el GAD cantonal de Centinela del Cóndor, cuya cobertura considera a los usuarios de las zonas urbanas y rurales. La frecuencia de recolección abarca de lunes a sábado todas las semanas, con jornadas laborales de 7:00 hasta las 12:00 y, posteriormente, de 13:00 hasta las 16:00. La recolección específica de residuos orgánicos se realiza los lunes, miércoles y viernes de 7:00 a 10:00, mientras que los residuos inorgánicos son recolectados los días martes, jueves y sábados desde las 07:00 hasta las 16:00. Además, se considera el servicio de recolección de residuos biopeligrosos todos los jueves de cada semana. El número de usuarios beneficiados de este servicio se estima en 4900 habitantes a nivel cantonal (Calderón, 2019).

Se emplea dos vehículos recolectores para el servicio, un recolector marca HINO FC, Modelo 2016 con 8 m³ de capacidad, y otro recolector marca Mercedes Benz, Modelo 2006 con capacidad de 6 m³. La Tabla 9 detalla las rutas de recolección, días y horarios en los que se realiza el servicio a nivel cantonal (Calderón, 2019).

Tabla 9.

Rutas y horarios del servicio de recolección de residuos sólidos

DÍAS, HORARIOS Y RUTAS DE RECOLECCIÓN DIFERENCIADA		SECTOR URBANO		SECTOR RURAL		
DÍAS Y HORARIOS	RUTAS	SU1	SU2	SR1	SR2	SR3
LUNES: Orgánica 7h00- 10h00	Urbano: Ciudad de Zumbi, Barrio 13 de Junio, Panguintza, San Pablo y Centro Recreacional Playas de Zumbi.					
LUNES: Inorgánica 10h00 - 16h00	Rural: San Francisco, San Isidro, Pukallpa, La Wintza, Natentza, y La Libertad.	Orgánico	Orgánico			Inorgánico
MARTES: Inorgánica 7h00- 16h00	Urbano: Ciudad de Zumbi, Barrio 13 de Junio, Panguintza, San Pablo y Centro Recreacional Playas de Zumbi. Y cada 8 días:	Inorgánico	Inorgánico			

	Lavado y mantenimiento del Vehículo recolector.			
MIÉRCOLES: Orgánica 7h00-10h00	Urbano: Ciudad de Zumbi, Barrio 13 de Junio, Panguintza, San Pablo y Centro Recreacional Playas de Zumbi.			
MIÉRCOLES: Inorgánica 10h00 - 16h00	Rural: El Triunfo, Tuntiak, El Placer, Santa Lucia, El Dorado, El Panecillo, La Cordillera y La Florida.	Orgánico	Orgánico	Inorgánico
JUEVES: Inorgánica y biopeligrosos 7h00 - 16h00	Urbano: Ciudad de Zumbi, Barrio 13 de Junio, Panguintza, San Pablo y Centro Recreacional Playas de Zumbi. Posteriormente se realiza la recolección de los desechos biopeligrosos del centro de Salud Zumbi, entre otros centros generadores de la ciudad.	Inorgánico	Inorgánico	
VIERNES: Orgánica 7h00- 10h00	Urbano: Ciudad de Zumbi, Barrio 13 de Junio, Panguintza, San Pablo y Centro Recreacional Playas de Zumbi.			
VIERNES: Inorgánica 10h00 - 16h00	Rural: La Hueca, San José, Santa Cruz, San Eduardo, Nanguipa Alto, Nanguipa Bajo, La Crucita y Cuje.	Orgánico	Orgánico	Inorgánico
SÁBADO: Inorgánica 7h00 - 16h00	Ciudad de Zumbi, Barrio 13 de Junio, Panguintza, San Pablo y Centro Recreacional Playas de Zumbi.	Inorgánico	Inorgánico	

Nota. Calderón (2019).

La Tabla 10 describe los centros poblados asignados a cada sector para el servicio de recolección de residuos sólidos.

Tabla 10.

Centros poblados por sector de recolección de residuos sólidos

Sector	Centros Poblados
Sector Urbano 1:	Zumbi Urbano.
Sector Urbano 2:	Panguintza, San Pablo.
Sector Rural 1:	La Hueca-San José, Santa Cruz, San Eduardo, Nanguipa Alto, Nanguipa Bajo, La Crucita y Cuje.
Sector Rural 2:	Triunfo-Dorado, El Placer, Tuntiak, Santa Lucía, El Panecillo, La Cordillera y La Florida.
Sector Rural 3:	San Francisco, San Isidro, Pukallpa, La Wintza, Natentza, La Libertad.

Nota. Calderon (2019).

e) Tratamiento y disposición final

Residuos inorgánicos no peligrosos

El relleno sanitario del cantón es el punto de disposición final de los residuos que se originan en la población, abarca una superficie de 1800 m² y posee una capacidad para disposición de 5000 m³ de residuos sólidos compactados, dentro de sus instalaciones se reciclan los residuos inorgánicos no peligrosos alcanzando una cantidad de 1,8 toneladas por día, mismas que son manipuladas de manera técnica con todas las medidas de seguridad necesarias Algunos de los elementos que conforman su estructura son los siguientes:

- Celda impermeabilizada de 1800 m² de superficie.
- Piscina de lixiviados.
- Chimeneas de gases.
- Drenajes internos y externos.
- Punto de monitoreo.

La Tabla 11 especifica los tipos de residuos inorgánicos aprovechables del cantón Centinela del Cóndor:

Tabla 11.*Residuos inorgánicos aprovechables del cantón Centinela del Cóndor*

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO DE VENTA (USD)	Recuperación/día
Vidrio	600	kg/mes	0.03 centavos	18,00 USD
Cartón	350	kg/mes	0.06 centavos	21,00 USD/mes
Plástico de Alta Densidad	300	kg/mes	0.25 centavos	75,00 USD/mes
Plástico de Baja Densidad	200	kg/mes	0.10 centavos	20,00 USD/mes
Chatarra	200	kg/mes	0.20 centavos	40,00 USD/mes
Papel	150	kg/mes	0.10 centavos	15,00 USD/mes
Hierro	100	kg/mes	0.20 centavos	20,00 USD/mes
Aluminio	15	kg/mes	0.50 centavos	7,50 USD/mes
Cobre y bronce	5	kg/mes	5 dólares	25,00 USD/mes
Otro Lonas, CDs	80	kg/mes	0.15 centavos	12,00 USD/mes
Botas caucho	10	kg/mes	0.30 centavos	3,00 USD/mes
Total, de productos reciclados en Relleno Sanitario	2010,00	kg/mes		256,50 USD/mes.
Personal dedicado a reciclaje, registrado en el Municipio.	Dos trabajadores a tiempo completo			

Nota. Calderón (2019).

Residuos orgánicos no peligrosos

Los residuos orgánicos son tratados en una planta de procesamiento que abarca una superficie de 420 m² y que permite el aprovechamiento de 0,7 toneladas diarias mediante la técnica de compostaje Takakura, obteniendo aproximadamente 200 kg de compost por día.

6.2.3. Recopilación de información mediante grupos focales con la Asociación de Productoras de Hortalizas Orgánicas, líderes de los barrios y representantes de las instituciones municipales y parroquiales.

Con la finalidad de conocer la perspectiva respecto a la gestión de los residuos sólidos domiciliarios, se efectuó un primer grupo focal que involucró tanto a los presidentes de los barrios como a los miembros de la asociación de huertos de la parroquia Panguintza. En esta

sección participaron ocho personas compuestas por seis presidentes barriales y dos miembros de la asociación de huertos (Figura 19).

Figura 19.

Primer grupo focal



Para abordar el contenido de este primer grupo focal, se diseñó una lista de chequeo orientada al análisis del tratamiento de los residuos sólidos de la parroquia Panguintza (Tabla 12).

Tabla 12.

Lista de chequeo sobre manejo de residuos sólidos basada en el primer grupo focal

Ítem	Descripción	Cumple	No Cumple	Observaciones
1	Se realizan campañas de concientización y educación ambiental referente al manejo de residuos sólidos.		X	
2	Existe una correcta disposición final de los residuos sólidos domiciliarios.	X		En ocasiones se disponen los residuos en cuerpos de agua, terrenos baldíos o son incinerados.
3	Se cumple debidamente con los horarios de recolección establecidos.		X	Los horarios de recolección son inconsistentes.

4	El sistema de recolección se distribuye efectivamente a todos los barrios de la parroquia.	X	El tiempo de recolección en los barrios San Gregorio, Los Laureles y La Crucita es mínimo.
5	Existe una adecuada clasificación en fuente de los residuos sólidos.	X	

Una vez que se conoció cual es la perspectiva que tienen los presidentes de los diferentes barrios y socios de los huertos acerca del manejo de los residuos sólidos, se procedió con un segundo grupo focal. El propósito de esta siguiente etapa fue conocer la gestión administrativa del manejo de los residuos sólidos domiciliarios. Por esta razón se invitó a personas que forman parte de las instituciones municipales y parroquiales. En este segundo grupo focal, participaron seis personas incluyendo un técnico especializado en Calidad Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD cantonal), un técnico encargado del GAD parroquial, el presidente de la junta parroquial, dos trabajadores del sistema de recolección de residuos y un trabajador responsable del servicio de barrido (Figura 20).

Figura 20.

Segundo grupo focal



A continuación, se presentan en detalle las ideas resultantes del segundo grupo focal, las cuales se encuentran reflejadas en la Tabla 13.

Tabla 13.*Lista de chequeo sobre manejo de residuos sólidos basada en los grupos focales*

Ítem	Descripción	Cumple	No Cumple	Observaciones
1	El personal ha sido capacitado en el manejo de residuos sólidos domiciliarios.	X		Las capacitaciones son poco frecuentes.
2	Los obreros emplean equipos de protección personal para la recolección y transporte de los residuos sólidos.	X		Los equipos de protección personal requieren ser renovados e implementados.
3	Existen los obreros suficientes para realizar la recolección de los residuos sólidos domiciliarios.	X		
4	Existen puntos de acopio de residuos orgánicos en las instalaciones comerciales.		X	
5	Los contenedores para la clasificación de los residuos sólidos domiciliarios se encuentran en condiciones óptimas.		X	Los contenedores no han sido renovados durante un periodo de tiempo prolongado

6.3. Planificar un programa de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, generados en la parroquia Panguintza

Considerando los resultados obtenidos en los dos primeros objetivos, se planteó una propuesta de programa para el aprovechamiento de los residuos orgánicos de la parroquia Panguintza; el programa consta de proyectos enfocados a los componentes relacionados al medioambiente y a la gestión de los residuos sólidos.

Título:

“Programa de aprovechamiento para la recuperación de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios generados en la parroquia Panguintza”

a) Introducción

En la actualidad, uno de los mayores problemas que enfrenta el planeta tierra es la

creciente acumulación de desechos. En muchos países en vía de desarrollo los residuos biodegradables como los no biodegradables se convierte cada vez más en una molestia para las ciudades, pueblos y comunidades (Banco Mundial, 2018).

En los últimos años se ha tratado de dar una solución a este problema, implementando la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), de la cual hace parte una integralidad de procesos que van desde la separación en la fuente (orgánico, reciclaje e inservible) hasta la transformación de los que permiten este proceso o a la disposición final (Martínez, 2010).

En el caso de los desechos orgánicos, es el principal producto en la generación de metano debido a la actividad de bacterias anaeróbicas es una de las principales causas del aumento de los gases de efecto invernadero en nuestro planeta. La correcta administración de la porción de residuos orgánicos que pueden ser reutilizados forma parte de un enfoque de economía circular. En este enfoque, se busca aprovechar los nutrientes y la energía presentes en estos residuos con el propósito de generar productos finales de valor. Esto conlleva a un aumento significativo en las tasas generales de reciclaje y mejora los resultados en la recuperación de otros tipos de materiales, al mismo tiempo que reduce los impactos ambientales y extiende la vida útil de los vertederos (Ministerio del Medio Ambiente de Chile) (MMAC, 2023).

La educación ambiental desempeña un papel crucial al crear conciencia, desarrollar habilidades y fomentar actitudes que promuevan un comportamiento respetuoso con el medio ambiente (Martínez, 2010). En la sociedad actual, caracterizada por el consumismo desenfrenado, se está generando cada vez más basura urbana, lo que plantea desafíos ambientales significativos en términos de su manejo y disposición final (Martínez, 2010).

A nivel global y nacional, se han impulsado diversas iniciativas específicas para vincular la educación superior con la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Sin embargo, la implementación de estas iniciativas aún presenta desafíos importantes lo señala (Martínez, 2010).

La falta de Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Municipales (RSM) representa uno de los problemas más complejos que confrontan las municipalidades en Ecuador, uno de estos inconvenientes es una inadecuada separación de residuos orgánicos, donde muchos hogares y empresas no implementan sistemas efectivos para separar los residuos orgánicos

de otros tipos, lo que dificulta el aprovechamiento (Rondón et al., 2016).

La situación actual sobre los residuos sólidos domiciliarios de la parroquia Panguintza atraviesa una serie de problemas como; baja concientización y educación ambiental referente al aprovechamiento de residuos orgánicos, incorrecta disposición final de residuos domiciliarios (residuos orgánicos), inadecuada clasificación de los residuos sólidos y escasos trabajos, estudios y actividades enfocadas al aprovechamiento de residuos orgánicos

La finalidad de este programa es ayudar a la comunidad a mejorar la educación ambiental, asimismo, aplicar métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos con el fin reducir cantidad de residuos que vayan al vertedero y minimizar la contaminación que se da en diferentes áreas de la parroquia. Para cumplir este esquema se ha planteado gestiones que garanticen la ejecución de los objetivos planteados en el programa, considerando que la preservación y protección del medio ambiente implica una responsabilidad entre el gobierno y los habitantes, con el objetivo de enriquecer la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

b) Justificación

En todo el país, los habitantes del Ecuador continúan llevando a cabo prácticas deficientes en los que respecta a la gestión de residuos sólidos, a pesar de que los desechos domésticos tienen sus etapas de gestión especializadas, aún llevan métodos no autorizados para eliminación. Por ejemplo, algunas personas optan por desechar residuos en áreas no designadas (Martínez, 2010).

En el ámbito local, como lo ejemplifica en la Parroquia Panguintza, se ha identificado un aumento significativo en la producción de residuos sólidos, lo que ha emergido como un problema crítico tanto para la población y para el entorno natural. Este incremento se atribuye principalmente a la gestión inapropiada de los residuos sólidos, también, está vinculado a otros factores, como la falta de conciencia ambiental en los hogares, la disposición incorrecta de los residuos, la contaminación visual y ambiental.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Centinela del Cóndor, carece de un programa destinado al aprovechamiento de residuos orgánicos que son generados en los

hogares de la parroquia Panguintza. Actualmente los residuos orgánicos son llevados a una planta de maniobra que ocupa el relleno sanitario, en donde son tratados técnicamente, pero en estos últimos tres años no le han dado funcionamiento debido a la falta de recursos económicos en la parte de gestión de residuos.

El análisis de los resultados obtenidos en la investigación de campo sobre la gestión actual de los residuos domiciliarios de la parroquia Panguintza nos ha permitido diagnosticar la situación actual. Por lo tanto, es esencial presentar un programa orientado al aprovechamiento de los residuos orgánicos, con el propósito de elevar la calidad de vida de la población y preservar el entorno natural. EL programa actual comprende una serie de acciones destinadas a separar bien los residuos de la fuente y aprovecharlos para una mejora de la parroquia.

c) Objetivos

Objetivo general

Planificar un programa que contemple medidas específicas para fomentar la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en los domicilios de la parroquia Panguintza, con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población local y promover prácticas sostenibles de gestión de residuos.

Objetivos específicos

- Elaborar un proyecto de educación ambiental enfocado en la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en los hogares de la parroquia.
- Crear un proyecto comunitario destinado a impulsar prácticas de compostaje en los barrios de la parroquia Panguintza.

d) Responsables del programa

El GAD cantonal de Centinela del Cóndor, trabajadores encargados en la parte administrativa y operacional vinculado al área al Departamento de Gestión Ambiental, el GAD parroquial de la parroquia Panguintza y los habitantes de la parroquia.

e) Alcance

El actual programa está destinado para toda la parroquia de Panguintza, la cual está situada en la actual región Zamora Chinchipe en Ecuador.


f) Proyectos

Con la presente situación del manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la parroquia Panguintza se presentan los siguientes proyectos para el aprovechamiento de los residuos orgánicos.


Proyecto N.º 1 Educación Ambiental
Nombre: Proyecto de educación ambiental enfocado en la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en los hogares de la parroquia.
Componente: Medioambiental
Objetivo: Capacitar a las escuelas locales y a los residentes de la parroquia sobre la importancia de separar los residuos orgánicos en casa y cómo aprovecharlos correctamente.
Alcance: El proyecto está enfocado a los establecimientos educativos y personas de la parroquia Panguintza, con el fin de concientizar, educar y enseñar técnicamente.
Actividades
<p>1. Campañas de educación ambiental</p> <p>Se llevará a cabo campañas de educación ambiental cuyo objetivo principal es sensibilizar y concientizar a los estudiantes y población (barrios) sobre la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos.</p> <p>Se abordarán los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la gestión de residuos orgánicos. - Definición y ejemplos de residuos orgánicos. - Diferencia entre residuos orgánicos e inorgánicos. - Ciclo de vida de los residuos orgánicos. - Métodos de separación en fuente. - Cómo separar los residuos orgánicos en los hogares. <p>Uso de material didáctico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de diapositivas que serán presentadas a los habitantes y a los estudiantes de la parroquia, enfocado a la separación y aprovechamiento de residuos orgánicos (Figura 21), con el propósito de comprender temas y transmitir ese conocimiento a otras personas. Además, elaboración de pósters sobre la importancia y beneficios de la separación y clasificación de los residuos (Figura 22).

Figura 21.

Modelo de diapositivas sobre la separación y aprovechamiento de residuos orgánicos



Separación y Aprovechamiento de Residuos Orgánicos





Introducción y Concienciación

- NOMBRE:** Proyecto de Educación Ambiental enfocado en la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en los hogares de la Parroquia Panguitza
- COMPONENTE:** Medioambiental
- OBJETIVO:** Capacitar a las escuelas locales y a los residentes de la parroquia, sobre la importancia de separar los residuos orgánicos en casa y como aprovecharlos correctamente
- ALCANCE:** El proyecto está enfocado en los establecimientos educativos y personas de la parroquia Panguitza, con el fin de concientizar, educar y enseñar técnicamente

Diferencias entre Residuos Orgánicos e Inorgánicos

TIPOS DE BASURA	
Residuos Orgánicos o Húmedos Restos de comida, Cascaras de frutas, vegetales y similares	Residuos inorgánicos o secos Plásticos, vidrios, latas, papel, cartón, tela y similares



Ciclo de vida de los residuos orgánicos



Métodos de separación en la fuente



Contenedores y etiquetado



Figura 22.

Material didáctico para las campañas de educación ambiental



Importancia y Beneficios de la separación de los residuos

Introducción

La práctica esencial de separar residuos se convierte en una herramienta efectiva para la gestión adecuada de desechos, generando impactos significativos en los aspectos ambientales, sociales y económicos.

¿Por qué es importante separar nuestros residuos?

Separar nuestros residuos es crucial debido a sus múltiples beneficios ambientales, sociales y económicos. Esta práctica, que implica clasificar desechos reciclables y no reciclables, facilita el reciclaje y la conservación de recursos, reduce la cantidad de residuos en vertederos, previene la contaminación y promueve una economía circular. Además, contribuye al ahorro de energía, genera empleo en el sector de reciclaje, crea conciencia ambiental y ayuda al cumplimiento de normativas. La separación de residuos es esencial para mantener comunidades saludables, sostenibles y responsables a largo plazo.

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA-CDMX), (2019). Recuperado de <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/secretaria/acerca-de>

Objetivos

- Promover el Reciclaje
- Reducir la Contaminación
- Conservar Recursos Naturales

Consejos para reducir residuos en casa y cuidar el Planeta

- Compra consciente** 
- Reutilización de envases** 
- Compostaje** 

¿Cómo separar correctamente los residuos?

La solución es simple: ¡separar los residuos en casa! Aunque algunos puedan pensar que es complicado o no les interese, la separación de residuos es la forma más efectiva de evitar que los materiales reciclables se mezclen.

Eventos de difusión comunitaria

Realizar ferias ambientales o jornadas puertas abiertas en las escuelas, donde se promueva la educación sobre la importancia de la separación de los residuos orgánicos y aprovechamiento (compostaje). Se creará mediante folletos o trípticos (Figura 23), e infografías (Figura 24).

A continuación, se menciona el tema a tratar:

Qué es el compostaje, por qué es importante y cómo funciona el proceso

Figura 23.

Infografía sobre los residuos orgánicos



Figura 24.

Infografía sobre compostaje como una técnica de aprovechamiento



Universidad Nacional de Loja



Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente

COMPOSTAJE COMO TÉCNICA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA ELABORACIÓN DE ABONO

Universidad Nacional de Loja, Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente

Introducción

El compostaje es una técnica que consiste en la descomposición biológica de los residuos orgánicos, a través de procesos aeróbicos, con la finalidad de estabilizar los sustratos orgánicos.

Objetivos

Objetivo general:

- Disminuir el volumen de los residuos orgánicos generados en domicilios, que llegan hasta su disposición final en el vertedero.

Objetivo específico:

- Motivar a la implementación de buenas prácticas para el manejo de residuos orgánicos.

Metodología

- 1 En una caja de madera reciclada, se inicia el proceso poniendo una capa de aproximadamente 5cm de pasto seco (material estructurante).
- 2 Se trituran los residuos orgánicos para aumentar su velocidad de degradación.
- 3 Añadimos los residuos orgánicos para la segunda capa; principalmente cortezas de banano y papaya.
- 4 Agregamos tierra a las capas (dos puñados aproximadamente).
- 5 Formamos una nueva capa con hojarasca y ramas secas para generar aireación.
- 6 Vertimos un poco de agua, evitando la humedad excesiva.
- 7 Cubrimos todo con pasto para impedir la atracción de las moscas y desprendimiento de malos olores.
- 8 Tras un mes de descomposición, se elaboró la compostera con las siguientes dimensiones (60x60x50) cm.
- 9 Volteamos la mezcla y el contenido degradado lo trasladamos a la compostera.
- 10 Sobre el material biodegradado se repite nuevamente el proceso de todas las capas.



Resultados

Luego de aproximadamente dos meses y medio; se aprecia un alto grado de descomposición, que indica un buen manejo del compost.



Conclusiones

- El proceso de compostaje es eficiente para reducir la cantidad de residuos recolectados y trasladados hasta el vertedero.
- Es una técnica de bajo costo en relación al beneficio que genera al incrementar la fertilidad del suelo.
- Las condiciones meteorológicas influyen en el proceso de biodegradación. Al tener un promedio de temperatura baja, la velocidad de degradación es menor.

Referencias bibliográficas

- Román, P., Martínez, M. M., & Pantoja, A. (2013). Manual de compostaje del agricultor: Experiencias en América Latina.

Responsables
- Departamento de Gestión Ambiental del GAD Centinela del Cóndor, GAD parroquial de Panguintza y líderes barriales.
Medios de verificación
- Material didáctico. - Archivo fotográfico - Registro de asistencia - Recibos - Observación directa

Proyecto N.º 2 Práctica de Compostaje
Nombre: Proyecto comunitario destinado a impulsar la práctica del compostaje de residuos orgánicos en los barrios de la parroquia.
Componente: Gestión
Objetivo: Aprovechar los residuos orgánicos mediante compostaje a partir de los residuos generados en los domicilios de la parroquia.
Alcance: El proyecto comunitario de los residuos orgánicos está dirigido a los habitantes de la parroquia Panguintza, con el fin de obtener beneficios ambientales, sociales y económicos.
Actividades
<p>1. Taller Práctico de compostaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se convocará a una sesión a toda la gente de la parroquia Panguintza en el salón de actos. Con el fin de conocer las personas interesadas a participar en el proyecto comunitario de residuos orgánicos. - Con los voluntarios se establecerá un sistema de recolección de residuos sólidos en la parroquia para facilitar la separación de los residuos en los hogares por un día. Los residuos serán llevados al vivero de la parroquia. - Proporcionar los residuos domiciliarios, como restos de comida, hojas secas papel, cartón, y materiales no compostables como plásticos y vidrio a todos los participantes. - Los colaboradores harán una separación adecuada de materiales, identificando los residuos aptos y no aptos para el compostaje. Esta actividad ayudará a reforzar la importancia de la separación en la fuente. - Con la ayuda de algún delegado del Departamento de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Centinela del Cóndor se procederá a instruir de cómo crear y mantener una pila de compost en sus propios hogares. - Se ofrecerá asesoramiento y apoyo continuo a los participantes, ya que es probable que tengan preguntas o necesiten ayuda a medida que comiencen a compostar en sus hogares. - Seguimiento de progreso del proyecto de compostaje. Encuestas o visitas a los hogares para evaluar la calidad de compost y la participación continua.

- Animar a los participantes a compartir sus experiencias y éxitos en el compostaje con otros miembros de la comunidad.
- Reconocer y recompensar a los miembros destacados de la comunidad que hayan logrado el éxito en el compostaje, lo que motivará a otros habitantes a unirse al esfuerzo

Uso de material didáctico

- Elaboración de convocatoria.
- Entrega de fundas de basura.
- Realización de encuestas sobre la calidad del compost.
- Reconocimiento de recursos económicos (reconocimiento económico a los habitantes).

2. Uso de las redes sociales.

Creación de un perfil en las redes sociales (Facebook) (Figura 25) que informen sobre el aprovechamiento de los residuos orgánicos, los beneficios del compost, su elaboración correcta y tipos de compostaje.

Nombre del perfil en Facebook: Panguintza-Compost

Figura 25.

Página de Facebook



Se implementará Facebook Live para transmitir a las personas involucradas la elaboración de compostaje de la parroquia Panguintza con el propósito de dar a conocer de forma local y global (Figura 26). El perfil será operado por alguien encargado del GAD parroquial o cantonal.

Figura 26.

Publicidad de Facebook-Live



Responsables
- Departamento de Gestión Ambiental del GAD Centinela del Cóndor, GAD parroquial de Panguintza (técnico agropecuario).
Medios de verificación
- Material didáctico. - Archivo fotográfico - Registro de asistencia - Recibos - Observación directa - Paginas de Facebook

6.3.1. Cronograma de actividades del programa de educación ambiental enfocado en la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos en los hogares de la parroquia.

Cronograma de actividades del proyecto de educación ambiental enfocado en la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos en los hogares de la parroquia.												
Actividades	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proyecto de educación ambiental - Elaboración de diapositivas que serán presentadas a los habitantes ya los estudiantes de la parroquia. Eventos de difusión comunitaria - Ferias ambientales o jornadas puertas abiertas en las escuelas. Mediante carteles o poster, folletos o trípticos.										X	X	
Proyecto comunitario sobre práctica del compostaje. - Taller práctico de compostaje - Hacer uso de las redes sociales											X	X

6.3.2. Presupuesto general de los proyectos

El costo total de la ejecución de los proyectos es de USD 5000, que se detalla en la siguiente (Tabla 14).

Tabla 14.

Presupuesto del programa de aprovechamiento de residuos orgánicos

N°	Programa	Costo (USD)
1	Proyecto de educación ambiental enfocado en la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en los hogares de la parroquia.	2800
2	Proyecto comunitario destinado a impulsar la práctica del compostaje de residuos orgánicos en los barrios de la parroquia.	2200
Total		5000

7. Discusión

7.1 Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia Panguintza

En el presente estudio, se encontró que la generación per cápita (GPC) de residuos sólidos en los hogares de la parroquia Panguintza fue de 0,45 kg/hab/día. Es importante destacar que esta cifra es inferior tanto al promedio registrado en el Ecuador en el sector urbano, que es de 0,9 kg/hab/día, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2022), como al promedio de 0,97 kg/hab/día registrado en América Latina y el Caribe en el año 2016 según datos de la CEPAL (2021); esta diferencia puede atribuirse a una relación directamente proporcional entre el crecimiento poblacional y la disminución de la eficiencia en la planificación para la gestión de los residuos sólidos (Raza y Acosta, 2022). Además, se ha encontrado que la GPC de los residuos domiciliarios en zonas rurales varía entre 0,2 y 0,4 kg/hab/día, según el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (1997).

Por otro lado, en investigaciones cercanas a la zona de estudio, como en el cantón Yantzaza, revelan una GPC de residuos domiciliarios rurales de 0,49 kg/hab/día (Ordoñez, 2019). Esto se debe a que todos los residuos generados fueron cuantificados sin excluir el porcentaje destinado a otros usos. En el cantón Zamora, la producción diaria de los residuos sólidos es de 0,64 kg/hab/día (Rodríguez, 2022), obtenido a partir de la recolección en 10 zonas del casco urbano del cantón.

En un estudio realizado por Benavidez (2022) en el distrito de Lajas, Perú, se obtuvo una GPC de 0,42 kg/hab/día, correspondiente principalmente al muestreo de los residuos domiciliarios en el área urbana de la ciudad de Laja, donde se recolectaron un total de 54 muestras, valor similar al empleado en el presente estudio de la parroquia Panguintza (60 muestras), lo que genera concordancia con la GPC de ambos lugares.

En la composición de los residuos sólidos domiciliarios de la parroquia Panguintza, se observó que el 77,93 % corresponde a materia orgánica, dado que gran parte de la población aprovecha los recursos agrícolas de las tierras cercanas. A continuación, el plástico PET representa el 5,47 %, lo cual es crucial de abordar debido a que su composición implica una degradación que puede llevar entre 400 y 450 años. Su disposición inadecuada

conlleva a la contaminación del suelo y del agua, especialmente si se transforma en microplástico. Otros residuos, como los electrónicos, constituyen el 3,22 %, metales el 3,08 %, residuos sanitarios el 2,87 %, vidrio el 2,02 %, cartón el 1,97 %, y telas y textiles el 1,92 %.

Los restantes residuos (Tetra-Pak, Tecnopor y papel) registraron cantidades porcentuales inferiores al 1 %, considerándose cifras poco significativas en comparación con los mencionados anteriormente. Estos valores son similares a un estudio realizado por Loor (2021) en la parroquia rural de Guasaganda, cantón La Maná en la provincia de Cotopaxi; donde se especifica que los residuos orgánicos representan el 80,30 % y los plásticos el 7,51 % de los residuos domiciliarios. Asimismo, un estudio de Soto (2021) en los hogares del sector Isla Trinitaria de la ciudad de Santiago de Guayaquil muestra un valor del 81,1 % para los residuos orgánicos, seguido de los plásticos con el 6,7 %, vidrio con el 3,5 %, y cartón con el 1,1 %.

El SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2014) reconoce que la generación y composición de los residuos sólidos urbanos varían según el tipo de asentamiento humano. Se ha observado que, en las localidades rurales, la generación de residuos orgánicos es significativa en comparación con las zonas urbanas. Además, la composición de los residuos se ve influenciada por factores como el tipo, número y predominio de viviendas, ya que los residuos reflejan las actividades realizadas en la zona.

En cuanto a la densidad de los residuos domiciliarios en Panguintza, se registró un valor de 138,57 kg/m³. En comparación, Torres (2021), en su estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Atuncolla Puno, obtuvo un promedio de densidad de 104 kg/m³. Por otro lado, un análisis realizado por Lima (2020) sobre la caracterización de residuos sólidos urbanos y gestión en la ciudad de Umachiri, Melgar, Puno, reveló un promedio de 424,70 kg/m³. En este contexto, Cruz (2022) destaca que, según estudios realizados en los países de América Latina y el Caribe, la densidad de los residuos varía entre 125 y 250 kg/m³. Esto se atribuye a las variaciones en la densidad de los residuos a diversos factores, tales como condiciones climáticas y el crecimiento de la población.

Es relevante señalar que, según la CEPIS (1997), la densidad puede variar según la

ubicación, la naturaleza de sus componentes y el contenido de humedad de los residuos, respaldando la información previamente expuesta. Este valor adquiere una importancia significativa para el diseño de sistemas de almacenaje, recolección, transporte y disposición final para los residuos sólidos en un determinado lugar (MINAM, 2019).

7.2 Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos domiciliarios generados en la parroquia Panguintza.

La falta de clasificación de residuos en la mitad de los hogares podría indicar un desconocimiento sobre la importancia de esta práctica. Es crucial abordar la educación y concienciación para fomentar la clasificación adecuada desde el hogar, destacando los beneficios ambientales y sociales. Sáez y Urdaneta (2014), señalan que la clasificación ineficiente de residuos se atribuye, en parte, a la ausencia de contenedores específicos en hogares y centros de acopio, también, a la carencia de programas de educación ambiental que fomenten la participación ciudadana, y la falta de implementación de una ordenanza municipal.

El desconocimiento del 70% de la población sobre las etapas de manejo en el Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal sugiere una falta de transparencia o falta de acceso a información relevante. La transparencia y la participación ciudadana podrían mejorar la comprensión y la colaboración en la gestión de residuos. Según Ávila y Ochoa (2013), para que una capacitación sea muy exitosa en una parroquia, es fundamental lograr que todos los residentes de la parroquia se empoderen y comprometan, a fin de facilitar la capacitación sobre un tema tan relevante como las “Etapas de manejo de los residuos”.

Los habitantes de la parroquia de Panguintza desconocen el valor de la tarifa mensual relacionada con la gestión y manejo de residuos sólidos, lo que origina desafíos significativos en términos de conciencia, participación ciudadana y eficiencia en la gestión de residuos.

Según Galindo (2021), la transparencia en la divulgación de información es esencial para que los habitantes comprendan la relación entre el costo de la tarifa y los servicios de manejo de residuos que reciben. El desconocimiento de la tarifa puede afectar la participación ciudadana en iniciativas relacionadas con la gestión de residuos. Además, la participación activa de la comunidad es crucial para implementar prácticas de separación de

residuos en la fuente, promover la reducción de residuos y facilitar la recolección selectiva. Cuando los habitantes desconocen el valor de la tarifa, se limita su capacidad para contribuir efectivamente a estos esfuerzos

La sugerencia de incrementar la educación ambiental refleja un entendimiento de cambiar hábitos y fomentar la responsabilidad individual de las personas lo que genera un impacto significativo en la reducción, reutilización y separación de residuos en la fuente. Esto sugiere una conciencia colectiva sobre la necesidad de un enfoque proactivo y educativo para abordar los desafíos en la gestión de residuos.

Ruíz et al., (2017) en su estudio identifica que la gestión deficiente de los residuos está provocando problemas ambientales significativos. En este estudio destaca la necesidad de educar a las familias, como el núcleo fundamental, para que aprendan a manejar adecuadamente los desechos en el hogar. Esto, a su vez, permitirá tener un conocimiento claro sobre cómo gestionar los desechos al salir de sus hogares y promover buenas prácticas en su manejo.

La falta de socialización y educación ambiental puede explicar la falta de conciencia sobre el manejo adecuado de residuos sólidos. Una estrategia integral de sensibilización podría abordar este problema y fomentar prácticas más sostenibles. Bravo (2023), mencionan que el manejo incorrecto de los residuos sólidos, como quema al aire libre y la utilización de vertederos, resultan problemas ecológicos, incluyendo el agotamiento de la capa de ozono, repercusiones en la salud humana.

Los datos recopilados subrayan la importancia de una gestión integral de residuos sólidos en la parroquia Panguintza. La identificación de las principales fuentes generadoras y la composición detallada de los residuos brindan una base sólida para el diseño de políticas y prácticas de gestión eficaces. La cuantificación de los residuos biopeligrosos resalta la necesidad de medidas especiales para su manipulación y disposición segura. Asimismo, la atención a la materia orgánica sugiere la viabilidad de programas de compostaje y otras formas de aprovechamiento que no solo reducirán la carga en el relleno sanitario, sino que promoverá la sostenibilidad ambiental.

La conexión entre la falta de conocimiento de la población y el deterioro de los contenedores es crucial. La información disponible indica que podría existir una brecha en

la conciencia y comprensión de la importancia de la gestión adecuada de los residuos sólidos. Esta falta de conocimiento puede estar contribuyendo al mal uso de los contenedores y, por ende, a la falta de separación efectiva en la fuente. Todo apunta a la necesidad de intervenciones educativas y de concienciación en la parroquia Panguintza. Mejorar la comprensión de la población sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos puede contribuir significativamente a la eficacia del sistema de clasificación propuesto por el GAD cantonal. Igualmente, es esencial abordar la cuestión del deterioro de los contenedores mediante inversiones en infraestructuras y programas de mantenimiento.

La parroquia Panguintza se destaca por la precisión y detalle en la información proporcionada sobre los horarios y áreas específicas de barrido. Este enfoque estructurado, con barridos programados de lunes a viernes durante horarios específicos, no solo asegura una previsibilidad para los residentes y autoridades locales, sino que también indica un compromiso con la regularidad y eficacia en la gestión de residuos.

Niezwida et al., (2023) destaca la importancia de la gestión eficaz de residuos en cada municipio, mediante la aplicación de técnicas apropiadas, tecnologías y sistemas de gestión. Este enfoque busca lograr la reducción y gestión efectiva de los desechos que persisten incluso después de la implementación de medidas de reducción. Este proceso integral puede incluir programas de prevención, reciclaje, procesamiento y eliminación de residuos. El modelo específico a seguir dependerá de las particularidades de cada ciudad, determinado por las actividades que los municipios implementen para reducir el volumen de residuos destinados a los rellenos sanitarios.

Esta estrategia busca no solo minimizar la cantidad de residuos que llegan a los rellenos, sino también maximizar la recuperación de materiales útiles y reducir el impacto ambiental asociado con la eliminación de residuos. Niezwida et al., (2023) subraya que el relleno sanitario debe considerarse como la última opción, destacando la necesidad de priorizar prácticas más sostenibles y amigables con el medio ambiente en la gestión de residuos municipales.

Según lo manifestado por Viela et al., (2020) concuerda con lo anterior, quienes aseveran que la gestión municipal debe poseer políticas ambientales aplicables a la realidad de cada zona, porque los escenarios van cambiando de manera continua y existe

desconocimiento de los lineamientos legales por parte de los pobladores. En cambio, Jojoa (2023), opina que las políticas ambientales de los países desarrollados los obligan a buscar opciones sustentables para cumplir con metas de reciclaje, mientras que, en los países en vías de desarrollo, los sistemas de manejo aún se limitan a la recolección y el confinamiento de residuos.

Dentro de la investigación, los grupos focales fueron los siguientes; primer grupo focal (seis presidentes de los barrios y dos miembros de la asociación de huertos de la parroquia), segundo grupo focal (técnico especializado en Calidad Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD cantonal), un técnico encargado del GAD parroquial, el presidente de la junta parroquial, dos trabajadores del sistema de recolección de residuos y un trabajador responsable del servicio de barrido), estos grupos focales nos permitieron obtener diferentes perspectivas y conocimientos relevantes para la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en la parroquia Panguintza.

El análisis de las perspectivas recopiladas revela áreas clave para mejorar la gestión de residuos sólidos en la parroquia Panguintza. Se sugiere la implementación de programas continuos de concientización y educación ambiental. Según un estudio realizado por Ortega, N. (2020), la interacción directa con la población durante el desarrollo de actividades programadas, en el marco de estrategias educativas para mejorar las condiciones ambientales en la comunidad, ha demostrado ser un aporte significativo. Este enfoque ha promovido la sensibilidad en la disposición final de los residuos sólidos, regulación de horarios de recolección y la creación de conciencia en los habitantes.

En consonancia, Bonifacio (2010) ha señalado que la frecuencia óptima de recolección en la zona central es de hasta 2 veces al día, con un horario constante accesible para todos los residentes al momento de desechar sus residuos. Además, datos proporcionados por el BID en 2013 indican que, en América Latina, el 45 % de la población recibe el servicio de recolección a diario, mientras que solo el 1,8 % lo recibe una vez a la semana. Estas estadísticas subrayan la importancia de establecer horarios regulares y frecuentes para la recolección de residuos como parte integral de una gestión efectiva y sostenible.

7.3. Proponer un programa de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, generados en la parroquia Panguintza

Al considerar las áreas de mejora identificadas en la gestión de residuos sólidos en la parroquia Panguintza, resulta imperativo abordar de manera integral el manejo de los residuos orgánicos. En línea con esta necesidad, se propone la implementación de un programa específico de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en la comunidad. El programa no solo busca gestionar de manera eficiente los desechos orgánicos, sino fomentar prácticas sostenibles que contribuyan a la reducción de residuos y promuevan la adopción de hábitos amigables con el medio ambiente. Al integrar esta iniciativa en el contexto de las mejoras generales en la gestión de residuos, podemos avanzar hacia un enfoque más holístico y sostenible en beneficio de la parroquia Panguintza y su entorno ambiental.

Frente a los problemas ocasionados por el mal manejo inadecuado de los residuos sólidos domiciliarios, se propuso un “Programa de aprovechamiento para la recuperación de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios generados en la parroquia Panguintza”. El programa está conformado por dos proyectos: 1) Proyecto de educación ambiental enfocado en la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en los hogares de la parroquia; y, 2) Proyecto comunitario destinado a impulsar la práctica de compostaje de residuos orgánicos en los barrios de la parroquia Panguintza.

Las campañas de educación ambiental tienen como objetivo principal sensibilizar y concientizar a los estudiantes y a la población (barrios) sobre la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos. Esta actividad se seleccionó para contribuir directamente a la reducción de la contaminación y la conservación de los recursos naturales al promover prácticas más sostenibles.

Las personas involucradas en participar en las campañas son representativas y diversas en el proyecto, lo que facilita una mayor aceptación y participación en la implementación de campañas ambientales. Esta iniciativa no solo tiene el potencial de reducir la cantidad de desechos que llegan al relleno sanitario, sino que también puede incrementar oportunidades para la creación de un ciclo sostenible que beneficie tanto al medio ambiente como a nuestras comunidades locales. Por lo que los proyectos de educación

ambiental permiten que los centros educativos se involucren y desarrollen iniciativas adaptadas a las demandas de la comunidad educativa, donde la principal función es promover en los estudiantes la responsabilidad, ya sea a través de su participación directa o indirecta, y facilitar la comprensión del impacto y la visión de un desarrollo sostenible en la sociedad, según indica Ayala (2017).

En este contexto, en Colombia, la institución Esteban Ochoa de Itagüí realizó una estrategia similar, donde llevaron a cabo un proyecto que orientó a la comunidad educativa hacia la reflexión crítica y la sensibilización mediante una educación ambiental centrada en la participación de los miembros de la comunidad educativa. Este enfoque implicó la exploración del otro, el conocimiento, los sentimientos y el sentido de pertenencia, y no se limitó a la adquisición de conciencia, lo que contribuyó a moldear un comportamiento de cambio, permitiendo que los estudiantes comprendan su entorno social, cultural y ecológico (Palacios, 2015).

Yépez et al. (2019) destacan en su investigación sobre la falta de conciencia ambiental en los adolescentes que participaron estudiantes de 12 a 19 años en 51 escuelas de Suecia. Su estudio corrobora que se experimenta una rápida adquisición de conceptos y actitudes ambientales hasta los 13 años. No obstante, a medida que avanza la edad, se evidencia un notable descenso en la motivación e interés por estos temas.

En el mismo sentido, Ferronato y Torreta (2019) revelaron que la educación ambiental por sí sola no es suficiente para movilizar a las personas hacia la aplicación de prácticas aceptables en la gestión de los desechos sólidos y el cuidado del ambiente. Es necesario comprender las creencias y prácticas de la gente, siendo clave para desarrollar intervenciones apropiadas que animen a los hogares a demostrar comportamientos aceptables en la gestión de residuos.

El proyecto comunitario que se ha concebido se enfoca en la gestión de residuos orgánicos con el propósito de promover la práctica del compostaje. Esta iniciativa busca involucrar activamente a los residentes de la parroquia Panguintza con el objetivo de obtener beneficios en términos ambientales, sociales y económicos. La información que se ha recopilado proviene de un exhaustivo diagnóstico de residuos sólidos, que incluyó encuestas (Anexo 10) y grupos focales (Figura 19 y Figura 20). En este contexto, identificamos dos

organizaciones (Asociación de Productoras de Hortalizas Orgánicas, Pre-Organización Vida y Salud) que ya están trabajando en la elaboración de compost, el cual se utiliza para la producción de hortalizas que posteriormente son comercializadas en la parroquia.

La implementación de estos programas en la parroquia resultará en la reducción de los desechos domiciliarios enviados al relleno sanitario, impactando positivamente la calidad de vida de los residentes, promoviendo un entorno más saludable y reforzando valores, conciencia y responsabilidad ambiental. Además, se obtendrán datos precisos sobre la cantidad de residuos destinados a prácticas de compostaje en la parroquia, permitiendo a las autoridades desarrollar estrategias más efectivas para la gestión de los residuos sólidos.

Del mismo modo existen otras experiencias que han ayudado a comunidades con el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de las prácticas de compostaje. En este sentido, en la comuna de Tiltil, región Metropolitana de Chile, se realizó un Programa de Compostaje Domiciliario de Huertos Familiares, donde se abordó la problemática de los residuos orgánicos domiciliarios a través de la construcción de 120 composteras modelo Earth Machine¹ durante un año, con el objetivo de reducir la cantidad de residuos sólidos domiciliarios destinados al relleno sanitario y disminuir los costos asociados para el municipio. Los resultados obtenidos indicaron que la constante supervisión llevó a un cambio de hábitos en la comunidad participante, sustituyendo la quema por la separación en origen y el compostaje. El programa logró una reducción del 97 % en el material orgánico compostable inicialmente enviado al servicio de aseo, y una disminución del 30 % en el total de residuos sólidos transportados al relleno sanitario, estos resultados alentaron la expansión del programa a otras familias y comunidades vecinas, motivando a la realización de actividades adicionales relacionadas con la creación de pequeñas huertas y el interés por la recuperación y reciclaje de otros materiales como vidrio y cartón (Quiroz, 2011).

De igual forma, en la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) se emprendido un estudio en la parroquia Atahualpa del cantón Ambato provincia de Tungurahua sobre la reutilización de desechos orgánicos, buscando revalorizar los residuos sólidos y disminuir la generación de desechos en general. El objetivo primordial fue evitar que los desechos lleguen

¹ La Earth Machine Composter se dedica a la producción de tierra que transforma residuos vegetales como frutas y verduras, junto a restos del jardín en un excelente mejorador del suelo, es decir, un abono para la mantención de jardines, huertos y viveros (Ecobiotienda, 2012).

a los vertederos sanitarios, contribuyendo de esta manera a la preservación del medio ambiente (Barrezueta et al., 2018).

8. Conclusiones

- Con respecto a la caracterización de los residuos sólidos la generación per cápita de residuos domiciliarios rural es alta, con una media de 0,45 kg/hab/día donde supera el rango de Rivera (2013) de 0,2 a 0,4 kg/hab/día. Dentro de la composición de los residuos, el material predominante fue la materia orgánica, con un 77,93 %; seguido del plástico PET, con un 5,47 % lo que indica que existe una necesidad de implementar programas de reciclaje de plásticos para disminuir el impacto ambiental de estos materiales en la parroquia. El promedio de densidad de los residuos domiciliarios fue de 138,57 kg/m³, lo que indica que los residuos tienen una densidad alta debido al mayor porcentaje de residuos orgánicos.
- Como resultado del diagnóstico de residuos domiciliarios en la parroquia Panguintza se encontró ciertas debilidades como la falta de conocimiento sobre la clasificación y manejo de residuos, escasa conciencia ambiental, riesgos a la salud humana, falta de capacitación del personal, ausencia de equipos de protección, y un inadecuado mantenimiento de contenedores.
- El programa propuesto en la parroquia Panguintza aborda de manera integral y sostenible los problemas ambientales y sociales relacionados con la acumulación descontrolada de residuos sólidos orgánicos. Incluyendo proyectos específicos de educación ambiental y compostaje, destinados a involucrar activamente a la comunidad, desde las escuelas hasta los habitantes de la comunidad. Además, se busca aprovechar las redes sociales para ampliar el alcance del programa y compartir conocimientos sobre la importancia del compostaje.

9. Recomendaciones

- Crear un plan para la ejecución de las caracterizaciones de los residuos sólidos domiciliarios esto con el fin de actualizar las cifras de generación per cápita, composición y densidad, lo que permitirá que los resultados y poder tomar soluciones necesarias en beneficio de la parroquia Panguintza.
- Socializar con las autoridades del cantón los hallazgos y las posibles estrategias a aplicar para lograr una recolección eficiente y sostenible con el medio ambiente, dando atención a las necesidades a corto y largo plazo.
- Implementar el programa de aprovechamiento de residuos orgánicos, a través de un plan estratégico, revisar su periodicidad para aplicarlo de forma adecuada en la municipalidad de Centinela del Cóndor.
- Fortalecer el sistema de gestión integral de residuos sólidos domiciliarios para cubrir las necesidades que existe en la población de acuerdo a la situación de la parroquia Panguintza.

10. Bibliografía

- Abdoli, M.A.; Rezaei, M.; Hasanian, H., (2016). Integrated solid waste management in megacities. *Global J. Environ. Sci. Manage.* 2 (3): 289-298. Recuperado de [10.7508/gjesm.2016.03.008](https://doi.org/10.7508/gjesm.2016.03.008)
- Abegaz et al., 2021. Prácticas y Desafíos de la Gestión de Residuos Domésticos en la ciudad de Woldia, Noreste de Etiopía. Recuperado de <https://doi.org/10.5696/2156-9614-11.30.210605>
- Alcocer, P., Cevallos, O., y Knudsen, J. (2019). Mejoramiento de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el cantón de Quevedo, Ecuador. *Scielo*, 11(5). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000500362
- Álvarez, (2017). Manejo Integral de Desechos Sólidos en los Principales Barrios de un Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial. *Revista Digital de Medio Ambiente “Ojeando La Agenda”*.
- Ambientum. (2022). Residuos agrícolas y forestales. Recuperado de https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/articulos-energia/residuos_agricolas_y_forestales.asp
- Ayala, A. B. (2017). Estado De Los Proyectos Ambientales Escolares En Boyacá. *Revista Luna Azul*, 44(44), 39-58. <https://doi.org/10.17151/Luaz.2017.44.4>
- Ávila, Dunia; Ochoa, María. (2013). Propuesta para el manejo integral de los desechos sólidos de la población urbana del cantón Nabón. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado de <file:///C:/Users/59398/Downloads/Dialnet-ManejoIntegralDeDesechosSolidosEnLosPrincipalesBar-6007594.pdf>
- Banco Mundial. (2018). Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- Banco Mundial. (2018). Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

- Bartra, J., y Delgado, J. (2020). Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su Impacto Medioambiental. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 993-1009. Recuperado de https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.135
- Benavidez, S. (2022). Propuesta de gestión de residuos en la ciudad de Lajas -Chota ... Perú. Julio, 2021. UNACH. Recuperado de https://repositorio.unach.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14142/232/Benavides%20Ciguenas%20Sheyla_Tesis.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Barrezueta et al., (2018). Elaboración de biocarbón obtenido a partir de la cáscara cacao y raqui de banano. *Revista Científica Agroecosistemas*.
- Boggiano, M. (2021). Valorización energética de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo, 2019 – 2020. Renati. Recuperado de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3071481>
- Banco Interamericano de Desarrollo BID. (2013). Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/es/situacion-de-lagestion-de-residuos-solidos-en-america-latina-y-el-caribe>
- Bonilla, N. (2019). Residuos Agrícolas, Forestales, Ganaderos y Cultivos Energéticos. Junta de Castilla y León. Recuperado de <https://energia.jcyl.es/web/es/biblioteca/residuos-agricolas-forestales-ganaderos.html#:~:text=Los%20residuos%20ganaderos%20se%20obtienen,la%20producci%C3%B3n%20de%20recursos%20energ%C3%A9ticos>.
- Bravo, J. (2023). Propuesta de Aplicación Móvil para el Retiro de Residuos Domiciliarios Reciclables en Concepción. Recuperado de https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/53851/a143395_Bravo_J_Propuesta_de_aplicacion_movil_para_2023_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bustos, D. (2013). Propuesta para el aprovechamiento de residuos orgánicos en el colegio Summerhill School, empleando el compostaje. Proyecto de grado para optar al título de Especialista en Ingeniería en Gerencia Ambiental. Recuperado de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/7139/BustosRamirezDianaMarcela2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Calderón, J. (2019). Tercera Auditoría Ambiental De Cumplimiento Del Proyecto: “Estudio De Impacto Ex – Post Para El Relleno Sanitario De La Ciudad De Zumbi, Cantón Centinela Del Cóndor, Provincia De Zamora Chinchipe”256. Zumbi.

- Calderón, P. M. (2023). *Optimización de las rutas de recolección de residuos sólidos generados en las parroquias orientales del cantón Azogues*. Ucacue. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/13696>
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. (1997). Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales. OPS. Recuperado de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/pah-30233>
- Cobeñas, J. (2021). Diseño De Un Plan De Manejo Ambiental De Los Residuos Solidos Del Mercado De Castilla-Piura. Universidad Nacional De Piura. Recuperado de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3237/INDU-COB-CHA-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Código Organico del Ambiente. (2017). *Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017*. LexisFinder. Retrieved 2023, from https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Registro Oficial 449 de 20-oct-2008*. Lexis. Retrieved 2021, from https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- COOTAD. (2019). Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.
- Cruz, Z. N. (2022). *Material didáctico para el curso IC-1025: Diseño para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Universidad de Costa Rica. Retrieved 2023, from <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/88040/00%20Material%20did%C3%A1ctico%20para%20el%20curso%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016). SINIA. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos#:~:text=La%20Ley%2027314%20se%20aplica,sociales%20y%20de%20la%20poblaci%C3%B3n>.
- EPA. US. (2002). EPA 2002 - Guidelines for Ensuring and Maximizing the Quality, Objectivity, Utility, and Integrity of Information Disseminated by the Environmental Protection Agency. Retrieved 2023, from https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-07/documents/epa_infoqualityguidelines.pdf

- Espinoza, C.-E., Marrero, F.-M., y Hinojosa, R.-A. (2020). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal de Huancavelica, Perú. *Scielo*, 2(28).
<https://doi.org/https://doi.org/10.17111/letrasverdes.28.2020.4269>
- Ferronato, N. y Torreta, V., (2019). La mala gestión de residuos en los países en desarrollo: una revisión de la problemática mundial. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 16 (6): 1060 (28 páginas).
- GAD del cantón Centinela del Cóndor. (2021). Desechos Sólidos. Recuperado de <https://gadcentineladelcondor.gob.ec/antecedentes/>
- GAD Parroquial Rural Panguintza. (2019). Modelo de gestión. Recuperado de <https://gadpanguintza.gob.ec/modelo-de-gestion/>
- GAD del cantón Centinela del Cóndor. (2022). PRIMERA REFORMA A LA ORDENANZA QUE REGLAMENTA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR.
- Galindo, M. (2021). Gestión municipal y participación ciudadana en la Municipalidad Distrital de Balsapuerto, 2020. Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto. Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59089/Galindo_PM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Geilfus. (1997). Herramientas para el Desarrollo Participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Pachamamaray. Recuperado de <https://pachamamaraymi.org/docs/herramientas-para-el-desarrollo-participativo-diagnostico-planificacion-monitoreo-evaluacion.pdf>
- Gallego, L., y Rivera, C. (2019). Formulación de una propuesta de aprovechamiento de residuos orgánicos como aporte a una gestión ambiental sostenible. Bogotá-Colombia.
https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2750/Gallego_Otalvaro_Luz_Amparo_2019.pdf?sequence=1
- Gonzales, Y. (2018). Aprovechamiento De Los Residuos Orgánicos Y La Implementación De Bio - Huertos Domiciliarios En El Asentamiento Humano Millpo Ccachuana Del Distrito De Ascensión - Huancavelica. Universidad Nacional De Huancavelicqa.
<https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/360c135c-b6b2-4e43-9c56-9596c31c8665/content>

- Grandes, P. (2019). (Opinión) Retos y oportunidades del compostaje en el Perú - SPDA Actualidad Ambiental: SPDA Actualidad Ambiental. Retrieved May 26, 2019, Recuperado de Actualidad Ambiental website: <http://www.actualidadambiental.pe/?p=53946>
- Guevara, O. J., y Medina, S. R. (2016). Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos del distrito de Pítipo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque 2016. Universidad Gonzales. De Lambayeque. https://repositorio.udl.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/UDL/75/T107_45694101T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández et al. (2015). Implementación del método de compostaje takakura para el reciclaje de desechos en la ciudad de Loja, Ecuador. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Roldan-Torres-Gutierrez/publication/295254069_IMPLEMENTING_TAKAKURA_COMPOSTING_METHOD_FOR_WASTE_RECYCLING_IN_LOJA_CITY_ECUADOR/links/56c888c108ae110637077b31/IMPLEMENTING-TAKAKURA-COMPOSTING-METHOD-FOR-WASTE-RECYCLING-IN-LOJA-CITY-ECUADOR.pdf
- Hidalgo et al., (2023). Influencia de los factores socioeconómicos en la generación de residuos sólidos domiciliarios (RSD) de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. 17ª Conferencia Multinacional LACCEI de Ingeniería, Educación y Tecnología: "Industria, Innovación e Infraestructura para Ciudades y Comunidades Sostenibles", Jul 2019, Kingston, Jamaica. 10.18687/lac-cei2019.1.1.24. hal-04106161
- INEC. (2010). Población y demografía. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). Inventario de Operaciones Estadísticas - 2022. INEC. Recuperado de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sitios/Programa_Nacional_de_Estadistica/Documentos/Inventario_de_fuentes_de_informacion.xlsx
- Izaguirre, A. H. (2019). Informe final de prácticas pre - profesionales implementación del programa de segregación en fuente y recolección selectiva de residuos sólidos inorgánicos en el distrito de Luyando – provincia de Leoncio Prado - región Huánuco. Universidad Nacional Agraria De La Selva. Recuperado de <https://portal.unas.edu.pe/sites/default/files/epirnr/IMPLEMENTACION%20DEL%20PROGRAMA%20DE%20SEGREGACION%20EN%20FUENTE%20Y%20R>

ECOLECCION%20SELECTIVA%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20INO
RGANICOS.pdf

- Jaramillo M. (2008). Biblioteca digital UdeA. Obtenido de Biblioteca digital UdeA: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>
- Jiménez, M. (2020). Sistematización de experiencias: "planificación y ordenamiento territorial de la parroquia rural Panguintza del cantón Centinela". UPS- Cuenca. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19590/1/UPS-CT008906.pdf>
- Jojoa, R. (2023). : Implementar una estrategia de Educación Ambiental en el manejo de los residuos sólidos en la población del Municipio. Fundación Universitaria Los Libertadores. Retrieved 2023, from https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/5784/Jojoa_Tasc%3%b3n_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Jordán, R., Riffo, L., y Prado, A. (2017). Desarrollo sostenible, urbanización y desigualdad en América Latina y el Caribe. Cepal. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42141/1/S1700701_es.pdf
- Kaza, S. et al., (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. En: DEVELOPMENT U (Ed), Washington, DC: Banco Mundial.
- Lima, K. J. (2020). Caracterización de residuos sólidos urbanos y gestión en la ciudad de Umachiri, Melgar - Puno. Renati. Recuperado de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3221557>
- Loor, J. 2021. Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en la parroquia rural Guasaganda del cantón la Maná, provincia Cotopaxi Recuperado de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/95dc3f50-260f-4217-b04d-27742a1584fc/content>
- Martínez. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>
- MINAM. (2015). Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales. Recuperado de <https://redrssi.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>
- MINAM. (2019). Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales. Recuperado de <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/707>

- Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador. (2020). Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos municipales. MAA. Recuperado de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/MANUAL-DE-APROVECHAMIENTO-DE-RESIDUOS-ORGANICOS-MUNICIPAL.pdf>
- MMAC (Ministerio del Medio Ambiente de Chile), 2023. Guía destinada a funcionarios públicos para la postulación de iniciativas de valorización de residuos orgánicos. Gobierno de Chile, Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile.
- Municipalidad Distrital de Samegua. (2011). *Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Samegua*. Moquegua-Perú.
- Niezwida et al., (2023). Revisión bibliográfica sobre los residuos sólidos urbanos. Recuperado de <https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/article/view/678/760>
- NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985. (1992). Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Selección y Cuantificación de Subproductos. Uninet. Recuperado de <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/aa/aa022.pdf>
- Ordoñez, A. 2019. Diseño de estrategias para el mejoramiento del modelo actual de gestión integral de residuos sólidos del cantón Yantzaza, Ecuador. Recuperado de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22465/1/Andreina%20Rosibel%20Ordo%c3%blez%20Lucero.pdf>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2014). La Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos. OEFA. Recuperado de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926
- Ortega, N. 2020. Educación ambiental y reciclaje de basura en escuelas y colegios, del área urbana del cantón Zaruma. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19109/1/UPS-CT008814.pdf>
- Palacios, J. (2015). Diseño de propuesta didáctica, que contribuya al buen manejo, recolección, y disposición final de los residuos sólidos, en los estudiantes de la institución educativa Esteban Ochoa de Itagüí. (Vol. 1) [Universidad Nacional de Colombia]. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2013.0625>
- Pereyra, R. H. (2021). *Elaboración y aplicación de una propuesta metodológica para los conocimientos en segregación de residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario en la ciudad de Celendín*. Universidad Nacional de Cajamarca. <http://190.116.36.86/handle/20.500.14074/4320>

- Peñalosa (2016). Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura. Recuperado de https://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf
- Quiroz (2011). Impacto en las Prácticas de Manejo de los Residuos Sólidos Domiciliarios del Programa "Compostaje Domiciliarios de Huertos Familiares", Comuna de Til-Til, Región Metropolitana.
- Raza, D., y Acosta, J. (2022). Planificación ambiental y el reciclaje de desechos sólidos urbanos. Scielo, 22(69). Recuperado de <https://doi.org/https://doi.org/10.22136/est20221696>
- Reid, R. (2008). Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Muestreo - Método de Cuarteo Prefacio. Civil Engineering, 78(10), 6–8. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2007/hdl_2072_5324/PFCCarrilloAnnexLegislacionNMX-AA.pdf
- Rivera, M. (2022). Efecto del compostaje en cultivo de tomate verde (*Physalis ixocarpa*) *ixocarpa*). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de <https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/c608bb17-a39b-4d5a-a317-81898faee0ad/content>
- Rivas. (2012). Manejo de desechos orgánicos del hogar y las escuelas en las comunidades de Santa Clara y Cuestillas de Florencia. Recuperado de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3226/manejo_desechos_organicos_hogar_escuelas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rocha, O. (2015). Aprovechamiento y Revalorización de Residuos de la Construcción y Demolición Generados por un Evento Adverso para la Construcción De Obras Civiles Sostenibles. Universidad Católica De Manizales. <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/1139/1/Cristian%20Leonardo%20Rocha%20Osorio.pdf>
- Rodríguez, G., y Baca, C. (2022). Gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) en los cantones Quito y Rumiñahui y asignación presupuestaria en la última década. ESPE. Recuperado de <https://yura.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2022/07/31.3-Gestion->

de-Residuos-Solidos-Urbanos-RSU-en-los-cantones-Quito-y-Ruminahui-y-
asignacion-presupuestaria-en-la-ultima-decada.pdf

- Rodríguez, L. (2022). Estudio de la producción per-cápita de los residuos sólidos generados en cantón Zamora para la implementación de puntos de recolección de residuos segregados en el periodo 2021 -2022. Recuperado de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8577/1/PC-002193.pdf>
- Rondón et al. (2007). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Manuales de la CEPAL. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a5f80abc-8063-4e19-b871-e954f1db5bf6/content>
- (Rondón et al., 2016). Guía general para la gestión de residuos solidos domiciliarios. Ministerio de Desarrollo Social Chile. Manuales de la CEPAL. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40407-guia-general-la-gestion-residuos-solidos-domiciliarios>
- Ruiz, L. (2020). La gestión de desechos sólidos como herramienta de mitigación climática, el caso de Latacunga, Ecuador. FLACSO. Recuperado de https://www.flacso.edu.ec/cambioclimatico/wpcontent/uploads/2021/04/PICC_Latacunga_web.pdf
- Ruíz. et al., (2017). Manejo Integral de Desechos Sólidos en los Principales Barrios de un Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial. Recuperado de <file:///C:/Users/59398/Downloads/Dialnet->
- Rutkowski, J. y Rutkowski, E. (2017). Reciclaje en Brasil: Cadena de Suministro de Papel y Plástico. Recursos (Basilea) 6: 43.
- Sáez, A., Urdaneta, G., y Joheni, A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Revista Omnia Vol20 Num 3, 122-135
- SEMARNAT. (1985). Normatividad aplicable al tema de residuos sólidos. In Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/normatividad-aplicable-al-tema-de-residuos>
- SEMARNAP. (2014). Residuos sólidos urbanos. Recuperado de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen14/07_residuos/7_1_1.htmlrivas

- Sánchez et al., (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. Recuperado de <http://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6>
- Souza, L. y Drumond, M. (2022). El compostaje descentralizado como herramienta de gestión de residuos se conecta con las nuevas tendencias globales: una revisión sistemática. *Int J Environ Sci Technol (Teherán)* 19: 12679-12700.
- Soto, A. (2021). *Caracterización De Los Residuos Sólidos Urbanos Y Su Influencia En La Gestión Ambiental Municipal Del Distrito De Tantamayo, Provincia De Huamalés, Huánuco-2020*. UDH. <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2802/Soto%20Amante%20c%20Alberth%20Jeremias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torres, V. R. (2021). *Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la Municipalidad Distrital de Atuncolla Puno - 2021*. Universidad Privada San Carlos S.A.C. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4874791>
- TULSMA. (2015). *Reforma Texto Unificado Legislacion Secundaria, Medio Ambiente, Libro Vi. Acuerdo Ministerial 61*. Lexis Finder.
- Vásquez, S. E. (2018). Propuesta de un Programa de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales-Cutervo. Cutervo-Perú. Recuperado de <http://repositorio.udl.edu.pe/handle/UDL/174>
- Yépez A. y Viteri F. (2019). Enfoques innovadores de educación ambiental con el aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos. Recuperado de <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/1639/2733>.
Revista Cátedra
- Zaman, A. U., y Lehmann, S. (2013). The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'. *Elsevier- ResearchGate*, 1(1), 123-132. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.041>

11. Anexos

Anexo 1.

Solicitud a las autoridades municipales para el levantamiento de información

Zumbá, 03 de octubre de 2022

Ingeniero
Luis Alberto Merino González
ALCALDE DEL GAD CENTINELA DEL CÓNDOYR
En su despacho. -

De mi especial consideración:

Reciba un atento y cordial saludo, a la vez que le deseo muchos éxitos en sus funciones encomendadas en beneficio de nuestro prestigioso cantón Centinela del Cóndor.

Yo, José Eduardo Torres Pasaca, con cédula de ciudadanía N° 1900692900 estudiante de la Carrera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Loja, con el respeto que usted se merece me presento y expongo:

Que, en mi condición de estudiante del Décimo Ciclo de la Carrera en referencia, y siendo requisito indispensable para complementar mis estudios superiores, la elaboración del trabajo de titulación denominado "CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PARROQUIA PANGUINTZA", solicito a usted de la manera más respetuosa autorizar a quien corresponda se me otorgue la información correspondiente para el desarrollo de la fase informativa y de campo en las actividades de CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y EN LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN LA PARROQUIA PANGUINTZA; cabe indicar que dicha información será empleada con fines académicos.

Agradeciendo de antemano la atención que se sirve prestar al presente a fin de que se me otorgue lo anteriormente solicitado. Sin más por el momento, quedo de usted a sus apreciables órdenes.

ATENTAMENTE

[Firma]
José Eduardo Torres Pasaca
Estudiante de la Universidad Nacional de Loja.
0933017816

[Firma]
Atte. Daniel Sánchez y S.
Dpto. Administrativo y S.C.
Alcaldía del Cantón Centinela del Cóndor
Cesar por favor
Ayudar con información
y para información con
autorización
3-10-2022

[Firma]
03/10/2022

[Firma]
3-10-2022

SECRETARÍA GENERAL
Fecha: 03/10/2022
Hora: 10:29
Código: 03/10/2022

Anexo 2.

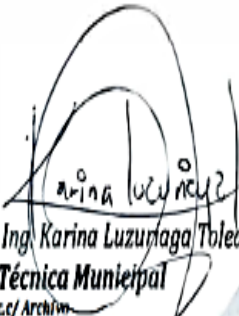
Información sobre el número total de predios domiciliarios de la parroquia Panguintza


Ingeniera Karina Fernanda Luzuriaga Toledo
**TÉCNICA DE LA UNIDAD DE AGUA POTABLE DEL GOBIERNO MUNICIPAL
DE CENTINELA DEL CÓNDOR**


CERTIFICA:

Que en la ciudad de Panguintza, contamos con 135 predios con los servicios básicos: de los cuales 120 son instalaciones domiciliarias y 15 instalaciones comerciales esta información fue validada de la base de datos SEYCOB programa usado por el Gobierno Autónomo Centinela del Cóndor para administración de datos, información solicitada el día 01 de noviembre por el señor JOSÉ EDUARDO TORRES PASACA con cedula de ciudadanía# 1900692300.

Lo certifico en honor a la verdad, autorizando al interesado hacer uso del mismo para los fines legales pertinentes, para que conste donde fuera necesario, firma en la ciudad de Zumbi a los 29 días del mes de Noviembre del año dos mil veintidós.


Ing. Karina Luzuriaga Toledo
Técnica Municipal
c.c/ Archivo
ci:1900378611
mail: aguapotable@gadcentineladelcondor.gob.ec
tel: 0961375970





Anexo 3.

Entrega de bolsas a los propietarios de los domicilios del muestreo



Anexo 4.

Recolección y transporte de las bolsas al centro de acopio



Anexo 5.

Formato para el registro de pesos de las bolsas de recolección

		MUESTREO PARA LA GENERACIÓN PER CÁPITA (kg/hab/día)									
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PARROQUIA PANGUINTZA.											
Cód. vivienda	Nombre	Nro Habitantes	Barrio	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8

Anexo 6.

Método del cuarteo de residuos sólidos



Anexo 7.

Determinación de la composición de los residuos sólidos de la muestra





Anexo 8.

Determinación de la densidad de los residuos sólidos de la muestra



Anexo 9.

Ejemplo de encuesta semiestructurada aplicada

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</p>  <p style="text-align: center;">ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN LA PARROQUIA DE PANGUINTZA</p> <p>Nombre completo: Barrio/ciudad/institución:</p> <p>Sección 1: Situación de los residuos de origen doméstico en la parroquia Panguintza.</p> <p>1. ¿En su vivienda/entidad se realiza separación de los residuos sólidos que genera?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>2. ¿Sabe a dónde van los residuos sólidos cuando el camión la recoge?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>3. ¿Cuándo no se realiza la recolección de residuos, dónde coloca los residuos generados?</p> <p><input type="checkbox"/> desecha al río <input type="checkbox"/> quema <input type="checkbox"/> entierra <input type="checkbox"/> almacenar hasta la próxima recolección <input type="checkbox"/> otro tratamiento</p> <p>Sección 2: Etapas del manejo de residuos sólidos en la parroquia Panguintza.</p> <p>4. ¿Usted conoce las etapas de manejo de los residuos del GAD cantonal de Centinela del Cóndor?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Si, describa cuales son las etapas que conoce.</p>
<p>Sección 3: Generación y Manejo.</p> <p>5. ¿Conoce la tarifa mensual de la recolección de residuos sólidos?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Cantidad:</p> <p>6. ¿Tiene usted conocimiento de que residuos sólidos se puede reciclar?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>7. Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>8. ¿Sabe qué es un relleno sanitario?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>9. Usted está satisfecho con el servicio de aseo de la parroquia</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Sección 4: Acciones de los generadores sobre el manejo inadecuado de los residuos sólidos</p> <p>10. Propuesta para mejorar el servicio de recolección de residuos sólidos</p> <p><input type="checkbox"/> más camiones <input type="checkbox"/> mayor frecuencia de recolección <input type="checkbox"/> educación ambiental</p> <p>11. ¿Cree usted mediante la sensibilización se puede reducir la mal disposición de los residuos?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>Sección 5: Problemas ocasionados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos</p> <p>12. ¿Cuáles son los problemas ocasionados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos?</p>

Anexo 10.

Aplicación de encuestas para recopilación de información



Anexo 11.

Talleres de participación con los grupos focales







Anexo 12.

Hojas de campo para registro de los pesos diarios de cada punto de muestreo

MUESTREO PARA LA GENERACIÓN PER CÁPITA (g/hab/día)

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PARROQUIA PANGUITZA.

Cód. vivienda	Nombre	Nro Habitantes	Barrio	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
1	Martha Guzman	5	H ₁ SH	4	4,6	10	3,5	2,8	3,8	3,3	4,5
2	Navia Jimenez	5	H ₂ SH	1,8	1	1,5	2	1,6	2,4	3,6	2,5
3	Graciela de Jesus Jimenez	4	H ₃ SH	2,5	3	3,5	2	3,4	1,8	6,4	1,9
4	Oslando Pareda	5	H ₄ SH	2,6	1	2	2,5	2,6	5	3,9	1,5
5	Maria Rojas	5	H ₅ SH	2,6	1,5	2,6	5	3	4,7	4	3,5
6	Natalia Alvarez	3	H ₆ SH	6	1	3	5,5	2	6,5	9,2	3,3
7	Camilo Tillaguango	4	H ₇ SH	2,5	0,25	1,7	1,5	0,8	7,8	0,7	2
8	Manuel Alvarez	3	H ₈ SH	2	0,5	2,3	0,5	0,7	1,3	1,9	1,4
9	Hilda Alvarez	3	H ₉ SH	2	2	2,5	3	1,6	2,4	5,7	2,8
10	Julio Jimenez	6	H ₁₀ SH	8	5	11	6	4	8,2	9,8	3,3

16,85

MUESTREO PARA LA GENERACIÓN PER CÁPITA (g/hab/día)

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PARROQUIA PANGUITZA.

Cód. vivienda	Nombre	Nro Habitantes	Barrio	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
11	Nirah Mancayo	4	H ₁₁ P	1	2,5	3,5	3	2	4,5	6,7	7,0
12	Marya Cobas	4	H ₁₂ P	2	0,7	1,7	0,8	3	7,6	5,4	8,7
13	Yessica Vaca	4	H ₁₃ P	4,5	1,5	3,2	4,7	4,1	5,3	3,5	2,8
14	Tania Canal	4	H ₁₄ P	5	2	5	6	3,5	8,2	1,8	4,7
15	Hermila Juarez	1	H ₁₅ P	1,5	1	1,8	2	3,5	7,4	6,5	5,6
16	Melba Vaca	5	H ₁₆ P	10	4	10	6,2	2	0,6	6,9	7,2
17	Verónica Vaca	1	H ₁₇ P	4,5	0,5	0,5	1	2,2	3,3	8,4	8
18	Gracia Martinez	4	H ₁₈ P	2	3,6	3	3	8,7	7,7	3,2	
19	Maria Novarez	7	H ₁₉ P	3,5	7	6	4	3,9	0,9	8,8	9,1
20	Melida Savangyo	4	H ₂₀ P	3,5	4,5	5	3	4,5	7,8	4,5	1,1

20,8

MUESTREO PARA LA GENERACIÓN PER CÁPITA (kg/habit/día)

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PARROQUIA PANGUINTZA.

Cód. vivienda	Nombre	Nro Habitantes	Barrio	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
21	Shelly Condoy	5	M21LF	3	4.2	5.1	5.9	2	2.5	4	
22	Henry Guaman	5	M22LF	7	9	7.5	4	6	6.5	3	
23	Maria Lozano	5	M23LF	5	2	4	6	4	3	3.5	7
24	Luisa Combar	3	M24LF	4.5	3.2	5	2.6	4.8	5	4	3.8
25	Eliosa Sarmiento	6	M25LF	4	4.5	7	6	3	2.1	4	8
26	Karel Armijos	7	M26LF	7	4.5	6	5	4.5	3	4	4.1
27	Anderson Rojas	7	M27LF	3	2.5	3	4	5	6	3.3	7
28	Wison Duarte	8	M28LF	3	3	3.7	2.7	4	2.5	5	6.3
29	Wilton Troya	4	M29LF	5	8	6	6	5.5	4	6.2	5
30	Luz Castilla	4	M30LF	2	1.5	1.5	9.8	2	2	3	5

33,2

MUESTREO PARA LA GENERACIÓN PER CÁPITA (kg/habit/día)

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PARROQUIA PANGUINTZA.

Cód. vivienda	Nombre	Nro Habitantes	Barrio	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
31	Juli Chamba	4	M31LL	5	1.5	3.7	1	2	5.1	3.5	4
32	Rosy Gumayna	3	M32LL	3.5	3.2	4	3.3	4.2	2.8	2	3
33	Rosa Chamba	3	M33LL	2.2	4	4.2	3.8	2	3.7	4.6	5
34	Mariela Torres	5	M34LL	9	5.5	7	6	1.8	7.3	3.2	4.1
35	Wilson Culva	5	M35LL	4.1	4	5	3.5	2.5	6	3.8	4.5
36	Victor Ramon	7	M36LL	6	6	9	7	3.8	5.3	5	6
37	Daniela Guaman	3	M37LL	3.5	2	2.5	2.2	3.6	2.7	2	2.5
38	Jhifre Valledor	2	M38LL	5	3	1.6	1.5	2.4	4.1	3.6	4
39	Fernando Fierro	5	M39LL	3	6	6.5	4	3.5	2	3.2	2.9
40	Maurici Coronel	6	M40LL	19	20	15	12	8	3.5	7	12

27,4

P7=184,5 lb

MUESTREO PARA LA GENERACIÓN PER CÁPITA (kg/habit/día)

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PARROQUIA PANGUINTZA.

Cód. vivienda	Nombre	Nro Habitantes	Barrio	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
41	Angel Escobar	10	M41SL	7	4.5	6	6.7	5	4	6.6	3
42	Maria Guaman	3	M42SL	1.6	2.2	1.1	1.4	2	3.3	4	3.5
43	Danny Chamba	4	M43SL	4	2	3	2.5	4.5	2	1.8	2.6
44	Luis Malla	4	M44SL	1	1.5	2.6	2	3	2.9	1.7	1.5
45	Maria Soramanga	3	M45SL	6	9	8	5	5.5	4	6	7
46	Diana Morante	5	M46SL	1.6	1.1	1.7	1.5	3	2	3	4.1
47	Judy Vaca	3	M47SL	6	3	4.5	4	3.1	5.1	4	3.8
48	Junior Ochoa	5	M48SL	4.5	6	6	5	3	4.2	3	5.6
49	Sandra Flores	4	M49SL	1.4	1	0.5	0.5	2	1	0.8	1.5
50	Jorge Mata	3	M50SL	2.7	5	4	3.2	3	2.4	4.3	3

31,05

MUESTREO PARA LA GENERACIÓN PER CÁPITA (kg/habit/día)

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PARROQUIA PANGUINTZA.

Cód. vivienda	Nombre	Nro Habitantes	Barrio	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
51	Rosa Gualan	3	M51LC	2	1.2	2.3	2.8	1.6	1.8	3	3.5
52	Julietta Peña	4	M52LC	1.5	2	3.5	1.4	2.1	5	2.5	2.7
53	José Calderón	2	M53LC	2.5	0.7	0.7	0.5	0.8	1.5	1.8	2
54	Segundo Ochoa	6	M54LC	6	10	15	8	7	4	6	7
55	Robert Rosencio	3	M55LC	1.5	1.5	2.7	2	3	2.5	4.1	1.4
56	Vicente Vaca	2	M56LC	1.5	0.5	1.5	2	2.2	3.5	2	3
57	Juana Pasaca	4	M57LC	2.5	6	4.1	3	1.8	5	7	4.4
58	Maria Ochoa	6	M58LC	8	4.5	1.3	5	6	4	5.5	9
59	Carmela San Martín	6	M59LC	7	2.5	6.5	4	3	6	6.6	7
60	Mayra Vicente	4	M60LC	4	1.8	3.8	3	2	4.2	3	3.6

27,4

P7=184,5 lb

Anexo 13.

Hoja de campo para registro de pesos diarios de cada componente

Tipo de residuos sólidos	Generación de residuos domiciliarios								Total kg	Composición porcentual %
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
1 Materia Orgánica		29.55	31.82	31.14	35	34.82	31.36	36.36	232.05	77.93
2 Madera, follaje										
3 Papel		0.23	0.18	0.27	0.23	0.27	0.14	0.05	1.41	0.47
4 Cartón		0.91	1	0.45	0.91	0.68	1.26	0.55	5.86	1.77
5 Vidrio		1.36	0.91	1.00	0.82	0.68	0.41	0.82	6	2.02
6 Plástico PET		2.18	1.82	2.5	2.73	2.05	2.27	1.73	16.27	5.47
7 Plástico Duro										
8 Bolsas										
9 Tetra - Pak		0.11	0.09	0.14	0.08	0.23	0.45	0.05	1.57	0.53
10 Tecno por y similares		0.11	0.23	0.14	0.14	0.45	0.05	0.45	1.55	0.52
11 Metal		0.91	1.14	1.36	1.82	1.64	1.41	0.91	9.18	3.08
12 Telas, textiles		1.14	0.45	0.82	0.91	1.14	0.82	0.68	1	5.73
13 Caucho, cuero, jebe										
14 Pilas										
15 Restos de medicina, focos, etc.										
16 Residuos sanitarios		1.72	1.36	1.82	0.91	1.14	0.82	0.68	8.55	2.87
17 Residuos inertes										
18 Otros (especificar)		0.91	1.14	1.36	1.32	1.36	1.64	1.72	9.59	3.22
Total										


$\text{Plástico} = 4,5 \text{ lb} + 2,5 \text{ lb} = 7 \text{ lb}$
 $\text{Cartón} = 2 \text{ lb}$
 $\text{Telas, textiles} = 2,5 \text{ lb}$
 $\text{Papel} = 0,5 \text{ lb}$
 $\text{Tetra-Pak} = 0,25 \text{ lb}$
 $\text{Metal} = 2 \text{ lb}$
 $\text{Vidrio} = 3 \text{ lb}$
 $\text{Ecouma flex} = 0,25 \text{ lb} \checkmark \rightarrow \text{Tecno por y similares}$

$\text{Orgánicos} = 32 \text{ lb} + 33 \text{ lb} = 65 \text{ lb}$
 $\text{Electrónicas} = 2 \text{ lb} \checkmark$
 $\text{Residuos Sanitarios} = 4 \text{ lb}$


$\text{Total} = 88,5 \text{ lb} \times \frac{1 \text{ kg}}{2,2} = 40 \text{ kg}$

Anexo 14.

Hoja de campo para registro de datos sobre el cálculo de densidad



CALCULO DE LA DENSIDAD



CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA PARROQUIA PANGUINTZA.

Barrio: D₀ D₁ D₂ D₃ D₄ D₅ D₆ D₇ D₈

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
W: peso de los residuos sólidos(kg)	3.86 7.5	7.5	7	8	6.5	7.5	7	8
V: volumen de los residuos sólido (m ³)	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
D: diámetro del cilindro (m)	0,26 m	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
H: altura del cilindro (m)	0,378 m	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
π: constante	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14
Densidad (kg/m ³)	111,7	141,26	131,84	150,68	127,43	141,26	131,84	150,68
Densidad total (kg/m ³)	138.57							

$15 \text{ lb} \times \frac{1 \text{ kg}}{2.2 \text{ lb}} = \underline{6.8 \text{ kg}}$ peso recipiente

$85 \text{ lb} \times \frac{1 \text{ kg}}{2.2 \text{ lb}} = 3.86 \text{ Kg}$ peso Resaca

$8 \text{ kg} \times \frac{2.2}{1 \text{ kg}}$

Anexo 15.

Certificación de traducción del Resumen (Abstract)

CERTIFICATE OF TRANSLATION

I, Liliana Merino J, as a translator from Spanish into English, I certify that the translation of the abstract “Characterization and utilization of organic solid waste generated in the Panguintza parish” is true and accurate in my abilities as a translator.



Liliana Merino J.

ESL teacher

Register number: 1031-2019-2118069

Translation: Spanish into English

Address: Geranios and Almendros

Telephone number: 0990421321