



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS DOMÉSTICOS PARA LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN
DEL NAPO DE LA PARROQUIA SAN CARLOS, CANTÓN SACHA,
PROVINCIA DE ORELLANA**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA: PRISCILA VALERIA MOLINA HERNANDEZ

DIRECTOR: ING. PEDRO ANDRES PEÑAFIEL ARCOS, MSC.

El Coca – Ecuador

2024

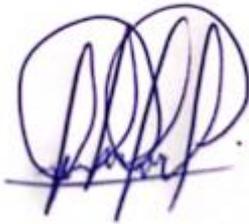
©2024, Priscila Valeria Molina Hernández

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Priscila Valeria Molina Hernández, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El Coca, 28 de junio del 2024.

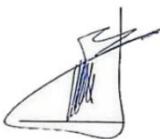
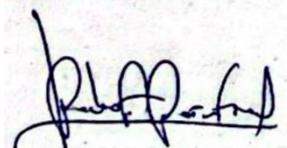


Molina Hernández Priscila Valeria

2200527402

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular: Tipo: Proyecto Técnico, **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS PARA LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO DE LA PARROQUIA SAN CARLOS, CANTÓN SACHA, PROVINCIA DE ORELLANA**, realizado por la señorita: **PRISCILA VALERIA MOLINA HERNÁNDEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Carlos Mestanza Ramón PhD PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____	2024-06-28
Ing. Pedro Andres Peñafiel Arcos, MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	2024-06-28
Ing. Marcos Patricio Barahona Morales MSc. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	2024-06-28

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a mi núcleo familiar quienes han sido los pilares fundamentales de este logro, su apoyo incondicional cada día ha dado como fruto este arduo trabajo. A Dios por tener con salud y vida a mis seres amados y siempre darnos felicidad para sonreír y disfrutar la vida cada día. A mi madre que me ha formado con todos los valores que existen en el mundo, con su comprensión y mano dura, mi padre quien ha sido mi sustento y gran ejemplo a seguir en la vida, sus consejos quienes me daban aliento para continuar y cumplir diferentes objetivos en mi vida. A mis sobrinos quienes considero mis hijos, esos niños quienes, con sus sonrisas, su amor y su felicidad hace que mi vida sea maravillosa con solo verlos día a día junto a mí y me apoyaron con su compañía cada noche de desvelo para lograr lo que uno se propone con firmeza y determinación. También dedico este trabajo a mi esposo quien estuvo a lo largo de este proceso académico, quien me apoyo en ser guía y un maestro más para hacer que mi vida universitaria no sea difícil, gracias a su conocimiento impartido cada día a mi persona.

Priscila

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme brindado las mejores personas en mi vida como mi director de tesis el Ing. Pedro Peñafiel, inteligente y experto en el desarrollo de este trabajo, agradezco su tiempo, paciencia, y sobre todo su comprensión en cada revisión, quien estuvo como un buen amigo a mi lado recomendándome el mejor camino para el desarrollo de esta tesis y logre un trabajo que brinde una solución a una comunidad mestiza de la amazonia ecuatoriana. Agradezco enormemente la familia que Dios me ha dado, con ellos todo, sin ellos nada, agradezco por siempre haber sido criada con amor y contar con su apoyo total en cualquier meta que me he planteado en la vida. Dios es la guía por eso siempre me envía con personas maravillosas.

Priscila

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Justificación	4
1.3. Objetivos	5
<i>1.3.1. Objetivo general</i>	5
<i>1.3.2. Objetivos específicos</i>	5

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Referencias teóricas	6
<i>2.1.1. Residuos solidos</i>	6
<i>2.1.1.1. Residuos sólidos domésticos</i>	7
<i>2.1.2. Gestión de residuos</i>	7
<i>2.1.2.1. Consecuencias de la mala gestión de residuos solidos</i>	8
<i>2.1.3. Propiedades de los residuos sólidos</i>	9
<i>2.1.3.1. Propiedades físicas</i>	9
<i>2.1.3.2. Propiedades biológicas</i>	11
2.2. Normativa legal	11
<i>2.2.1. Constitución de la República del Ecuador</i>	11
<i>2.2.2. Código Orgánico Ambiental - COA</i>	12
<i>2.2.3. Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización – COOTAD</i>	13

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	14
3.1.	Localización del estudio	14
3.2.	Materiales	14
3.3.	Metodología	15
3.3.1.	<i>Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana</i>	15
3.3.1.1.	<i>Levantamiento de información</i>	15
3.3.1.2.	<i>Encuestas</i>	16
3.3.1.3.	<i>Entrevistas</i>	17
3.3.1.4.	<i>Observación directa</i>	17
3.3.2.	<i>Caracterización de residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana</i>	17
3.3.2.1.	<i>Socialización del estudio en reunión ordinaria a la comunidad</i>	17
3.3.2.2.	<i>Muestreo de residuos sólidos domésticos</i>	18
3.3.2.3.	<i>Distribución y recolección de las muestras del área de estudio</i>	18
3.3.2.4.	<i>Determinación de la producción per cápita (PPC) de los residuos sólidos domiciliarios</i>	19
3.3.2.5.	<i>Determinación de la densidad de los residuos sólidos domésticos</i>	19
3.3.2.6.	<i>Determinación de la composición física de los residuos sólidos</i>	20
3.3.3.	<i>Determinación de alternativas para las etapas del sistema de gestión integral de los residuos sólidos generados en la Comunidad “Bella Unión del Napo” de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana</i>	20

CAPITULO IV

4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	22
4.1.	Diagnóstico del manejo actual de los Residuos sólidos domésticos Sólidos de residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana	22
4.1.1.	<i>Análisis e interpretación de encuestas aplicadas a la población</i>	22
4.1.1.1.	<i>Pregunta 1. Edad de los encuestados</i>	22
4.1.1.2.	<i>Pregunta 2. Género</i>	23
4.1.1.3.	<i>Pregunta 3. Instrucción académica</i>	23
4.1.1.4.	<i>Pregunta 4. Etnia</i>	24

4.1.1.5.	<i>Pregunta 5. ¿Cuántos integrantes conforman su hogar?</i>	24
4.1.1.6.	<i>Pregunta 6. ¿Por su hogar pasa el servicio de recolección?</i>	25
4.1.1.7.	<i>Pregunta 7. ¿Considera usted necesario un rediseño de las rutas de recolección de residuos?</i>	25
4.1.1.8.	<i>Pregunta 8. ¿En qué horarios preferiría que se desarrolle el servicio de recolección?</i>	26
4.1.1.9.	<i>Pregunta 9. ¿Conoce usted el significado de residuos?</i>	26
4.1.1.10.	<i>Pregunta 10. ¿Cuáles son los residuos más generados en su hogar?</i>	27
4.1.1.11.	<i>Pregunta 11. ¿Práctica usted la actividad del reciclaje?</i>	28
4.1.1.12.	<i>Pregunta 12. ¿En caso de hacerlo? ¿Cómo los clasifica?</i>	28
4.1.1.13.	<i>Pregunta 13. ¿Qué aspectos considera que dificulta la clasificación de residuos desde los hogares?</i>	29
4.1.1.14.	<i>Pregunta 14. ¿Estaría dispuesto a clasificar los residuos según el tipo de materia orgánica/inorgánica para desarrollar huertos dentro del hogar?</i>	30
4.1.1.15.	<i>Pregunta 15. ¿De qué forma son eliminados los residuos domésticos de la vivienda?</i>	30
4.1.1.16.	<i>Pregunta 16. ¿Por qué medio es informado sobre los proyectos y otras actividades de su comunidad?</i>	31
4.1.2.	<i>Entrevista a funcionarios del GADM Joya de los Sachas del manejo actual de los residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana”</i>	32
4.1.3.	<i>Observación directa del de residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana</i>	32
4.2.	Caracterización de residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana.....	33
4.2.1.	<i>Generación total diaria de los residuos sólidos domésticos</i>	33
4.2.2.	<i>Producción Per Cápita (PPC).....</i>	34
4.2.3.	<i>Composición de residuos sólidos de la Comunidad Bella Unión del Napo</i>	36
4.2.4.	<i>Densidad de los residuos sólidos.....</i>	37
4.3.	Propuesta de un sistema de gestión de residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana	38
4.3.1.	<i>Fase de educación ambiental.....</i>	38
4.3.2.	<i>Fase de clasificación de residuos.....</i>	39
4.3.3.	<i>Fase de recolección, transporte y valorización</i>	39
4.3.4.	<i>Disposición final.....</i>	40

4.3.5.	<i>Costo de la medida implementada</i>	41
--------	--	----

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1.	Conclusiones	42
5.2.	Recomendaciones	43

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Clasificación de los residuos.....	6
Tabla 2-2:	Con secuencias de la inadecuada gestión de desechos sólidos	8
Tabla 2-3:	Propiedades físicas de los residuos sólidos	9
Tabla 3-1:	Listado de materiales, equipos y herramientas de trabajo utilizados en campo.....	15
Tabla 3-2:	Rangos de Tamaño de Muestras	18
Tabla 3-3:	Literatura gris.....	21
Tabla 4-1:	Cantidad de residuos sólidos generados por día en la “Comunidad Bella Unión”	33
Tabla 4-2:	Producción Per Cápita por vivienda (kg/hab/día)	35
Tabla 4-3:	Composición de residuos sólidos de la Comunidad Bella Unión del Napo.....	36
Tabla 4-4:	Densidad de residuos sólidos	38
Tabla 4-5:	Cronograma de actividades en la formación de concientización ambiental	39
Tabla 4-6:	Rentabilidad de la venta de residuos orgánicos aprovechables.....	40

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1:	Mapa de ubicación de la comunidad Bella Unión	14
Ilustración 4-1:	Edad	22
Ilustración 4-2:	Género	23
Ilustración 4-3:	Instrucción académica	23
Ilustración 4-4:	Etnia	24
Ilustración 4-5:	¿Cuántos integrantes conforman su hogar?	24
Ilustración 4-6:	¿Por su hogar pasa el servicio de recolección?	25
Ilustración 4-7:	¿Considera usted necesario un rediseño de las rutas de recolección de residuos?	25
Ilustración 4-8:	¿En qué horarios preferiría que se desarrolle el servicio de recolección? ..	26
Ilustración 4-9:	¿Conoce usted el significado de residuos?	26
Ilustración 4-10:	¿Cuáles son los residuos más generados en su hogar?	27
Ilustración 4-11:	¿Práctica usted la actividad del reciclaje?	28
Ilustración 4-12:	¿En caso de hacerlo? ¿cómo los clasifica?	28
Ilustración 4-13:	¿Qué aspectos considera que dificulta la clasificación de residuos desde los hogares?	29
Ilustración 4-14:	¿Estaría dispuesto a clasificar los residuos según el tipo de materia orgánica/inorgánico para desarrollar huertos dentro del hogar?	30
Ilustración 4-15:	¿De qué forma son eliminados los residuos domésticos de la vivienda? ...	30
Ilustración 4-16:	¿Por qué medio es informado sobre los proyectos y otras actividades de su comunidad?	31
Ilustración 4-17:	Disposición final de residuos	32
Ilustración 4-18:	Valores totales porcentuales de la composición de residuos sólidos	37

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS PARA LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO DE LA PARROQUIA SAN CARLOS, CANTÓN SACHA, PROVINCIA DE ORELLANA
- ANEXO B:** FICHA DE REGISTRO DE PESOS DIARIOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO
- ANEXO C:** FICHA DE REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO
- ANEXO D:** FICHA DE REGISTRO DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO

RESUMEN

La falta de un sistema de manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos ha traído consigo problemas de salud, ambientales y económicos para la comunidad Bella Unión del Napo haciendo que los residuos se acumulen en las calles, en los patios de las viviendas y en los espacios libres de la localidad; por lo tanto, se planteó como objetivo elaborar una propuesta de sistema gestión de los residuos sólidos domésticos generados en la Comunidad Bella Unión del Napo de parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana. La metodología estuvo formada por tres etapas, en la primera se realizó el levantamiento de información actual del manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) mediante entrevistas, encuestas y observación directa, la segunda etapa consistió en la caracterización de los RSD para determinar su Producción Per Cápita (PPC), densidad y su composición física, en la tercera etapa se diseñaron alternativas para el sistema de gestión integral de residuos sólidos de la comunidad mediante una revisión sistemática de la literatura y con base a la observación en campo. La PPC de residuos sólidos fue de 0,40 kg/hab/día, donde la mayoría de los residuos fueron materia orgánica con el 74,64%, seguido de 9,64% que corresponde a plásticos, entre otros, la propuesta estuvo conformada por tres fases: formación en aspectos ambientales, clasificación, además de recolección, transporte y valorización con el cual se pretende aprovechar el 94% de estos residuos. La PPC de residuos en la comunidad es más baja que en otras zonas del país, la correcta separación de residuos puede generar un valioso recurso para actividades de compostaje, por lo que se recomienda campañas de sensibilización y capacitación sobre la gestión de residuos, además de promoción activa en temas de clasificación de residuos.

Palabras claves: <GESTIÓN DE RESIDUOS>, <RESIDUOS SÓLIDOS>, <PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)>, <BELLA UNIÓN DEL NAPO (COMUNIDAD)>, <MATERIA ORGÁNICA>.

Cristian Tenelanda S.

Ing. Cristian Sebastian Tenelanda S.
0604686709

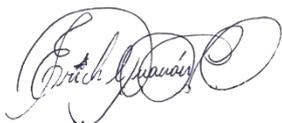


1077-DBRA-UPT-2024

ABSTRACT

The lack of an adequate management system for domestic solid waste has brought with it health, environmental and economic problems for the Bella Unión del Napo community, causing waste to accumulate in the streets, in home yards, and in urban areas from the town; Therefore, the objective was set to develop a proposal for a management system for domestic solid waste generated in the Bella Unión del Napo Community in San Carlos, Sacha, Orellana province. The methodology was made up of three stages, in the first the collection of current information on the management of Household Solid Waste (RSD) was carried out through interviews, surveys and direct observation, the second stage consisted of the characterization of the RSD to determine its Per Capita (PPC), density and its physical composition, in the third stage, alternatives were designed for the community's comprehensive solid waste management system through a systematic review of the literature and based on field observation. The PPC of solid waste was 0.40 kg/ inhabitant /day, where the majority of the waste was organic matter with 74.64%, followed by 9.64% that corresponds to plastics, among others, the proposal was made up through three phases: training in environmental aspects, classification, as well as collection, transportation and recovery with which it is intended to use 94% of this waste. The PPC of waste in the community is lower than in other areas of the country, the correct separation of waste can generate a valuable resource for composting activities, which is why awareness campaigns and training on waste management are recommended, in addition to active promotion on waste classification issues.

Keywords: <WASTE MANAGEMENT>, <SOLID WASTE>, <PER CAPITA PRODUCTION (PPC)>, <BELLA UNION DEL NAPO (COMMUNITY)>, <ORGANIC MATTER>.



Erich Gonzalo Guamán Condoy M.Sc.

0704554484

INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos es un problema crítico para la salud humana y el medio ambiente, los sistemas de recolección, transporte, tratamiento, almacenamiento y disposición de los desechos deben estar en línea con los requisitos legales y normativos, así como con los estándares ambientales locales (García et al., 2019, pág. 266). Por ende, es importante implementar prácticas de gestión de desechos sostenibles para evitar la contaminación del aire, el agua y el suelo. Además, los programas de gestión de desechos deben establecer métodos de prevención de desechos, reciclado, reutilización, reducción y recuperación de los desechos de forma eficaz. El control de los desechos también implica la educación de los ciudadanos sobre la importancia de una gestión adecuada de los desechos (Jaramillo et al., 2020, pág. 4).

En Ecuador, la gestión de desechos sigue siendo una preocupación, un informe del país dice que se generan cerca de 16.000 toneladas de desechos al día, lo que supone una tasa de generación de 1,1 kg por habitante al día (Atehortúa, 2020, pág. 42). A pesar de los esfuerzos conjuntos para reducir la generación de desechos, el país sigue presentando una enorme brecha entre la cantidad de desechos generados y los que son recolectados o tratados adecuadamente. Los datos indican que más del 70% de los desechos generados en el país aún no son recogidos, y el 20% restante no es tratado adecuadamente (Reyes et al., 2022, pág. 8). Esto se debe principalmente a la falta de infraestructura adecuada para recolectar, transportar y tratar los desechos, así como a la deficiente gestión de desechos a nivel local. Las estadísticas mencionan que nacionalmente se genera aproximadamente 8.000 toneladas de desechos domésticos al día, lo que equivale a 0,6 kg por habitante al día (Martínez y Montoya, 2022, pág. 15). Los datos indican que el 40% de los desechos domésticos generados en el país no se recolectan, lo que provoca que los desechos se acumulen en calles y parques públicos, afectando el medio ambiente y la salud de la población (Calle y Solís, 2021, pág. 1083).

La gestión de los desechos sólidos domésticos en la provincia de Orellana, y en particular en el cantón La Joya de los Sachas, es una problemática que debe abordarse de manera urgente (GAD Provincial de Orellana, 2019, pág. 387). La falta de una infraestructura adecuada y una buena gestión de los residuos domésticos, sumado a la falta de concienciación de la población sobre la importancia de la separación de estos, hacen que el manejo de los desechos de esta región no sea el ideal. Por lo tanto, es necesario desarrollar una estrategia de gestión de residuos sólidos en La Joya de los Sachas que incluya programas de educación ambiental, mejoras en la infraestructura, incentivos para la recolección selectiva y planes para el manejo y disposición final de los residuos (GAD del Cantón La Joya de los Sachas, 2019, pág. 63).

Bajo esta perspectiva, la presente investigación se centra en elaborar una propuesta de un sistema gestión de los residuos sólidos domésticos generados en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana, por medio de la caracterización de los residuos domésticos producidos, para su aprovechamiento dentro de un enfoque de economía circular.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La gestión de los residuos sólidos domésticos es un tema de actualidad en la provincia de Orellana, y en particular en la comunidad Bella Unión del Napo, una parroquia ubicada en el cantón Sacha. La falta de un sistema de manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos ha traído consigo problemas de salud, ambientales y económicos para la comunidad (Manzano, 2014, pág. 232). La ausencia de un sistema de gestión de residuos sólidos domésticos adecuado en la comunidad Bella Unión del Napo, hace que los residuos se acumulen en las calles, en los patios de las viviendas y en los espacios libres de la localidad. Esta acumulación de residuos sólidos domésticos genera un deterioro ambiental que afecta la salud de los habitantes, la calidad de vida de la comunidad y el medioambiente (Canchucaja, 2018, pág. 115).

Los vertederos de residuos sólidos domésticos a cielo abierto son una de las principales fuentes de contaminación en la comunidad Bella Unión del Napo. Por ende, la ausencia de un sistema de manejo adecuado de los residuos hace que los desechos se boten indiscriminadamente en vertederos improvisados sin la debida protección de las aguas y suelos (Peralta et al., 2011, pág. 240). Esta situación genera el desarrollo de enfermedades por la acumulación de desechos en los patios de las viviendas, así como la contaminación del suelo y del agua, la proliferación de enfermedades transmitidas por vectores, el aumento de la presión sobre el medio ambiente y el deterioro de los recursos naturales (Pazmiño, 2006, pág. 83).

Otra consecuencia directa de la ausencia de un sistema de gestión de los residuos sólidos domésticos en la comunidad Bella Unión del Napo es el impacto social, puesto que no se cuenta con un sistema de recolección diferenciada, ya que a pesar de que el municipio realizar la recolección de basura no se da el tratamiento adecuado a dichos desechos. (Rondón et al., 2016, pág. 143).

En conclusión, la falta de un sistema de gestión de residuos sólidos domésticos adecuado en la comunidad Bella Unión del Napo, ha traído consigo problemas de salud, ambientales y económicos para la comunidad. Además, la falta de un sistema eficiente para el manejo de los desechos genera un costo adicional para el municipio, ya que se deben destinar recursos para la recolección y disposición de los residuos. Por estas razones, es necesario implementar un sistema de gestión de residuos sólidos domésticos adecuado para la comunidad Bella Unión del Napo.

1.2. Justificación

Es necesario en la comunidad la elaboración de una propuesta debido al crecimiento poblacional y la falta de recolección de residuos en vías que no se encuentran dentro de las rutas que estableció el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal “Joya de los Sachas” e involucrar la economía circular a través del aprovechamiento de los residuos generando una valorización para beneficio de la ciudadanía.

Para mejorar el sistema de gestión de residuos mediante la implementación de una nueva propuesta, para lo cual, es esencial hacer un levantamiento de información de las condiciones actuales del manejo de los residuos sólidos e identificación de las fortalezas y debilidades que presenta el actual sistema de gestión de los residuos sólidos domésticos en la comunidad “Bella Unión del Napo”, las deficiencias que puede presentar en la recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento o disposición final, con utilización de una encuesta que determine la concientización de la comunidad.

La gestión de los residuos domésticos es una de las áreas de la gestión ambiental que está ganando importancia, ya que el tratamiento y disposición adecuada de los residuos domésticos contribuye significativamente a la protección del medio ambiente (Rodríguez y Espinoza, 2002, pág. 25). Esto se debe a que los residuos domésticos, como desperdicios orgánicos, plásticos, papeles, aluminio y otros materiales, pueden contener toxinas y contaminantes que pueden dañar la calidad del aire, el agua y el suelo si no se gestionan adecuadamente. Además, los residuos domésticos también pueden llevar a la formación de vertederos y basureros, los cuales no solo contribuyen al deterioro del medio ambiente, sino que también pueden ser una fuente potencial de enfermedades (Chicohay, 2014, pág. 14).

En conclusión, la implementación de un sistema de gestión de residuos domésticos es necesaria para garantizar la protección del medio ambiente, mejorar la calidad de vida de la población e implementar una economía circular. Por ende, la implementación de un sistema de gestión de residuos domésticos ayudará a reducir la cantidad de residuos que se depositan en los vertederos y basureros, mejorará la calidad del aire y del agua, reducirá el riesgo de exposición a enfermedades infecciosas. Por lo tanto, el desarrollo de esta propuesta es fundamental para el desarrollo sostenible de la comunidad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de sistema gestión de los residuos sólidos domésticos generados en la Comunidad Bella Unión del Napo de parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana, por medio de la caracterización de los residuos producidos y seguimiento de normativa ambiental nacional, para su aprovechamiento dentro de un enfoque de economía circular.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las condiciones actuales del manejo de los residuos sólidos producidos en la Comunidad “Bella Unión del Napo” de la Parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana, mediante revisión de información secundaria provista por el GAD Municipal “Joya de los Sachas” y datos primarios obtenidos a través de encuestas, entrevistas a funcionarios municipales y observación directa.
- Ejecutar una caracterización de los residuos generados en la Comunidad “Bella Unión del Napo” de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana, a través de la aplicación de metodologías aprobadas por el ministerio del ramo.
- Evaluar diferentes alternativas para las etapas del sistema de gestión integral de los residuos sólidos generados en la Comunidad “Bella Unión del Napo” de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Referencias teóricas

2.1.1. Residuos sólidos

Los residuos sólidos son desechos sólidos o semisólidos generados por actividades humanas o naturales, como los desechos domésticos, los residuos de construcción y demolición, los desechos industriales, los desechos agrícolas o los desechos tóxicos (Sánchez et al., 2019, pág. 322). Estos desechos pueden ser orgánicos o inorgánicos, biodegradables o de larga duración, peligrosos o no peligrosos. Los desechos sólidos son uno de los principales problemas ambientales en todo el mundo. Si no se gestionan adecuadamente, pueden causar problemas graves como la contaminación del aire, del agua, del suelo, el cambio climático, la propagación de enfermedades y el desequilibrio ecológico (Gómez y Bardales, 2020, pág. 994). La regulación de los residuos sólidos se basa en los principios de reducción, reutilización, reciclaje, compostaje y eliminación adecuada (Palomino y Huisa, 2021, pág. 13185).

Los residuos sólidos se clasifican en dependencia de su origen, composición y peligrosidad. Tal como se lo detalla en la Tabla 2-1:

Tabla 2-1: Clasificación de los residuos

Tipo de residuo	Características
Residuos según su peligrosidad	
Inertes	Los desechos inertes son tipos de desechos que no son reactivos (biológica y químicamente). Esto significa que cuando se eliminan los desechos inertes, tardan mucho en descomponerse o no se descomponen en absoluto.
Peligroso	Desecho con propiedades que lo hacen peligroso o capaz de tener un efecto nocivo en la salud humana o el medio ambiente.
No peligros	Los residuos no peligrosos son todos los residuos que no causan daño a las personas o al medio ambiente, y las normas para la eliminación de residuos no peligrosos son menos estrictas.
Residuos según su origen	
Domésticos	Los residuos domésticos son todos los residuos que se producen en el entorno doméstico.
Comerciales	Los residuos comerciales pueden definirse como cualquier residuo que no sea doméstico. Puede generarse como resultado de la operación de una organización sin fines de lucro o la realización de un negocio, incluidos los recortes de césped y jardín asociados del mantenimiento normal de las instalaciones comerciales.

Industriales	Residuos industriales es un término general que se utiliza para describir el material que se considera que ya no se utiliza después de que se ha completado un proceso de fabricación.
Residuos de la construcción y demolición	Los residuos de construcción y demolición se generan a partir de la construcción, renovación, reparación y demolición de casas, grandes estructuras de edificios, carreteras, puentes, muelles y presas.
Residuos sanitarios	Los residuos sanitarios incluyen los residuos menstruales, así como preservativos usados, jeringuillas, pañales, algodón y vendas, todos los cuales contienen fluidos corporales y se clasifican como residuos domésticos peligrosos.
Residuos mineros	Los residuos mineros provienen de la extracción y procesamiento de recursos minerales. Incluye materiales como la capa superficial del suelo (que se elimina para obtener acceso a los recursos minerales) y desechos de roca y relaves (después de la extracción del valioso mineral).
Residuos radioactivos	Los desechos radiactivos (o nucleares) son un subproducto de los reactores nucleares, las plantas de procesamiento de combustible, los hospitales y las instalaciones de investigación.
Residuos según su composición	
Residuos orgánicos	Los residuos orgánicos son cualquier material que sea biodegradable y provenga de una planta o un animal.
Residuo inorgánico	Tipo de residuos que no contienen compuestos orgánicos, se caracterizan por su dificultad de descomposición.

Fuente: Rojas, 2019.

Elaborado por: Molina, P, 2024.

2.1.1.1. Residuos sólidos domésticos

Los residuos sólidos domésticos son desechos orgánicos e inorgánicos generados por el uso de productos y servicios en los hogares. Estos residuos incluyen desechos de alimentos, envases y embalajes, productos de limpieza, papel y cartón, muebles viejos, electrodomésticos, textiles, entre otros (Vélez et al., 2019, pág. 34). Estos desechos son un problema ambiental importante, ya que pueden contaminar el aire, el agua y el suelo, así como propagar enfermedades (Henríquez, 2019, pág. 2). Por lo tanto, es importante gestionar estos residuos de manera adecuada para minimizar el impacto ambiental y prevenir enfermedades. La gestión de los residuos sólidos domésticos implica identificar y clasificar los diferentes residuos, separar los materiales reciclables, reutilizar los productos, compostar los residuos orgánicos, reciclar los materiales y eliminar los residuos de manera segura (Jantz y Ruggerio, 2021, pág. 2). Además, es importante educar a la población para concienciarles acerca de los impactos de los residuos sólidos domésticos y promover la reducción de la producción de residuos.

2.1.2. Gestión de residuos

La gestión de residuos sólidos es un conjunto de procesos, políticas y herramientas diseñadas para minimizar la producción de residuos sólidos, maximizar la cantidad de material reciclado y

reducir al mínimo el impacto ambiental de los residuos sólidos (Segura et al., 2020, pág. 2). Esto implica la separación en la fuente de los residuos sólidos, la relocalización de los mismos y su reutilización. Esto ayuda a asegurar que los materiales reciclables se envíen a los centros de reciclaje adecuados. Además, es importante educar a la población acerca de la importancia de la gestión de los residuos sólidos y la reducción de la producción de residuos (Huamaní et al., 2020, pág. 107). El monitoreo de los residuos sólidos generados por una comunidad también ayuda a determinar la cantidad de materiales reciclados y a identificar las fuentes de los residuos sólidos. Por último, la gestión integral implica la coordinación de todas las partes interesadas para asegurar que los residuos se gestionen de forma eficiente y se reduzca al mínimo el impacto ambiental (Sánchez et al., 2019, pág. 323). A continuación, se muestra una tabla del adecuado proceso de gestión de los residuos sólidos.

- Reducción: Disminuir la cantidad de residuos sólidos generados mediante la reutilización y el reciclaje.
- Separación en la Fuente: Clasificar los residuos y separarlos según su composición
- Reciclaje: Recuperar materiales útiles a partir de residuos sólidos para su reutilización
- Compostaje: Descomponer los residuos orgánicos mediante el uso de microorganismos
- Relocalización: Reubicar los residuos sólidos a los lugares apropiados.
- Reutilización: Utilizar los residuos sólidos de una forma distinta a la original.
- Educación Ambiental: Educar a la gente acerca de la importancia de la gestión de los residuos sólidos y la reducción de la producción de residuos.
- Monitoreo: Medir y registrar los niveles de residuos sólidos generados por una comunidad.
- Gestión Integral: Planificar, implementar, monitorear y evaluar el sistema de gestión de residuos sólidos domésticos.

2.1.2.1. Consecuencias de la mala gestión de residuos solidos

La inadecuada gestión de residuos sólidos presenta u sin nuero de efectos para el ser humano y el ambiente, mismos que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2-2: Con secuencias de la inadecuada gestión de desechos sólidos

Impacto	Descripción
Contaminación del suelo y el agua	Cuando los residuos no se gestionan de forma adecuada, los lixiviados provenientes de los residuos pueden contaminar el suelo y el agua, lo que puede tener graves consecuencias para la salud humana y el medio ambiente
Enfermedades	La acumulación de residuos puede crear criaderos de enfermedades, ya que los residuos pueden contener bacterias, virus y otros patógenos.
Impacto ambiental	La mala gestión de residuos domésticos puede tener un impacto ambiental negativo, como la contaminación del aire, el agua y el suelo.

Impacto económico	La mala gestión de los residuos domésticos puede tener costosas consecuencias económicas. Por ejemplo, los costos de la limpieza y eliminación de los residuos pueden ser muy altos.
Desorden	La acumulación de residuos puede causar desorden y suciedad en las ciudades, lo que puede afectar la calidad de vida de los residentes.
Efectos visuales negativos	La acumulación de residuos en los vecindarios puede causar un efecto visual negativo, lo que puede reducir la belleza de un área.

Fuente: Concha y Merma, 2021; Plua y López, 2022.

Elaborado por: Molina, P, 2024.

2.1.3. Propiedades de los residuos sólidos

2.1.3.1. Propiedades físicas

Los desechos sólidos son residuos que provienen de la actividad humana y que consisten en materiales sólidos no líquidos, como plásticos, papel, cartón, vidrio, metales, madera, productos químicos, residuos orgánicos y otros. Estos desechos tienen muchas propiedades físicas distintivas que los hacen únicos. Por ejemplo, los desechos sólidos pueden tener diferentes tamaños, formas, colores y densidades. Algunos son voluminosos y otros son muy pequeños. Algunos desechos son muy duros y otros son suaves. Además, los desechos sólidos pueden ser ligeros o pesados, y su textura puede ser lisa, rugosa o irregular. Estas propiedades influyen en la forma en que se recogen, transportan y almacenan los desechos sólidos. Por ejemplo, los desechos ligeros, como el papel, generalmente se recogen con aspiradoras y se transportan en camiones.

Los desechos más pesados, como los residuos orgánicos, generalmente se recogen en contenedores y se transportan en camiones basculantes. Los desechos con una textura irregular, como el vidrio, se recogen manualmente y se transportan en contenedores. Estas características físicas también influyen en la forma en que se tratan y reciclan los desechos sólidos. Por ejemplo, los desechos ligeros, como el papel, se reciclan en papelerías. Los desechos más pesados, como los residuos orgánicos, se tratan en instalaciones de compostaje. Y los desechos con una textura irregular, como el vidrio, se tratan en plantas de reciclaje. Estas propiedades físicas son muy importantes para comprender y manejar los desechos sólidos de manera segura, eficiente y responsable.

Tabla 2-3: Propiedades físicas de los residuos sólidos

Aspecto	Descripción
Peso específico	El peso específico de los desechos sólidos se refiere a la cantidad de peso que contiene una unidad de volumen de desechos sólidos. Se expresa como una relación entre el peso y el volumen. El peso específico de los desechos sólidos puede variar de acuerdo a la composición de los materiales contenidos en los desechos. Por ejemplo, los desechos ligeros, como el papel, tienen un peso específico relativamente bajo. Los desechos más pesados, como los residuos orgánicos, tienen un peso específico relativamente alto. Esto tiene implicaciones importantes

	<p>para el transporte y el manejo de desechos sólidos. Por ejemplo, los desechos con un peso específico relativamente bajo, como el papel, pueden recolectarse con aspiradoras y transportarse en camiones. Los desechos con un peso específico relativamente alto, como los residuos orgánicos, deben recolectarse en contenedores y transportarse en camiones basculantes. El peso específico también es un factor importante a la hora de diseñar sistemas de reciclaje y tratamiento de desechos sólidos.</p>
Contenido de humedad	<p>El contenido de humedad de los desechos sólidos se refiere a la cantidad de agua contenida en los desechos sólidos. El contenido de humedad de los desechos sólidos varía de acuerdo a la composición de los materiales contenidos en los desechos. Por ejemplo, los desechos ligeros, como el papel, tienen un contenido de humedad relativamente bajo. Los desechos más pesados, como los residuos orgánicos, tienen un contenido de humedad relativamente alto. Esto tiene implicaciones importantes para el transporte y el manejo de desechos sólidos. Por ejemplo, los desechos con un contenido de humedad relativamente bajo, como el papel, pueden recolectarse con aspiradoras y transportarse en camiones. Los desechos con un contenido de humedad relativamente alto, como los residuos orgánicos, deben recolectarse en contenedores y transportarse en camiones basculantes. El contenido de humedad también es un factor importante a la hora de diseñar sistemas de reciclaje y tratamiento de desechos sólidos.</p>
Tamaño de partículas y distribución del tamaño	<p>El tamaño de la partícula de los desechos sólidos se refiere al tamaño de los fragmentos individuales que componen los desechos sólidos. El tamaño de la partícula de los desechos sólidos puede variar de acuerdo con la composición de los materiales contenidos en los desechos. Por ejemplo, los desechos ligeros, como el papel, generalmente tienen un tamaño de partícula mucho más pequeño que los desechos más pesados, como los residuos orgánicos. Esto tiene implicaciones importantes para el transporte y el manejo de desechos sólidos. Por ejemplo, los desechos con un tamaño de partícula más pequeño, como el papel, pueden recolectarse con aspiradoras y transportarse en camiones. Los desechos con un tamaño de partícula más grande, como los residuos orgánicos, deben recolectarse en contenedores y transportarse en camiones basculantes. El tamaño de la partícula también es un factor importante a la hora de diseñar sistemas de reciclaje y tratamiento de desechos sólidos. Además, la distribución del tamaño de la partícula también es importante, ya que determina el grado de fragmentación de los desechos sólidos. Por ejemplo, los desechos con una distribución del tamaño de la partícula más homogénea se reciclan más fácilmente que los desechos con una distribución del tamaño de la partícula más heterogénea.</p>
Permeabilidad de residuos	<p>La permeabilidad de los desechos sólidos se refiere a la facilidad con la que el agua puede atravesar los desechos sólidos. Esta propiedad se mide como la cantidad de agua que pasa a través de una unidad de volumen de desechos sólidos en un período de tiempo determinado. La permeabilidad de los desechos sólidos puede variar de acuerdo a la composición de los materiales contenidos en los desechos. Por ejemplo, los desechos ligeros, como el papel, tienen una baja permeabilidad. Los desechos más pesados, como los residuos orgánicos, tienen una alta permeabilidad. Esto tiene implicaciones importantes para el transporte y el manejo de desechos sólidos. Por ejemplo, los desechos con una baja permeabilidad, como el papel, no se degradan fácilmente. Los desechos con una alta permeabilidad, como los residuos orgánicos, se degradan más rápidamente. La permeabilidad también es un factor importante a la hora de diseñar sistemas de reciclaje y tratamiento de desechos sólidos.</p>
Capacidad de campo	<p>La capacidad de campo de los desechos sólidos se refiere a la cantidad de agua que una unidad de volumen de desechos sólidos puede absorber. Esta propiedad se mide como la cantidad de agua que una unidad de volumen de desechos sólidos puede absorber antes de saturarse. La capacidad de campo de los desechos sólidos puede variar de acuerdo a la composición de los materiales contenidos en los desechos. Por ejemplo, los desechos ligeros, como el papel, tienen una baja capacidad de campo. Los desechos más pesados, como los residuos orgánicos, tienen una alta capacidad de campo.</p>
Producción Per Cápita	<p>La producción per cápita de desechos sólidos se refiere a la cantidad de desechos sólidos generados por cada persona en una determinada área geográfica. Esta medida se usa comúnmente para evaluar la cantidad de desechos sólidos generados por la población y para comparar la producción de desechos de diferentes áreas geográficas. La producción per cápita de desechos sólidos puede variar de acuerdo a la densidad de la población, el nivel de desarrollo de la región, el nivel de consumo de los residentes, el grado de reciclaje y otros factores. Esta información es importante para comprender mejor la dinámica de los desechos sólidos y para diseñar e implementar sistemas de gestión de desechos sólidos más eficientes y sostenibles.</p>

Composición gravimétrica	La composición gravimétrica de los desechos sólidos se refiere a la relación entre el peso de los materiales contenidos en los desechos sólidos y el peso total de los desechos sólidos. Esta composición se expresa como un porcentaje de los materiales contenidos en los desechos sólidos. La composición gravimétrica de los desechos sólidos varía de acuerdo a la composición de los materiales contenidos en los desechos. Esta información es importante para comprender mejor el volumen de los desechos sólidos y para diseñar e implementar sistemas de gestión de desechos sólidos más eficientes y sostenibles. Además, esta información también puede ayudar a identificar los materiales más comunes contenidos en los desechos sólidos. Esto es importante para diseñar sistemas de reciclaje y tratamiento de desechos sólidos más eficaces.
Densidad	La densidad de los desechos sólidos se refiere a la cantidad de masa contenida en una unidad de volumen de desechos sólidos. Esta propiedad se mide como la relación entre el peso y el volumen de los desechos sólidos. La densidad de los desechos sólidos puede variar de acuerdo a la composición de los materiales contenidos en los desechos. Por ejemplo, los desechos ligeros, como el papel, tienen una baja densidad. Los desechos más pesados, como los residuos orgánicos, tienen una alta densidad. Esto tiene implicaciones importantes para el transporte y el manejo de desechos sólidos. Por ejemplo, los desechos con una baja densidad, como el papel, se recolectan con aspiradoras y se transportan en camiones.

Fuente: Sánchez, 2020.

Elaborado por: Molina, P, 2024.

2.1.3.2. *Propiedades biológicas*

Biodegradabilidad: Capacidad de un material para degradarse de manera natural, sin el uso de productos químicos, en un lapso de tiempo específico. Esta biodegradación se produce por la acción de microorganismos como bacterias, hongos y algas. Los materiales biodegradables se descomponen en compuestos orgánicos simples, los cuales son luego absorbidos por el suelo. Estos materiales pueden ser usados en la producción de biocombustibles y compost (Sánchez, 2020, pág. 15).

2.2. Normativa legal

2.2.1. *Constitución de la República del Ecuador*

La Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008) respalda los temas de gestión de residuos en los siguientes artículos:

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

Art. 396.- El Estado adoptaría las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño donde: En caso de duda sobre

el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implica también la obligación de restaurar inteligentemente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes y servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente necesaria para el beneficio de la organización (págs. 19-192).

2.2.2. Código Orgánico Ambiental - COA

El Código Orgánico Ambiental (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017) menciona que:

Art. 27.- Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en materia ambiental. En el marco de sus competencias ambientales exclusivas y concurrentes corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales el ejercicio de las siguientes facultades, en concordancia con las políticas y normas emitidas por los Gobiernos Autónomos Provinciales y la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 27-inciso 6: Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos;

Art. 27-inciso 7.-Generar normas y procedimientos para la gestión integral de los residuos y desechos para prevenirlos, aprovecharlos o eliminarlos, según corresponda (pág. 19).

Además, dentro del TÍTULO V, CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES se describe:

Art. 225.- Políticas generales de la gestión integral de los residuos y desechos. Serán de obligatorio cumplimiento, tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles y formas de gobierno, regímenes especiales, así como para las personas naturales o jurídicas, las siguientes políticas generales:

1. *El manejo integral de residuos y desechos, considerando prioritariamente la eliminación o disposición final más próxima a la fuente;*
3. *La minimización de riesgos sanitarios y ambientales, así como fitosanitarios y zoonosarios;*
4. *El fortalecimiento de la educación y cultura ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia con relación al manejo de los residuos y desechos;*
5. *El fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y desechos, considerándolos un bien económico con finalidad social, mediante el establecimiento de herramientas y mecanismos de aplicación* (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017, págs. 60-61).

2.2.3. Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización – COOTAD

Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley; d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;

Art. 136.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar, aguas residuales provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado (Asamblea Nacional, 2010, págs. 28-57).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización del estudio

El presente trabajo técnico se realizó en la Comunidad “BELLA UNION DEL NAPO” perteneciente a la Parroquia “San Carlos”, cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana.

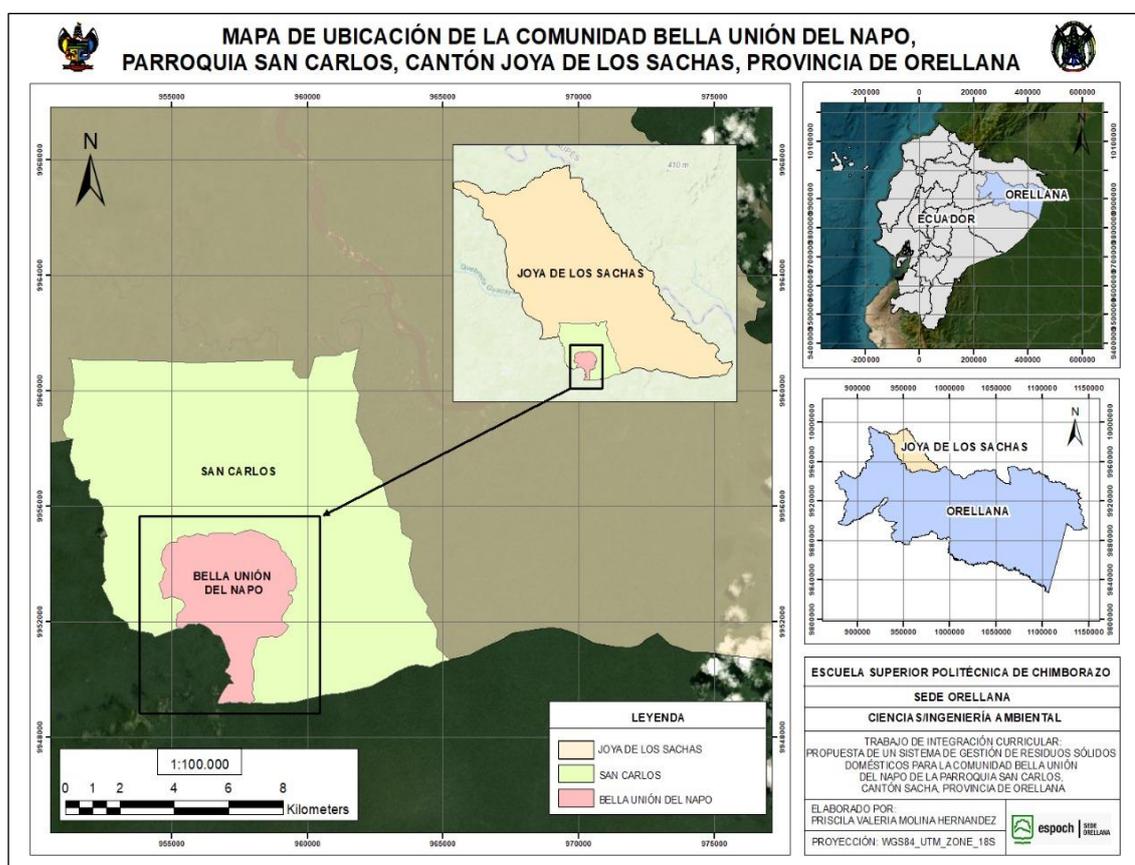


Ilustración 3-1: Mapa de ubicación de la comunidad Bella Unión

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

3.2. Materiales

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron los siguientes materiales puntualizados a continuación:

Tabla 3-1: Listado de materiales, equipos y herramientas de trabajo utilizados en campo

Materiales	Cantidad
Plástico de polietileno negro (4x 4 m)	2
Funda de polietileno	500
Flexómetro	1
Etiquetas para fundas	500
Libreta	1
Tableros de encuestador	2
Formatos de encuesta	54
Gorra	1
Mascarilla	15
Par de guantes de tela latex o caucho	4
Mandiles	2
Gafas de seguridad	2
Botas de caucho	4
Equipos	Cantidad
Balanza digital manual	1
GPS	1
Cámara de fotos	1
Herramientas	Cantidad
Pala	1
Rastrillo	1
Escoba	1
Recogedor	1

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

3.3. Metodología

La metodología utilizada para la ejecución del presente trabajo se dividió en tres etapas:

3.3.1. Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana

Dentro de la primera etapa se ejecutó el levantamiento de información sobre la situación actual del manejo de los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD), descubriendo las deficiencias existentes en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana a través de la aplicación de entrevistas, encuestas a los moradores y la observación directa, detallados en el Anexo.

3.3.1.1. Levantamiento de información

Se solicitó una reunión con la presidenta de la comunidad Bella Unión del Napo para recopilar información del lugar, sobre la situación actual del manejo de los RSD y se programó una

socialización con los socios que conforman el recinto para la obtención de información relevante a través de las encuestas.

3.3.1.2. Encuestas

Se realizó una encuesta que tenía como fin obtener una descripción básica de las familias del recinto sobre el manejo actual de los residuos sólidos, el grado de conocimiento sobre el tema de manejo de desechos y la colaboración por parte de la población si se aplicara un manejo de residuos sólidos.

La encuesta priorizó la calidad de los datos (un tamaño muestral grande, una alta tasa de respuesta, respuestas internamente consistentes y una buena cobertura de la población objeto de estudio, entre otros), y la precisión de la información obtenida como estimaciones clave del estudio (Cea, 2022, pág. 2). Estas fueron aplicadas a los habitantes de nuestra zona de estudio para la obtención de información relacionada al manejo de residuos sólidos y conocer su punto de vista acerca del servicio que brinda la municipalidad del Sacha.

Según los datos proporcionados por la Directiva de la comunidad rural Bella Unión del Napo, se cuenta con 170 socios, lo cual se traduce en el mismo número de viviendas. Además, en promedio cada familia está conformada por 4 miembros de acuerdo a las estadísticas nacionales del censo 2022 (INEC, 2023, párr. 1). Con todo lo mencionado se aplicó una ecuación con el objetivo de calcular la cantidad de individuos que debían ser encuestados.

La determinación del tamaño muestral se fundamentó en las variables siguientes:

$$n = \frac{N * Z_{\infty}^2 * p * q}{e^2 * N - 1 + Z_{\infty}^2 * p * q}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra buscado

N = Total de la población

Z α = Nivel de confianza (95% que corresponde a 1.96)

p = Probabilidad de éxito (en este caso 5% = 0.05)

q = Probabilidad de fracaso (en este caso 1-0.05 = 0.95)

e= Error estimado (5%)

Es así que se tiene:

$$n = \frac{(680) \cdot (1,96)^2 \cdot (0,05) \cdot (0,95)}{(0,05)^2 \cdot (680 - 1) + (1,96)^2 \cdot (0,05) \cdot (0,95)} = \frac{124.083}{1.879}$$

$n = 66$ encuestas

3.3.1.3. Entrevistas

Como primera instancia se realizó una entrevista de profundidad a los funcionarios del GADM Joya de los Sachas, al director de Ambiente el Ing. Erick Salambay, Ing. Fredy Mástian, Ing Fabricio Chillo y el Lic Orlando Vega del municipio de Sacha, lo que permitió adquirir información necesaria sobre los proyectos e iniciativas que se pretende ejecutar a futuro respecto al manejo de residuos sólidos rurales en el cantón.

3.3.1.4. Observación directa

Se llevaron a cabo algunas visitas al departamento de gestión de residuos sólidos de Sacha consecutivamente visitamos el botadero para la disposición final de los residuos sólidos, de la misma manera recorrimos el área de estudio en general logrando evidenciar falencias las cuales requieren mayor atención en cuanto a la gestión de residuos sólidos domiciliarios.

3.3.2. Caracterización de residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana

Como segunda etapa del trabajo, se aplicó la metodología para la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios, tomando el método recomendado por el Ministerio del Ambiente de Perú: Guía Metodológica para la Elaboración del Estudio de Caracterización para residuos Sólidos Municipales (EC-RSM) (MINAM, 2019, págs. 1-93).

3.3.2.1. Socialización del estudio en reunión ordinaria a la comunidad

Se realizó charlas con la ayuda de la presidenta de la Comunidad “Bella Unión del Napo” con el fin de hacer conocer a cada una de las familias la razón del muestreo, el objetivo y metodología del trabajo y así poder generar conciencia al realizar un correcto proceso de caracterización de residuos sólidos.

Se llevó un registro del nombre del responsable de la caracterización además también se registró las direcciones y número de habitantes a quienes se les informó que entregue dos fundas de

polietileno para la separación de los residuos explicando que dentro de la funda verde se coloca los residuos orgánicos y en la funda negra los residuos inorgánicos con su respectiva etiqueta.

3.3.2.2. Muestreo de residuos sólidos domésticos

Para el estudio de generadores domiciliarios se determinó el tamaño muestral teniendo como base que la población tiene una distribución normal. Los rangos de tamaño de muestras deben considerarse de acuerdo a la cantidad de viviendas en cada distrito, de modo que no se generen controversias (MINAM, 2019, págs. 1-93). Para el cálculo del número de muestras se utilizó la tabla de Rangos de Tamaño de Muestras de la Guía Metodológica para la Elaboración del Estudio de Caracterización para residuos Sólidos Municipales.

Tabla 3-2: Rangos de Tamaño de Muestras

Rangos de Tamaño de Muestras			
Rango de viviendas (N)	Tamaño de Muestra (n)	Muestras de contingencia (20% de n)	Total de muestras domiciliarias
Hasta 500 viviendas	45	9	54

Fuente: MINAM, 2019.

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

3.3.2.3. Distribución y recolección de las muestras del área de estudio

Luego de obtener el número de muestras se procedió con la selección de viviendas a través del método aleatorio simple. El muestreo se llevó a cabo por siete días, comenzando el 11 de junio al séptimo día siendo por fecha 17 de junio del 2023, un día menos de acuerdo a la guía metodológica debido a la manifestación convocada a nivel Nacional por La Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador (CONAIE). El primer día se recepto las fundas con residuos de cada domicilio, las cuales fueron desechadas con la finalidad de iniciar el muestreo desde cero, debido a que esas muestras están alteradas con residuos de días anteriores. Durante los días de muestreo en las respectivas viviendas se ejecutaron diferentes actividades:

- 1) Registro del número de viviendas y habitantes que participaron.
- 2) Recolección de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en sus respectivas fundas.
- 3) Pesaje de cada funda con la ayuda de una balanza y registro de los datos obtenidos diarios y generación per cápita diario.
- 4) Entrega de las nuevas fundas para los posteriores días.
- 5) Traslado de residuos a una zona específica con geomembrana para poder conseguir datos de composición y densidad de los residuos de cada zona.

3.3.2.4. *Determinación de la producción per cápita (PPC) de los residuos sólidos domiciliarios*

Para obtener los valores de la PPC fue necesario varios factores como: Número de habitantes por vivienda, peso generado de residuos sólidos y número de días de recolección. Información que se obtiene mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 1: Cálculo de producción per cápita de residuos sólidos.

$$PPC = \frac{(W_t)}{(N_t)}$$

Dónde:

PPC = Producción per cápita

Wt = Peso de la muestra tomada por día.

Nt = Número de habitantes.

De esta manera se consiguió la cantidad de residuos sólidos en kilogramos que genera una persona al día.

3.3.2.5. *Determinación de la densidad de los residuos sólidos domésticos*

Para determinar la densidad se ejecutó colocando los desechos dentro de un tanque contenedor, los residuos sólidos estuvieron homogenizados y medimos la altura libre de estos. Antes de que los residuos sean depositados dentro del cilindro se calculó el volumen de los mismos, posterior se procedió a introducirlos y cuando el tanque este lleno con los residuos se necesita elevar el tanque unos 20 cm sobre el suelo y dejar caer tres veces para que los espacios vacíos queden llenos por completo seguido de esto se midió la altura libre del recipiente y fue pesado. Se llevó el registro de los datos recopilados para finalmente proceder a calcular la densidad.

Ecuación 2. Cálculo de la densidad de residuos sólidos

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

Dónde:

S= Densidad de los residuos sólidos (kg/m³)

W=Peso de los residuos sólidos.

V= Volumen del residuo sólido.

D= Diámetro del cilindro.

H= Altura total del cilindro.

π =Constante (3.14)

3.3.2.6. *Determinación de la composición física de los residuos sólidos*

Los residuos sólidos se caracterizaron según su composición física: metales, plásticos, papel, vidrio, cartón, textiles, pilas y materiales orgánicos. Este proceso se ejecutó diariamente, las muestras se ubicaron sobre la geomembrana, para impedir el contacto directo de los residuos sólidos con el suelo, después se colocaron los residuos de manera homogenizada. Luego se efectuó la separación de los residuos de acuerdo a su tipo, que luego son ordenados en diferentes fundas para hacer el correspondiente pesaje y registro de los valores y posteriormente se calculó el porcentaje de cada tipo de residuos de acuerdo al peso total de los residuos recolectados al día.

Ecuación 3: Cálculo de la composición porcentual de residuos sólidos.

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{w_T} * 100$$

Dónde:

Pi= Peso de cada componente según el tipo de residuos.

Wt= Peso total de los residuos recolectados en el día.

3.3.3. *Determinación de alternativas para las etapas del sistema de gestión integral de los residuos sólidos generados en la Comunidad “Bella Unión del Napo” de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana*

Finalmente, en la tercera etapa del este estudio, se procedió a la elaboración de alternativas para las etapas del sistema de gestión integral de los residuos sólidos producidos en la Comunidad “Bella Unión del Napo” de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana. Para ello, se implementó una revisión sistemática de la literatura, centrada en la identificación y evaluación de diversos artículos publicados en destacadas revistas y bases de datos, como ScienceDirect, Springer, Scielo y Google Scholar. Durante este proceso, se aplicaron filtros considerando el título, palabras clave, resumen y año de publicación (Gálvez, 2002, pág. 26).

Adicionalmente a la revisión de literatura, el enfoque metodológico se enriqueció con un análisis de literatura gris y datos obtenidos de observaciones de campo. La literatura gris comprende documentos que no han pasado por procesos de revisión, edición o control bibliográfico y están disponibles en canales no convencionales o de baja cobertura (Mestanza, 2021, pág. 26).

Tabla 3-3: Literatura gris

Normativa legal
El Código Orgánico Ambiental
Asamblea Nacional de la República del Ecuador S. R., 2019
Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización
Norma técnica NTE INEN 2841 de Gestión Ambiental, estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Diagnóstico del manejo actual de los Residuos sólidos domésticos Sólidos de residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana

Para el análisis e interpretación de las encuestas para la PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS en la Comunidad Bella Unión del Napo, se aplicó un procesamiento estadístico elemental calculando la frecuencia de respuestas y el porcentaje de las mismas, así mismo se realizó un análisis cuantitativo por cada pregunta. Se tomó las respuestas según los literales planteados. Posterior se escogió un modelo gráfico el cual sea técnico y de fácil interpretación, certero en los resultados (Díaz, 2014, pág. 49).

4.1.1. Análisis e interpretación de encuestas aplicadas a la población

4.1.1.1. Pregunta 1. Edad de los encuestados

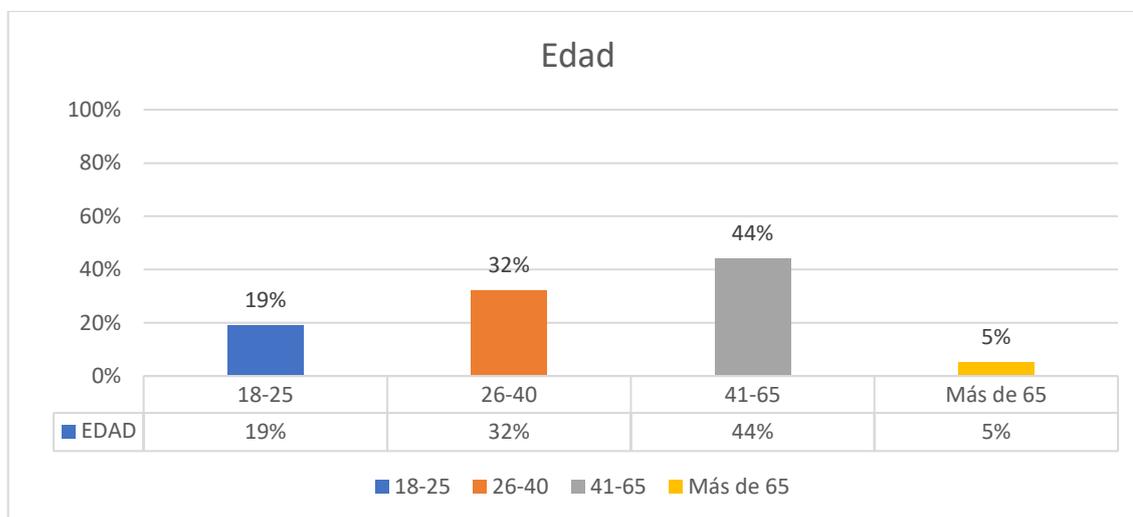


Ilustración 4-1: Edad

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

Con las encuestas aplicadas se logra evidenciar que en la Comunidad la mayor parte de la población tiene un rango de edad de 40 a 65 años, seguidamente con un 32% de 26 a 40 años. A su vez un 19% de la población tiene una edad actualmente de 18 a 25 años y más del 5% tiene una edad mayor a 65 años.

4.1.1.2. Pregunta 2. Género

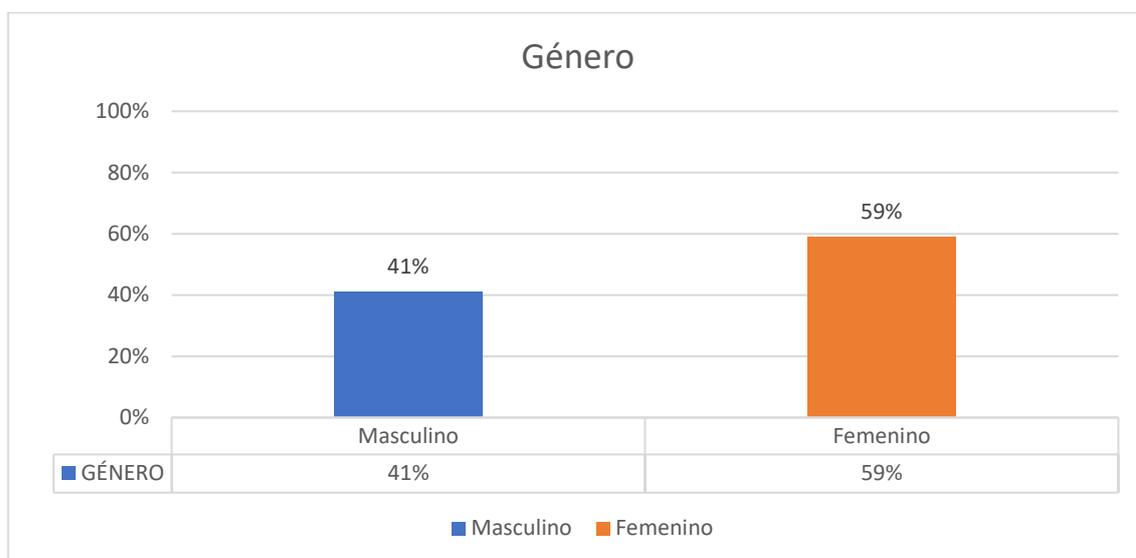


Ilustración 4-2: Género

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

Se pudo reconocer mediante las encuestas que la mayor cantidad de habitantes de la comunidad son de género femenino con un 59%, mientras que, el 41% son masculinos. Con respecto a los datos del INEC del último censo 2022 el 51% (2 167) de las personas de la Parroquia “San Carlos” corresponde a masculino y el 49% (2 076) femenino (INEC, 2023, párr. 1).

4.1.1.3. Pregunta 3. Instrucción académica

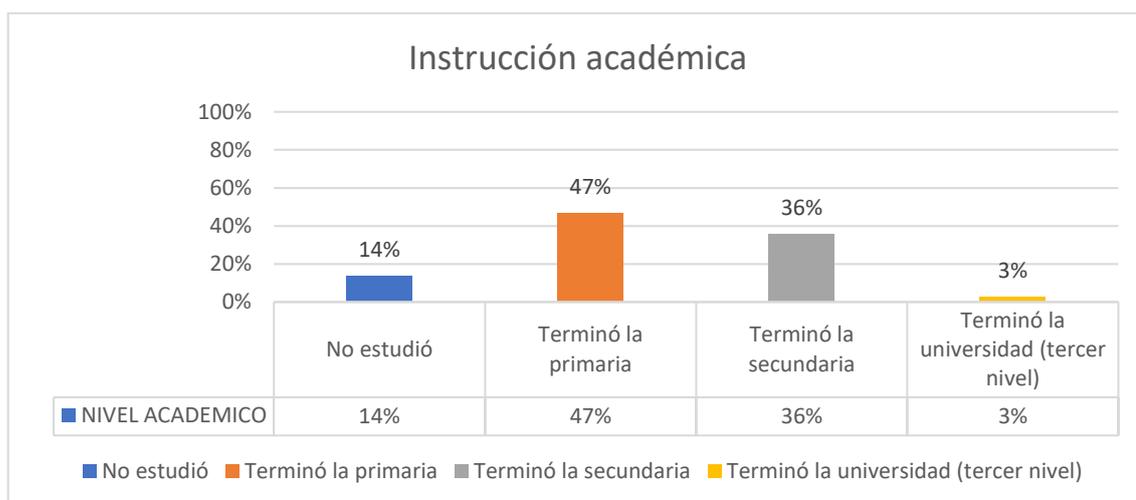


Ilustración 4-3: Instrucción académica

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

En la comunidad encuestada el mayor número de habitantes ha terminado la primaria con un 47%, mientras que, el 36% término sus estudios secundarios. De acuerdo a los resultados del INEC del último censo 2022 el 51% de la población ha culminado la primaria en la Parroquia “San Carlos” y el 32% cuenta con un bachillerato, se muestra evidentemente que los resultados son similares a mi zona de estudio (INEC, 2023, párr. 1).

4.1.1.4. Pregunta 4. Etnia

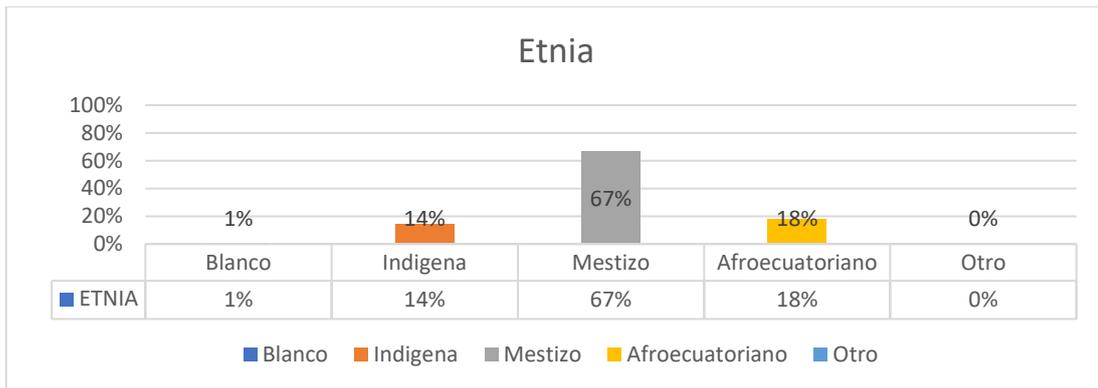


Ilustración 4-4: Etnia

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

De acuerdo a la encuesta realizada en la pregunta 4 correspondiente a la Etnia con mayor predominancia en la zona de estudio corresponde a Mestizo con un 67%, seguidamente con un 18% Afroecuatoriano, 14% Indígena y 1% Blanco. De acuerdo al INEC 2022 el 84% de la población en la Parroquia “San Carlos” corresponden a mestizos, ocupando el segundo lugar en el Censo se encuentra la etnia indígena con un 13.8% y un 1.7% afro ecuatorianos (INEC, 2023, párr. 1).

4.1.1.5. Pregunta 5. ¿Cuántos integrantes conforman su hogar?

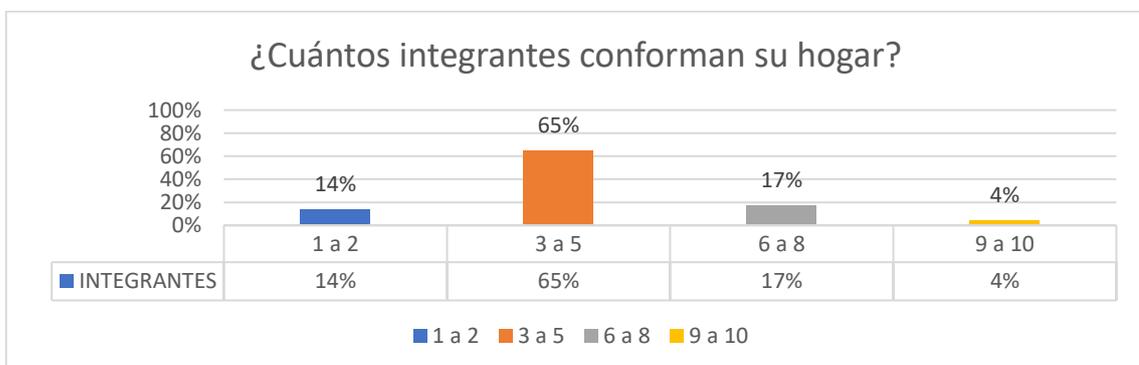


Ilustración 4-5: ¿Cuántos integrantes conforman su hogar?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

En los hogares de cada familia de la Comunidad “Bella Unión del Napo” su mayor número de integrantes son de 3 a 5 con un 65% (442 personas) y rangos menores conforman un 45%. (306 personas). En un trabajo similar en la Comunidad Milenio A I Dureno Cofán en la provincia de Sucumbíos el 50% de integrantes es de 5 personas o más (Pasquel y Quilligana, 2020, pág. 65). Se evidencia que estos valores son comunes en comunidades rurales de la amazonia.

4.1.1.6. *Pregunta 6. ¿Por su hogar pasa el servicio de recolección?*

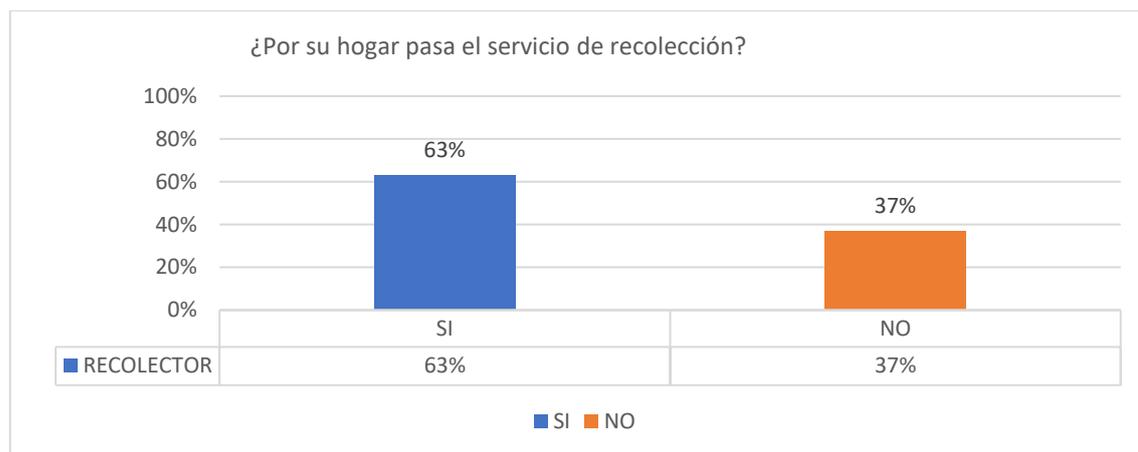


Ilustración 4-6: ¿Por su hogar pasa el servicio de recolección?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

El sistema de Gestión de Residuos que actualmente se maneja en la zona de estudio con respecto al servicio de recolección en los hogares de la comunidad pasa el mismo en un 63% de los hogares encuestados y un 37% no cuentan con un servicio de recolección de residuos.

4.1.1.7. *Pregunta 7. ¿Considera usted necesario un rediseño de las rutas de recolección de residuos?*

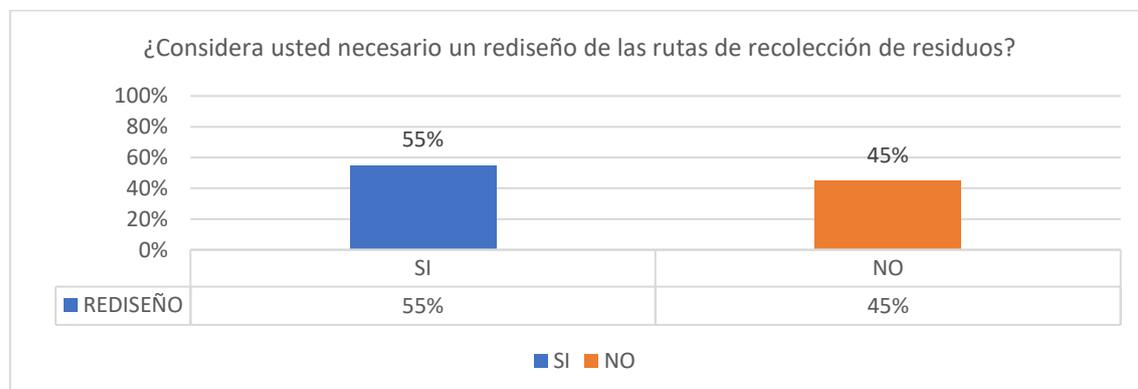


Ilustración 4-7: ¿Considera usted necesario un rediseño de las rutas de recolección de residuos?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

En la comunidad encuestada necesitan un rediseño de las rutas de recolección de residuos un 55% de las mismas, mientras que, un 45% no consideran necesario rediseñar las rutas de recolección en la comunidad rural.

4.1.1.8. *Pregunta 8. ¿En qué horarios preferiría que se desarrolle el servicio de recolección?*

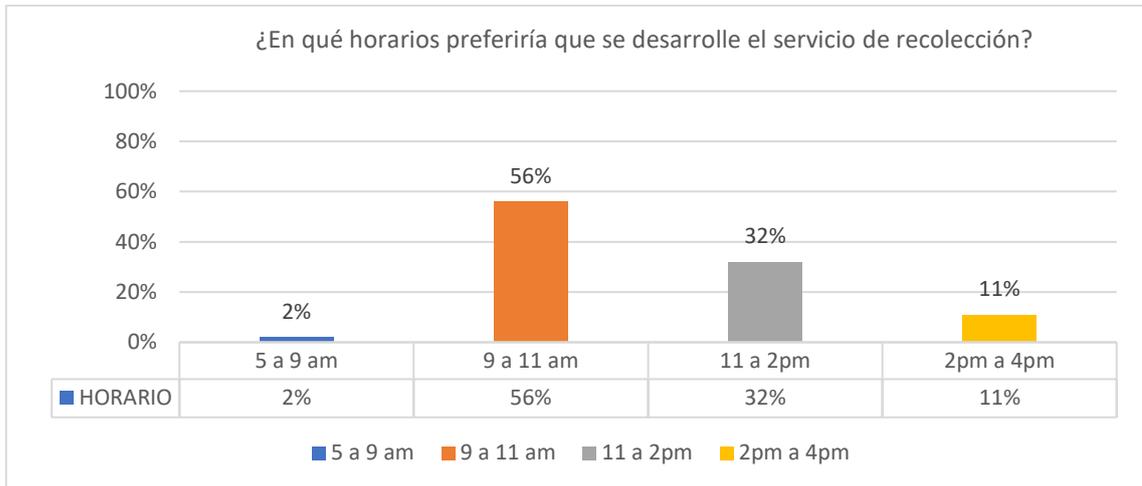


Ilustración 4-8: ¿En qué horarios preferiría que se desarrolle el servicio de recolección?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

Para la propuesta del Sistema de Gestión Integral para la comunidad “Bella Unión del Napo” con mayor porcentaje de aceptación en el horario del servicio de recolección es de 9 a 11 am con un 56%.

4.1.1.9. *Pregunta 9. ¿Conoce usted el significado de residuos?*

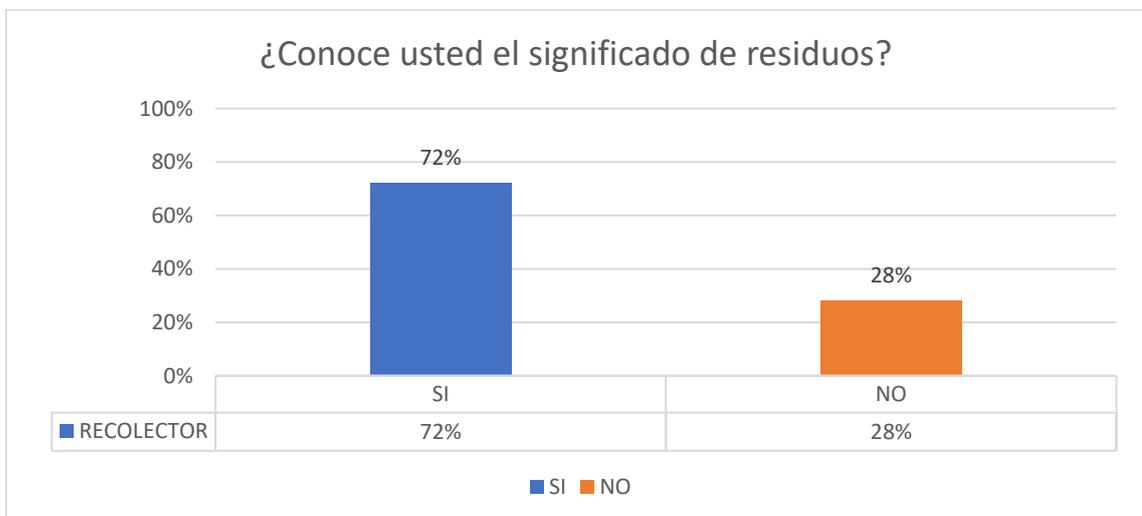


Ilustración 4-9: ¿Conoce usted el significado de residuos?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

En la encuesta aplicada a las 66 personas sobre el significado de residuos, se evidencia que 48 personas (72%) si conoce el significado de residuos, mientras que, 18 personas (28%) desconocen este término. En comparación con un trabajo realizado en la Comunidad LARKALOMA de Bolívar, región Sierra el mayor porcentaje recae en el desconocimiento de los residuos con un 57% por lo que recomienda realizar talleres de capacitación (Chimbo, 2015, pág. 131).

4.1.1.10. *Pregunta 10. ¿Cuáles son los residuos más generados en su hogar?*

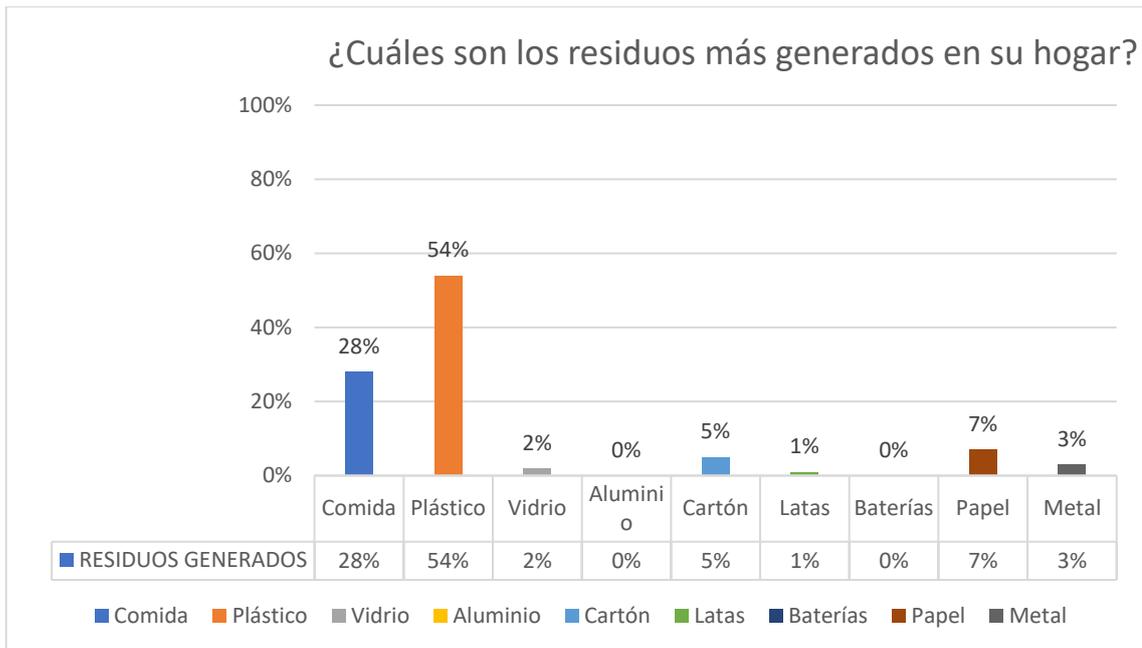


Ilustración 4-10: ¿Cuáles son los residuos más generados en su hogar?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

De acuerdo con los datos obtenidos en las 66 encuestas realizadas los residuos más generados en el hogar son de plástico con el 54%, mientras que, en la Comunidad LARKOLOMA de Bolívar, los resultados son diferentes, puesto que el mayor porcentaje generado corresponde a alimentos con un 43% seguidamente con un 27% en plásticos (Chimbo, 2015, pág. 131).

4.1.1.11. *Pregunta 11. ¿Práctica usted la actividad del reciclaje?*

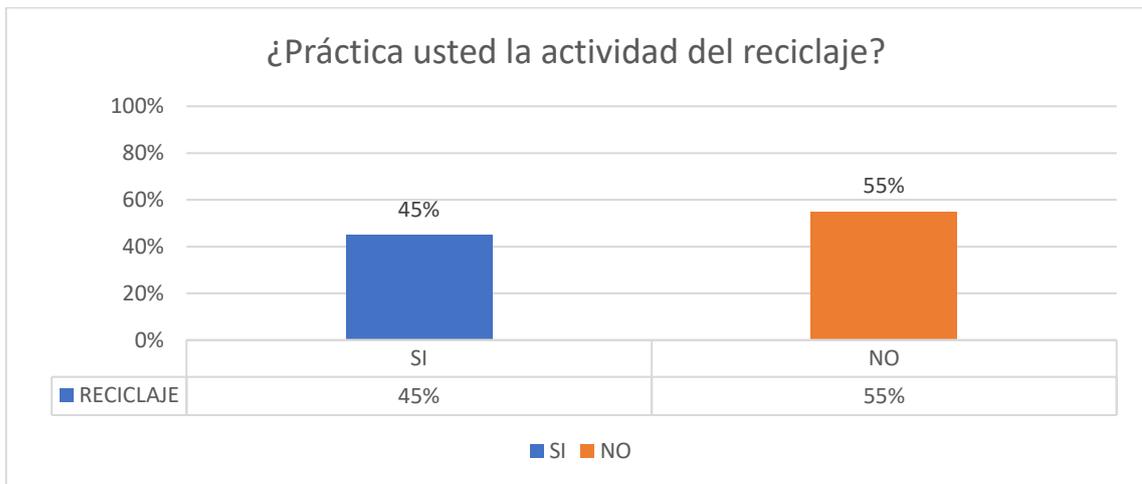


Ilustración 4-11: ¿Práctica usted la actividad del reciclaje?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

De acuerdo con los datos obtenidos se puede evidenciar que el 45 % practican el reciclaje, mientras que el 55% no reciclan. En un trabajo similar desarrollado en Palora de la región amazónica, es todo lo contrario, el mayor porcentaje (70%) si recicla los residuos sólidos (Fuentes y Silva, 2010, pág. 179).

4.1.1.12. *Pregunta 12. ¿En caso de hacerlo? ¿Cómo los clasifica?*

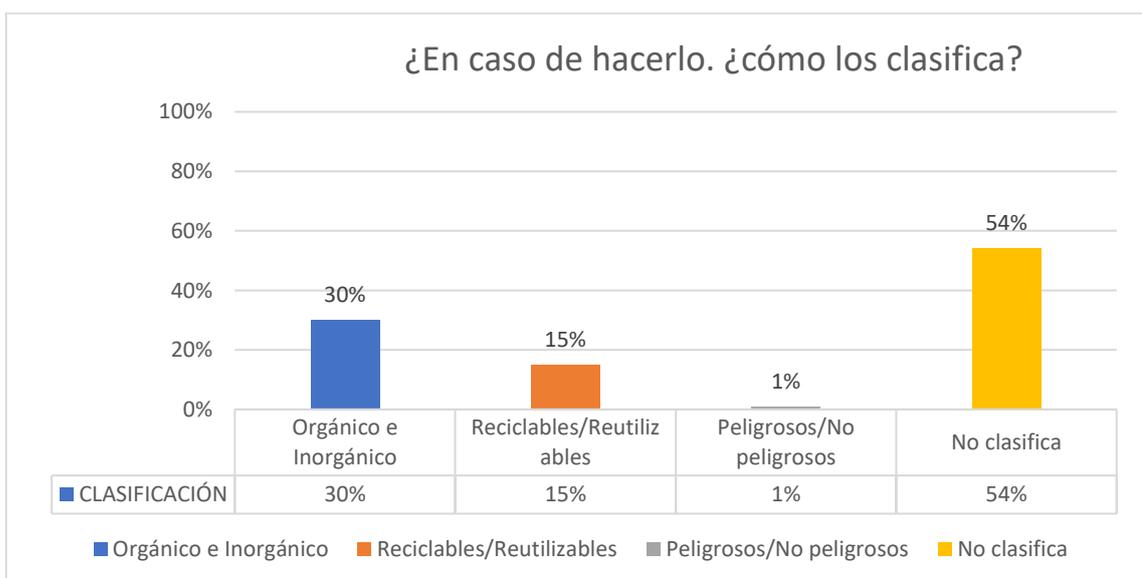


Ilustración 4-12: ¿En caso de hacerlo? ¿cómo los clasifica?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

Con consecuencia a la pregunta 11 las personas de la comunidad “Bella Unión del Napo” el 54% de los habitantes no clasifican los residuos sólidos, mientras que 19 personas (30%) de los encuestados si lo hacen en Orgánico e inorgánico.

4.1.1.13. *Pregunta 13. ¿Qué aspectos considera que dificulta la clasificación de residuos desde los hogares?*

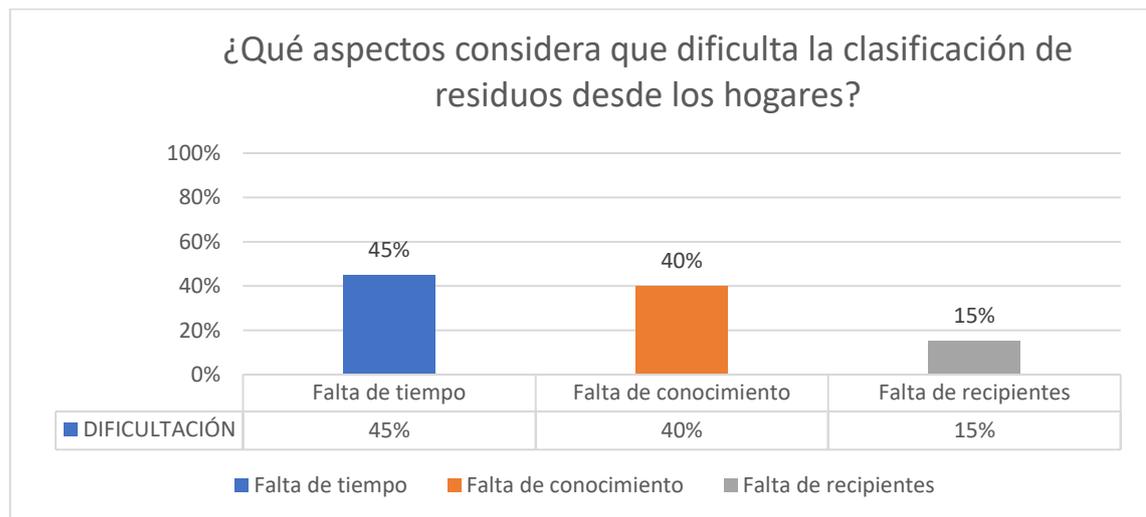


Ilustración 4-13: ¿Qué aspectos considera que dificulta la clasificación de residuos desde los hogares?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

En los aspectos que dificulta una adecuada clasificación de los residuos generados en los hogares es del 45% por la falta de tiempo, mientras que, el 40% es la falta de conocimiento, en la COMUNIDAD DEL MILENIO A I DURENO COFÁN las personas que no clasifican los residuos sólidos se debe únicamente a la falta de conocimiento (Pasquel y Quilligana, 2020, pág. 65).

4.1.1.14. *Pregunta 14. ¿Estaría dispuesto a clasificar los residuos según el tipo de materia orgánica/inorgánica para desarrollar huertos dentro del hogar?*

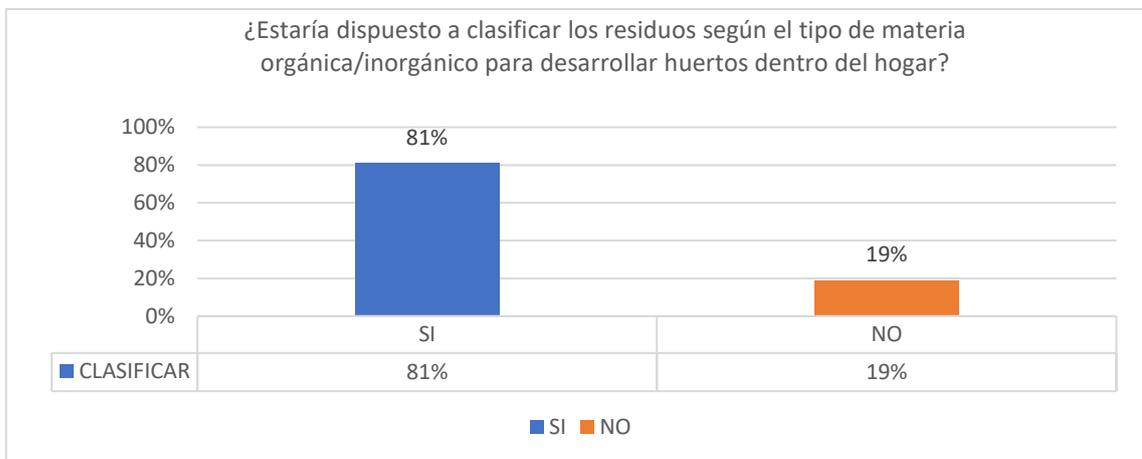


Ilustración 4-14: ¿Estaría dispuesto a clasificar los residuos según el tipo de materia orgánica/inorgánica para desarrollar huertos dentro del hogar?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

De acuerdo a las encuestas aplicadas los habitantes de la zona de estudio están dispuestos a clasificar los residuos de manera orgánica e inorgánica para implementan un huerto dentro de cada vivienda y poder facilitar el sistema de gestión de residuos corresponde al 81% con una respuesta de sí.

4.1.1.15. *Pregunta 15. ¿De qué forma son eliminados los residuos domésticos de la vivienda?*

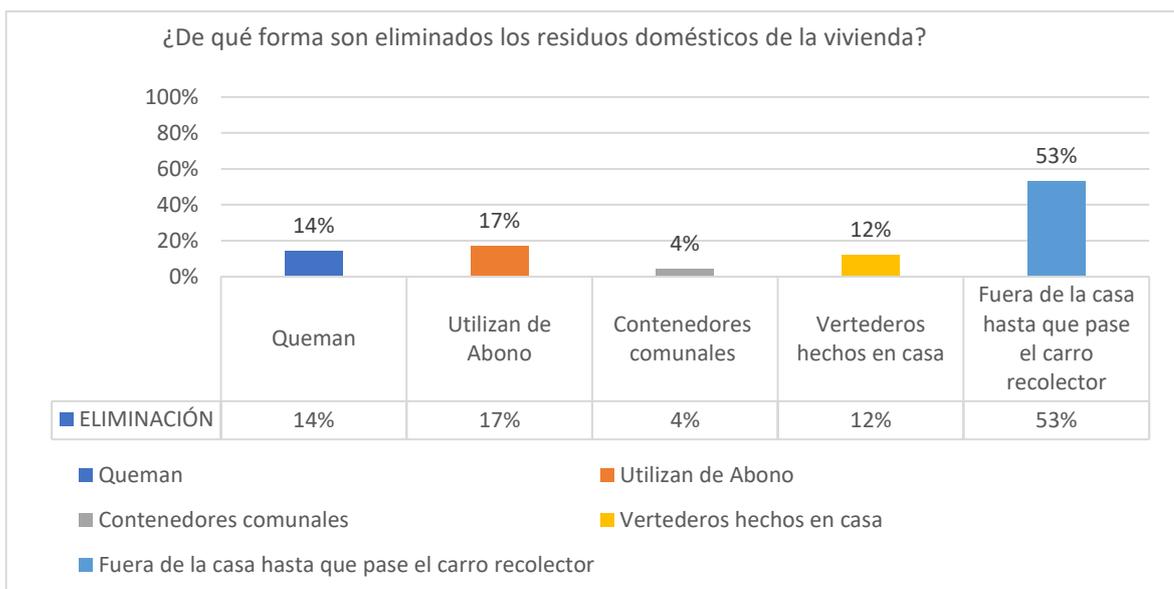


Ilustración 4-15: ¿De qué forma son eliminados los residuos domésticos de la vivienda?

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

4.1.2. Entrevista a funcionarios del GADM Joya de los Sachas del manejo actual de los residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana”

La entrevista se realizó en la oficina del director de Ambiente con los siguientes involucrados, el Asistente Orlando Vega, director Ing. Erick Salambay y el jefe de ambiente Ing. Freddy Mastián, relacionados todos con el manejo de los residuos y desechos en el cantón. Coincidieron en un manejo casero para la problemática que presenta el cantón con el mayor volumen en residuos orgánicos, sugieren establecer alguna propuesta donde se valore los residuos caseros y de tal manera la vida útil del relleno sanitario perdure.

4.1.3. Observación directa del de residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana

Se realizó visitas de campo en la comunidad donde se determinó las condiciones actuales del manejo que llevan a cabo los habitantes del sector de estudio, se observó que se depositaban los residuos en tanques al filo de la vía cada viernes para la debida recolección a cargo de la Dirección de ambiente del área de residuos y desechos del Municipio del Sacha.



Ilustración 4-17: Disposición final de residuos

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

Una vez recolectados, se visitó a su vez el Relleno Sanitario para observar la disposición final que tenían los mismos, se evidenció que se encuentran con recolectores base que hacen un reciclaje superficial con el objetivo de menorar la cantidad de desechos.

4.2. Caracterización de residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana

4.2.1. Generación total diaria de los residuos sólidos domésticos

La toma de muestras se realizó desde el día sábado once de junio del 2023 a sábado dieciocho de junio del 2023, descartando el día uno (sábado) debido a que este puede alterar los resultados posteriores. Cabe recalcar que en este trabajo técnico el último día no se pudo realizar la recolección de las muestras debido a las movilizaciones sociales a nivel nacional convocadas por la Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador (CONAIE) que obstaculizaron el movimiento vehicular para toda la Parroquia “San Carlos” dando como resultado muestra de seis días sin contar el día cero, se presentan los resultados diarios, semanal y la suma de la generación de los residuos sólidos que se obtuvieron en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana, detallados en las siguiente tabla:

Tabla 4-1: Cantidad de residuos sólidos generados por día en la “Comunidad Bella Unión”

PESO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR DÍA (Kg)									
Fecha	11/06/ 2023	12/06/ 2023	13/06/2 023	14/06/20 23	15/06/ 2023	16/06/2 023	17/06/ 2023	Total Recolecta do(kg)	Promedio
Cód. viviend a	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6		
A-1	0	4	7	1	3,2	4,1	3,5	22,8	3,8
A-2	0	1	1	1,3	5,1	3,9	1,5	13,8	2,3
A-3	0	0,05	1,2	1,5	0,9	0,9	1,5	6,05	1,01
A-4	0	1,5	7	2	4,3	2	1	17,8	2,97
A-5	0	3,5	3,3	0,3	0,8	4,1	3,5	11,4	1,90
A-6	0	2,7	1,8	0,1	1,4	2,3	3	11,3	1,88
A-7	0	4,8	3,5	2	4	3,5	0,5	18,3	3,05
A-8	0	3,5	1,7	1,8	3,2	1,5	1,3	13	2,17
A-9	0	0,5	1,5	1,2	2,4	1,5	0,2	7,3	1,22
A-10	0	3	1,3	0,5	1,7	1	11	18,5	3,08
A-11	0	4,5	0,7	1,2	2,9	3,5	2	14,8	2,47
A-12	0	4,6	0,4	0,4	0,5	3	1	9,9	1,65
A-13	0	2	1,9	0,5	2	0,5	3,1	10	1,67
A-14	0	4,3	0,7	3,5	1,5	1,3	4,3	15,6	2,6
A-15	0	0,4	1,3	3,3	1,5	0,2	2,5	9,2	1,53
A-16	0	0,5	0,2	2,8	0,5	11	2	17	2,83
A-17	0	2,8	0,5	0,3	0,5	2	4,3	10,4	1,73
A-18	0	2,5	2,5	0,6	0,5	1	0,4	7,5	1,25
A-19	0	1,5	3,7	0,4	1,5	3,1	0,5	10,7	1,78
A-20	0	2,7	2,5	0,8	4	4,3	2,8	17,1	2,85
A-21	0	4,6	3,3	0,5	1,5	2,5	2,5	14,9	2,48
A-22	0	1	3	2	0,5	0,8	1,5	8,8	1,47
A-23	0	5,1	2	0,7	3,5	3,9	2,7	17,9	2,98
A-24	0	1	1,5	0,3	0,5	2,1	4,6	10	1,67
A-25	0	0,5	1,2	4	1,3	2	2,4	11,4	1,9
A-26	0	2	0,9	0,3	0,9	1,5	4,6	10,2	1,7

A-27	0	1,5	2,5	0,6	3,5	1,5	6	15,6	2,60
A-28	0	1,5	2	3	1,5	0,5	2	10,5	1,75
A-29	0	0,5	1	0,4	1,5	0,5	5,7	9,6	1,6
A-30	0	0,5	0,3	0,4	1	0,5	4,9	7,6	1,27
A-31	0	0,5	1,5	0,2	3,5	1,5	0,7	7,9	1,32
A-32	0	1,5	1,2	1,7	3	4	0,9	12,3	2,05
A-33	0	4	1,5	0,7	0,5	1,5	1,5	9,7	1,62
A-34	0	1,5	0,5	0,3	1,3	0,5	4,3	8,4	1,40
A-35	0	0,5	3,5	0,1	0,2	3,5	4,1	11,9	1,98
A-36	0	3,5	1	0,2	11	0,5	0,4	16,6	2,77
A-37	0	0,5	0,7	5,2	2	3,6	2	14	2,33
A-38	0	0,5	0,3	4,3	1	1,9	1,5	9,5	1,58
A-39	0	2,5	1	3,2	3,1	2	1,5	13,3	2,22
A-40	0	2,9	3,5	2,5	4,3	3,5	0,5	17,2	2,87
A-41	0	2,5	1,5	1,4	2,5	1,5	0,5	9,9	1,65
A-42	0	4	1,5	3,4	2	1,5	0,5	12,9	2,15
A-43	0	2,3	1	5,3	4,3	1	1,5	15,4	2,57
A-44	0	1,7	3,5	0,4	0,4	3,5	4	13,5	2,25
A-45	0	4,1	3	1,8	0,5	3	1,5	13,9	2,32
A-46	0	2,3	0,5	2,5	2,8	0,5	0,5	9,1	1,52
A-47	0	3,1	1,3	4,6	2,5	1,3	3,5	16,3	2,72
A-48	0	4,3	0,2	2,7	1,5	0,2	0,5	9,4	1,57
A-49	0	4	11	0,7	2,7	11	1,5	30,9	5,15
A-50	0	1,5	2	0,9	4,6	2	1,2	12,2	2,03
A-51	0	3,5	1	1,5	3,4	1	1,5	11,9	1,98
A-52	0	4,7	3,1	4,3	4,1	3,1	0,5	19,8	3,30
A-53	0	2,7	4,3	4,1	3	4,3	3,5	21,9	3,65
A-54	0	1	2,5	0,4	2	2,5	3,9	12,3	2,05
TOTAL	0	128,15	112,5	90,1	124,3	125,3	128,8	709,15	TOTAL
Promedio		2,37	2,08	1,67	2,30	2,32	2,38	TOTAL	2,19

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

Conforme a los resultados obtenidos en la Tabla 4-1, de generación de residuos sólidos semanales; indica que la vivienda con mayor cantidad de residuos recolectados es A-49 con un promedio de 5,15 kg, la cantidad de residuos generados en esta vivienda es mayor debido al número de habitantes de la misma en comparación con las demás viviendas y el consumismo y el promedio total de generación de residuos sólidos por familia es de 2,19%.

4.2.2. Producción Per Cápita (PPC)

Una vez obtenidos los resultados de la generación de residuos sólidos por cada vivienda durante los seis días de recolección, teniendo en cuenta que no se toma en consideración el día cero, se procedió a calcular la Producción Per Cápita para conocer la cantidad de residuos sólidos que una persona genera en el día. Dentro de la Tabla 4-2, se demuestran los valores de forma global de la generación per cápita de la zona muestreada dentro de la “Comunidad Bella Unión”.

Tabla 4-2: Producción Per Cápita por vivienda (kg/hab/día)

Producción Per Cápita por vivienda			
Cód. vivienda	Nro. Habitantes	Total (kg/ semana)	GPC PPC (kg/hab/día)
A-1	5	3,8	0,76
A-2	4	2,3	0,58
A-3	6	1,01	0,17
A-4	7	2,97	0,42
A-5	7	1,90	0,27
A-6	6	1,88	0,31
A-7	4	3,05	0,76
A-8	8	2,17	0,27
A-9	5	1,22	0,24
A-10	7	3,08	0,44
A-11	5	2,47	0,49
A-12	4	1,65	0,41
A-13	7	1,67	0,24
A-14	5	2,6	0,52
A-15	6	1,53	0,26
A-16	7	2,83	0,40
A-17	5	1,73	0,35
A-18	6	1,25	0,21
A-19	5	1,78	0,36
A-20	7	2,85	0,41
A-21	7	2,48	0,35
A-22	6	1,47	0,25
A-23	4	2,98	0,75
A-24	7	1,67	0,24
A-25	5	1,9	0,38
A-26	7	1,7	0,24
A-27	5	2,60	0,52
A-28	6	1,75	0,29
A-29	7	1,6	0,23
A-30	2	1,27	0,64
A-31	2	1,32	0,66
A-32	6	2,05	0,34
A-33	4	1,62	0,41
A-34	2	1,40	0,70
A-35	5	1,98	0,40
A-36	7	2,77	0,40
A-37	5	2,33	0,47
A-38	2	1,58	0,79
A-39	6	2,22	0,37
A-40	7	2,87	0,41
A-41	7	1,65	0,24
A-42	6	2,15	0,36
A-43	6	2,57	0,43
A-44	4	2,25	0,56
A-45	5	2,32	0,46
A-46	4	1,52	0,38
A-47	7	2,72	0,39
A-48	4	1,57	0,39
A-49	10	5,15	0,52
A-50	5	2,03	0,41
A-51	4	1,98	0,50
A-52	5	3,30	0,66

A-53	6	3,65	0,61
A-54	5	2,05	0,41
Total	296	118,21	0,40

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

Algo similar sucede al comparar los resultados con estudios en que se ha calculado la generación per cápita en una comunidad rural de la amazonia del Ecuador en la cual se observa que la PPC promedio de RSD en la comunidad Cofán A I Dureno es de 0,346 kg/hab/día específicamente para residuos sólidos generados en viviendas. Estos datos indican la importante versatilidad de generación que existe en este tipo de asentamientos poblacionales, que podrían estar marcados por las condiciones socioeconómicas y culturales de cada comunidad, y en un segundo plano por el nivel de accesibilidad a las condiciones de un estilo de vida (Vélez et al., 2019, pág. 42).

4.2.3. Composición de residuos sólidos de la Comunidad Bella Unión del Napo

El estudio para determinar los componentes de residuos sólidos, se muestran los resultados de los días considerados obteniendo resultados en porcentajes y kilogramos en la Tabla 4-3.

Tabla 4-3: Composición de residuos sólidos de la Comunidad Bella Unión del Napo

COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS								
Día	Metal	Plástico	Vidrio	Papel-Cartón	Otros	Residuos sanitarios	Materia orgánica	Total
1	5,8	10,8	3,9	6,8	1,35	7,7	91,8	128,15
2	4,5	9,8	2,5	2,2	1,8	3,3	90,2	114,3
3	4,2	8,7	3,2	0,7	0,9	4	70,1	91,8
4	5,3	11,4	4,2	5,2	1,5	6,3	90,7	124,6
5	3,6	12,3	4,2	4,9	1,8	5	95,5	127,3
6	3,1	16,1	2,3	3,1	0,5	8,9	97	131
Total de cada componente	26,5	69,1	20,3	22,9	7,85	35,2	535,3	717,15
Porcentaje (%)	3,70%	9,64%	2,83%	3,19%	1,09%	4,91%	74,64%	100%

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

Dentro de la tabla, se muestra los resultados totales de toda la semana y diarios de cada uno de los residuos de estudio, obteniendo un valor mayor en los residuos sólidos orgánicos con un valor de 74,64 %, seguido con el valor de plástico con 9.64%, luego tenemos el valor de metal con 3.70%, seguido por vidrio 2.83% y finalmente los residuos de papel y cartón 3.19%

En un estudio realizado en la parroquia Taracoa de la provincia de Orellana, se encontró que los residuos sólidos orgánicos representaron el 75,60% del total de los residuos sólidos domiciliarios. En este estudio, se observa un valor similar de 74.64% para los residuos sólidos orgánicos, lo que

indica una similitud en los patrones de generación de residuos sólidos orgánicos entre los dos estudios.

En un estudio realizado en la región de Murcia, se encontró que los residuos sólidos orgánicos representaron el 60% del total de los residuos sólidos domiciliarios. En este caso, el estudio actual presenta un valor superior al de 74.64% para los residuos sólidos orgánicos, lo que indica una diferencia en los patrones de generación de residuos sólidos orgánicos entre las dos regiones estudiadas.

Los resultados obtenidos en la tabla se ajustan a la tendencia general de que los residuos sólidos orgánicos representan una proporción significativa de los residuos sólidos domiciliarios, pero con diferencias en los valores específicos según el estudio realizado. Estos resultados son relevantes para la comprensión de las características particulares de la generación de residuos sólidos en la Comunidad “Bella Unión del Napo” de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana.

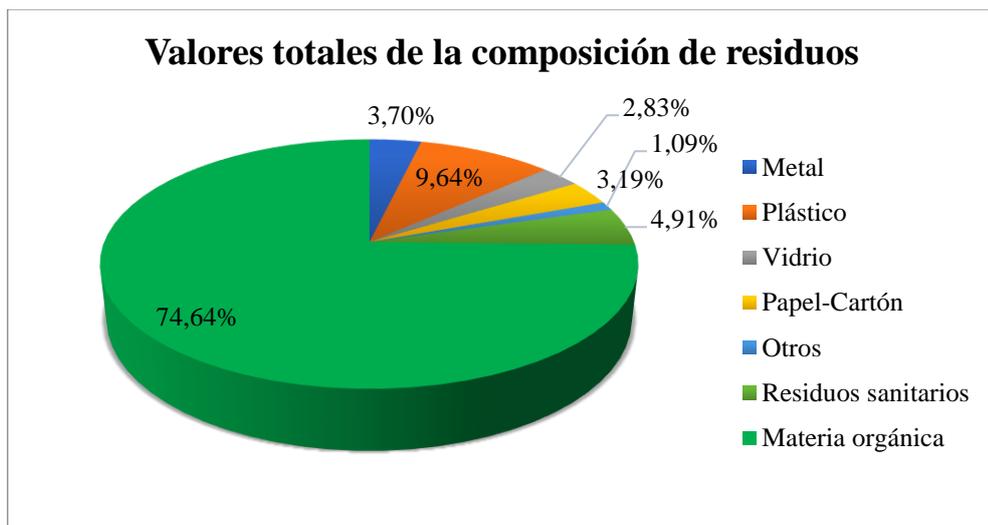


Ilustración 4-18: Valores totales porcentuales de la composición de residuos sólidos

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

4.2.4. Densidad de los residuos sólidos

Para obtener la densidad se calcularon los valores obtenidos de la Comunidad Bella Unión del Napo tal como se aprecian en la siguiente Tabla 4-4:

Tabla 4-4: Densidad de residuos sólidos

CÁLCULO DE LA DENSIDAD						
Parámetro	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
W: Peso de los residuos sólidos (kg)	128,15	114,3	91,8	124,6	127,3	131
V: Volumen del residuo sólido(m ³)	0,412	0,435	0,445	0,421	0,431	0,449
D: Diámetro del cilindro(m)	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
H:Altura total del cilindro(m)	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065
h:Altura libre del cilindro (m)	0,18	0,13	0,11	0,19	0,14	0,1
π : Constante	3,1416	3,1416	3,1416	3,1416	3,1416	3,1416
Densidad(kg/m ³)	311,04	262,76	206,29	295,96	295,36	291,76
Promedio						277,20

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

La densidad de residuos sólidos generados en la Comunidad Bella Unión del Napo se puede evidenciar en la Tabla 4-4, de este modo se observa que el resultado promediado es de 277,20 kg/m³.

En un estudio realizado en la región de Murcia, España, se encontró que la densidad de residuos sólidos generados en la región varió entre 0,25 y 0,35 kg/m³. En este caso, los resultados obtenidos en la Comunidad Bella Unión del Napo presentan una densidad mayor, lo que indica una diferencia en los patrones de generación de residuos sólidos entre las dos regiones estudiadas.

En resumen, los resultados obtenidos en la ilustración de densidad total de residuos sólidos generados en la Comunidad Bella Unión del Napo muestran una variación en la densidad de residuos sólidos generados en diferentes días de la semana. Estos resultados son relevantes para la comprensión de las características particulares de la generación de residuos sólidos en la comunidad y pueden ser comparados con otros estudios similares para obtener una perspectiva más amplia de los patrones de generación de residuos sólidos en diferentes contextos.

4.3. Propuesta de un sistema de gestión de residuos sólidos domésticos en la Comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, cantón Sacha, provincia de Orellana

4.3.1. Fase de educación ambiental

La eficaz gestión integral de los residuos sólidos requiere un compromiso significativo tanto por parte de los ciudadanos como de las autoridades locales, ya que la responsabilidad de llevar a cabo este proceso va más allá de lo que pueden hacer los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Esta tarea comienza con la necesidad de convencer a los habitantes de la comunidad sobre la importancia de separar los desechos orgánicos en tres categorías distintas: orgánicos, reciclables y no reciclables. Para lograr esto, se propone un plan de instrucción con un cronograma específico.

Tabla 4-5: Cronograma de actividades en la formación de concientización ambiental

Día	Mañana	Tarde
Día 1	Registro y bienvenida. Introducción a los conceptos básicos de ecología. Consecuencias de las acciones humanas en el medio ambiente.	Visita a un entorno natural local para identificación de flora y fauna. Sesión interactiva: "El papel de la biodiversidad en nuestro ecosistema".
Día 2	"Huerto y compostera en mi casa" Conceptos básicos del compost. Presentación de la realización de una compostera casera.	Capas de un compost. Materia orgánica que se inserta en la compostera. Materiales que se pueden compostar.
Día 3	Materiales utilizables en pocas cantidades. Materiales que no se pueden utilizar.	Técnicas de compostaje. Parámetros del proceso de compostaje. Tiempo, paciencia para el resultado final.
Día 4	Clasificación de residuos y técnicas de reciclaje. Sesión teórica sobre la importancia de reducir, reutilizar y reciclar.	Sesión interactiva: "Tomando decisiones sostenibles en nuestras compras diarias".
Día 5	Presentación de proyectos comunitarios ambientales. Técnicas para motivar y movilizar a la comunidad.	Desarrollo de planes de acción comunitaria. Sesión de cierre y entrega de certificados.

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

La gestión adecuada de los residuos domésticos se debe iniciar desde los hogares de los moradores, para ello, cada hogar en la comunidad se debe disponer 3 recipientes para la clasificación de residuos orgánicos, inorgánicos aprovechables y desechos no aprovechables.

4.3.2. Fase de clasificación de residuos

En esta fase, se sugiere implementar un sistema de clasificación de los residuos sólidos domiciliarios en cada hogar, dividiéndolos en tres grupos distintos: los residuos orgánicos, que incluyen restos de comida, cáscaras de frutas y desechos de vegetales; los residuos inorgánicos aprovechables, como plástico, cartón, papel, vidrio y metal; y los desechos no aprovechables, tales como los residuos sanitarios y otros. Cada familia deberá recibir tres contenedores con una capacidad de 30 litros cada uno para llevar a cabo esta clasificación. De preferencia los recipientes deben respetar la colorimetría de almacenamiento de desechos, es decir en los recipientes verdes se almacenará desechos orgánicos, en el azul reciclables y en el negro desechos no reciclables que incluirán todos aquellos que no se pueden incorporar en las otras dos categorías mencionadas.

4.3.3. Fase de recolección, transporte y valorización

Esta fase se estructura en tres partes, cada una alineada con las categorías previamente establecidas. En cuanto a los residuos orgánicos, se sugiere que cada familia los disponga diariamente en un área de compostaje casero, que cada familia debería adecuar según la

capacitación mencionada anteriormente. Esta área va a depender del volumen de generación de cada familia.

La recolección de residuos inorgánicos aprovechables será responsabilidad de un comité de personas que designe la directiva de la comunidad establecida en cada periodo conformado por 2 años de gobierno, las mismas que recolectaran y acumularan los residuos inorgánicos aprovechables en un área cubierta previamente estructurada de 20 metros cuadrados durante un mes, esta actividad de recolección se plantea una sola vez a la semana y de acuerdo a las encuestas los días viernes en horario de la tarde, culminando el mes estos residuos serán transportados a un centro de acopio del cantón Joya de los Sachas, para lo cual utilizarán una camioneta, estimando un costo de 20 USD para actividades de movilidad. Las ganancias estimadas actuales y la proyección en quince años con la tasa de crecimiento del Cantón Joya de los Sachas (3.29%) se presentan en la siguiente Tabla 4-6.

Tabla 4-6: Rentabilidad de la venta de residuos orgánicos aprovechables

Rentabilidad de los residuos (USD)			
Población		680 hab	1105 hab (15 años)
Residuo	Valor	Mensual	
Papel-Cartón	0.08	54,4	88,4
Plástico	0.49	333,2	541,45
Metal	0.27	183,6	298,35
Vidrio	0.06	40,8	66,3
Total		612	994,5

Elaborado por: Molina, PÁG., 2024.

Por último, para la recolección y transporte de los desechos no aprovechables, se plantea que los moradores coloquen sus bolsas de estos productos en el borde de la acera frente a sus hogares, tal como se ejecuta actualmente. El personal encargado de la recolección y transporte por parte del GADMJS, al pasar con el carro recolector, recogerá estas bolsas y las cargará en el vehículo para su transporte. Una vez que el carro recolector esté lleno, los desechos inorgánicos no aprovechables serán transportados al lugar de disposición final destinado por el Municipio ubicado en la comunidad Getsemani perteneciente al cantón.

4.3.4. Disposición final

Mediante esta propuesta de un sistema de gestión integral de residuos y desechos sólidos, se pretende aprovechar el 94% de los residuos generados y solo el 6% terminarían en el relleno sanitario del cantón.

4.3.5. Costo de la medida implementada

El costo de implementación del proyecto de manera inicial sería de 200 USD para el área de construcción en áreas verdes que dispone la comunidad, además considerando todos los gastos mensuales a partir del desarrollo de la propuesta sería de 100 USD considerando transporte y diario laboral. Sin embargo, las ganancias que se pueden obtener de los residuos inorgánicos aprovechables son de 612 USD, mismo que deben ser invertidos o distribuidos entre los moradores de la localidad.

En la fase de educación ambiental, se priorizará la concienciación de toda la comunidad acerca de la importancia socioambiental y económica de adoptar esta propuesta. Se buscará asegurar el compromiso voluntario de todos los miembros que conformen el comité en las actividades de recolección, transporte. Se subraya que las ganancias económicas resultantes podrán ser reinvertidas en beneficio general de la comunidad.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El estudio realizado en la Comunidad Bella Unión del Napo revela una población mayoritariamente adulta, predominantemente femenina y con niveles educativos básicos. Aunque la disposición para clasificar residuos sólidos es alta, existe un porcentaje significativo de no participación en prácticas de reciclaje, atribuido principalmente a la falta de tiempo y conocimiento. Los encuestados señalan la dificultad de equilibrar responsabilidades diarias con la gestión de residuos, junto con una falta de comprensión sobre los beneficios del reciclaje, como obstáculos clave para una adopción generalizada de estas prácticas.

La generación promedio de residuos sólidos por familia se sitúa en 2,19 kg por día, un valor que, en comparación con otros estudios similares, es relativamente bajo, a la vez el PPC promedio se sitúa en 0,40 kg por día. Sin embargo, la composición detallada de estos residuos revela que la materia orgánica constituye la mayor proporción de los desechos, representando un 74,64% del total, con una densidad promedio de 277,20 kg/m³. Esto indica que una parte significativa de los residuos generados son materiales biodegradables como restos de comida, cáscaras de frutas y vegetales, entre otros.

En relación con la mayor proporción de los residuos orgánicos, se propuso implementar un taller de cinco días para la transferencia de conocimientos básicos y esenciales sobre el compostaje e incentivar a la comunidad a desarrollarlo. Con esto se plantea que cada familia aproveche este tipo de residuos para beneficio propio. Por otro lado, los residuos inorgánicos aprovechables serán almacenados y vendidos en una planta de reciclaje de la ciudad La Joya de Los Sachas, obteniendo una ganancia estimada mensual de 612 USD.

Por último, los desechos no aprovechables se proponen que sean recogidos por parte del sistema de recolección del GADMLJS, para que sean dispuestos finalmente en el relleno sanitario del cantón.

5.2. Recomendaciones

Se deben realizar campañas de sensibilización y talleres de capacitación sobre la importancia de la gestión adecuada de residuos, especialmente dirigidos a las personas que carecen de conocimiento sobre el tema. Esto podría incluir la promoción de prácticas de reciclaje y compostaje.

Dado que la mayoría de los encuestados prefieren el servicio de recolección en la mañana (9 a 11 am), se podría ajustar el horario de recolección para satisfacer esta preferencia, lo que aumentaría la participación y la eficiencia en la gestión de residuos.

Dado el alto porcentaje de disposición de los habitantes a clasificar los residuos para desarrollar huertos familiares, se debería promover activamente esta práctica. Esto no solo ayudaría en la gestión de residuos orgánicos, sino que también podría mejorar la seguridad alimentaria y promover estilos de vida más sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DE ECUADOR.** *Constitución de la República del Ecuador* [en línea]. Quito-Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente, 2008, págs. 19-192. [Consulta: 05 abril 2023]. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/04/CONSTITUCI%C3%93N_449_20-10-2008.pdf.
2. **ASAMBLEA NACIONAL DEL ECUADOR.** *Código Orgánico del Ambiente* [en línea]. Quito-Ecuador: Asamblea Nacional del Ecuador, 2017, págs. 19-63. [Consulta: 05 abril 2023]. Disponible en: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf.
3. **ASAMBLEA NACIONAL.** *Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización* [en línea]. Quito-Ecuador: Asamblea Nacional, 2010, págs. 28-57. [Consulta: 05 abril 2023]. Disponible en: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf.
4. **ATEHORTÚA, M.** La gobernanza ambiental en el Manejo Integral de Residuos Sólidos. Caso de estudio en el municipio de La Ceja del Tambo, Antioquia, Colombia [en línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). FLACSO Andes, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio. Quito-Ecuador. 2020, pág. 42. [Consulta: 25 marzo 2023]. Disponible en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/16847/2/TFLACSO-2020MAH.pdf>.
5. **CALLE, J. & SOLÍS, J.** “Estudio del manejo de desechos sólidos e impacto en la población de La Troncal, Ecuador”. *CIENCIAMATRIA* [en línea], 2021, (Ecuador) vol. 7 (3), págs. 1082-1110. [Consulta: 26 marzo 2023]. ISSN: 2610-802X. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8326173.pdf>.
6. **CANCHUCAJA, A.** Efectos urbano-ambientales producidos por la gestión de residuos sólidos del mercado de abastos “La Hermelinda” en el distrito de Trujillo, 2017 [en línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado, Maestra en Arquitectura. Trujillo-Perú. 2018, pág. 115. [Consulta: 27 marzo 2023]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/11771/canchacaja_ba.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

7. **CEA, M.** “Calidad, confianza y participación en encuestas”. *Papers. Revista de Sociología* [en línea], 2022, (España) vol. 107 (4), págs. 1-27. [Consulta: 08 abril 2023]. ISSN: 2013-9004. Disponible en: <https://doi.org/10.5565/rev/papers.3074>.
8. **CHICOHAY, H.** Caracterización de los desechos sólidos domiciliarios de la colonia La Trinidad, ciudad Quetzal, San Juan Sacatepéquez, departamento de Guatemala [en línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil. Guatemala-Guatemala. 2014, pág. 14. [Consulta: 27 marzo 2023]. Disponible en: http://www.repositorio.usac.edu.gt/1035/1/08_3694_C.pdf.
9. **CHIMBO, I.** Diseño del plan de manejo de los residuos sólidos de la Comunidad de Larkaloma-Bolívar. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [en línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Ciencias Químicas. Riobamba-Ecuador. 2015, pág. 131. [Consulta: 21 octubre 2023]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4809/1/236T0152.pdf>.
10. **CONCHA, C. & MERMA, L.** Evaluación de los riesgos ambientales en la gestión de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Huayllabamba, Urubamba, Cusco 2021 [en línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. Lima-Perú. 2021, pág. 67. [Consulta: 03 abril 2023]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73788/Concha_CCF-Merma_VLQ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
11. **DÍAZ, V.** “Análisis de las incidencias en encuestas presenciales: mejoras en el trabajo de campo”. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas* [en línea], 2014, (España) vol. 1 (154), págs. 43-72. [Consulta: 19 abril 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.5477/cis/reis.145.43>.
12. **FUENTES, M. & SILVA, J.** Diseño de un Sistema de Residuos Sólidos Inorgánicos (Plástico y Vidrio) para el Gobierno Municipal del Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago [en línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Mecánica. Riobamba-Ecuador. 2010, pág. 179. [Consulta: 28 octubre 2023]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/263/1/15T00410.pdf>.

13. **GAD DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS.** *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019-2023* [en línea]. La Joya de los Sachas-Ecuador: GAD del Cantón La Joya de los Sachas, 2019, pág. 63. [Consulta: 26 marzo 2023]. Disponible en: https://www.gadjoyasachas.gob.ec/wp-content/uploads/2023/10/PDOT_sacha_2020_1.1.pdf.
14. **GAD PROVINCIAL DE ORELLANA.** *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Orellana, 2019-2023* [en línea]. Francisco de Orellana-Ecuador: GAD Provincial de Orellana, 2019, pág. 387. [Consulta: 26 marzo 2023]. Disponible en: https://www.gporellana.gob.ec/resources/uploads/desarrollo/2019/ORDENANZA-Y-ACTUALIZACION-PDOT_INCLUYE-POST-PANDEMIA-fusionado-.pdf.
15. **GÁLVEZ, A.** “Revisión bibliográfica: usos y utilidades”. *Matronas Profesión* [en línea], 2002, (España) vol. 3 (10), págs. 25-31. [Consulta: 08 abril 2023]. ISSN: 2696-6328. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6125999>.
16. **GARCÍA, R., SOCORRO, A. & VANESSA, A.** “Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos”. *Revista Universidad y Sociedad* [en línea], 2019, (Ecuador) vol. 11 (1), págs. 265-271. [Consulta: 25 marzo 2023]. ISSN: 2218-3620. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n1/2218-3620-rus-11-01-265.pdf>.
17. **GÓMEZ, J. & BARDALES, J.** “Gestión de residuos sólidos urbanos y su impacto medioambiental”. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [en línea], 2020, (Perú) vol. 4 (2), págs. 993-1008. [Consulta: 02 abril 2023]. ISSN: 2707-2215. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/135/129>.
18. **HENRÍQUEZ, A.** *Problemática Ambiental por mal manejo de residuos sólidos domésticos en el Municipio de Galapa* [en línea]. Barranquilla-Colombia: Universidad del Magdalena, 2019, pág. 2. [Consulta: 03 abril 2023]. Disponible en: <https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/07/463-Colombia-oral.pdf>.
19. **HUAMANÍ, C., TUDELA, J. & HUAMANÍ, A.** “Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca-Puno-Perú”. *Revista de Investigaciones Altoandinas* [en línea], 2020, (Perú) vol. 22 (1), págs. 106-115. [Consulta: 04 abril 2023]. ISSN: 2313-2957. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v22n1/2313-2957-ria-22-01-106.pdf>.

20. **INEC.** *Geografía estadística* [en línea]. Quito-Ecuador: INEC, 2023. [Consulta: 08 abril 2023]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Geografia_Estadistica/Micrositio_geoportal/index.html.
21. **JANTZ, M. & RUGGERIO, C.** “Tratamiento de los residuos sólidos orgánicos domésticos como estrategia para la mitigación del impacto ambiental negativo de la gestión de residuos en áreas urbanas”. *Ambiente en Diálogo* [en línea], 2021, (Argentina) vol. 1 (2), págs. 1-26. [Consulta: 03 abril 2023]. ISSN: 2718-8914. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Ruggerio/publication/353558726_Tratamiento_de_los_residuos_solidos_organicos_domes-ticos_como_estrategia_para_la_mitigacion_del_impacto_ambiental_negativo_de_la_gestio-n_de_residuos_en_areas_urbanas/links/6102ef1a0c2bfa282a0d52f1/Tratamiento-de-los-residuos-solidos-organicos-domesticos-como-estrategia-para-la-mitigacion-del-impacto-ambiental-negativo-de-la-gestion-de-residuos-en-areas-urbanas.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19.
22. **JARAMILLO, C., VELÁSTEGUI, C. & GARCÉS, L.** “Influencia del factor de riesgo psicosocial en los trabajadores de las empresas de gestión de desechos por el COVID-19”. *Polo Del Conocimiento: Revista Científico-Profesional* [en línea], 2020, (Ecuador) vol. 5 (10), págs. 3-21. [Consulta: 25 marzo 2023]. ISSN: 2550-682X. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7659423.pdf>.
23. **MANZANO, A.** Diseño de una ruta de turismo comunitario para el cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana [en línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería en Ecoturismo. Riobamba-Ecuador. 2014, pág. 232. [Consulta: 27 marzo 2023]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3514/1/23T0419.pdf>.
24. **MARTÍNEZ, D. & MONTOYA, S.** Análisis de los beneficios económicos, sociales y ambientales en el reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos en 20 hogares del municipio de Turbo, año 2022 [en línea]. (Trabajo de titulación) (Licenciatura). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Programa Administración de Empresas. Antioquía-Colombia. 2022, pág. 15. [Consulta: 09 abril 2024]. Disponible en: https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/15973/1/UVDT.A_MartinezDalgis_MontoyaSara_2022.pdf.

25. **MESTANZA, C.** Turismo de sol y playa en las zonas costeras de Ecuador Continental y las Islas Galápagos [en línea]. (Trabajo de titulación) (Doctoral). Universidad de Cádiz, Programa de doctorado 8206 Gestión y Conservación del Mar. Cádiz-España. 2021, pág. 26. [Consulta: 08 abril 2023]. Disponible en: <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/29029/Tesis286815.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
26. **MINAM.** *Guía para la Caracterización de residuos sólidos Municipales* [en línea]. Lima-Perú: MINAM, 2019, pág. 1-93. [Consulta: 08 abril 2023]. Disponible en: https://repositoriodigital.minam.gob.pe/bitstream/handle/123456789/707/Gu%c3%ada_para_la_caracterizaci%c3%b3n_rsm-29012020_1_.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
27. **PALOMINO, A. & HUISA, V.** “Reutilización y reciclaje de residuos sólidos en economías emergentes en Latinoamérica: una revisión sistemática”. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [en línea], 2021, (Perú) vol. 5 (6), págs. 13184-13202. [Consulta: 02 abril 2023]. ISSN: 2707-2215. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1316/1800>.
28. **PASQUEL, A. & QUILLIGANA, A.** Propuesta de un Modelo de Gestión Integral de Residuos Sólidos Domésticos en Áreas Rurales Amazónicas: Comunidad del Milenio A´I Dureno Cofán en la Provincia de Sucumbíos, Ecuador [en línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Estatal Amazónica, Departamento de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería Ambiental. Puyo-Ecuador. 2020, pág. 65. [Consulta: 20 octubre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/843/T.AMB.B.UEA.%20%203282.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
29. **PAZMIÑO, E.** Diseño del sistema de recolección de residuos sólidos de la parroquia La Unión, del Municipio de Babahoyo. Universidad de Guayaquil [en línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial. Guayaquil-Ecuador. 2006, pág. 83. [Consulta: 27 marzo 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/1802955c-b58a-42a4-b4cf-8ebc5dafbfc3/content>.
30. **PERALTA, E., DEL ROSARIO, A. & VÉLEZ, C.** “Diagnóstico socioeconómico y ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en el municipio de Haina”. *Ciencia y Sociedad* [en línea], 2011, (República Dominicana) vol. 36 (2), págs. 239-255. [Consulta: 27

marzo 2023]. ISSN: 0378-7680. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/870/87019757003.pdf>.

31. **PLUA, J. & LÓPEZ, C.** “Afectación de las condiciones socio ambientales en la ciudad de Jipijapa a consecuencia del mal manejo de los residuos sólidos”. *MQRInvestigar* [en línea], 2022, (Ecuador) vol. 6 (4), págs. 46-67. [Consulta: 04 abril 2023]. ISSN: 2588-0659. Disponible en: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/92/330>.
32. **REYES, C., PABLOS, M., BLANCO, C. & ACEVEDO, S.** Aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios en hogares mediante la identificación de técnicas de clasificación, en el barrio Mazurén de la Localidad de Suba [en línea]. (Trabajo de titulación) (Especialización). Universidad EAN, Especialización en Gerencia de Proyectos. Bogotá-Colombia. 2022, pág. 8. [Consulta: 09 abril 2024]. Disponible en: <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/11842/ReyesClaudia2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
33. **RODRÍGUEZ, M. & ESPINOZA, G.** *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe* [en línea]. Washington DC-Estados Unidos: División de Medio Ambiente, 2002, pág. 25. [Consulta: 27 marzo 2023]. Disponible en: https://www.rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/gestion_ambiental_america_latina_y_caribe.pdf.
34. **ROJAS, L.** La gestión municipal de los residuos sólidos y su afectación a los derechos fundamentales de la población: el caso del distrito de Mi Perú, provincia del Callao, departamento de Lima [en línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad Paulo Freire, Escuela de Post Grado, Maestría en Política, Legislación y Gestión Ambiental. Lima-Perú. 2019, pág. 116. [Consulta: 02 abril 2023]. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/bitstream/sunedu/3069866/1/RojasOyarceLM.pdf>.
35. **RONDÓN, E., SZANTÓ, M., PACHECO, J., CONTRERAS, E. & GÁLVEZ, A.** *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios* [en línea]. Santiago-Chile: CEPAL, 2016, pág. 143. [Consulta: 27 marzo 2023]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a5f80abc-8063-4e19-b871-e954f1db5bf6/content>.
36. **SÁNCHEZ, M., CRUZ, J. & MALDONADO, PÁG.** “Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación”. *Revista Finanzas y*

Política Económica [en línea], 2019, (Colombia) vol. 11 (2), págs. 321-336. [Consulta: 02 abril 2023]. ISSN: 2011-7663. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3235/323564772006/html/>.

37. **SÁNCHEZ, PÁG.** Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Feria Libre del cantón Arenillas provincia de El Oro [en línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Ingeniería Ambiental. Cuenca-Ecuador. 2020, págs. 11-14. [Consulta: 04 abril 2023]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19774/1/UPS-CT008952.pdf>.
38. **SEGURA, A., ROJAS, L. & PULIDO, Y.** “Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos”. *Revista Espacios* [en línea], 2020, (Colombia) vol. 41 (17), págs. 1-9. [Consulta: 03 abril 2023]. ISSN: 0798-1015. Disponible en: <https://es.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>.
39. **VÉLEZ, A., ARCOS, PÁG., RENGIFO, M., UBILLUZ, S. & ESPINOZA, J.** “Propuesta de sistema de gestión de residuos sólidos domésticos en la comunidad Waorani Garenó de la Amazonía Ecuatoriana”. *Revista Ciencia y Tecnología* [en línea], 2019, (Ecuador) vol. 12 (2), págs. 33-45. [Consulta: 03 abril 2023]. ISSN: 1390-4043. Disponible en: <https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/cyt/article/view/324/320>.

ANEXOS

ANEXO A: PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS PARA LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO DE LA PARROQUIA SAN CARLOS, CANTÓN SACHA, PROVINCIA DE ORELLANA

Encuesta N°	Fecha	Día	Me s	Año	Comunidad
Marque con una "X" en el casillero seleccionado por el encuestado:					
ASPECTOS SOCIO-AMBIENTALES					
1. EDAD <input type="checkbox"/> 18 - 25 <input type="checkbox"/> 26 - 40 <input type="checkbox"/> 41 - 65 <input type="checkbox"/> Más de 65			2. GÉNERO <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino		
3. INSTRUCCIÓN ACADÉMICA <input type="checkbox"/> No estudio <input type="checkbox"/> Terminó la primaria <input type="checkbox"/> Terminó la secundaria <input type="checkbox"/> Tercer Nivel			4. ETNIA <input type="checkbox"/> Blanco <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/> Mestizo <input type="checkbox"/> Afroecuatoriano <input type="checkbox"/> otro		
5. ¿Cuántos integrantes conforman su hogar? <input type="checkbox"/> 1 a 2 <input type="checkbox"/> 3 a 5 <input type="checkbox"/> 6 a 8 <input type="checkbox"/> 9 a 10			6. ¿Por su hogar pasa el servicio de recolección? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
7. ¿Considera usted necesario un rediseño de las rutas de recolección de residuos? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			8. ¿En qué horarios preferiría que se desarrolle el servicio de recolección? <input type="checkbox"/> 5-9 am <input type="checkbox"/> 9-11 am <input type="checkbox"/> 11-2 pm Otros: _____		
9. ¿Conoce usted el significado de residuos? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			10. ¿Cuáles son los residuos más generados en su hogar? <input type="checkbox"/> Comida <input type="checkbox"/> Plástico <input type="checkbox"/> Vidrio <input type="checkbox"/> Aluminio <input type="checkbox"/> Cartón <input type="checkbox"/> Latas <input type="checkbox"/> Baterías <input type="checkbox"/> Papel <input type="checkbox"/> Metal		

<p>11. ¿Práctica usted la actividad del reciclaje?</p> <p><input type="checkbox"/> Si</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>	<p>12. En caso de separar los residuos. ¿Cómo los clasifica?</p> <p><input type="checkbox"/> Orgánico</p> <p><input type="checkbox"/> Inorgánico</p> <p><input type="checkbox"/> Reciclables/reutilizables</p> <p><input type="checkbox"/> Peligrosos</p> <p><input type="checkbox"/> No Clasifico</p>
<p>13. ¿Qué aspectos considera usted que dificulta la clasificación de residuos desde los hogares?</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de tiempo</p> <p><input type="checkbox"/> Desconocimiento</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de recipientes</p>	<p>14 ¿Estaría dispuesto a clasificar los residuos según el tipo de materia orgánica/inorgánico para desarrollar huertos dentro del hogar?</p> <p><input type="checkbox"/> Si</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>
<p>16. ¿De qué forma son eliminados los residuos domésticos de la vivienda?</p> <p><input type="checkbox"/> Queman</p> <p><input type="checkbox"/> Utilizan de Abono</p> <p><input type="checkbox"/> Contenedores comunales</p> <p><input type="checkbox"/> Vertederos hechos en casa</p> <p><input type="checkbox"/> Fuera de casa hasta que pase el carro recolector</p>	

ANEXO B: FICHA DE REGISTRO DE PESOS DIARIOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO

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



PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS PARA LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO DE LA PARROQUIA SAN CARLOS, CANTÓN SACHA, PROVINCIA DE ORELLANA



Fechas	11/06/202	12/06/202	13/06/202	14/06/202	15/06/202	16/06/202	17/06/202
	3	3	3	3	3	3	3
Cod. Vivienda	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
A-1	0	4	7	1	3,2	4,1	3,5
A-2	0	1	1	1,3	5,1	3,9	1,5
A-3	0	0,05	1,2	1,5	0,9	0,9	1,5
A-4	0	1,5	7	2	4,3	2	1
A-5	0	3,5	3,3	0,3	0,8	4,1	3,5
A-6	0	2,7	1,8	0,1	1,4	2,3	3
A-7	0	4,8	3,5	2	4	3,5	0,5
A-8	0	3,5	1,7	1,8	3,2	1,5	1,3
A-9	0	0,5	1,5	1,2	2,4	1,5	0,2
A-10	0	3	1,3	0,5	1,7	1	11
A-11	0	4,5	0,7	1,2	2,9	3,5	2
A-12	0	4,6	0,4	0,4	0,5	3	1
A-13	0	2	1,9	0,5	2	0,5	3,1
A-14	0	4,3	0,7	3,5	1,5	1,3	4,3
A-15	0	0,4	1,3	3,3	1,5	0,2	2,5
A-16	0	0,5	0,2	2,8	0,5	11	2
A-17	0	2,8	0,5	0,3	0,5	2	4,3
A-18	0	2,5	2,5	0,6	0,5	1	0,4
A-19	0	1,5	3,7	0,4	1,5	3,1	0,5
A-20	0	2,7	2,5	0,8	4	4,3	2,8
A-21	0	4,6	3,3	0,5	1,5	2,5	2,5
A-22	0	1	3	2	0,5	0,8	1,5
A-23	0	5,1	2	0,7	3,5	3,9	2,7
A-24	0	1	1,5	0,3	0,5	2,1	4,6
A-25	0	0,5	1,2	4	1,3	2	2,4
A-26	0	2	0,9	0,3	0,9	1,5	4,6
A-27	0	1,5	2,5	0,6	3,5	1,5	6
A-28	0	1,5	2	3	1,5	0,5	2
A-29	0	0,5	1	0,4	1,5	0,5	5,7
A-30	0	0,5	0,3	0,4	1	0,5	4,9
A-31	0	0,5	1,5	0,2	3,5	1,5	0,7
A-32	0	1,5	1,2	1,7	3	4	0,9
A-33	0	4	1,5	0,7	0,5	1,5	1,5
A-34	0	1,5	0,5	0,3	1,3	0,5	4,3
A-35	0	0,5	3,5	0,1	0,2	3,5	4,1
A-36	0	3,5	1	0,2	11	0,5	0,4
A-37	0	0,5	0,7	5,2	2	3,6	2
A-38	0	0,5	0,3	4,3	1	1,9	1,5

A-39	0	2,5	1	3,2	3,1	2	1,5
A-40	0	2,9	3,5	2,5	4,3	3,5	0,5
A-41	0	2,5	1,5	1,4	2,5	1,5	0,5
A-42	0	4	1,5	3,4	2	1,5	0,5
A-43	0	2,3	1	5,3	4,3	1	1,5
A-44	0	1,7	3,5	0,4	0,4	3,5	4
A-45	0	4,1	3	1,8	0,5	3	1,5
A-46	0	2,3	0,5	2,5	2,8	0,5	0,5
A-47	0	3,1	1,3	4,6	2,5	1,3	3,5
A-48	0	4,3	0,2	2,7	1,5	0,2	0,5
A-49	0	4	11	0,7	2,7	11	1,5
A-50	0	1,5	2	0,9	4,6	2	1,2
A-51	0	3,5	1	1,5	3,4	1	1,5
A-52	0	4,7	3,1	4,3	4,1	3,1	0,5
A-53	0	2,7	4,3	4,1	3	4,3	3,5
A-54	0	1	2,5	0,4	2	2,5	3,9

**ANEXO C: FICHA DE REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
EN LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO**



**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS DOMÉSTICOS PARA LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN
DEL NAPO DE LA PARROQUIA SAN CARLOS, CANTÓN SACHA,
PROVINCIA DE ORELLANA**



COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Día	Metal	Plástico	Vidrio	Papel-Cartón	Otros	Residuos sanitarios	Materia orgánica	Total
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5,8	10,8	3,9	6,8	1,35	7,7	91,8	128,15
2	4,5	9,8	2,5	2,2	1,8	3,3	90,2	114,3
3	4,2	8,7	3,2	0,7	0,9	4	70,1	91,8
4	5,3	11,4	4,2	5,2	1,5	6,3	90,7	124,6
5	3,6	12,3	4,2	4,9	1,8	5	95,5	127,3
6	3,1	16,1	2,3	3,1	0,5	8,9	97	131
Total de cada componente	26,5	69,1	20,3	22,9	7,85	35,2	535,3	717,15
Porcentaje (%)	3,70%	9,64%	2,83%	3,19%	1,09%	4,91%	74,64%	100%

ANEXO D: FICHA DE REGISTRO DE LA DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO



PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS PARA LA COMUNIDAD BELLA UNIÓN DEL NAPO DE LA PARROQUIA SAN CARLOS, CANTÓN SACHA, PROVINCIA DE ORELLANA



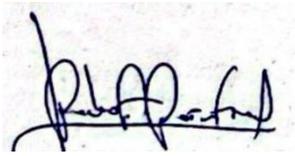
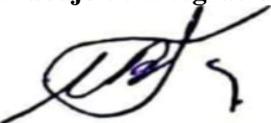
CÁLCULO DE LA DENSIDAD

	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
W: Peso de los residuos sólidos (kg)	0	128,15	114,3	91,8	124,6	127,3	131
V: Volumen del residuo sólido(m ³)	0	0,412	0,435	0,445	0,421	0,431	0,449
D: Diámetro del cilindro(m)	0	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
H: Altura total del cilindro(m)	0	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065	1,065
h: Altura libre del cilindro (m)	0	0,18	0,13	0,11	0,19	0,14	0,1
π : Constante	0	3,1416	3,1416	3,1416	3,1416	3,1416	3,1416
<i>Densidad(kg/m³)</i>	0	311,04	262,76	206,29	295,96	295,36	291,76
<i>Promedio</i>				277,20			



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 30/ 07 / 2024

INFORMACIÓN DE LA AUTORA
Nombres – Apellidos: Priscila Valeria Molina Hernandez
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Ingeniería Ambiental
Título a optar: Ingeniera Ambiental
 Ing. Pedro Andrés Peñafiel Arcos, MSc. Director del Trabajo de Integración Curricular  Ing. Marcos Patricio Barahona Morales MSc. Asesor del Trabajo de Integración Curricular