



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PARROQUIA  
BELISARIO QUEVEDO CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE  
COTOPAXI PERIODO 2023”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingeniera Ambiental

**Autora:**

Pullopaxi Yugla Vanessa Anabel

**Tutor:**

Cajas Cayo Isaac Eduardo

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

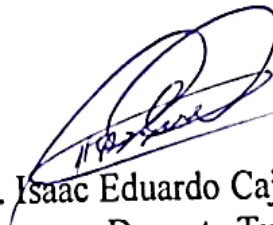
Vanessa Anabel Pullopaxi Yugla, con cédula de ciudadanía No. 0550280622, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Desarrollo de un sistema de gestión integral de los residuos sólidos generados en la parroquia Belisario Quevedo cantón Latacunga provincia de Cotopaxi periodo 2023”, siendo el Ingeniero Mg. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 10 de agosto del 2023



Vanessa Anabel Pullopaxi Yugla  
Estudiante  
C.C. 0550280622



Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.  
Docente Tutor  
C.C. 0502205164

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PULLOPAXI YUGLA VANESSA ANABEL** identificada con cédula de ciudadanía **0550280622** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Desarrollo de un sistema de gestión integral de los residuos sólidos generados en la parroquia Belisario Quevedo cantón Latacunga provincia de Cotopaxi periodo 2023”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2019 - Marzo 2020

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: Ingeniero Mg. Isaac Eduardo Cajas Cayo

Tema: “Desarrollo de un sistema de gestión integral de los residuos sólidos generados en la parroquia Belisario Quevedo cantón Latacunga provincia de Cotopaxi periodo 2023”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.** - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 10 días del mes de agosto del 2023.



Vanessa Anabel Pullopaxi Yugla

**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

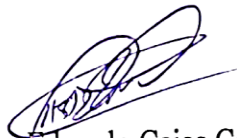
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2023”**, de Pullopaxi Yugla Vanessa Anabel, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 10 de agosto del 2023



Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.

**DOCENTE TUTOR**

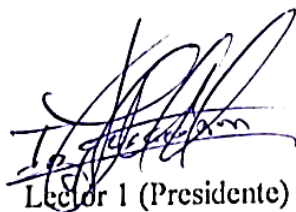
CC: 0502205164

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Pullopaxi Yugla Vanessa Anabel, con el título del Proyecto de Investigación: "DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2023", ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

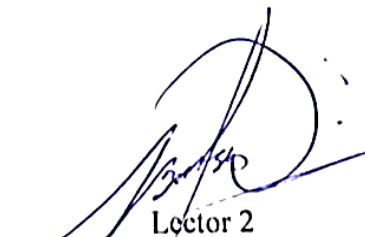
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 10 de agosto del 2023



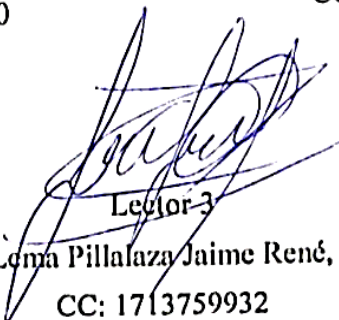
Lector 1 (Presidente)

Ing. Oscar Rene Daza Guerra, Mg.  
CC: 0400689790



Lector 2

Ing. Vladimir Ortiz Bustamante, M.Sc.  
CC: 0502188451



Lector 3

Lic. Lema Pillalaza Jaime René, Mg.  
CC: 1713759932

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a cada docente que forma parte de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente que se cruzó por mi camino de aprendizaje, me demostraron respeto, compromiso y dedicación. A mi tutor de tesis, lectores y al director de Carrera por ser guías orientadores eficientes y eficaces para que mi proyecto sea una herramienta positiva para la entidad.

También agradezco a mi familia por su amor y apoyo incondicional, a los amigos que conocí en todos estos años, los cuales hicieron que el equipaje de este viaje sea más liviano.

Vanessa Anabel Pullopaxi Yugla

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi querida madre que a lo largo de mi vida ha sido mi apoyo incondicional, mi guía y mi motor de fuerza, que me ha enseñado que el amor y la valentía pueden superar cualquier obstáculo, aquella que tomo el lugar de padre y madre en mi vida, trabajando insaciablemente tanto dentro como fuera de casa, para asegurarse que no me faltara nada, mi roca, mi confidente y mi mejor amiga quien siempre ha estado ahí para secar mis lágrimas, celebrar mis logros y motivarme a seguir adelante. A mi familia cimiento de mis logros, a mi hermano compañero de risas y apoyo incondicional y a mis leales perritos testigos de mis altos y bajos. Que esta tesis sea un tributo a ustedes, un recordatorio de nuestra conexión inquebrantable y una promesa de seguir creciendo en su nombre. Gracias por ser mi inspiración constante y por llenar mi vida de amor y alegría.

Vanessa Anabel Pullopaxi Yugla



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2023”

AUTOR: Pullopaxi Yugla Vanessa Anabel

**RESUMEN**

El presente proyecto se realizó en la parroquia Belisario Quevedo, cantón Latacunga, con el objetivo de diagnosticar la situación actual sobre el manejo de residuos sólidos, caracterizar su composición física y finalmente desarrollar una propuesta para el sistema de gestión integral del manejo de residuos sólidos. Para desarrollar el trabajo investigativo se partió del diagnóstico general sobre el manejo actual de residuos sólidos en la parroquia, aplicando el método de la encuesta junto a la técnica de observación se pudo identificar los principales problemas y necesidades de los habitantes. Posteriormente se realizó la fase de cálculo y trabajo de campo, para la determinación de análisis y resultados de la caracterización de los residuos domiciliarios. La caracterización se realizó con un total de 70 muestras distribuidas en las zonas de la parroquia, durante 7 días consecutivos donde mediante la metodología planteada por el doctor Kunitoshi Sakurai y Cantanhede, “Guía para la caracterización de residuos sólidos domiciliarios” desarrollado por el CEPIS y la OPS se determinó la generación PPC (Per cápita) y la composición física de los residuos sólidos por el método del cuarteo. Los resultados obtenidos en la parroquia manifiestan que actualmente existen una producción per cápita de 0.47 kg/hab/día. Los porcentajes obtenidos en la composición de residuos fue 42% materia orgánica, 52% materia inorgánica reciclable y 1% de residuos especiales. Finalmente se determinó que el Sistema de Gestión Integral de Residuos cubre la mayor parte de la población, sin embargo hay sectores que aún mantienen deficiencias y es importante tomar en cuenta la investigación para optimizar la eficacia del servicio. En base a los resultados obtenidos, a partir de esto se plantea la propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos sobre los cuales el GAD parroquial de Belisario Quevedo será el encargado de implementarlo, proponiendo alternativas como, almacenamiento de residuos sólidos, recolección y transporte, capacitación, educación ambiental, aprovechamiento de residuos sólidos, salud y seguridad ocupacional estos programas contienen sus actividades respectivamente y permitirán contribuir a mejorar la gestión integral de los residuos sólidos generados en la parroquia.

**Palabras clave:** residuos sólidos, generación per cápita, caracterización, materia orgánica e inorgánica, gestión integral.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:** "DEVELOPMENT OF AN INTEGRAL MANAGEMENT SYSTEM FOR SOLID WASTE GENERATED IN THE BELISARIO QUEVEDO PARISH OF THE LATACUNGA CANTON PROVINCE OF COTOPAXI PERIOD 2023"

**AUTHOR:** Pullopaxi Yugla Vanessa Anabel

**ABSTRACT**

This project was carried out in the parish of Belisario Quevedo, Latacunga canton, whose main objective is to develop an Integral Management System for Solid Waste Management. To develop the research work, the general diagnosis of the current management of solid waste in the parish was based, applying the survey method together with the observation technique, it was possible to identify the main problems and needs of the inhabitants. Subsequently, the calculation and fieldwork phase was carried out to determine the analysis and results of the characterization of household waste. The characterization was carried out with a total of 70 samples distributed in the areas of the parish, during 7 consecutive days where through the methodology proposed by Dr. Kunitoshi Sakurai and Cantanhede, "Guide for the characterization of household solid waste" developed by CEPIS and PAHO, the PPC generation (Per capita) and the physical composition of solid waste were determined by the quating method. The results obtained in the parish show that there is currently a per capita production of 0.47 kg / inhabitant / day. The percentages obtained in the composition of waste were 42% organic matter, 52% recyclable inorganic matter and 1% special waste. Finally, it was determined that the Integrated Waste Management System covers most of the population, however there are sectors that still maintain deficiencies and it is important to take into account research to optimize the effectiveness of the service. Based on the results obtained, from this the proposal of a plan of integral management of solid waste is proposed, on which the parish GAD of Belisario Quevedo will be in charge of implementing it, proposing alternatives such as, solid waste storage, collection and transport, training, environmental education, use of solid waste, occupational health and safety these programs contain their activities respectively and will contribute to Improve the integral management of solid waste generated in the parish.

**Keywords:** solid waste, per capita generation, characterization, organic and inorganic matter, integral management.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....</b>	<b>ii</b>
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....</b>	<b>iii</b>
<b>AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>v</b>
<b>AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>vii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>xi</b>
<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>xv</b>
<b>INDICE DE FOTOGRAFIAS.....</b>	<b>xvi</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xvi</b>
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>1</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<b>4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>5. OBJETIVOS:.....</b>	<b>5</b>
<b>5.1.Objetivo General .....</b>	<b>5</b>
<b>5.2.Objetivos Específicos .....</b>	<b>5</b>
<b>6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS     PLANTEADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....</b>	<b>7</b>
<b>7.1.Definiciones.....</b>	<b>7</b>

7.2.Residuo.....	7
7.3.Residuo Sólido .....	7
7.4.Residuos sólidos urbanos o municipales .....	7
7.5.Clasificación de Residuos Sólidos .....	7
7.5.1.Según su origen.....	7
7.5.2.Según su riesgo .....	8
7.5.3.Según su composición.....	9
7.5.4.Según su utilidad.....	9
7.6.Riesgos asociados al manejo de los residuos sólidos .....	9
7.7.Contaminación de los residuos sólidos .....	10
7.8.Ciclos de vida de los Residuos Sólidos .....	10
7.9.Factores que influyen en la caracterización de los residuos sólidos .....	11
7.10.Gestión Integral de los residuos Sólidos .....	12
7.11. Jerarquía de la Gestión Integral de residuos sólidos .....	12
7.12. Manejo de residuos sólidos .....	13
7.13. Soluciones Ambientales .....	15
7.14. Economía circular.....	16
8. MARCO LEGAL.....	16
8.1.Constitución de la República del Ecuador .....	16
8.2.Código Orgánico Del Ambiente (COA).....	17
8.3.Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralizado (COOTAD), Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct.-2010.....	17
8.4.Ley Orgánica de la Salud Libro Segundo, Salud y Seguridad Ambiental: .....	18
8.5.LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA ....	18

8.6.Ordenanza municipal N° 58 del cantón Latacunga .....	18
8.7.Ordenanza sustitutiva GIRS en el Cantón Latacunga .....	19
9.VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA.....	19
10.METODOLOGÍA.....	20
10.1.Área de estudio.....	20
10.2.Tipo de investigación .....	21
10.3.Metodología para diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo .....	21
10.4.Metodología para caracterización y cuantificación de los residuos sólidos.....	23
10.4.1.Población y Muestra .....	24
10.4.2.Preparación .....	26
10.4.3.Etapa de ejecución de estudio .....	28
10.4.4.Determinación de Parámetros .....	29
10.4.5.Etapa Final .....	32
11.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
11.1.Resultados del primer objetivo.....	34
11.2.Situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo.....	34
11.3.Aspecto Técnico Operativo .....	35
11.4.Análisis de las Encuestas.....	40
11.5.Resultados del segundo objetivo obtención de indicadores básicos de residuos sólidos.....	48
12.Programa para mejorar el manejo de residuos sólidos generados en la parroquia Belisario Quevedo.....	56
12.1.Introducción.....	56

12.2.Justificación.....	57
12.3.Alcance.....	57
12.4.Objetivos .....	58
12.4.1.Objetivo General:.....	58
12.4.2.Objetivo Específico:.....	58
12.5.Planes de Generación integral de Residuos Sólidos Urbanos .....	58
12.6.Plan de manejo de residuos solidos.....	67
12.7.Conclusiones y Recomendaciones .....	81
12.7.1.Conclusiones .....	81
12.7.2.Recomendaciones .....	81
13.IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	82
13.1.Impacto social.....	82
13.2.Impacto Ambiental .....	82
13.3.Impacto Económico.....	82
14.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
14.1.Conclusiones .....	83
14.2.Recomendaciones.....	84
15.Bibliografía.....	85
16.ANEXOS.....	94

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Beneficiarios del proyecto .....	3
<b>Tabla 2.</b> Actividades y Sistemas de Tareas en Relación a los objetivos Planteados .....	6
<b>Tabla 3.</b> Tiempos de descomposición de algunos residuos .....	11
<b>Tabla 4.</b> Tecnologías más usadas en el tratamiento y valorización de residuos solidos .....	15
<b>Tabla 5.</b> Población de la Parroquia Belisario Quevedo (2020) .....	24
<b>Tabla 6.</b> Tabla guía para el cálculo de la muestra .....	25
<b>Tabla 7.</b> Registro sobre los domicilios seleccionados para realizar el muestreo.....	26
<b>Tabla 8.</b> Registro de los residuos sólidos generados .....	27
<b>Tabla 9.</b> Registros de composición de residuos solidos .....	27
<b>Tabla 10.</b> Equipos de protección personal y materiales utilizados para la toma de datos...	28
<b>Tabla 11.</b> Resumen de recolección .....	37
<b>Tabla 12.</b> GPC Promedio domiciliaria de residuos solidos .....	49
<b>Tabla 13.</b> Muestras descartadas del estudio de caracterización.....	49
<b>Tabla 14.</b> Producción Per-Cápita en la parroquia Belisario Quevedo .....	50
<b>Tabla 15.</b> Pesos registrados (kg) del cuarteo .....	53
<b>Tabla 16.</b> Resumen de la generación por clasificación de residuos solidos .....	67
<b>Tabla 17.</b> Cantidad de residuos domiciliarios por mes.....	68
<b>Tabla 18.</b> Estimación del ingreso económico por efecto de la comercialización .....	69

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

<b>Fotografía 1.</b> Caracterización de los residuos solidos .....	32
<b>Fotografía 2.</b> Almacenamiento de los RSU.....	35
<b>Fotografía 3.</b> Procesos de recolección de desechos .....	39

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa geográfico de la parroquia Belisario Quevedo .....	21
<b>Figura 2.</b> Parque central de Belisario Quevedo.....	36
<b>Figura 3.</b> Mapa de Rutas de Recolección .....	38
<b>Figura 4.</b> Tipo de recipiente que utiliza para almacenar residuos solidos.....	40
<b>Figura 5.</b> Porcentaje de la población que realiza la separación de residuos solidos .....	41
<b>Figura 6.</b> Porcentaje de residuos que más se genera en su hogar.....	41
<b>Figura 7.</b> Disposición final de los residuos sólidos inorgánicos .....	42
<b>Figura 8.</b> Realiza compost con sus residuos orgánico.....	43
<b>Figura 9.</b> Grado de conocimiento con respecto al manejo de RSU.....	43
<b>Figura 10.</b> Porcentaje de población dispuesta a participar en campañas de reciclaje .....	44
<b>Figura 11.</b> Calificación al servicio de recolección actual de residuos solidos .....	45
<b>Figura 12.</b> Frecuencia del servicio de recolección de RSU.....	46
<b>Figura 13.</b> Presencia de recicladores informales dentro de la parroquia.....	47
<b>Figura 14.</b> Sectores que no cuenta con el servicio de recolección. ....	48
<b>Figura 15.</b> Producción PPC de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo.....	51
<b>Figura 16.</b> Composición física de Residuos Sólidos en la parroquia Belisario Quevedo ...	54
<b>Figura 17.</b> Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos.....	55



## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

“Desarrollo de un sistema de gestión integral de los residuos sólidos generados en la parroquia Belisario Quevedo cantón Latacunga provincia de Cotopaxi periodo 2023”

**Fecha de Inicio:** 10 de Abril 2023.

**Fecha de Finalización:** 14 de Agosto 2023.

### **Lugar de ejecución:**

Parroquia Belisario Quevedo, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

### **Institución, unidad académica y carrera que auspicia**

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, carrera de Ingeniería en Medio Ambiente.

### **Equipo de Investigadores:**

**Tutor:** Mg. Isaac Eduardo Cajas Cayo.

**Estudiante:** Srta. Vanessa Anabel Pullopaxi Yugla.

**LECTOR 1:** Mg. Oscar Daza

**LECTOR 2:** Mg. Vladimir Ortiz

**LECTOR 3:** Mg. Jaime Lema

### **Área de Conocimiento:**

Ciencias Naturales. Medio Ambiente, Ciencias Ambientales.

### **Línea de investigación:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad.

### **Sub-línea de Investigación de la Carrera:**

Sostenibilidad ambiental.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo Silpa et al., (2018) cada año, globalmente se producen alrededor de 2.01 billones de toneladas de desechos sólidos municipales, y se proyecta que esta cantidad aumente a 3.40 billones de toneladas para el año 2050. La cantidad de residuos generados por cada persona varía desde un mínimo de 0.11 kilogramos hasta un máximo de 4.54 kilogramos al día, dependiendo del grado de desarrollo económico del país en cuestión. En promedio, una persona en el mundo genera 0.74 kilogramos de residuos diarios. (Gomez & Rosas, 2019).

Según Abarca et al., (2015) el manejo de residuos sólidos es un desafío para las autoridades de las ciudades de los países en desarrollo, debido al incremento en su generación, la carga impuesta sobre el presupuesto municipal, falta recolección de los mismos, lo cual conlleva a tener problemas ambientales negativos amenazando la sustentabilidad ambiental (p. 2).

Debido al inadecuado manejo de residuos sólidos, la mala disposición final y la falta de conocimiento en la clasificación de los mismos dentro de la población de la parroquia Belisario Quevedo, ha despertado el interés de llevar a cabo una investigación que permita abordar y dar soluciones de los desafíos relacionados con la problemática. La base de esta investigación permite dar un aporte teórico, técnico y práctico de gran importancia debido a que este permite ampliar la comprensión acerca de la gestión de residuos sólidos y las consecuencias que conlleva de tal manera que se pueda conocer conceptos de manejo de residuos sólidos. Además de identificar el estado actual de la zona, lo que posibilita la realización de proyectos de investigación en el futuro. También servirá como fuente de información y referente bibliográfico para llevar a cabo investigaciones similares en otras áreas, parroquias, localidades dentro del cantón, provincia o incluso en el país.

Por otra parte la caracterización y el planteamiento de una propuesta para el plan de manejo de residuos sólidos posibilitan que los miembros de la parroquia, incluyendo las autoridades locales y la población adopten las acciones requeridas para elevar la calidad de vida tanto social como ambiental en el lugar. De manera que contribuye a la protección del medio ambiente debido a que con la gestión adecuada de los residuos sólidos se evita la contaminación del suelo, aire, y agua lo que contribuye a preservar la biodiversidad y mitigar los impactos negativos en el aspecto ambiental y de salud pública ya que evita la propagación de enfermedades y malos olores causadas por el mal manejo de residuos y su exposición inadecuada, en el tema social promueve la

concientización y sensibilización ambiental en la población, fomentando la recolección, clasificación, reciclaje, reutilización, aprovechamiento y disposición final adecuada mejorando las condiciones de vida de la población. Lo que conlleva a tener oportunidades económicas y generación de empleo en términos de la creación de negocios y también mejorando de manera indirecta la recolección, el transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos permitiendo que esta sea eficiente.

### 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Tabla 1.**

*Beneficiarios del proyecto*

<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>	<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b>
<b>Población de la Parroquia Belisario Quevedo</b>	<b>Población del Cantón Latacunga</b>
<b>Hombres:</b> 3646	Hombres: 82301
<b>Mujeres:</b> 4023	Mujeres: 88188
<b>Total:</b> 7669	<b>Total:</b> 170489

*Nota:* Los datos se han obtenido del PDOT de Belisario Quevedo (2020), según como se muestra en el censo realizado en la parroquia. *Fuente:* Elaboración propia

### 4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En todo el mundo, la mala gestión de residuos sólidos y su creciente acumulación están causando graves daños al medio ambiente. Estos problemas están directamente relacionados con el aumento de la población mundial, lo que produce los hábitos de consumo de las personas (Hernandez et al., 2017). En América Latina se genera 160 toneladas por año, la producción per cápita diaria están entre 0,5 y 1,2 kg/hab\*día. Estas condiciones varían dependiendo la cantidad poblacional y los ingresos económicos, el cual puede cambiar entre 25% hasta un 50% con una productividad diaria de 0,3 a 0,8 kg/hab\*día (Chavez & Rodriguez, 2016).

En Ecuador uno de los mayores problemas que afectan a la sociedad actual son los residuos sólidos. De acuerdo al último censo de población y vivienda del año 2010 en Ecuador, la población alcanza los 14.483.499 individuos. Se observa que el 77% de los hogares utilizan vehículos de recolección para desechar sus residuos sólidos domésticos, mientras que el 23% restante opta por desecharlos de manera inadecuada en ubicaciones como cañadas, cursos de agua, zonas húmedas, conductos, parcelas vacías o, en situaciones más graves, recurren a la quema o entierro de los desechos, lo que daña y contamina el entorno, perjudicando y contaminando los recursos suelo, agua, aire (Ecuador Ministerio del medio Ambiente, 2016)

En la Provincia de Cotopaxi, la generación de residuos sólidos, y líquidos. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010) menciona que el 96% de la población de Cotopaxi tiene servicios de recolección de residuos sólidos en áreas urbanas y solamente el 26% los tiene en áreas rurales, lo que significa que el 74% restante no dispone del servicio.

En la ciudad de Latacunga existe una deficiencia en la gestión de residuos sólidos. Según datos del INEC (2016) se generan 78.580,85 toneladas de residuos sólidos al año lo que representa 215, 29 toneladas de basura diarias, con una producción Per cápita por habitante de 0,42 kg/hab por día; el 50% de estos residuos corresponden a residuos no perecibles.

En la localidad de Belisario Quevedo, la recogida de residuos sólidos se lleva a cabo en las vías principales, lo que resulta en que las comunidades aisladas carecen del servicio. Además, no existen horarios regulares de recolección, por lo que la gente apila la basura y los animales domésticos como perros se encargan de esparcirlas por las calles, dando una mala imagen con la presencia de los residuos. La basura no es tratada en la casa, las prácticas más comunes muestran que los papeles y plásticos se queman, los vidrios son arrojados a la quebrada y la basura orgánica se usa como abono en el terreno o como alimento de animales. Otras prácticas muestran también que la población entierra la basura y los plásticos en sus propios terrenos.

La incineración de residuos se realiza al aire libre del patio de sus viviendas o en terrenos cercanos, lo que resulta en la erosión del suelo, y la emisión de grandes cantidades de humo, el cual se dispersa en el aire y se impregna en la vegetación y en las viviendas. La práctica de enterrar los residuos, es una de las causas principales de acumulación de vectores y malos olores, debido a que se entierra todo tipo de residuos los cuales se mezcla y se descompone con el tiempo, la acción

de no clasificar plásticos, papel, latas, vidrio, textiles, residuos orgánicos y materiales peligrosos del hogar como pilas, resulta en un aumento de la contaminación en el suelo produciendo lixiviados que no son tratados y que tienen una carga contaminante mucha mayor que si se dispusiera de manera individual.

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1. Objetivo General**

- Desarrollar un Sistema de Gestión Integral de Residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo cantón Latacunga Provincia Cotopaxi periodo 2023

### **5.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo
- Realizar la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos por medio del método del cuarteo.
- Elaborar una propuesta del Sistema de Gestión Integral para el manejo de residuos sólidos.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

**Tabla 2.**

*Actividades y Sistemas de Tareas en Relación a los objetivos Planteados*

Objetivos	Actividades	Metodología	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> <li>O.1.-Diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión bibliográfica de estudios realizados</li> <li>Visita IN SITU g</li> <li>Realización de encuestas hacia los moradores de la Parroquial de Belisario Quevedo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación bibliográfica</li> <li>Técnica de Observación</li> <li>Encuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información documentada de la situación actual de la parroquia Belisario Quevedo</li> <li>Datos de la actividad del manejo integral de residuos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>O.2.- Realizar la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos generados en la parroquia Belisario Quevedo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de la población y muestra</li> <li>Cálculo de la producción Per Cápita de los residuos sólidos</li> <li>Caracterización de los residuos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Población y Muestra</li> <li>Visita de Campo</li> <li>Cálculo de Producción Per cápita</li> <li>Método del cuarteo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de habitantes para el estudio</li> <li>Tipos de residuos sólidos que se generan en la Parroquia Belisario Quevedo</li> <li>Cantidad por habitante Kg /habitante/ día</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>O.3.- Elaborar una propuesta del Sistema de Gestión Integral para el manejo de residuos sólidos generados en la parroquia Belisario Quevedo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta para mejorar el sistema de generación, almacenamiento, transporte y recolección de los RSU generados en la Parroquia Belisario Quevedo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar la información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta</li> </ul>

*Nota:* Descripción de las actividades desarrolladas para el cumplimiento de los objetivos del presente proyecto. *Fuente:* Elaboración propia

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1. Definiciones**

### **7.2. Residuo**

Un residuo es considerado como cualquier material, sustancia u objeto proveniente de actividades de producción o consumo ya sea humano o animal que no poseen ningún valor económico y que por intención u obligación debe ser eliminado después de haber cumplido su periodo de uso. (Quispe Palomino & Quispe Huisa, 2021)

### **7.3. Residuo Sólido**

Según, MINAM (2013), los residuos sólidos se refieren a materiales sobrantes, productos o subproductos en forma sólida o semisólida que el generador debe desechar, después de haber culminado su vida útil, ya sea por obligación según o debido a los riesgos que representan para la salud y el medio ambiente, los residuos o desechos deben ser gestionados mediante un sistema que incluya las operaciones o procesos adecuados.

### **7.4. Residuos sólidos urbanos o municipales**

“Son los residuos provenientes de habitaciones u otros residuos semejantes, debido a su naturaleza y composición, nominalmente los provenientes del sector de servicios o de los establecimientos comerciales o industriales y de unidades prestadores de servicios de salud” (Fazenda & Traveres, 2016, p. 4).

Son aquellos que se generan en zonas urbanas o vías de desarrollo debido a su crecimiento demográfico. Estos residuos pueden variar en su composición y clasificación dentro de los distintos municipios a nivel mundial biodegradables y no biodegradables, orgánicos e inorgánicos respectivamente con el fin de que no terminen en botaderos sin ningún tipo de manejo afectando tanto a la población como al medio ambiente (Bartra & Delgado, 2020).

### **7.5. Clasificación de Residuos Sólidos**

#### **7.5.1. Según su origen**

- a) **Residuos sólidos domiciliarios.**-Son residuos productos de actividades domésticas, procedentes de casas especialmente de la cocina, básicamente están compuestos por restos

de alimentos, botellas, latas, plásticos, cartón, materiales de aseo personal (Quilloz et al., 2018).

- b) **Residuos Sólido Comercial.**-Son aquellos que se generan dentro de la actividad comercial como restaurantes, bares, oficinas y mercados. Los desechos originados en negocios y empresas, como tiendas, almacenes, hoteles, restaurantes, cafés y mercados, que surgen debido a las operaciones propias de cada área (Herrera et al.,2016).
- c) **Residuo de establecimientos de salud.**- Este tipo de desechos se originan en los procedimientos y actividades relacionados con la atención a pacientes en diversos establecimientos, como hospitales, clínicas, centros de salud, laboratorios y consultorios privados. Estos residuos representan un riesgo significativo para las personas, ya que a menudo están contaminados con agentes infecciosos además, se caracterizan por ser sólidos y no biodegradables (MSP & MAE, 2014).
- d) **Residuos de limpieza de espacios públicos.**- Son aquellos residuos producto de la limpieza de calles y paseos, de los arreglos de parques y jardines como: hierba cortada, troncos, ramas entre otros, la generación de estos residuos depende de la zona donde se generen ya sea en espacios públicos, veredas, plazas y mercados, parques entre otros lugares destinados para el manejo y disposición adecuada para cada tipo de residuo (Apaza Cotrada, 2019).
- e) **Residuos Agrícolas.**-Son residuos orgánicos naturales suelen compartir partes orgánicas de los residuos sólidos urbanos. Surgen debido a la cría de animales y la recolección de cultivos y árboles, cuyos restos no se emplean para enriquecer los suelos. Este tipo de desecho conlleva a la presencia de vectores patógenos en la acumulación del estiércol que generan los animales (Castro et al.,2020).
- f) **Residuo por actividad de construcción:** “Son residuos sobrantes o restantes productos de la demolición todo tipo de edificaciones o actividades de construcción en general” (Pacheco et al., 2017)

### 7.5.2. Según su riesgo

- a) **Residuos peligrosos:** Se refieren a los residuos que, debido a su característica intrínseca, poseen un potencial de peligro, pudiendo ocasionar impactos negativos en la salud y el entorno. Se originan comúnmente en procesos industriales poniendo un riesgo para la salud humana y en general (Tovar et al., 2015).



- b) **Residuos no peligrosos:** Son residuos que han sido tratados de tal manera que ya no presentan su característica peligrosa original (Bravo et al.,2015) .

### 7.5.3. Según su composición

- a) **Residuos Orgánicos.-**Se descomponen progresivamente, para transformarse en materia orgánica. Los materiales orgánicos poseen una naturaleza biológica y son altamente susceptibles a la descomposición, lo que genera emisiones de malos olores que a su vez atraen insectos y roedores. Esta categoría engloba restos de comida y cadáveres de animales, entre otros, también se originan en las actividades domiciliarios, comerciales u hospitalarios (Hernandez Sumba , 2014).
- b) **Residuos Inorgánicos.-** Constituye materia inerte, son producidos por industrias y no son biodegradables, se utilizan como materia prima reciclables en diferentes industrias (Hernandez Sumba , 2014).La clasificación de los residuos por degradación es conveniente para que la gestión integral tenga un manejo y permita a los residuos orgánicos hacerse uso para compost y de los inorgánicos clasificarlos a fin de reutilizarlos e intervenir en el uso de las 3Rs.

### 7.5.4. Según su utilidad

- a) **Reciclables:** Son aquellos residuos que pueden ser reincorporados y reutilizados nuevamente para convertirlos en un nuevo material (Tapia et al., 2018)
- b) **No Reciclables:** Estos residuos pertenecen a materiales no reciclables y peligrosos por lo que se depositan en almacenamientos controlados. Ya que para tratar su composición se requiere de tecnologías para su adecuado tratamiento (Aragón Cruz & Córdova, 2020).

## 7.6. Riesgos asociados al manejo de los residuos sólidos

Según Saez et al., (2014) la inapropiada gestión de los residuos sólidos puede originar una serie de desafíos, que incluyen un aumento en la propagación de enfermedades como el dengue y la leptospirosis, variados trastornos gastrointestinales, afecciones respiratorias e infecciones en la piel. Adicionalmente, la existencia de vertederos sin control o áreas de acumulación a cielo abierto puede resultar en una proliferación de insectos y roedores. También es común hallar animales como perros, gatos e incluso ganado y animales de granja como cerdos, los cuales pueden

transportar enfermedades transmisibles como la cisticercosis, teniasis o triquinosis. De manera similar, la contaminación del aire puede desencadenar infecciones respiratorias.

### **7.7. Contaminación de los residuos sólidos**

El depósito y amontonamiento de desechos imposibilita el uso de tierras para otras finalidades; además, plantea una amenaza para las personas que residen en las proximidades de vertederos y acumulaciones de basura, debido a los gases que se generan durante la descomposición, debido a los gases que se originan durante el proceso de descomposición (Mejía, 2009); de igual manera se contaminan las aguas subterráneas con nitratos y metales pesados que se infiltran por medio de los residuos, la acumulación indiscriminada de residuos puede convertir el agua en no apta para el consumo humano y el desarrollo de la vida acuática por el líquido lixiviado, producto de la descomposición de los residuos sólidos en los botaderos a cielo abierto (Marchan Solier et al., 2021, p.3); la quema de residuos sólidos ocasiona deterioro del aire conjuntamente con los gases tóxicos generados por la quema de materiales plásticos así como el metano emanado por la descomposición de los residuos sólidos, la quema descontrolada de los desechos sólidos puede tener un impacto negativo en la calidad del aire. La combustión produce humo y partículas en suspensión que afectan el sistema respiratorio de las personas (Ibáñez-Moreno et al., 2021) y (Aguilar et al., 2018, p. 402).

“Igualmente, se generan efectos adversos en el suelo, promoviendo la desertificación y favoreciendo la difusión de enfermedades a través de plagas y animales, lo que obstaculiza el renacimiento de la vegetación y actúa como portador de enfermedades infecciosas tanto para las personas como para otras especies.” (Ticona & Apaza, 2020, p. 31). Esto ha resultado en el deterioro del paisaje y una disminución en la calidad de vida. Es muy frecuente encontrarse con restos de desechos sólidos, lo que provoca contaminación visual y obstaculiza la posibilidad de disfrutar de un entorno en armonía. Además, esta situación afecta la calidad de vida de las personas, ya que se ve afectado su derecho fundamental de vivir en un ambiente sano (Díaz, 2018).

### **7.8. Ciclos de vida de los Residuos Sólidos**

Como lo manifiesta Urbina y Zuñiga, (2016), en lo que concierne a los desechos sólidos generados en los hogares, el ciclo de vida de estos desechos comprende una secuencia de fases que

se originan por su entrada y salida en el proceso. Este ciclo abarca desde su generación inicial hasta su transporte, almacenamiento y disposición final. Entender este ciclo posibilita identificar oportunidades para una gestión adecuada en distintos momentos, lo que a su vez fomenta la toma de conciencia en cuanto a la responsabilidad ciudadana en el manejo y administración de los desechos (p. 2).

**Tabla 3.**

*Tiempos de descomposición de algunos residuos*

<b>Material</b>	<b>Tiempo de descomposición de residuos solidos</b>
Papel y cartón	3 a 6 meses
Colillas de cigarrillos	1 a 2 años
Lata de gaseosa	10 años
Envases tetra pack	30 años
Plástico	Más de 100 años
Bolsas de nylon	150 años
Botellas de vidrio	4.000 años

*Nota:* Tiempo de descomposición de los residuos sólidos según su material. *Fuente:* Elaboración propia

## **7.9. Factores que influyen en la caracterización de los residuos sólidos**

### **a) Producción per cápita (PPC)**

“La cantidad de desechos sólidos generados en los hogares es un factor que está principalmente influenciado por el tamaño de la población y por sus condiciones socioeconómicas”. (Toro, et al., 2016, p 134). Según La generación per cápita de residuos sólidos se calcula multiplicando la cantidad de residuos sólidos recolectados durante una semana por la población total y por los siete días de la semana en los que se realizó la recolección. Además, se tiene en cuenta el porcentaje de cobertura del servicio (Causa, 2019, p. 11).

La Producción per cápita depende básicamente del tamaño de la población y sus aspectos económicos ya que se establece proporción entre la cantidad total de residuos que se recogen la cual varía de acuerdo al país la PPC es expresada por kilogramo/habitante/día.

### **b) Composición física de los residuos sólidos**

El método del cuarteo especifica como separa y pesar los residuos sólidos para lograr obtener datos sobre los residuos de consumo, generación y la composición de los mismos, para la cuantificación se proceden a recolectar muestras de residuos generados se comienzan a separar en orgánicos, vidrio, papel y cartón, metales, plásticos, textiles y otros, como pañales, toallas y papel higiénico (Oscar & Vicente, 2015)

La determinación de la composición de los residuos sólidos se realiza principalmente con el propósito de facilitar los procesos de tratamiento, que incluyen sistemas de incineración, vertederos y métodos de tratamiento biológico como el compostaje para determinar su valor se lo realiza en porcentajes.

### **7.10. Gestión Integral de los residuos Sólidos**

La gestión integral de residuos se ha convertido en la mejor estrategia para mitigar el impacto negativo que puedan generar en el medio ambiental y social de las comunidades, además de esto, al reutilizar parte de los materiales que durante décadas se consideraron como desechos, se abre la posibilidad de establecer nuevas cadenas de producción y mercados, lo que contribuye a elevar la calidad. (Otero, 2016, p. 8).

La gestión integral de residuos sólidos busca implementar políticas, estrategias y prácticas que minimicen la generación de residuos sólidos, fomentar la reutilización y el reciclaje para su debida disposición final, para lo cual incluye distintas etapas como la reducción desde la fuente a recolección selectiva, la clasificación, el almacenamiento temporal, el transporte, el tratamiento (como la compostaje, la incineración controlada o el reciclaje) lo cual fomenta una sociedad más sostenible, donde los residuos se consideren recursos valiosos que pueden ser recuperados y reintroducidos en la cadena productiva, en lugar de ser tratados como simples desechos.

### **7.11. Jerarquía de la Gestión Integral de residuos sólidos**

Según Vargas y Oliva, (2017) se hace necesaria la utilización de una jerarquía aplicada a la gestión integral de residuos sólidos para poder ordenar y clasificar las actividades a aplicarse de forma que sea suficientemente flexible para permitir que se implanten instalaciones de gestión de

residuos sólidos acorde con las condiciones locales y la capacidad de pago de los usuarios con el fin de mejorar la gestión (p. 78).

“Es importante enfatizar la necesidad de implementar y elaborar programas y sistemas vinculados con la gestión completa de desechos sólidos, incorporando estas estructuras jerárquicas para mejorar y fortalecer dichos procedimientos.” (Macias et al., 2018).

### **7.12. Manejo de residuos sólidos**

“Se caracteriza como cualquier acción técnica y operativa relacionada con desechos sólidos que incluya manejo, preparación, acondicionamiento, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final”. (Paccha, 2017,p 4). Es de vital importancia establecer una gestión correcta de los residuos sólidos en zonas urbanas, especialmente en aquellas donde la población ha experimentado un aumento notable. La correcta eliminación y tratamiento de los residuos sólidos es esencial para evitar causar impactos negativos en el entorno. La disposición inapropiada de estos residuos no solo conlleva riesgos de enfermedades, sino que también genera emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global. Por consiguiente, es esencial tomar acciones para abordar estos problemas y fomentar prácticas adecuadas en la gestión de los desechos sólidos. (Sanchez, 2015).

Los sistemas que se administran abarcan: generación, transporte, tratamiento, disposición, control y supervisión. En conclusión, el manejo de residuos sólidos es un proceso importante y necesario para la protección del ambiente y la salud pública, y su implementación efectiva requiere de la colaboración y compromiso de diversos actores, incluyendo gobiernos, empresas y la sociedad en general.

- a) Generación:** Es la primera etapa en donde el residuo se produce mediante el proceso productivo o de consumo. La etapa comienza a partir de que el consumidor decide deshacerse del producto debido a que ya no presenta ningún tipo de utilidad (Urbina & Zuñiga, 2016, p19).
- b) Separación de residuo en la fuente:** Se refiere a la separación selectiva manual desde el sitio de generación se considera a la manipulación y diferenciación sin ningún tipo de tratamiento de los residuos sólidos en la actualidad en algunos países y municipios se practica modelos de

separación de manera obligatoria por lo que si no se cumple con la actividad correctamente se establecen multas, con el propósito de disminuir el volumen en la disposición final riesgos a la salud y mejorar la imagen urbana (Santiago, 2017). La separación de los residuos sólidos es un factor fundamental para el éxito de los programas de gestión integral de los residuos urbanos.

- c) **Almacenamiento:** Una vez generado los residuos sólidos se disponen en recipientes para su almacenamiento temporal para posteriormente entregarlos a las empresas de recolección y transporte de residuos. El tamaño de las canecas o bolsas depende mucho del tipo de residuos que se genera ya sean de tipo domiciliario, comercial, industrial, cementerios etc. (Rodríguez, 2012).
- d) **Transporte y recolección:** Su objetivo es mantener las calles y áreas públicas libres de residuos que arrojan al suelo los peatones, estos residuos sólidos son recolectados y trasladados a un lugar de acopio para su respectivo tratamiento por tecnologías viables o disposición final la recolección es la actividad que se realiza en las aceras a partir del almacenamiento realizado consistente en recoger los residuos orgánicos e inorgánicos dispuestos en los sitios indicados para su carga en los vehículos recolectores (Rodríguez, 2012, p57,).
- e) **Reutilización:** Es aprovechar algunos residuos para limitar antes de entrar en la etapa de almacenamiento, prolongar su ciclo de vida y ahorrar materiales.
- f) **Reciclaje:** Según el reciclaje se entiende como la operación que permite aprovechar los materiales u objetos que ya han culminado con su vida útil por lo que han sido desechados los cuales mediante tecnologías disponibles o de manera artesana permite la recuperación, transformación de los mismos lo cual permite que los materiales desechados no se acumulen (Reyes et al., 2015).
- g) **Tratamiento:** Según Villegas y Laines, (2017), el tratamiento consiste en la transformación de los desechos de tipo orgánicos e inorgánicos en lugares que dispongan de instalaciones y tecnologías necesarias para este fin este fin y con la tecnología apropiada, esta etapa se encarga de disminuir el volumen de productos, evitando la excesiva contaminación ambiental pues los residuos sufren cambios físicos, químicos o biológicos para ser transformados y reutilizados nuevamente.

**Tabla 4.**

*Tecnologías más usadas en el tratamiento y valorización de residuos sólidos*

<b>TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	
Mecánicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación: en función del interés económico o cómo pasó previo a un procesamiento posterior.</li> <li>• Trituración: reduce la granulometría y el volumen de los residuos como la mezcla y el homogeniza.</li> <li>• Compactación: reduce los espacios vacíos ( densifica los residuos)</li> </ul>
Térmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incineración: quema controlada a alta temperatura, en equipos especialmente diseñados y con dispositivos de control ambiental.</li> <li>• Pirolisis: degradación térmica de los residuos en ausencia de oxígeno o con una cantidad limitada del mismo, a temperatura inferior a la de la incineración, que produce líquidos y gases de alto contenido energético, y menos contaminación atmosférica.</li> </ul>
Biológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeróbico: indicado para estabilización y compostaje. Sus productos principales son el agua, el dióxido de carbono y el calor.</li> <li>• Anaeróbico: importante en la producción de metano. La degradación de los residuos es más lenta y genera ácidos grasos, acético y otros de bajo peso molecular inclusive algunos gases con mal olor y tóxicos.</li> </ul>

*Nota:* Tratamiento de residuos sólidos mediante tecnologías dentro de los parámetros mecánicos, térmicos y biológicos. *Fuente:* (Villegas & Laines, 2017)

**h) Disposición Final:** Es la última etapa encargada del depósito de los RS, en el relleno sanitario, encargado de aislar y confinar los residuos, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y correctamente autorizados, evitando la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente (Urbina y Zúñiga, 2016).

La disposición final de los desechos se realiza en los vertederos o rellenos sanitarios, de forma tal que los productos no presenten riesgos para la salud ni para los componentes de los ecosistemas.

### **7.13. Soluciones Ambientales**

Las soluciones ambientales son medidas o acciones que se implementan con el objetivo de abordar los problemas ambientales y promover la sostenibilidad. Estas soluciones buscan mitigar o resolver los impactos negativos causados por actividades humanas en el medio ambiente, y se

enfocan en conservar los recursos naturales, reducir la contaminación, promover prácticas sostenibles y fortalecer la educación ambiental, (Pincay et al., 2020).

#### **7.14. Economía circular**

La economía circular se basa en el principio de cerrar el ciclo de vida de los productos, servicios, residuos, materiales, agua y energía. El objetivo es minimizar la generación de residuos y maximizar el valor de los recursos a lo largo de su ciclo de vida. La economía circular busca cambiar la forma en que producimos y consumimos, priorizando la sostenibilidad, la eficiencia y la reducción de impactos ambientales. A través de estos pasos, se busca cerrar el ciclo de vida de los productos y transformar los residuos en recursos, promoviendo así un modelo económico más sostenible y respetuoso con el medio ambiente (Rodríguez, et al.,2020).

### **8. MARCO LEGAL**

Con el objetivo de sustentar legalmente el presente proyecto de investigación haciendo énfasis en aspectos relacionados con la gestión integral de desechos sólidos pertenecientes a la parroquia Belisario Quevedo.

#### **8.1. Constitución de la República del Ecuador**

La gestión adecuada de residuos sólidos es un tema para la protección del medio ambiente y la salud pública. En Ecuador, el manejo de residuos sólidos está regulado por la Constitución Política del Ecuador, que establece los principios fundamentales para su gestión y manejo sostenible.

##### **a) Registro Oficial 449 de 20-oct-2008 Última modificación: 13-jul-2011, Título II: DERECHOS, Capítulo segundo: Derechos del buen vivir, Sección segunda ambiente sano.**

**Art. 14.-** “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir”, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”



**Art. 15.-** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. (Republica del Ecuador, 2021).

## **8.2. Código Orgánico Del Ambiente (COA)**

### **a) Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017. Libro Tercero, de la Calidad Ambiental, Título II De los Derechos deberes y principios ambientales.**

En el *Artículo 9, numeral 2* establece que el Estado debe promover actividades que minimicen la generación de residuos sólidos, tratamiento y disposición final. En el *Artículo 27, numeral 6* otorga a los municipios la facultad de generar planes, programas y proyectos para sistemas de recolección, transporte, tratamiento y su disposición final. En el *numeral 7* menciona las normas y procedimientos para una correcta gestión integral de residuos para minimizarlos, prevenir y aprovechar según corresponde (COA, 2017).

### **b) Título V CAPÍTULO II, Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos No Peligrosos:**

*Artículo 231.* Obligaciones y responsabilidades, *numeral 1.* La Autoridad Ambiental Nacional como ente rector que dictará políticas y lineamientos para la gestión integral de residuos sólidos en el país y elaborará el respectivo plan nacional. Asimismo, se encargará de la regulación y control.

El *TITULO VI, Artículo 245, numeral 9* menciona minimizar y aprovechar los desechos en camino de una producción más limpia. También en el *numeral 7*, establecen incentivos económicos para el manejo adecuado de residuos sólidos.

En el *Capítulo III, De las sanciones leves por el inadecuado manejo de residuos y los métodos de ejecutar dichas sanciones* (MAE, 2017).

## **8.3. Código orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralizado (COOTAD), Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct.-2010.**

Los *Artículos 55, 136, 137, 418, 431 del COOTAD*, mencionan las competencias que llevan los gobiernos autónomos descentralizados en la gestión de residuos sólidos; los municipios son

responsables del manejo adecuado de todas las fases y su responsabilidad en zonas urbanas y rurales también es necesario destacar la colaboración en la gestión de residuos con las parroquias rurales. Esto implica la definición de tarifas asignadas a dicho servicio, así como la implementación de medidas de supervisión y normativas. (COOTAD, 2019).

#### **8.4. Ley Orgánica de la Salud Libro Segundo, Salud y Seguridad Ambiental:**

En el Capítulo II menciona en los *Artículos 97,98,99* menciona que la autoridad ambiental nacional es la encargada de emitir normas para el manejo de residuos, donde exista la participación de actores públicos y privados que permitan educar ambientalmente a la población, desarrollar campañas para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final adecuada. La responsabilidad final de estos procesos es netamente de las municipalidades (Ley Organica de Salud, 2015).

#### **8.5. LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA**

**Acuerdo N° 061 Capítulo VI Gestión Integral de Residuos Sólidos no peligrosos, desechos peligrosos o especiales.**

*Artículo 49 y Artículo 52* se menciona todo lo referente a la gestión de residuos, el estado ecuatoriano tiene como prioridad la gestión integral de los residuos sólidos y la responsabilidad será compartida por el colectivo en general. Además se dictan normas para el manejo y disposición final de los residuos en los cuales se añaden responsabilidades para los generadores, recolectores y todos los agentes que intervengan en el proceso de gestión de residuos. (TULSMA, 2017).

#### **8.6. Ordenanza municipal N° 58 del cantón Latacunga**

*Sección III, De las Obligaciones y Responsabilidades Artículo 8* Sobre las obligaciones de diferenciar en la fuente, es el carácter obligatorio almacenar los residuos de acuerdo con su tipo de residuo (orgánico e inorgánico reciclables y no aprovechables). En los mercados, supermercados y ferias libres, los comerciantes serán los responsables del aseo tanto en cada puesto individual, del conjunto comercial y de las calles aledañas.

*Literal f)* Responsabilidad del municipio, Responsabilidad del municipio, Proporcionar a los habitantes de Latacunga un servicio adecuado de barrido, recolección, transferencia, transporte y disposición final de residuos sólidos domésticos. Habla sobre la reducción, aprovechamiento y

tratamiento de residuos sólidos; sobre los procesos de reducción, conservación y ahorro energético. En el apartado 7 indica que el municipio es el encargado de proveer como parte del mobiliario urbano cestas o canastillas para basura que se ubicarán en las aceras de Latacunga de acuerdo con las características que se determinen, en la coordinación con organizaciones comunitarias y sociales, según su necesidad.

*Sección VI Artículo 29.* La disposición final de los residuos sólidos no peligrosos solo podrá hacerse en rellenos sanitarios manejados técnicamente y con respeto al medio ambiente. Por lo tanto, los botaderos a cielo abierto están totalmente prohibidos. Los residuos sólidos también podrán servir como insumos para la conversión en energía eléctrica o ser industrializados, siempre y cuando las plantas respectivas sean técnica y ambientalmente operadas.

*Sección VIII Artículo 42.* Están obligados al pago anual de la Tasa de Aseo de Calles, Recolección y Procesamiento de Basura, todos los propietarios situados dentro del perímetro urbano de la ciudad y parroquias rurales en las que la Municipalidad preste este servicio (Municipalidad de Latacunga, 2015).

### **8.7. Ordenanza sustitutiva GIRS en el Cantón Latacunga**

La presente norma se aplicara dentro de los límites geográficos urbanos y rurales del cantón Latacunga. Tiene por objetivo regular el sistema de recolección de residuos sólidos a través de tarifas de los servicios prestados por medio de un sistema de aseo público sabiendo que es obligación del GAD municipal, de los habitantes y de los visitantes del cantón la correcta ubicación de los residuos producidos por el consumo de alimentos y otros bienes desechables. (Municipio de Latacunga, 2016)

## **9. VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA.**

¿El diagnóstico del sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos en la Parroquia Belisario Quevedo, cantón Latacunga, permitirá proponer alternativas de mejora que refuercen el actual sistema, promoviendo impactos positivos a nivel socio económico y ambiental?

Efectivamente, puesto que la evaluación realizada al sistema de gestión integral de residuos sólidos que opera actualmente en la Parroquia Belisario Quevedo, permite diagnosticar los aspectos con más falencias, para actuar sobre ellos, implementando una propuesta que lleve consigo alternativas de mejora en las actividades técnico operativas; con el fin de cubrir el servicio

de recolección a todos los 24 barrios existentes en la parroquia, brindar un ambiente limpio a la misma, así como también sensibilizar en materia ambiental mediante las capacitaciones por charlas, talleres y afiches. Es por aquello que la evaluación del sistema es considerada de gran importancia, como principal punto, para llegar al objetivo deseado y de esta manera lograr beneficiar a los principales interesados, que es la población de la parroquia Belisario Quevedo.

## 10. METODOLOGÍA

### 10.1. Área de estudio

La Parroquia Rural de Belisario Quevedo, se ubica al sureste del Cantón Latacunga perteneciente a la Provincia de Cotopaxi. Actualmente existen varios accesos, el principal es tomando la vía panamericana Latacunga - Salcedo hasta el kilómetro 5 a unos 15 minutos de la ciudad ingresando por la Comunidad Illuchi, se extiende por una superficie de topografía irregular y montañosa, de 37,927 Km<sup>2</sup>, y se ubica en las coordenadas geográficas 0° 56' 19'' de latitud, y 78° 35' 49'' longitud Oeste (CONALI) 2019. Se encuentra en un rango altitudinal de 2680 – 3960 msnm la temperatura varía dependiendo de la zona baja y alta de 10° C a 16° C.

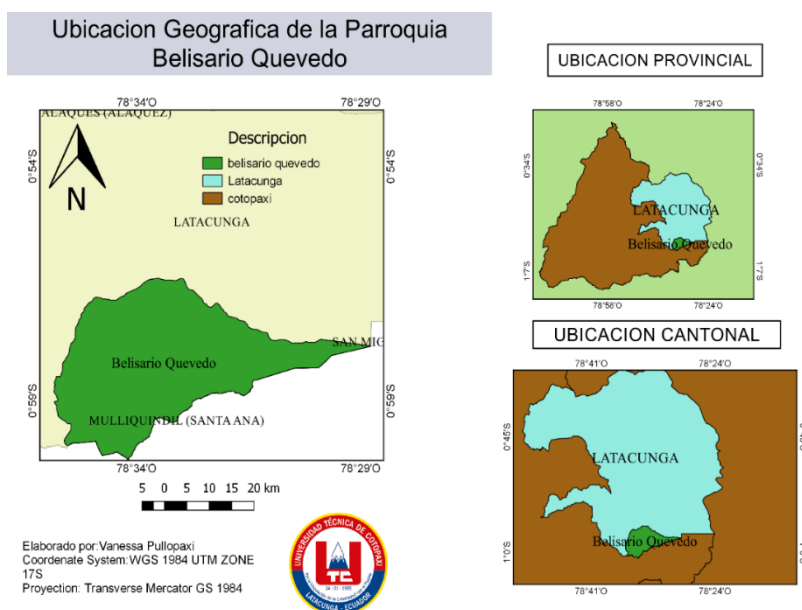
#### Limites:

- **Al norte:** Colinda con la Parroquia Urbana Ignacio Flores del Cantón Latacunga, inicia en la unión de los ríos Cutuchi e Illuchi y la Quebrada Santa Martha.
- **Al sur:** Confluencia del río Cutuchi e Isinche, propiedad de la Universidad Central, la Parroquia Urbana San Miguel y la parroquia Mulliquindil Santa Ana del Cantón Salcedo.
- **Al este:** Colinda con la Parroquia Urbana Ignacio Flores del Cantón Latacunga y la Parroquia Mulliquindil Santa Ana del Cantón Salcedo.
- **Al oeste:** Colinda con la Parroquia Urbana Ignacio Flores del Cantón Latacunga y con el Río Cutuchi, Río Illuchi y río Isinche.

La parroquia Belisario Quevedo cuenta con 24 barrios/comunidades: Chaupi Contadero, Potrerillos, Miravalle, Chávez Pamba, Culaguango Centro, Galpón Loma, Guanailin, La Compañía, La Dolorosa, La Merced, Manzana pamba, San Antonio, San Francisco, San Luis, Santa Rosa, Tunducama, Barrio Centro, El Empedrado, Forastero, Guanailin Batallas, Illuchi, La Cangahua, Pishicapamba, San Miguel.

## Figura 1.

### Mapa geográfico de la parroquia Belisario Quevedo



*Nota:* Adaptado del Mapa Geográfico de la Parroquia Belisario Quevedo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

*Fuente:* Elaboración propia.

## 10.2. Tipo de investigación

En el trabajo investigativo se aplicó la metodología de forma inductiva y descriptiva porque consiste en el análisis de información de carácter cuantitativo y cualitativo con la finalidad de recopilar información, debido a que se registra y analiza datos numéricos y cualidades de los residuos sólidos que se genera en la parroquia y describe los problemas ambientales presentes en la zona, para obtener datos de campo se realiza una visita en el lugar de estudio, para identificar la cantidad y las características de los residuos. Además, de aplicar técnicas de recolección de datos como: observación directa y encuestas (Espinoza Freire & Toscano Ruiz , 2015).

## 10.3. Metodología para diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo

La metodología utilizada fue la propuesta por Rodriguez Herrera , (2012) en su libro “Gestion Integral de residuos solidos”. Para diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo fue necesario desarrollar un proceso de análisis y recolección de información mediante información documentada el cual permitió, identificar,

describir y analizar los problemas asociados a la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos en el territorio.

La información empleada se obtuvo a partir del Plan de Ordenamiento Territorial Belisario Quevedo, censos realizados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y estudios existentes acerca de la prestación del servicio de aseo y de la gestión de residuos sólidos.

#### **a) Diagnóstico de la prestación del servicio de aseo público domiciliario**

Se realizó una descripción de las características técnicas y operativas del servicio brindado en la parroquia para lo cual se solicitó mediante un oficio información relacionada al sistema de gestión integral de residuos sólidos a la Empresa Pública de Aseo y Gestión Ambiental del cantón Latacunga (EPAGAL). Entre las características que brinda el servicio se describieron los siguientes:

##### **1. Componente de Recolección y Transporte**

- Areas donde se presenta el servicio de recolección
- Frecuencias semanales de recolección
- Características del vehículo recolector
- Numero de operarios en recolección y transporte

##### **2. Componente de barrido y limpieza**

- Vías barridas manualmente
- Numero de operarios de barrido
- Horas de barrido realizado
- Descripción de herramientas disponibles

##### **3. Componente de disposición final**

- Descripción del tipo de disposición final

#### **b) Investigación de campo**

Durante el mes de mayo se realizaron visitas al lugar para identificar las fuentes de generación de residuos sólidos en la parroquia. Además de realizar la caracterización de residuos para recopilar datos sobre la cantidad generada y su composición. La técnica de la observación permitió identificar la realidad situacional en que se encontraba la parroquia por problemas de contaminación de residuos, se detalló la causa y efecto del problema que no constan en los

documentos como lugares que no disponen de contenedores de residuos, o lugares en donde los recipientes se encuentran defectuosos (Coronel & Lavayen, 2017).

También se aplicó la técnica de la encuesta a los pobladores para obtener información sobre los problemas que enfrenta la parroquia. Para la elaboración de la encuesta se utilizó el método del cuestionario la cual fue estructurada por un listado de preguntas que fueron realizadas al encuestador con una duración de dos días y fueron completamente anónimas, la encuesta fue estructurada en tres partes, la primera parte consta de preguntas sobre el manejo actual de los residuos, la segunda sobre el grado de conocimiento con respecto al manejo de residuos y la tercera sobre la colaboración de la familia dentro de una futura propuesta que implemente estrategias que permita mejorar el sistema de manejo de residuos. La encuesta se encuentra estructurada con un total de 11 preguntas cerradas que permita escoger una respuesta mediante una X (Lopez & Fachelli , 2016, p. 5). La encuesta se encuentra en el **ANEXO 8**.

#### **10.4. Metodología para caracterización y cuantificación de los residuos sólidos.**

Mediante la caracterización de la composición de los Residuos Sólidos Domésticos (RSD), es factible identificar la proporción de residuos sólidos de diversas categorías, ya sean biodegradables o no biodegradables. Esta información posibilita la creación de mercados para el reciclaje o su tratamiento, lo cual a su vez ayuda a abordar los desafíos derivados de la mala gestión de estos residuos (Quilloz et al., 2018). Para lo cual se empleo el Metodo Sencillo del Análisis de la Basura elaborado por la Organización Panamericana de la Salud a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (OPS/CEPIS) propuesta por el Dr. Kunitoshi Sakura y el método del cuarteo de la NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985 que permitió cuantificar y analizar los residuos sólidos generados (Atahualpa, 2019, p. 5).

##### **a) Etapa de Planificación**

Para iniciar con el trabajo investigativos se solicitó el respectivo permiso a las autoridades de la parroquia Belisario Quevedo para el levantamiento de información como se puede evidenciar en el **Anexo 1**. Posteriormente se realizó una reunión con las autoridades parroquiales en donde se coordinó las fechas en las que se iba a realizar el muestreo en la parroquia. Se informó a las

autoridades del GAD Parroquial que las actividades se realizarían en 70 viviendas pertenecientes a los distintos sectores de la parroquia.

### b) Etapa de Diseño

En esta etapa se identifican la población actual del lugar de estudio, también se aplica cálculos para la obtención de la cantidad y distribución aleatoria de muestras para el estudio, se elaboraron documentos y formatos a utilizar, puntos de recolección y materiales a utilizar.

#### 10.4.1. Población y Muestra

##### a) Determinación de la Población actual

Para determinar la población actual de la Parroquia Belisario Quevedo, se tomaron los datos del censo realizado por el INEC en el año 2015 en el cual la parroquia tenía 7144 habitantes aproximadamente y para el año 2020 se presenta una proyección poblacional de 7669 lo que representa una tasa de crecimiento del 1,07%. Estos datos sirvieron como base para la determinación del tamaño de la muestra.

#### Tabla 5.

*Población de la Parroquia Belisario Quevedo (2020)*

<b>Población de la Parroquia Belisario Quevedo (2020)</b>			
<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>	<b>Total de Habitantes</b>	<b>Total de Hogares</b>
3646	4023	7669	1991

*Nota:* Datos del número de habitantes por sexo femenino y masculino que pertenecen a la parroquia Belisario Quevedo. *Fuente:* INEC (2015)

##### b) Determinación de la muestra

“La técnica utilizada para elegir la muestra fue el muestreo aleatorio simple, ya que esto posibilita que cada persona que pertenezca al grupo total tenga oportunidad de ser seleccionada para formar parte de la muestra.” (Otzen, 2017). Para determinar el tamaño de la muestra en la aplicación de encuestas y caracterización de residuos se tomó como referencia la metodología estadística propuesta por Layme, (2019, p. 9) considerando el nivel de confianza y el nivel de error de estimación como se muestra a continuación.



**Ecuación 1**

*Ecuación para determinar la muestra*

$$x = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

**Donde:**

**X:** Número de elementos de la muestra

**N:** Número de elementos de la población

**p:** Probabilidad con las que se presenta el fenómeno

**q:** Probabilidad con las que se presenta el fenómeno

**Z:** Nivel de confianza

**d:** Margen de error permitido

**Tabla 6.**

*Tabla guía para el cálculo de la muestra*

<b>%Error</b>	<b>Nivel de Confianza</b>	<b>Valor Z calculado en tablas</b>	<b>Valor d</b>
1	99%	2.58	0.001
5	95%	1.96	0.05
10	90%	1.64	0.1

*Nota:* Cálculo de la muestra (encuesta), para realizar el trabajo en campo. *Fuente:* Elaboración propia.

$$x = \frac{1991 \times 1.96^2 \times 0.95 \times 0.05}{0.05^2 \times (1991 - 1) + 1.96^2 \times 0.95 \times 0.05}$$

$$x = 70$$

Para obtener la cantidad a muestrear, se tomó en cuenta el total de hogares 1991 como tamaño de la población, mediante el cuadro citado anteriormente se escogió el 5% de error, con un nivel de confianza del 95% que corresponde a 1.96 y con una variabilidad positiva de 0.95 y una variabilidad negativa de 0.05; arrojando como resultado el total de 70 encuestas a realizar en la parroquia de Belisario Quevedo.

### c) Distribución aleatoria en las zonas de estudio

Calculado el número de muestras se realizó la distribución de las mismas manera aleatoria lo más disperso posible. A partir del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Belisario Quevedo, se eligen los lugares donde se tomaron las muestras, para lo cual se identificaron las calles, sectores y barrios en donde se encuentran ubicadas las viviendas, por medio del método cartográfico utilizando un GPS y el sistema informático QGis se pudo registrar las coordenadas geográficas del punto en el que se encuentra la vivienda para posteriormente elaborar un mapa que permita visualizar dichas coordenadas. En el **Anexo 4** se encuentran las viviendas muestreadas con su respectiva dirección, para la distribución de las 70 encuestas.

#### 10.4.2. Preparación

##### a) Elaboración de documentos y formatos

En esta etapa se elaboraron distintos documentos y formatos necesarios para obtener información para el desarrollo del trabajo. Se elaboraron formularios de información y registro de datos, rutas recogidas de residuos y materiales a utilizar.

##### b) Formulario de información

En la **Tabla 7** se indica la ficha que se utilizó para el proceso de muestreo en cada uno de las zonas de estudio, para mayor detalle de los formularios de información véase el **Anexo 3**.

**Tabla 7.**

*Registro sobre los domicilios seleccionados para realizar el muestreo*

Código Vivienda	de	N° de habitantes	Dirección	Coordenadas UTM WGS84	
				X	Y
1					
2					
3					

*Nota:* Formato sobre los registros domiciliarios seleccionados con sus respectivas coordenadas. *Fuente:* Elaboración propia

### c) Formato de observación y registro de datos

En la **Tabla 8** se muestra el formato que se utilizó para colocar los valores de los pesos diarios y generación per cápita encontrada en cada una de las viviendas los valores obtenidos se encuentran en el **Anexo 5**.

**Tabla 8.**

*Registro de los residuos sólidos generados*

N° de vivienda	N° de Habitan tes	Lun	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Generación Per cápita
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg/hab /día
1	5								
2...									

*Nota:* Formato registro de los residuos sólidos generados durante los siete días del muestreo en kg.

*Fuente:* Elaboración propia.

En la **Tabla 9** se encuentra el formato diseñado para colocar los valores registrados de la caracterización de residuos, se coloca la cantidad diaria de residuos de acuerdo con cada tipo. Los datos obtenidos se encuentran en el **Anexo 7**.

**Tabla 9.**

*Registros de composición de residuos solidos*

Día	Papel y Cartón	M.O	Plástico	Vidrio	Metales	Total
1						
2						
Total de Cada componente						

*Nota:* Formato registro de la clasificación de residuos sólidos generados durante los siete días del muestreo en kg.

*Fuente:* Elaboración propia

#### **d) Materiales a utilizar**

Se describen los materiales que se utilizaron para realizar la caracterización y toma de datos, así como los equipos que son necesarios para la seguridad al momento de tener contacto con los residuos.

#### **Tabla 10.**

*Equipos de protección personal y materiales utilizados para la toma de datos.*

<b>Materiales</b>	<b>Equipos de protección</b>
Fotocopias de los formatos de empadronamiento a los generadores domiciliarios	Botas de Caucho, Guantes, Overol
Cinta de más King tape (color beige) (50m) (para identificación y codificación de bolsas de viviendas)	Overol
Libreta de Campo, esfero grafico	Mascarillas, Gorro
Balanza romana de gancho (25 kg)	Plástico de 2 m2
Bolsas Plásticas , pala, escoba	
GPS, Cámara Fotográfica	

*Nota:* Identificación de materiales necesarios para realizar el trabajo en campo. *Fuente:* Elaboración propia

#### **10.4.3. Etapa de ejecución de estudio**

Se utilizó la investigación de campo ya que permitió recorrer los lugares de donde se recolectaron las muestras para poder ubicar con facilidad y de forma rápida a las viviendas que participaron en el estudio se procedió a colocar adhesivos con un tamaño mínimo de la cuarta parte de una hoja.

#### **a) Socialización del proyecto**

La socialización se realizó puerta a puerta a cada una de las personas en los diferentes sectores explicando el propósito del trabajo, para que desarrollen adecuadamente el proceso de recolección de residuos también se entregó fundas respectivamente etiquetadas para la recolección de residuos. Se informó que deben entregar las bolsas durante los 7 días que dura el estudio de caracterización, pues de ello se generaran los datos diarios que servirán para calcular la generación per cápita. Se comunicó que si por algún motivo de fuerza mayor no se recoge las bolsas un día, deben guardarlas hasta el día siguiente para poder recolectarlas. El día domingo 21 de mayo del 2023 en horas de la mañana (08:00 am) se procedió a la entrega de fundas plásticas negras codificadas con el código de vivienda al que corresponde.

#### **b) Recolección de Residuos sólidos.**

En los siete días que duró el muestreo en cada vivienda seleccionada se realizaron las siguientes actividades: Se retiraron las bolsas de residuos sólidos a los residentes de cada vivienda, posteriormente se realizó la entrega de una nueva bolsa plástica con el mismo código, las bolsas recogidas con residuos sólidos se transportaron a un lugar adecuado, con ayuda de una balanza de 25 kg se pesó el total de cada bolsa y se registró el valor. Es importante mencionar que durante la recolección y caracterización se utilizó ropa y accesorios de protección personal como overol, guantes, gorra, botas de caucho y mascarilla (Ministerio del Ambiente, 2019).

#### **10.4.4. Determinación de Parámetros**

En esta etapa se implementaron diversas operaciones para la obtención de los datos sobre la generación per cápita y composición de los residuos sólidos generados en la Parroquia Belisario Quevedo. Los cuales son necesario para determinar las distintas propuestas que buscan la minimización de la problemática que ocasiona la generación de residuos sólidos ocasionados por la población.

#### **a) Generación Per cápita**

Para la obtención del valor de la Generación Per Cápita (GPC) se divide el total del peso de los residuos recolectados en el día para el número total de personas que habitan en las viviendas seleccionadas para la muestra (MINAM, 2019). Estos resultados serán ingresados en una hoja de registro.

**Ecuación 2.**

Fórmula para determinar la generación Per cápita

$$GPC_i = \frac{W}{n}$$

**Dónde:**

GPC<sub>i</sub> = Generación per cápita por vivienda (kg/ hab\*día)

W = Peso de residuos generados diariamente (kg/día)

n = Número de habitantes en cada vivienda (hab)

Por otra parte para el cálculo de generación total diaria de residuos sólidos generados se multiplica: la generación per cápita (*gpc*) por el número de habitantes de la localidad ( $N_t$ ).

$$\text{Generacion total de residuos} = gpc * N_t \left( \frac{kg}{dia} \right)$$

**b) Validación de la GPC de los residuos sólidos de tipo domiciliarios**

Se deben excluir las viviendas que hayan entregado menos de 4 bolsas en un período inferior a 4 días. Si una propiedad no ha proporcionado muestras durante 2 días seguidos, es necesario consultar con el participante para confirmar si los desechos son únicamente del día en cuestión. En caso contrario, o si no se dispone de dicha información, la muestra debe ser eliminada del estudio. Se aplica la Prueba de la Normal Estándar, para lo cual se calcula para cada muestra el valor de ZC, aplicando la siguiente fórmula.

$$Z_c = \frac{|\bar{x} - x_{(i)}|}{S}$$

**Donde:**

X: Valor de GPC de las muestras de un determinado estrato

X (i): Valor de GPC de la muestra

S: Desviación estándar del número total de muestras de un determinado estrato

La validación consiste en evidenciar cuales de las muestras tienen un valor  $Z_c$  mayor que 1.96 y estas son las que se encuentran fuera del rango de confiabilidad.

### c) Composición de los residuos sólidos

La composición de residuos sólidos se realizó diariamente durante los 7 días, se procedió a abrir las fundas y depositar su contenido en un plástico de  $2 m^2$  como lo indica el método del cuarteo para evitar el contacto directo con el suelo, inmediatamente con ayuda de una pala y una escoba se mezclan los residuos sólidos con el fin de homogenizarlos, una vez de haber realizado el proceso se divide en 4 partes de las cuales se escogen sus 2 partes opuestas, para formar otra muestra más pequeña. Este proceso se repitió hasta poder obtener una muestra de 50 kg como menciona la norma mexicana NMX-AA-15. Durante este proceso se utilizó el respectivo equipo de protección (botas de caucho, guantes, overol, mascarilla).

“Luego se clasifican los subproductos según el tipo de residuo de forma manual para depositarlos en distintas bolsas para pesar y registrar los valores. Una vez concluido el proceso los residuos son trasladados a almacenamientos para su respectiva disposición final” (MARN, 2018, pág. 17).

Por último, luego de obtener los pesos de cada componente kg, mismos que son valorados porcentualmente mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje (\%)} = \left( \frac{P_i}{WT} \right) \times 100$$

#### **Donde**

$P_i$ : Peso de cada componente en los residuos (materia orgánica, plástico, papel y cartón, plástico y metal).

$WT$ : Peso total de los residuos recolectados en el día.

## Fotografía 1.

### *Caracterización de los residuos sólidos*



*Nota:* Clasificación de los residuos sólidos recolectados mediante el método del cuarteo. *Fuente:* Elaboración propia.

### **10.4.5. Etapa Final**

En la etapa de gabinete se realizó el procesamiento de resultados obtenidos. El procedimiento de análisis de datos se desarrolló mediante el programa Microsoft Excel se realizaron cálculos, tabulaciones, gráficas para su respectiva interpretación y lograr un análisis cuantitativo y cualitativo. Mediante el cual posteriormente se determinó las zonas que verdídicamente necesitan el servicio y plasmar una propuesta de mejora hacia los problemas acerca de los residuos sólidos, en la parroquia.

#### **a) Elaboración de la propuesta del Sistema de Gestión Integral para el manejo de residuos sólidos**

Después de analizar los resultados se reafirma la necesidad de formular una propuesta que servirá para mejorar la gestión integral de residuos sólidos de la parroquia Belisario Quevedo, se propuso acciones, con la finalidad de generar opciones que disminuyan la generación de residuos sólidos, mejoren el servicio de recolección y tratamiento final aplicando el concepto de las 3Rs, reducir, reciclar y reutilizar.

A continuación, se muestra la estructura metodológica general que se tomó en cuenta para la planeación, organización y ejecución de la propuesta.



### **b) Diagnóstico**

Con los datos obtenidos anteriormente se realizó un análisis detallado de la situación actual en el manejo de residuos sólidos. Identificando los principales problemas así como las posibles soluciones que puede generar oportunidades de mejora y un recurso económico a partir de los residuos orgánicos e inorgánicos. En la propuesta se establecen los responsables del manejo los lineamientos para una adecuada segregación en la fuente, almacenamiento, transporte y disposición final, además de brindar opciones en la gestión de los residuos sólidos.

### **c) Investigación y Análisis**

Se realizó una investigación bibliográfica sobre las mejores prácticas casos de éxito y estudios científicos que permitan respaldar la propuesta. Tomando como referencia los siguientes “Caracterización de residuos sólidos urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de residuos” Fazenda & Fazenda, (2016) en el cual se menciona las directrices para impulsar la reutilización y el reciclaje de los residuos sólidos, “Evaluación socioeconómica del manejo de residuos sólidos urbanos en Huimanguillo, Tabasco” Alvarado et al., (2016) trata sobre el análisis económico de costos en la compra de vehículos y contenedores, “Propuesta Metodológica Para el Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en Villa Clara” Cárdenas et al., (2019) en la cual se propuso una metodología que incorporaba la educación ciudadana .

### **d) Fijación de Objetivos**

Se implementaron objetivos con el fin de reducir la producción de residuos sólidos, así como los impactos negativos que producen en el medio ambiente y a la salud de la población. Para plantear los objetivos se utilizó la técnica SMART (Específico, Medible, Alcanzable, Realista y Acotado al tiempo) con el fin de que sean claros y específicos, relacionados con la problemática identificada.

## **11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **11.1. Resultados del primer objetivo**

Esta información se obtuvo a partir de documentación proporcionada por la empresa EPAGAL y las encuestas realizadas las mismas que fueron efectuadas mediante el trabajo de campo para poder conocer el estado de satisfacción del servicio que brinda la empresa EPAGAL así también para conocer el manejo de residuos sólidos que realizan dentro de sus viviendas y la disponibilidad que tienen para colaborar en futuras propuestas que permitan buscar soluciones y mejorar la problemática. La distribución realizada para aplicar las encuestas en la parroquia Belisario Quevedo se muestra a continuación: comunidad Illuchi 8 domicilios, barrio San Miguel 6 domicilios, barrio El Forastero 5 domicilios, sector el Empedrado 5 domicilios, calle la Inca 4 domicilios, calle 24 de mayo 2 domicilios, Barrio Guanailin Batalla 4 domicilios, Barrio Centro 7 domicilios, Miravalle 3 domicilios, Pishicapamba 8 domicilios, Guanailin 7 domicilios, Tunducama 7 domicilios y Galpón Loma 4 domicilios. Total de viviendas encuestadas 70.

### **11.2. Situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo**

Como lo menciona Gallegos Garzon ,(2021). EPAGAL ha estado a cargo de la administración de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) desde 2010. Inicialmente vinculada al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Latacunga, la empresa operó bajo su supervisión hasta 2015. No obstante, a partir de mayo de 2016, EPAGAL logró una completa independencia y gestiona los RSU de manera autónoma y se hace cargo de los aspectos administrativos, financieros, técnicos y operativos del giro de su negocio. Todavía es una empresa adscrita al GAD del cantón, no obstante, se hace cargo de todos sus costos, gestionando sus propios recursos. Actualmente el manejo de residuos sólidos de la parroquia Belisario Quevedo se encuentra bajo la responsabilidad de la empresa EPAGAL la cual es la encargada de la recolección y transporte de residuos a nivel domiciliario, industrial y de comercio, en donde laboran actualmente 86 trabajadores de los cuales 65 son conductores y ayudantes de cuadrilla mientras que el resto pertenece al área administrativa. Su centro de operaciones se encuentra ubicada en la Vía. Panamericana en las Bodegas del GAD de Latacunga desde donde se distribuyen cada uno de los vehículos contenedores para la recolección de basura en las diferentes rutas de la parroquia. El relleno sanitario donde transportan los desperdicios se encuentra en el Cantón Pujilí.

### 11.3. Aspecto Técnico Operativo

El manejo de los residuos sólidos involucra la manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final. Los problemas identificados en las encuestas se clasificaron según las operaciones o procesos del manejo de los residuos sólidos, que van desde la generación de residuos, almacenamiento, barrido y limpieza, recolección y transporte, tratamiento y reciclaje, disposición final de los residuos sólidos.

#### a) Generación y Almacenamiento Temporal

La recolección y limpieza de los residuos sólidos que generan las viviendas, unidades educativas, centros de salud, casa parroquial, UPC, tiendas, restaurantes, instituciones privadas y públicas en la Parroquia Belisario Quevedo son atendidas por la empresa EPAGAL.

Durante la observación del sistema de recolección de residuos sólidos, se pudo identificar que los habitantes de la parroquia para el almacenamiento temporal de sus residuos lo realizan en recipientes plásticos, cartones en mal estado y fundas de basura, también se colocan contenedores de 1.300 litros en las veredas de la parroquia, cabe recalcar que esta actividad se la realiza sin ningún tipo de clasificación de los residuos. Actualmente la parroquia cuenta con un aproximado de 70 contenedores distribuidos en distintos puntos de acopio, se pudo evidenciar que en el barrio Illuchi existe una aglomeración de los mismos por lo que se debería realizar un nuevo estudio para reubicar en espacios que no cuentan con contenedores, de igual manera es importante brindar un adecuado mantenimiento y limpieza ya que estos producen malos olores y aglomeración de moscas, así como remplazar los que se encuentran en mal estado.

#### Fotografía 2.

*Almacenamiento de los RSU*



*Nota: Almacenamiento de los residuos naturales en la parroquia Belisario Quevedo. Fuente: Elaboración propia*

### b) Barrido de Calles

En la parroquia Belisario Quevedo el barrido está a cargo de un trabajador contratado por el GAD el cual realiza la limpieza de lunes a viernes en el parque central, y el exterior de la iglesia San Bartolomé además de las calles y aceras que se encuentran alrededor del mismo.

El barrido se lo realiza de forma manual utilizando carretilla, escoba, pala y podadora para el césped si es necesario, el barrido se lo realiza desde las 08:00 am a 16:00 pm para posteriormente colocar los residuos en contenedores. El trabajador cuenta con equipo de protección como botas, guantes, mascarilla, gorra y overol. La empresa EPAGAL no se encarga de este servicio en ninguna parroquia rural perteneciente al cantón Latacunga debido a las condiciones topográficas de los lugares, sin embargo existen personas que se encargan de limpiar la vereda de sus casas, es importante incentivar al resto de población a realizar la misma actividad.

### Figura 2.

*Parque central de Belisario Quevedo*



*Nota:* Ubicación y señalización del parque en donde se realiza la gestión (barrido) dentro de la parroquia Belisario Quevedo. *Fuente:* Obtenido de Google Earth (2023)

### c) Recolección y Transporte

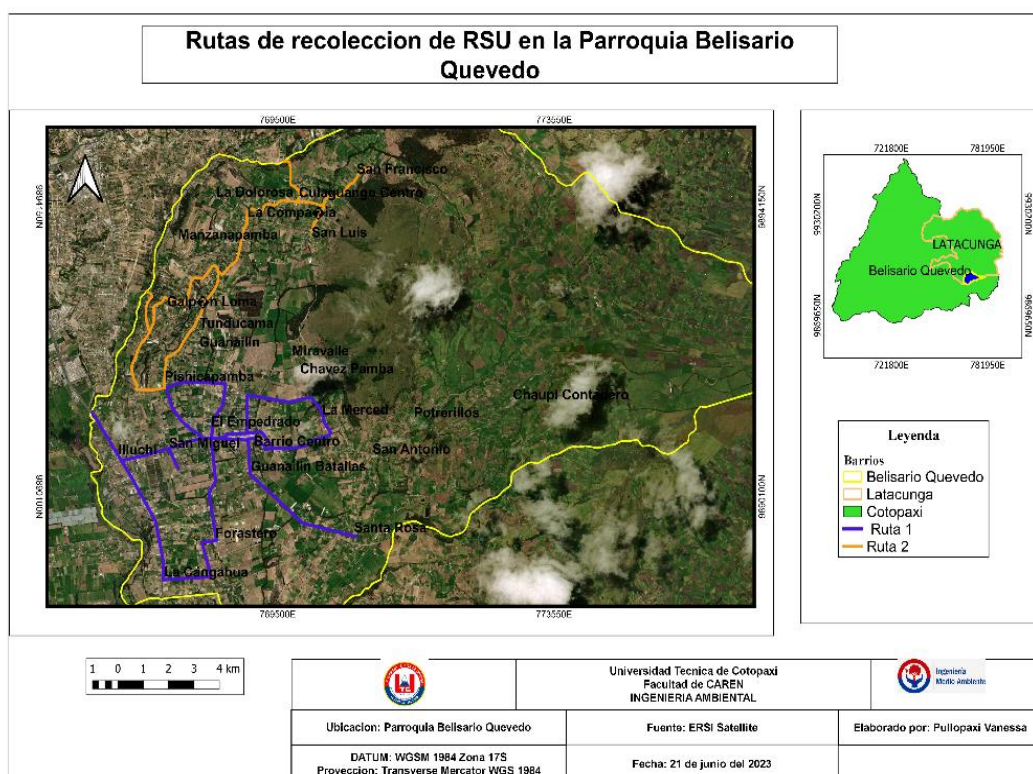
En la Parroquia Belisario Quevedo, la recolección de residuos sólidos se lo realiza tres veces por semana. Los días lunes, miércoles y viernes se hace la recolección en la ruta urbana y rural mediante un recolector; por ello la ruta que realiza el vehículo se la denomina como mixta, debido a que ingresa a vías urbanas y rurales. Como se observa en la **Tabla 11**. En la cual se muestra las rutas, los días, la frecuencia y los horarios de recolección de RSU.

**Tabla 11.***Resumen de recolección*

<b>Ruta</b>	<b>Día</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Horario</b>
Barrio ESPE Barrio Illuchi Barrio Centro Barrio Forastero Barrio La Cangagua	Lunes	1 vez por día	7:00 am- 11:00 am
Barrio San Miguel Barrio La Merced Barrio Guanailin Batallas Sector el Empedrado	Miércoles  Viernes		
Culaguango Centro San Francisco San Luis La Compañía Manzana pamba Galpón Loma Tunducama Guanailin Pishicapamba	Viernes	1 vez por día	09:00 am-11:00 am

*Nota:* Días y horarios de recolección de RSU *.Fuente:* Elaboración propia.

Los lugares con mayor aglomeración de residuos sólidos se encuentran en el área urbana de la parroquia como son los sectores Illuchi, Barrio Centro y Forastero, debido a que cuentan con mayor cantidad de habitantes y a su alrededor se encuentran establecimientos educativos, centros de salud, estadios deportivos, iglesias y restaurantes que atraen a grandes cantidades de personas propias del lugar y turistas. Mientras que los sectores alejados cuentan con un solo día a la semana (viernes) en el cual el recolector pasa por las áreas desde Culaguango Centro hasta Pishicapamba para también el mismo día realizar el recorrido en la parte central de la parroquia. Cabe destacar que dentro de esta ruta también se realiza la recolección de residuos sólidos en el sector de Alaquez.

**Figura 3.***Mapa de Rutas de Recolección*

*Nota:* Ruta que realiza el recolector de residuos dentro de la parroquia Belisario Quevedo la línea azul representa la ruta que se realiza tres veces por semana, la línea naranja representa la ruta que se realiza una vez por semana .

*Fuente:* Elaboración propia.

#### **d) Transporte**

Los encargados de realizar la recolección de los residuos de la localidad desde el punto de generación hasta su disposición final son los vehículos recolectores de residuos sólidos. El vehículo recolector destinado para esta parroquia es un vehículo tipo recolector marca KENWORTH T370, color blanco, brindada por la institución EPAGAL con combustible a diésel, con una capacidad de 7 toneladas, este vehículo entro en funcionamiento en el año 2012, el mismo que recibe mantenimiento preventivo 2 veces al mes, y mantenimiento correctivo cada vez que lo necesite. Dentro de la parroquia según los operarios se recolecta aproximadamente 6 toneladas por día.

La cuadrilla de recolección para la parroquia Belisario Quevedo está conformada por un conductor y dos operarios de recolección, durante este proceso se va atendiendo ambos lados de la vía para el proceso de retirar los residuos en las aceras de las viviendas y en las esquinas de las calles. Uno de los principales problemas que se pudo identificar es que no se respetan los horarios de recolección, lo cual genera que estos depositen sus residuos fuera de su vivienda o en los sitios de disposición temporal fuera de horario provocando contaminación a causa de la ruptura ocasionada por perros de la localidad, mala imagen en las vías de la parroquia y malos olores a causa de su descomposición.

### **Fotografía 3.**

*Procesos de recolección de desechos*



*Nota:* Características del camión recolector usado en el servicio de recolección dentro de la parroquia.

*Fuente:* Elaboración propia.

### **e) Disposición Final**

Con respecto a la disposición final de los RS estos son transportados a un botadero de basura a cielo abierto, en donde son cubiertos con tierra, los desechos sanitarios son transportados a una celda diferenciada. Se encuentra ubicado en el sector Inchapo perteneciente a la parroquia Eloy Alfaro en la zona periurbana en el límite con el cantón Pujilí. Se estima que el lugar podría

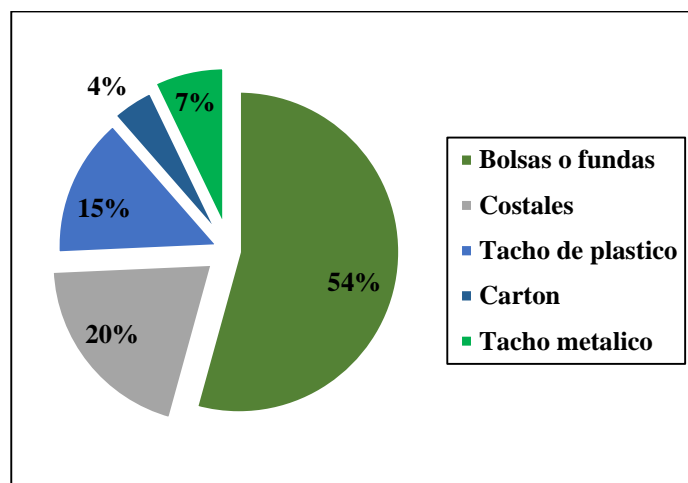
funcionar unos 30 años como mínimo y como media 50 años, de implementarse estrategias como el reciclaje o disminución de la generación en el origen incluso podría incrementarse, ya que se cuenta con una extensión de 18,6 Ha, este sitio fue elegido ya que es un lugar no poblado.

#### 11.4. Análisis de las Encuestas

**Pregunta.1** ¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar temporalmente sus residuos?

**Figura 4.**

*Tipo de recipiente que utiliza para almacenar residuos solidos*



*Nota:* El gráfico representa el resultado de la primera pregunta acerca del almacenamiento de los residuos sólidos.

*Fuente:* Elaboración propia.

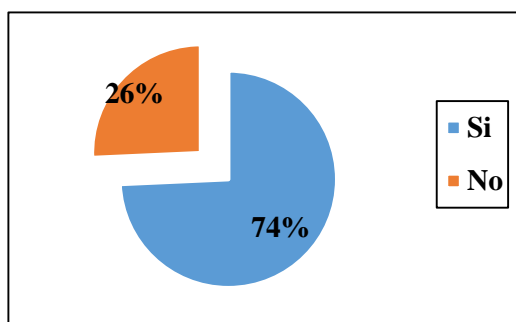
Como se puede observar en la **Fig. 4.** Para almacenar temporalmente los RSU los habitantes, en el 54% de los casos ubica sus residuos en bolsas o fundas al ser más accesibles y de fácil transporte, el 20% en costales ya que como lo mencionan los encuestados, son más resistentes para los perros callejeros evitando que los rompan, 15 % manifestó que utiliza tachos de plástico que suelen ubicar en la parte exterior de sus viviendas para evitar malos olores, el 5% utiliza los tachos metálicos que se encuentran ubicados en las veredas de su vivienda directamente, lo que genera malos olores y filtración de residuos en el interior del contenedor y un 4 % en cartones que luego vuelven a reutilizar, los cuales llaman la atención de los canes ocasionando que los residuos sean esparcidos fuera del recipiente en calles o lotes de terrenos cercanos.

**Pregunta.2** ¿Realiza la separación de residuos en orgánico e inorgánico?



**Figura 5.**

*Porcentaje de la población que realiza la separación de residuos solidos*



*Nota:* El gráfico representa el resultado de la segunda pregunta acerca de la separación de los residuos sólidos.

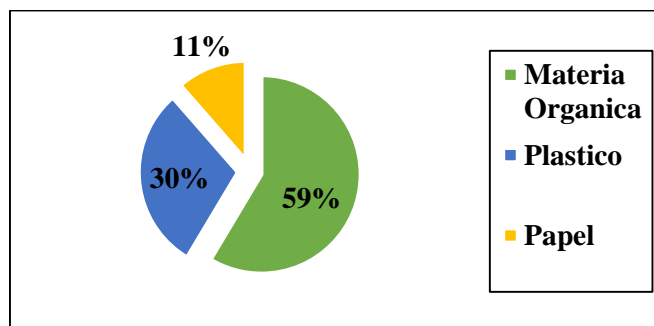
*Fuente:* Elaboración propia.

El 74 % de los encuestados menciono que si realiza la separación de RSU en orgánicos e inorgánicos pues suelen utilizar los residuos orgánicos como alimento de animales, manifestaron que no los pueden mezclar con otro tipo de material ya que puede generar enfermedades o hasta la muerte de los animales, los residuos inorgánicos no son clasificados y se disponen para su disposición final. El 26 % manifestó no realiza la separación de residuos, por falta de tiempo, comodidad o falta de conocimiento, reúnen los residuos en un solo recipiente y lo desechan.

**Pregunta.3** ¿Qué tipo de residuo sólido origina más en su vivienda?

**Figura 6.**

*Porcentaje de residuos que más se genera en su hogar.*



*Nota:* El gráfico representa el resultado de la segunda pregunta acerca del Porcentaje de residuos que más se genera en el hogar diariamente. *Fuente:* Elaboración Propia.

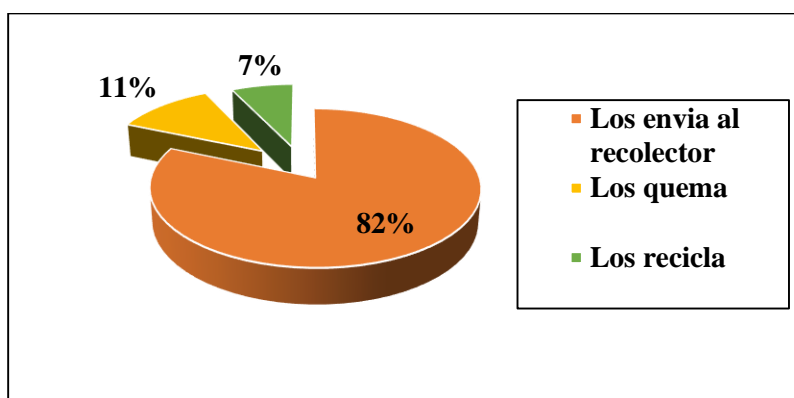
Cotejando la información adquirida de cada uno de los dueños de vivienda se pudo evidenciar que la mayoría de los encuestados el 59% genera materia orgánica en su vivienda

debido al proceso de preparación de sus alimentos tales como legumbres, verduras y frutas, el 30 % genera plásticos como botellas o recipientes desechables y el 11% papel derivado de hojas de cuaderno, facturas, papel periódico o revistas

**Pregunta.4** ¿Qué hace usted con los residuos sólidos inorgánicos?

**Figura 7.**

*Disposición final de los residuos sólidos inorgánicos*

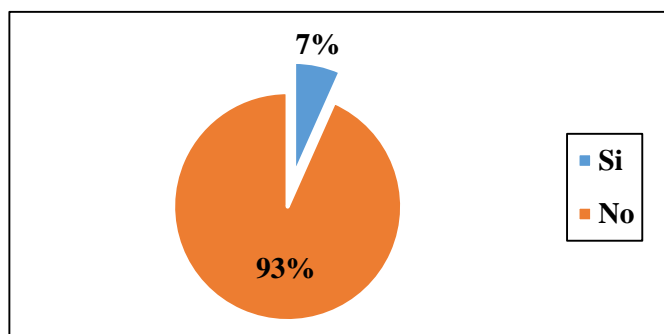


*Nota:* El gráfico representa el resultado de la tercera pregunta acerca del manejo de los residuos inorgánicos.

*Fuente:* Elaboración propia.

En cuanto al mal manejo de los residuos sólidos el 82 % manifestó que coloca sus residuos inorgánicos directo en el tacho de basura para enviarse al recolector, el 11 % los quema debido a que no cuentan con un servicio de recolección ni puntos de acopio, esta actividad la realizan fuera de su vivienda o en sus terrenos lo que en ocasiones provoca accidentes, además de que no todos los residuos terminan de desintegrarse en el fuego por lo que suelen ser abandonados en el sitio o son recolectados y desechados en quebradas y el 7 % los recicla para venderlos o entregárselos a recicladores ambulantes en su mayoría suelen recolectar botellas plásticas tipo PET y cartones en buen estado.

**Pregunta.5** ¿Realiza compost o abono con sus residuos orgánicos?

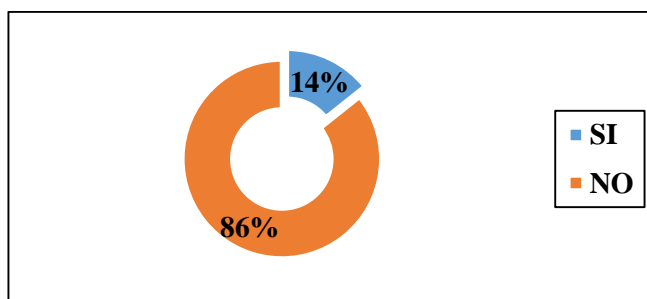
**Figura 8.***Realiza compost con sus residuos orgánico*

*Nota:* El gráfico representa que el 93 % no aprovecha sus residuos orgánicos realizando compost.

*Fuente:* Elaboración propia.

De los encuestados el 7% manifestó que si lo realiza, normalmente colocan sus residuos orgánicos en sus terrenos como abono para sus cultivos, cabe mencionar que tienen poco conocimiento para realizarlo de una manera adecuada. El 93% no lo realiza pues en su mayor parte utilizan el material como alimento de cerdos, otros mencionaron que no realizan la separación de los residuos orgánico e inorgánicos y otros que no lo hacen porque genera mal olor en sus viviendas lo que atrae a la propagación de moscas además de ello no disponen del espacio suficiente para realizarlo y no tienen conocimiento de cómo hacerlo.

**Pregunta.6** ¿Conoce usted sobre el tema de reciclaje?

**Figura 9.***Grado de conocimiento con respecto al manejo de RSU*

*Nota:* El gráfico representa el resultado de la sexta pregunta sobre el conocimiento que tiene del manejo de RSU.

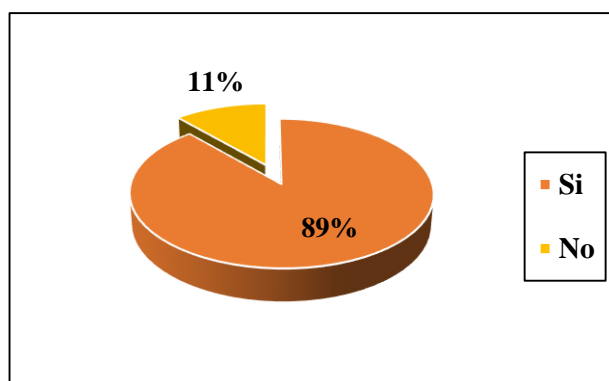
*Fuente:* Elaboración propia.

El 14% manifestó si conocer el tema consideró que los residuos que generan como el plástico, papel, cartón, vidrio, metales y residuos de cocina pueden ser reutilizados nuevamente lo que significa que tienen un conocimiento medianamente alto sobre el tema. Es importante resaltar que a pesar de tener estos conocimientos la mayoría no los aplica en su vida diaria por lo que es importante implementar bases que mejoren esta situación. El 86% dijo no conocer nada sobre el reciclaje o no saben cómo hacerlo pues consideran que estos residuos ya no pueden volver a ser reutilizados. Sin embargo están conscientes de que el mal manejo de algunos de estos, puede producir serios problemas a la salud y el medio ambiente.

**Pregunta.7** ¿Estaría dispuesto a participar en campañas de reciclaje?

**Figura 10.**

*Porcentaje de población dispuesta a participar en campañas de reciclaje*



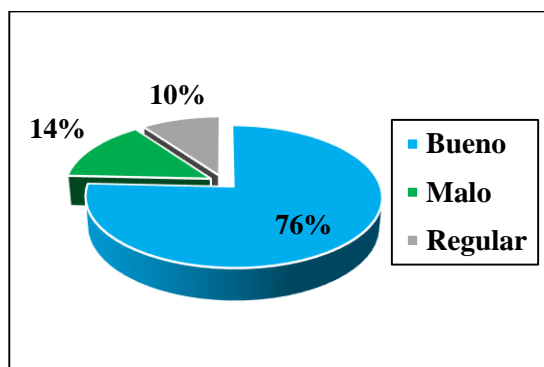
*Nota:* El gráfico representa el resultado de la séptima pregunta sobre la necesidad de participar en campañas de reciclaje. *Fuente:* Elaboración propia.

De acuerdo a la opinión de los encuestados el 89% si está dispuesto a participar en campañas de reciclaje ya sea por medio de charlas, afiches y volantes informativos pues consideran importante tener información para mejorar la calidad del manejo de RSU para mejorar la situación actual de la parroquia tanto en el ámbito social como en el ambiental. El 11% manifestó no estar dispuestos a participar en estas campañas pues dicen no tener tiempo para realizar estas actividades, manifestaron las capacitaciones o charlas no son continuas y en su mayoría no cuentan con el apoyo necesario de toda la ciudadanía, además de ser realizados en días y horarios con poca accesibilidad para ellos.

**Pregunta.8** ¿Cómo considera el estado actual del servicio de recolección de residuos sólidos municipales?

**Figura 11.**

*Calificación al servicio de recolección actual de residuos solidos*



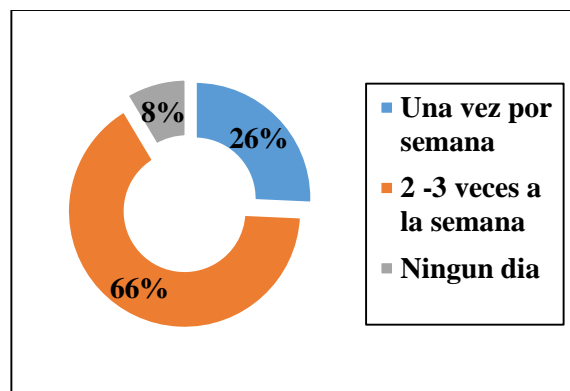
*Nota:* Encuesta hacia la población de la parroquia Belisario Quevedo. La figura representa la valorización del servicio de recolección de RSU. *Fuente:* Elaboración propia.

El 76% considera que el servicio de recolección de residuos que brinda el municipio de Latacunga EPAGAL es bueno, el 10% considera que el servicio es regular ya que presenta algunas regularidades pues manifiesta que el camión de recolector no tiene un horario fijo y los residuos que dejan caer al momento de transportar los residuos no los recogen nuevamente, y el 14% manifiesta que el servicio es malo debido a que a pesar de pagar el servicio mensualmente por medio de sus impuestos no cuentan con el servicio de recolección y falta de tachos por lo que algunos optan por caminar a otros sectores para poder colocar sus residuos en un eco tacho y que estos sean recolectados adecuadamente .

**Pregunta.9** ¿Cuántas veces a la semana pasa el recolector de RSU por su localidad?

**Figura 12.**

*Frecuencia del servicio de recolección de RSU.*



*Nota:* La figura representa los días en los que el servicio de recolección recorre los sectores de la parroquia.

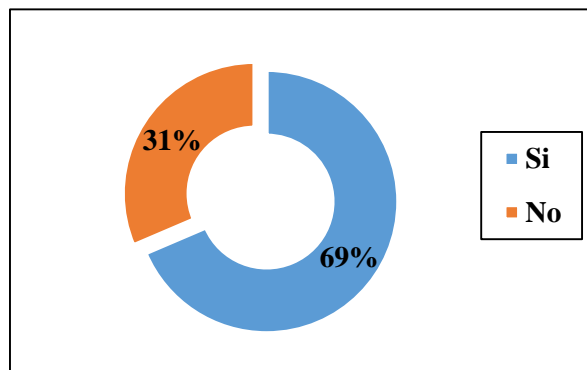
*Fuente:* Elaboración propia.

De acuerdo a lo consultado a los dueños de hogar se pudo conocer que el 66% de los encuestados manifiesta que el recolector pasa 3 días a la semana (lunes, miércoles y viernes) especialmente en el área central de la parroquia, el 26% manifestó que el recolector solo pasa una vez por semana (viernes) por lo que algunos mantienen sus residuos hasta ese día o lo colocan en áreas visibles para su recolección lo que provoca que los perros se acerquen y dispersen los residuos. El 8% no cuenta con el servicio como se había mencionado anteriormente. De acuerdo con las encuestas realizadas a la población, los recorridos para la recolección de basura son públicos y se lo hace una vez por semana, los barrios que tienen este servicio son: Culaguango, Manzana pamba, Galpón Loma, Tunducama, Empedrado, Barrio Centro, San Francisco, Forastero, Illuchi, Guanailin Batallas, Santa Rosa, La Merced, La Cangagua, Pishicapamba y Empedrado.

**Pregunta.10** ¿Sabe si existe presencia de recolectores informales de residuos en su sector?

**Figura 13.**

*Presencia de recicladores informales dentro de la parroquia.*



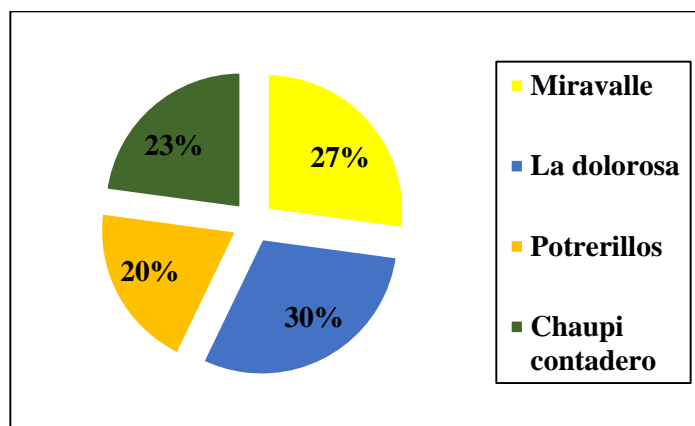
*Nota:* La figura representa el porcentaje de la población que tiene conocimiento de la existencia de recicladores informales en la parroquia. *Fuente:* Elaboración propia.

En cuanto a la opinión de los encuestados el 69% si conocen sobre la presencia de estos recolectores, manifestaron que son dos recolectores a los cuales algunos suelen ayudarlos proporcionándole sus residuos inorgánicos como botellas o cartones, estos recolectores suelen revisar los eco tachos en búsqueda de materiales reusables los mismos días en que el carro recolector realiza sus rutas puesto a que la mayoría de las personas desechan sus residuos esos días. Estos recolectores no cuentan con el equipo de protección básico para manipular los residuos por lo que representa un mayor riesgo a su salud. También se conoce de la existencia de recicladores de chatarra que viajan desde salcedo o Latacunga y compran electrodomésticos viejos como cocinas, refrigeradoras, lavadoras o cualquier residuo metálico los mismos que pueden llegar a pagar hasta 5 dólares. El 31% no sabe de la existencia de estos recicladores o simplemente no los han visto, también consideran que es poco higiénico para ellos que estas personas ingresen a los recolectores a buscar los residuos de su utilidad.

**Pregunta.11** ¿En qué punto considera usted que sea estratégico que pase el servicio de recolección para garantizar un mejor servicio?

**Figura 14.**

*Sectores que no cuenta con el servicio de recolección.*



*Nota:* La figura representa los resultados obtenidos sobre los lugares que no cuentan con el servicio de recolección de RSU. *Fuente:* Elaboración propia.

Debido a que ciertos sectores no cuentan con este servicio de los encuetados el 30% considera implementar este servicio en el sector la Dolorosa, el 27 % en el barrio Mira valle, el 23% en Chupi contadero y el 20% en Potrerillos es importante para los habitantes implementar el servicio pues las personas optan por deshacerse de sus residuos quemándolos o arrojándolos en quebradas de la zona lo cual ha ocasionado un mal aspecto en áreas verdes, como el cerro Putzalahua que en ocasiones ha sufrido incendios forestales por el mismo motivo.

### **11.5. Resultados del segundo objetivo obtención de indicadores básicos de residuos sólidos.**

#### **a) Determinación de la Producción Per cápita de residuos domésticos y validación de muestras**

El muestreo se realizado con un total de 70 muestras en las viviendas se determinó que la producción per cápita de RSU en la parroquia Belisario Quevedo es de 0,47 kg/hab/día. En el **Anexo 5** consta la tabla sobre la Generación Per cápita de los RSU en la parroquia Belisario Quevedo en la cual se registran datos sobre el peso, los habitantes y los días en los que se realizó el muestreo.



**Tabla 12.***GPC Promedio domiciliaria de residuos solidos*

GPC de la Parroquia Belisario Quevedo	<b>0,47 kg/hab/día</b>
---------------------------------------	------------------------

*Nota:* Generación Per-Cápita *.Fuente:* Elaboración Propia

En cuanto a la validación de muestras del total de 70 viviendas se descartaron 4, debido a que se encontraban fuera del rango de confiabilidad. Es decir, al final del estudio solo se consideraron 66 muestras domiciliarias. Las muestras descartadas y que fueron eliminadas de la matriz son las que se muestran en la siguiente tabla

**Tabla 13.***Muestras descartadas del estudio de caracterización*

<b>N° de vivienda</b>	<b>Código</b>	<b>GPC kg/persona/día</b>	<b>X-Xi</b>	<b>(X-Xi)/S</b>	<b>Zc</b>	<b>Validación</b>
13	V-13	0,66	0,20	2,34	2,34	Se descarta
14	V-14	0,67	0,20	2,42	2,42	Se descarta
32	V-32	0,66	0,19	2,26	2,26	Se descarta
54	V-54	0,65	0,18	2,20	2,20	Se descarta

*Nota:* Verificación de muestras aptas. *Fuente:* Elaboración propia

De esta manera se obtuvo el promedio definitivo de la producción Per cápita que corresponde a 0,46 kg/ hab/día. Los valores encontrados de la GPC se encuentran dentro de los rangos establecidos para América Latina y el Caribe los cuales van desde 0.3 a 0.8 kg/hab/día (OPS, 2005).

**Tabla 14.***Producción Per-Cápita en la parroquia Belisario Quevedo*

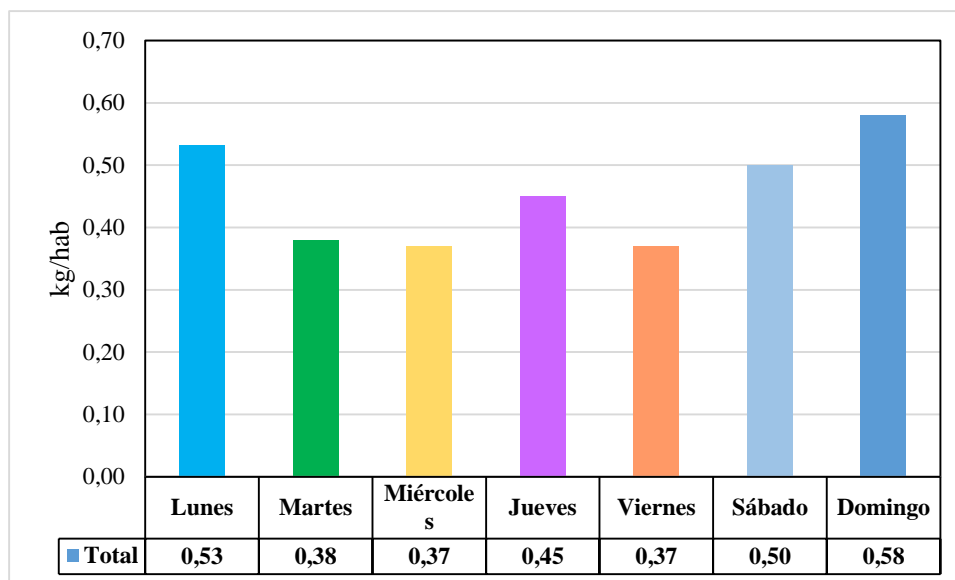
Numero de Muestras (70)	Días de toma de muestra						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Total habitantes (339)							
PPC kg/hab/día	0,53	0,38	0,37	0,45	0,37	0,50	0,58
<b>Promedio PPC Total</b>	<b>0,46 kg/hab/día</b>						

*Nota:* Producción Per-Cápita kg/hab/día de los siete días muestreados en las 66 viviendas, en la parroquia Belisario Quevedo. *Fuente:* Elaboración propia.

Como se puede observar en la **Tabla 14**, se muestra la producción Per-cápita diaria correspondiente a la parroquia Belisario Quevedo, en la cual se determinó un total de 66 muestras misma que cuenta con una población de 322 habitantes de todas las viviendas muestreadas, los resultados para el primer día son de 0,53 kg/hab/día, para el día martes fue de 0,38 kg/hab/día, los días miércoles y viernes tuvo un valor de 0,37 kg/hab/día, el día jueves 0,45 kg/hab/día, para el día sábado fue de 0,50 kg/hab/día y para el ultimo día domingo 0,58 kg/hab/día. Los resultados de la generación Per cápita se encuentran dentro de los valores establecidos para América Latina y el Caribe por el (BID 2015) de 0.9 kg/hab/día y de 1.13 kg/hab/día para el Ecuador según (Aguilar, Eljaiek, Hernández, & Taboada, 2016).

**Figura 15.**

*Producción PPC de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo.*



*Nota:* Figura de la producción Per cápita de la clasificación de los residuos sólidos de lunes a domingo en la parroquia.

*Fuente:* Elaboración propia.

Los días que existe mayor producción de basura, son los fines de semana y días festivos, por las diferentes actividades que se realizan, como: campeonatos de fútbol, fiestas de la Parroquia, eventos religiosos, programas por el día de la madre. Los días con mayor generación de RSU son los días domingo esto debido a que muchas de las familias realizan reuniones familiares en su hogar o por otro lado permanecen todo el día en su vivienda lo que ocasiona que se originen más residuos sólidos por el mayor porcentaje de productos que se usa. Los días sábados se presentan situaciones similares en las cuales se realizan eventos privados o en algunos casos existe consumismo de las ventas de comida a si también tienden a realizar compras de mercado en alimentos y productos de primera necesidad lo que también genera un aumento de RSU. Los días lunes al ser que los recolectores de RSU realizan el recorrido los habitantes de cada vivienda suelen realizar una limpieza en su hogar y disponerlas en el eco tacho.

La mayor problemática presente en este ámbito es que los residuos generada en los días festivos o ferias no es producida tan solo por las personas que habitan en la parroquia, sino también por turistas y visitantes de otras localidades, provocando que principalmente en aquellos días, la

generación de residuos se triplique, y debido a la ausencia de basureros en las áreas de mayor concentración de las personas, las mismas optan por dejar sus residuos en cualquier lado.

Según el INEC (2019), menciona que, mediante un estudio realizado a partir de la información brindada por los GADM, determinan que los ecuatorianos generan un promedio del 0.84 kg de residuos sólidos diariamente el cual ha ido aumentando a partir del año 2017 ya que hasta ese entonces se generaba 0,74 kg/hab/día. Esto significa que el promedio de PPC correspondiente a la parroquia, se encuentra dentro del rango del promedio general a nivel nacional. Sin embargo al ser una parroquia pequeña en proceso de desarrollo es fundamental optar por un plan del manejo adecuado de residuos para minimizar la cantidad de RSU generados.

#### **b) Caracterización de residuos solidos**

Estos residuos fueron clasificados en los siguientes componentes: papel (papel blanco, papel periódico, revistas, papel de color fundas de regalo), cartón, plásticos ( PET botellas de gaseosas, agua, envases de leche o yogurt, PVC, tarrina de alimentos, platos y cubiertos desechables, fundas plásticas), vidrio ( blanco, ámbar), Tetra pack (envases de jugo, leche, avena), metales (latas de atún, sardina, cerveza), materia orgánica ( residuos alimentos, restos de frutas vegetales, cascara), madera, textiles, especiales ( pilas, foco, jeringas), medicamentos, otros (caucho, cuero, cerámica,). Según la ficha que se encuentra en el **Anexo 7** para la recolección de datos.

#### **c) Resultados de datos del cuarteo**

Como se puede observar en la **Tabla 15**, según los pesos registrados del cuarteo de los sólidos para los días de recolección, sumados todos los valores dan un total de 253.04 kg, de los cuales el 106.5 kg corresponde a orgánicos, mientras que los 118,87 kg corresponde a los inorgánicos, el 2,06 kg corresponde a los especiales y el 25,61 kg corresponde a otros.

**Tabla 15.***Pesos registrados (kg) del cuarteo*

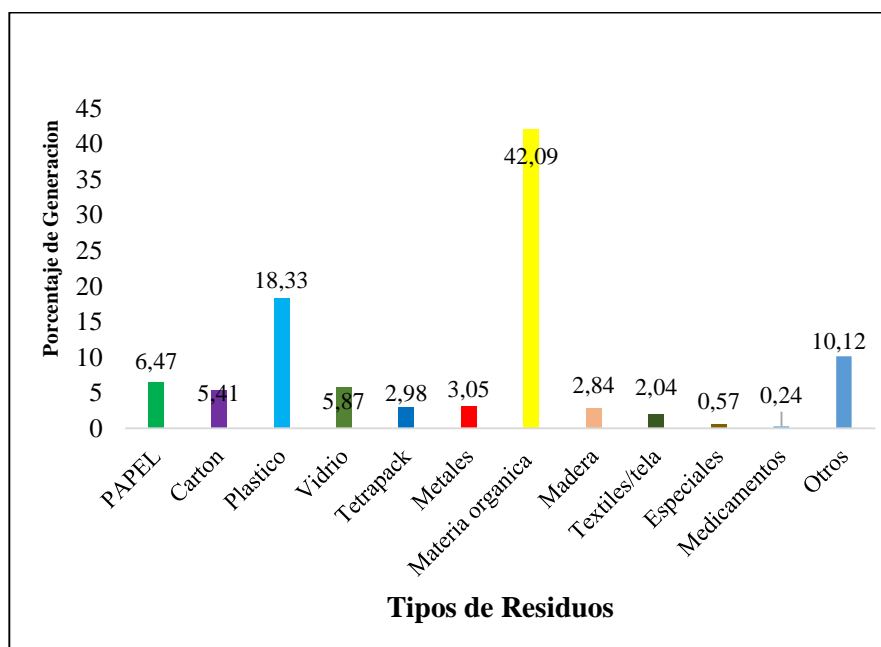
<b>Días</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 7</b>	<b>Total Kg</b>
<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Peso del Residuo sólido en Kg</b>							
Orgánico	17	9,4	14,6	15	10	21,95	18,55	<b>106,5</b>
Inorgánico	22,9	15,9	13,98	21,08	13,17	16,27	15,57	<b>118,87</b>
Especiales	0,31	0,25	0,5	0	0	1	0	<b>2,06</b>
Otros	3,8	3	2,45	2	1	9,8	,56	<b>25,61</b>
<b>Total</b>	<b>44,01</b>	<b>28,55</b>	<b>31,53</b>	<b>38,08</b>	<b>24,17</b>	<b>49,02</b>	<b>37,68</b>	<b>253,04</b>

*Nota:* Pesos registrados por 7 días consecutivos de la caracterización de residuos sólidos en kg. *Fuente:* Elaboración propia.

Se pudo evidenciar que en las zonas urbanas existe mayor población las cuales se dedican a actividades económicas comerciales e industriales (tiendas, colegios, escuelas, lubricadoras, lavadoras, etc.) por lo que existe una mayor demanda en la producción de residuos, mientras que en las áreas rurales existe una baja producción de los mismos debido a que no existe un número de población alto además de que se dedican únicamente a actividades agrícolas. Sin embargo es importante destacar que tanto en el área urbana como en la rural el residuo más generado es el (inorgánico) lo cual denota el consumismo desmedido que se tiene en la actualidad.

**Figura 16.**

*Composición física de Residuos Sólidos en la parroquia Belisario Quevedo*



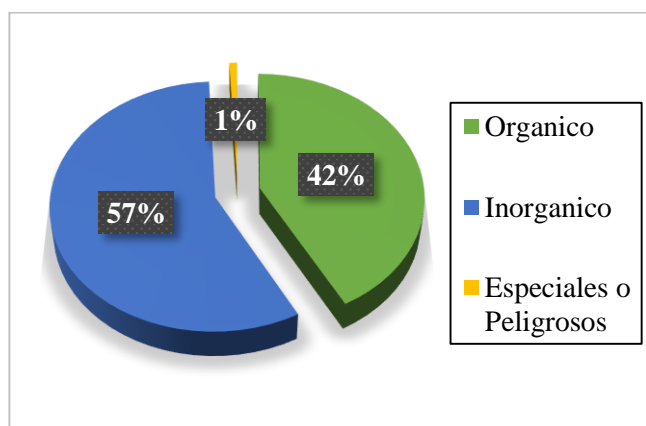
*Nota:* Porcentaje de la composición física de los residuos clasificados en la parroquia Belisario Quevedo.

*Fuente:* Elaboración propia.

Se determinó que el 45 % corresponde a los residuos inorgánicos (papel, cartón, plástico, vidrio, tetra pack, textiles, metal) es más común encontrar estos residuos en áreas urbanas de la parroquia, en algunos casos estos residuos suelen ser reciclados y vendidos a terceras personas, por la situación económica de ciertas zonas de la población, los residuos de madera se encontraron en menor cantidad pues se suelen utilizar como leña en algunos hogares. Los residuos inorgánicos aprovechables permitirán a la parroquia obtener recursos económicos con su venta. Los residuos orgánicos 42 % se generan en los hogares como producto de la preparación de alimentos, en donde se encontró huesos, cascar de frutas, verduras, tallos entre otros lo cual permite obtener una gran fuente de abono y crear huertos familiares. El 10 % de los residuos corresponde a otros desechos (cauchos, cuero cerámica) en los cual se encontró botas de caucho, guantes, platos o tazas rotas e impermeables que se utilizan normalmente en el área de la agricultura. El 0,81 % corresponde a residuos peligrosos como (medicamentos caducados focos fluorescentes y pilas) mismos que corresponden a un porcentaje menor.

**Figura 17.**

*Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos.*



*Nota:* Porcentaje de los residuos orgánicos, inorgánicos y especiales encontrados dentro de la parroquia Belisario Quevedo, durante siete días de muestreo. *Fuente:* Elaboración propia.

El método del cuarteo se realizó solo para determinar qué tipo de residuo se genera más en la parroquia como aporte adicional ya que también es importante conocer esta información como parte de su problemática, para de esa manera buscar soluciones pues como lo menciona (Martínez et al., 2014) la mezcla de los residuos orgánicos e inorgánicos produce los lixiviados que como se conoce causan un gran peligro al medio ambiente así como complican el proceso de reciclaje y debido a que los residuos tienden a contaminarse más de lo normal y esto da lugar a que los rellenos sanitarios almacenen numerosas cantidades de residuos amenorando sus años de utilidad.

Se puede evidenciar el problema que existe con la generación de RSU en la parroquia esto debido al creciente incremento poblacional, la poca frecuencia con la que acuden los vehículos recolectores en ciertas zonas de la parroquia y la falta de cultura ambiental de los pobladores, lo que confirma la necesidad de elaborar propuestas que permitan tener un conocimiento y un adecuado manejo de residuos sólidos.

## **12. Programa para mejorar el manejo de residuos sólidos generados en la parroquia Belisario Quevedo.**

### **12.1. Introducción**

La propuesta para la Gestión Integral de Residuos Sólidos reúne los principales aspectos técnicos en forma práctica y sencilla para abordar el tema en el GAD Parroquial de Belisario Quevedo, conformado por 24 barrios /comunidades: Chaupi Contadero, Potrerillos, Miravalle, Chávez Pamba, Culaguango Centro, Galpón Loma, Guanailin, La Compañía, La Dolorosa, La Merced, Manzana pamba, San Antonio, San Francisco, San Luis, Santa Rosa, Tunducama, Barrio Centro, El Empedrado, Forastero, Guanailin Batallas, Illuchi, La Cangahua, Pishicapamba, San Miguel.

A su vez en el centro poblado se lleva a cabo varias actividades comerciales como la Pradera Cereales, restaurantes, tiendas y oficinas de la Junta Parroquial. También se encuentran ubicadas instituciones que brindan seguridad como la UPC policial, en el ámbito de salud se ubica el Sub centro de Salud Tipo A del ministerio de Salud Pública y el servicio de Seguro Social Campesino pertenece al instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS y en el ámbito institucional se encuentra la Unidad Educativa Belisario Quevedo, la unidad educativa “Canadá” y la Escuela Superior Politécnica del Ejército, Extensión Latacunga ESPEL. La Parroquia Belisario Quevedo cuenta con 7669 habitantes, los cuales generan 6 Toneladas diarias de residuos sólidos de los cuales según la investigación realizada el 42,09% representa a la materia orgánica, 6,47 % de papel, 5,47 % de cartón, 18,33 % de plástico, metales 3,05 %, 5,87 % de vidrio, 2,98 % de tetra pack, madera 2,84%, 2,04% de textiles 0,57% especiales, 0,24% medicamentos y 10,12% de otros. Tras evaluar los resultados, se confirma la necesidad de crear una propuesta que se centre en un programa de gestión de los desechos sólidos. Por lo tanto, se hace hincapié en las directrices a seguir para llevar a cabo una adecuada administración de los desechos sólidos. Estas directrices se centran en la reducción, separación en la fuente y reutilización, así como en aspectos operativos como almacenamiento, recolección, transporte y eliminación final. A través de este programa se establecen los siguientes aspectos: educación y formación ambiental, generación y almacenamiento de residuos sólidos, transporte y recolección, aprovechamiento de los desechos sólidos, implementación de un centro de acopio y promoción de la formación de una organización comunitaria para llevar a cabo la recuperación y reutilización de los residuos sólidos. Todo esto



con el propósito de reducir los riesgos ambientales asociados con una gestión inadecuada de los mismos en el área de estudio, y contribuir a la disminución la cantidad que es enviada al vertedero. De esta manera, se busca lograr una gestión ambiental que proteja tanto el entorno urbano como rural.

## **12.2. Justificación**

Las actuales circunstancias que han sido identificadas en el previo proceso de estudio en la parroquia Belisario Quevedo han permitido evidenciar la deficiente prestación del servicio de recolección de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), evidenciada por la acumulación de desechos en las calles y terrenos desocupados, así como la falta de conciencia ambiental entre la población y la escasa implementación de prácticas de reciclaje o sistemas de reutilización de residuos. Por lo tanto, es de suma importancia la elaboración de la presente propuesta, ya que busca contribuir de manera significativa a la parroquia. Al llevarse a cabo, esta propuesta facilitará la gestión efectiva de los desechos sólidos con el propósito de reducir, controlar y atenuar los impactos medioambientales originados por los RSU. Asimismo, logrará cubrir el servicio de recolección en la mayoría de la población, especialmente en las áreas que actualmente no reciben atención. Además, esta iniciativa proporcionará actividades que fomentarán una correcta disposición de los desechos sólidos tanto en las zonas urbanas como en las rurales, y al mismo tiempo contribuirá a la sensibilización ambiental de los residentes. Estas propuestas estarán a consideración del GAD Parroquial de Belisario Quevedo para su posible implementación y desarrollo.

## **12.3. Alcance**

Las propuestas para mejorar el manejo de residuos sólidos no peligrosos en la parroquia Belisario Quevedo está basada en la situación actual en la que se encuentra la misma, con el fin de mejorar este sistema desde el momento de su generación hasta su respectiva disposición final con la finalidad de controlar y minimizar los impactos adversos que las actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final podrían generar.

## **12.4. Objetivos**

### **12.4.1. Objetivo General:**

- Diseñar un sistema de gestión integral de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo encaminada a actividades de almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los mismos.

### **12.4.2. Objetivo Específico:**

- Mejorar las técnicas a utilizar en las etapas de manejo integral de los residuos sólidos desde la generación en la fuente hasta su disposición final
- Minimizar los impactos ambientales ocasionados por el mal manejo de los residuos sólidos
- Incrementar los niveles de capacitación, educación y sensibilización ambiental en las autoridades y población del sector.

## **12.5. Planes de Generación integral de Residuos Sólidos Urbanos**

En el diagnóstico y análisis de la GIRS se propone los siguientes planes y sub planes correspondientes a la Parroquia Belisario Quevedo:

- Plan de prevención y mitigación de impactos
- Plan de Participación Ciudadana y Capacitación
- Plan de manejo de residuos sólidos
- Plan Reaprovechamiento y comercialización de residuos sólidos
- Plan de Desarrollo Comunitario
- Plan de Seguridad industrial y Salud Ocupacional

<b>Plan de prevención y mitigación de impactos</b>						
<b>Objetivo:</b> Mejorar el paisaje de la ciudad mediante un adecuado manejo de residuos sólidos e impedir la ocurrencia de los impactos ambientales negativos en la zona de estudio.						<b>PPM-1</b>
<b>Lugar de Aplicación:</b> Parroquia Belisario Quevedo						
<b>Responsable:</b> Población y autoridades locales						
<b>Programa de preservación del recurso Agua</b>						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medida Propuesta</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Presupuest o estimado</b>	<b>Plazo en Años</b>
Actividades antrópicas cerca de las fuentes de agua	Contaminación del Recurso Hídrico	El servicio de recolección y limpieza debe encargarse de mantener los alcantarillados limpios.	% de la medida implementada	Revisar el sistema de alcantarillado	Costo mensual del operador	Corto 1 año
		Elaborar un estudio para determinar macro y micro rutas de recolección.	% de la medida implementada	Estudio elaborado	200	Largo 2 años
		En base al estudio realizado disponer de contenedores de residuos sólidos en lugares estratégicos especialmente los que no cuentan con puntos de acopio para almacenar sus residuos.	# de contenedores	Registro fotográfico inspección visual	5000	Corto 1 año
		Implementar señaléticas con mensajes que generen concientización en la población en lugares estratégicos ( vertientes, ríos, quebradas)	# de señaléticas	Registro fotográfico inspección visual	1000	Corto 1 año

		Sembrar especies naturales arbóreas nativas, con el fin de crear una barra natural de protección, se deberán implementar a 2 metros de distancia de la fuente hídrica.	# de barreras de protección implementadas	Registro fotográfico Inspección visual	0	Medio Año (2)
		Implementar el barrido de calles en las principales vías y lugares públicos de la parroquia.	Lugares públicos limpios	Registro fotográfico Inspección visual	500	Corto 1 año
<b>Programa de preservación del recurso suelo</b>						
Disposición de residuos sólidos en espacios despejados (terrenos, quebradas y zanjas)	Contaminación del suelo y del agua	Colocar contenedores en espacios estratégicos como terrenos baldíos y zanjas.	% de la medida implementada	Registro fotográfico Inspección visual	5000	Largo 3 años
		Realizar mingas de limpieza con la comunidad para poder limpiar progresivamente estos espacios. (terrenos baldíos y zanjas y quebradas)	% de la medida implementada	Registro fotográfico Lugares totalmente limpios	0	Largo 3 años
		Los dirigentes barriales deben controlar y vigilar que no se realicen actividades no permitidas en zonas verdes y espacios públicos. Además de no apilar los residuos en caso de los contenedores se encuentren completamente llenos.	Efectividad de la medida igual # de actores sociales como parte de la medida	Plan de monitoreo Registro fotográfico Inspección visual	0	Corto 1 año
		Exigir a los encargados del servicio de recolección de no dejar ningún residuo esparcido o regado.	% de la medida implementada	Registro fotográfico	0	Corto 1 año

		Utilizar fundas o recipientes cerrados para evitar fugas de ciertos residuos.	% de la medida implementada	Registro Fotográfico	0	Corto 1 año
<b>Programa de presión y control de contaminación del Aire</b>						
Contaminación por malos olores y emisiones por quema de residuos sólidos	Afectación a la Calidad del Aire	-En base a la Ordenanza 58 Sección III del cantón Latacunga, se implementan multas a personas o empresas que por cualquier actividad, realice la quema de residuos sólidos a cielo abierto.  -Crear campañas de reforestación con especies nativas de la zona.	% de la medida implementada	Sanciones ejecutadas Registro fotográfico Inspección visual	0	Corto 1 año
		Adecuar e implementar viveros comunales que se encuentren cercanos a las áreas a reforestar. Dicha actividad se realizara bajo la dirección de asesoría técnica conjuntamente con los habitantes del sector, con el fin de recuperar áreas verdes.	# de viveros implementados	Registro fotográfico Inspección visual	500	Mediano 2 años
		Clasificar los residuos en orgánicos e inorgánicos y almacenarlos por separado, para evitar malos olores.	% de la medida implementada	Registro fotográfico Inspección visual	0	Corto 1 año
<b>Programa de prevención Paisajista y Biodiversidad</b>						
Contaminación de la vegetación y el paisaje urbanístico	Perdida de la Biodiversidad y Recursos Naturales	Colocar los residuos generados en los contenedores o fuera de sus viviendas 30 minutos antes de la hora de recolección	% de la medida implementada	Registro fotográfico Inspección visual	0	Corto 1 año

		- Promover campañas de esterilización de canes para evitar la expansión de residuos fuera de los contenedores  -No apilar la basura en los contenedores fuera de las viviendas, en áreas despejadas o áreas verdes.	% de la medida implementada	Registro fotográfico Inspección visual	1000	Corto 1 año
		Ampliar las unidades de limpieza, calles y zonas despejadas con un comité conformado por empleados de la empresa encargada del servicio de recolección, empleados del GAD parroquial y habitantes del sector	Efectividad de la medida.  # de actores sociales como parte de la medida	Registro documentado Registro fotográfico Inspección visual	0	
		Promover el turismo, libre de basura que permita conservar la biodiversidad y el paisaje. Para lo cual se informara a los visitantes, sobre el manejo de residuos sólidos mediante charlas a cargo del guía encargado y mediante infografías con información clara sobre el tema.	% de la medida implementada	Registro fotográfico	500	Corto 1 año
		Las autoridades, dirigentes barriales y la población tendrán que controlar y vigilar la expansión de botaderos clandestinos que ocasionan la destrucción de espacios verdes.	Efectividad de la medida igual  # de operativos de control y vigilancia realizados	Registro de vigilancia y control Registro fotográfico Inspección visual	0	Corto 1 año
<b>Valor Total del Plan USD</b>					<b>13700</b>	
<b>Plan de Capacitación y Educación Ambiental</b>						

<b>Objetivo:</b> Promover la educación ambiental en la parroquia para mejorar el manejo de los residuos sólidos desarrollando conciencia ambiental						<b>PCEA 2</b>
<b>Lugar de Aplicación:</b> Parroquia Belisario Quevedo						
<b>Responsable:</b> El GAD parroquial es quien se encargara en promover el Plan de Educación Ambiental.						
<b>Programa de capacitación</b>						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medida Propuesta</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Presupuesto estimado</b>	<b>Plazo en Años</b>
Actividades antrópicas, Generación de residuos solidos	Contaminación al medio ambiente	Capacitar mensualmente a la población sobre la gestión y manejo adecuado de residuos sólidos. Las capacitaciones serán orientadas a la reducción de la disposición inadecuada de los residuos por parte de la población y tendrán una duración de 45 minutos.	# de capacitaciones realizadas  # de capacitaciones planificadas	Registros de asistencia, fotografías, acta de capacitación, certificados	0	Corto plazo 1 año
		Dar a conocer a las autoridades y población sobre las Políticas Ambientales y el Plan de manejo propuesto para el desarrollo e implementación del mismo.				
		-Crear campañas de difusión mediante redes sociales, cuñas radiales y afiches. -Las campañas contarán con información referente al impacto ambiental y a la salud generada por el mal manejo de residuos sólidos, que hacer y cómo actuar frente a la problemática.			0	Corto plazo 1 año

		<p>-Dentro de las plataformas de redes sociales se tendrá en cuenta Facebook, YouTube, WhatsApp y Tiktok.</p> <p>-La administración de las cuentas estará a cargo del GAD parroquial Belisario Quevedo.</p>				
		<p>-Realizar campañas mensuales sobre la importancia de las 3 R (reduce, recicla, reutiliza).</p> <p>-En las campañas también se trataran los siguientes temas: Minimización de residuos generados y mejora de hábitos de consumo</p> <p>-Elaboración y utilización de abonos orgánicos.</p>	<p># de capacitaciones realizadas</p> <p># de capacitaciones planificadas</p>	Registros de asistencia, fotografías, acta de capacitación, certificados	100	Corto 1 año
<b>Educación Ambiental</b>						
Falta de conocimiento y concientización Ambiental y Social	Alteración a la calidad ambiental	Elaborar infografías, afiches, manuales que contengan información relacionada al manejo de residuos sólidos y sostenibilidad ambiental.	% de la medida implementada	Manuales elaborados	1000	Corto Año 1
		<p>Crear cursos didácticos vacacionales en donde se difundan temas relacionados a la educación ambiental y al manejo de los residuos sólidos.</p> <p>Los cursos tendrán una duración de 3 meses y serán dictadas 3 veces por semana.</p>	<p>Efectividad de la medida igual</p> <p># de cursos realizados</p>	Registros de asistencia	1000	Corto 1 Año
		<p>Implementar concursos gratuitos donde la población pueda participar, los temas propuestos estará relacionados a acciones para minimizar y corregir los impactos ambientales.</p> <p>Las actividades propuestas son :</p> <p>-Juegos recreativos basados en los principios de las 3R.</p>				



		<p>-Elaboración de trajes típicos con material reciclado.</p> <p>-Mi barrio recicla, en el cual el barrio que más material reciclado genere será el ganador</p> <p>-El barrio más limpio donde se evaluará el uso adecuado de los contenedores además de tener espacios libres de residuos y contaminación.</p>	<p>Efectividad de la medida igual</p> <p># de cursos realizados</p>	Registros de asistencia		Corto 1 Año
		Difundir las posibles alternativas de clasificación mediante publicidad escrita como trípticos, periódicos, volantes, etc.	Número de trípticos o volantes hechos.	Registros de entrega, fotografías, certificados	500	Corto (Año 1)
<b>Valor Total del Plan USD</b>					<b>3600</b>	

## 12.6. Plan de manejo de residuos solidos

### Aspecto técnico- operativo

Las medidas propuestas se encuentran jerarquizadas de acuerdo al manejo de residuos sólidos con el fin de minimizar los residuos desde la fuente, promover el reciclaje y reaprovechamiento de los residuos generados en el sector; los residuos que no sean considerados para este proceso serán dispuestos de manera adecuada a su disposición final. Este programa se desarrolla con el fin de optimizar los aspectos positivos de la gestión actual en cuanto al manejo de residuos sólidos y corregir o mejorar los aspectos negativos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado anteriormente los datos obtenidos se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 16.**

*Resumen de la generación por clasificación de residuos solidos*

<b>Residuo</b>	<b>Generación/ día promedio (kg)</b>	<b>Generación/ mes promedio (kg)</b>	<b>Generación/ año promedio (kg)</b>
Generación de Residuos	1104,82	4892,8	57608,5
Clasificación de residuos: (Plásticos, vidrio, papel y cartón, orgánico, textiles, metales, otros y peligrosos)	253,04	7844,24	92359,6
Residuos Reaprovechables: (Plástico, vidrio, papel, cartón, tetrapack, orgánico y metales)	218,19	6763,89	2468819,85

*Nota:* Resumen de residuos aprovechables en kg proyectados por mes y año. *Fuente:* Elaboración propia.

Por lo que se plantea realizar un programa de segregación en la fuente para separar los residuos reaprovechables con los que no lo son para una posterior comercialización. Se tomará como referencia lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana 2841 “GESTIÓN AMBIENTAL Estandarización de colores para recipientes y almacenamiento de depósito para que el generador separe los residuos asociando un color al recipiente que los contendrá.

### Estimación de la cantidad de residuos sólidos que se reduciría en su disposición final con la implementación del programa

La estimación se lo realiza en base a lo propuesto en la tesis “Implementación del programa de segregación de la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Lurigancho- Chosica” (Quispe Bartolo, 2016). La GPC en base al estudio de caracterización es de 0,46 kg/hab/día, se estima reducir 42,1% de la cantidad de los residuos sólidos domiciliarios dispuestos al mes y a la vez generar un ingreso económico mediante su comercialización.

**Tabla 17.**

*Cantidad de residuos domiciliarios por mes*

	<b>Residuos solidos</b>	<b>Total en kg/mes</b>	<b>(%)</b>	<b>Total</b>	<b>Total de Residuos en kg</b>
Residuos sólidos con potencial de comercialización	Plástico PET	1437,78	18,3	42,1	3302,74
	Papel	507,47	6,5		
	Vidrio	460,35	5,9		
	Cartón	658,13	8,4		
	Metales	239,01	3,0		
Residuos sólidos enviados a Disposición final	Otros	1240		15,8	1240
Residuo para elaborar compost	Materia orgánica	3301,5	15,8	42,1	3301,5
<b>Total</b>		<b>7844,24</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>7844,24</b>

*Nota:* Proyección de residuos sólidos generados mensualmente. *Fuente:* Elaboración propia

Dado los resultados obtenidos se estima una reducción en la disposición final de residuos sólidos de 38887,1Ton/año y un ingreso económico por su comercialización de S/ 586,79 al año, tal como se presenta en la siguiente tabla 18.

**Tabla 18.***Estimación del ingreso económico por efecto de la comercialización*

Tipo de Residuos sólidos Reaprovechables	Generación de residuos sólidos Ton/Año	Precios en el mercado	Estimación del ingreso económico
Papel	597,505	0,46	274,85
Cartón	774,895	0,10	77,49
Plástico	1692,87	0,08	135,43
Vidrio	542,025	0,11	59,62
Metales	281,415	0,14	39,40
Total	38887,1		586,79

*Nota:* Estimación económica por la venta de residuos sólidos. *Fuente:* Elaboración propia

Además de la minimización de residuos sólidos e ingresos económicos generados por la comercialización de los residuos Reaprovechables, la implementación del programa de segregación en la fuente generaría otros beneficios tales como; reducción de los costos de disposición final, educación y conciencia ambiental en la parroquia, mejora de las condiciones ambientales y de salud pública, generación de puestos de trabajo. Asimismo, se contaría con una serie de ahorros en consumo de materia prima. Por ejemplo, se evitaría consumir 23103.71KWH de energía y emitir 36256.32 Kg de CO<sub>2</sub>.

<b>Plan de Manejo de Residuos Solidos</b>						
<b>Objetivo:</b> Minimizar la mayor cantidad de residuos sólidos que se generan en el hogar mediante una clasificación y almacenamiento adecuado.						<b>PRS- 3</b>
<b>Lugar de Aplicación:</b> Parroquia Belisario Quevedo						
<b>Responsable:</b> Autoridades del GAD Parroquial, líderes barriales y la ciudadanía en general.						
<b>Programa de segregación desde la fuente</b>						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medida Propuesta</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Presupuesto estimado</b>	<b>Plazo en Años</b>
Generación de residuos solidos	Contaminación al medio ambiente, generación de	Comunicar a la población sobre la clasificación de residuos. -Se realizara reuniones iniciales con líderes barriales, quienes den a conocer a la población de cada sector las medidas a tomar para realizar la clasificación en sus viviendas.	% de cumplimiento	Registro fotográfico Registro de asistencia	0	Corto 1 año
		Separación y clasificación en el origen -Reciclar material inorgánico reutilizable como (papel, plástico, cartón o todo tipo de envase que pueda volver a utiliza) -Dotar de fundas o contenedores diferenciados por colores para la clasificación de residuos sólidos: Verde (Materia orgánica), Azul (Materia inorgánica reciclable), Negro ( Desechos)	# de contenedores	Tacho identificado para cada tipo de residuos	5000	Corto 1 año
		Realizar un estudio para verificar la cantidad de residuo que genera la vivienda para				

olores lixiviados	y	determinar en qué tipo de recipiente se van a almacenar los residuos  -Asegurarse que los recipientes sean resistentes y posean tapa, en caso de utilizar fundas plásticas ubicarlas en lugares donde no se vayan a romper y asegurarlos correctamente.	Kg de residuos  # de dispositivos rotulados según la norma	Tacho identificado para cada tipo de residuos	0	Corto 1 año
		Realizar un estudio sobre la ubicación y distribución de los contenedores en cada zona.  -Reemplazar los contenedores que se encuentran en mal estado.	# de contenedores revisados por zonas	No presencia de residuos regados o esparcidos.	5000	Corto plazo 1 año
		Evaluar el tamaño de capacidad de los contenedores por zona. Se deberá considerar las siguientes características:  -Tener un tamaño y resistencia adecuado al tamaño de cada residuo almacenado	# de contenedores revisados por zonas	Tachos resistentes, debidamente cerrados	Costo de operario definido en su sueldo mensual.	Corto plazo  1 año
		Comprar contenedores de residuos sólidos en función al requerimiento de cada sector.  -Verificar la cantidad necesaria de dispositivos de almacenamiento a comprar para instalarlos en puntos ecológicos y verificar el color de acuerdo a la Norma Técnica INEN 2841.	# de contenedores	Registro fotográficos	3000	Corto plazo  1 año

		<p>Ubicar puntos ecológicos en lugares estratégicos para la segregación de residuos solidos</p> <p>-Se clasificaran de acuerdo a su color: Verde (restos de comida), negro (materia no aprovechable), azul (plástico, envases multicapa), rojo (residuos peligrosos), blanco (vidrio metales), gris ( papel, cartón), anaranjado ( especiales, escombros, neumáticos)</p> <p>-Las pilas baterías y residuos tóxicos deben ser tratados por una planta encargada en el manejo de dichos residuos.</p> <p>-Los residuos con contenidos peligrosos deben ser tratados y manejados con cuidado al ser descontaminados</p>	<p># de puntos estratégicos ubicados</p> <p># de dispositivos rotulados según la norma</p>	<p>Registro fotográfico</p> <p>Tachos identificados para cada tipo de residuos, al igual que de su capacidad</p>	<p>Costo de operario definido en su sueldo mensual.</p>	<p>Corto plazo</p> <p>1 año</p>
		<p>Mantener los contenedores limpios y en buen estado.</p> <p>-Se debe realizar la limpieza de los contenedores cada 15 días</p> <p>-Para evitar que los lixiviados dañen la superficie de los contenedores se recomienda colocar fundas plásticas en los dispositivos.</p> <p>-Se debe reemplazar todos los contenedores que se encuentren en mal estado especialmente en la superficie.</p>	<p># de dispositivos dañados o averiados</p> <p># de dispositivos arreglados</p>	<p>Registro Fotográfico</p>	<p>Costo de operario definido en su sueldo mensual.</p>	<p>Corto plazo</p> <p>1 año</p>
<b>Programa de optimización en la recolección y Transporte de residuos solidos</b>						

Generación de residuos sólidos	Contaminación al medio ambiente, generación de olores y lixiviados	<p>-Comunicar a la población que debe realizar la limpieza de sus veredas correspondientes al área de sus viviendas</p> <p>-Después colocar los residuos en los tachos ubicados en la vía correctamente.</p>	% de cumplimiento	No presencia de residuos sólidos en las calles de la parroquia, veredas limpias.	0	Corto plazo  1 año
		<p>-Evaluar las rutas de transporte actuales desde el área de almacenamiento hasta el punto de acopio</p> <p>-Se debe contar con planos detallados de toda la parroquia</p> <p>-Controlar el tiempo en el que los operarios transportan los residuos sólidos, los horarios y posibles inconvenientes en las vías, kilómetros transportados.</p> <p>-Describir el rendimiento del vehículo de transporte, condiciones, fallas y averías así como el desenvolvimiento del personal tanto en los aspectos de SST como en las buenas prácticas de manejo de residuos sólidos</p>	<p># de observaciones encontradas</p> <p>Tonelada/kilómetro</p> <p>Toneladas/vehículo/día</p> <p>Ayudantes/vehículo programado/día</p>	<p>Mapa de rutas digitalizado e impreso</p> <p>Registro de observaciones</p> <p>Informe mensual</p>	30 Copias A3 y A2	Corto plazo  1 año
		<p>-Rediseñar nuevas rutas de transporte, para ampliar la cobertura de recolección en zonas que no cuenta con el servicio.</p> <p>-Se aplicara la metodología de recolección mixta se realizará en viviendas, establecimientos de producción, servicios, escuelas, oficinas, centros de recreación,</p>	% de cobertura del vehículo	Nuevo mapa de rutas de transporte digitalizado e impreso.	30	



	<p>unidades de salud pública y demás instalaciones situadas en el sector</p> <p>-Cuantificar la longitud del recorrido por kilómetros de cada ruta.</p> <p>-Comprobar la accesibilidad de las calles en cualquier época del año, que no exista obstrucción por congestión vehicular y que las rutas se encuentren en buen estado.</p>	<p>Tonelada/kilómetro</p> <p>Toneladas/vehículo/día</p> <p>Ayudantes/vehículo</p>	Informe mensual	Copias A3 y A2	Corto Plazo
	<p>-Evaluar la frecuencia de recolección, días, horarios. La recolección debe realizarse en días alternos en horas de la mañana para evitar el flujo de tránsito</p> <p>-Implementar en la plataforma virtual de la empresa EPAGAL información que muestre el recorrido, horarios, frecuencia de recolección que realizan por sector.</p>	# de observaciones encontradas	Informe mensual	30 Copias A3 y A2	Corto plazo
	<p>Transporte de residuos sólidos en un solo vehículo con capacidad de 14 toneladas, que cuente con un conductor y cuatro ayudantes de cuadrilla.</p> <p>-Cuando se trate de podas, escombros y desechos voluminosos se debe utilizar camiones abiertos.</p>	Toneladas/tiempo de recolección/zona	Informe mensual	Costo de operario definido en su	Corto plazo
<b>Valor Total del Plan USD</b>				<b>13060</b>	
<b>Plan de Reaprovechamiento de Residuos Sólidos</b>					

<b>Objetivo:</b> Obtener el mayor aprovechamiento de los residuos producidos, con el fin de lograr bienes económicos y generar un compromiso ambiental.						<b>PRS 4</b>
<b>Lugar de Aplicación:</b> Belisario Quevedo						
<b>Responsable:</b> Autoridades de la parroquia, líderes barriales, habitantes del sector, EPAGAL, recolectores informales.						
<b>Programa de reaprovechamiento y comercialización de residuos sólidos</b>						
<b>Elaboración de Compost</b>						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medida Propuesta</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Presupuesto estimado</b>	<b>Plazo en Años</b>
Generación de residuos sólidos	Contaminación al medio ambiente, generación	-Solicitar a la población que clasifique los residuos, colocando los residuos orgánicos en recipientes o fundas de color verde como lo indica la Norma INEN 2841.  -Evitar que los residuos se rieguen, provoquen malos olores, lixiviados o se mezclen con otro tipo de residuo.	Kg de residuos evacuados	Tachos y recipientes clasificados	0	Corto plazo  1 año
		Incentivar a la población a reaprovechar los residuos orgánicos empleándolos como alimento de animales o como abono de jardines o terrenos.	Kg de residuos evacuados	Registro fotográfico	0	Corto plazo  1 año
		-Elaborar compost a partir de restos orgánicos como restos de frutas, verduras, cáscaras de huevo, hojas, césped cortado, pequeñas ramas etc.	Kg de residuos evacuados	Diseño del centro de compostaje	0	Corto plazo

de olores y lixiviados	-Triturar o cortar los materiales más grandes para acelerar el proceso.				1 año
	Establecer días de recolección diferenciada para los residuos orgánicos (lunes, miércoles, viernes y domingos).	Efectividad de la medida	Inspección Visual Registro fotográfico	Costo del operador	Corto 1 año
	Adecuar el área donde se realizara la fabricación del compost. -Esta área debe ser apta para el ingreso del camión recolector. -El área debe ser de 200m <sup>2</sup> , para el ingreso de 13.500 kg de residuos solidos -Implementación de pilas de aireación de 1,5 m de ancho y 1,5 de alto, longitud de 6m, pendiente de 15 cm hacia el extremo y un desagüe en el centro para el flujo de los lixiviados que serán transportados por tubos PVC de 3" forrados en malas para que no se filtre el humus. -El área debe estar compuesta por 5 camas composteras en donde se introducen los residuos orgánicos, pilas de aireación, tubería PVC de 3", malla sombra, canaletes de circulación de lixiviados.	Kg de desechos evacuados.	Diseño del centro de Compostaje	5000	Median o plazo  2 año
	Disponer de personal capacitado para la vigilancia y monitoreo de todo el proceso de descomposición de materia orgánica evaluando los parámetros de temperatura, pH, humedad y oxígeno	# de operarios capacitados	Informe mensual Registro fotográfico	Costo mensual del operador	Median o plazo 2 años

<b>Manejo de residuos inorgánicos Reaprovechables</b>						
Generación de residuos sólidos	Contaminación al medio ambiente, generación de olores y lixiviados	-Minimización y separación en el origen -Reducción del uso de plástico se debe promover a la ciudadanía la reutilización de productos	# de reuniones, capacitaciones realizadas	Registro fotográfico Informe mensual	0	Corto plazo 1 año
		Lanzamiento de campaña para difundir el plan de reciclaje. Mediante: Charlas, Capacitaciones, talleres	Formar una brigada de 5 personas	Registro fotográfico Acta de capacitación certificados	3000	Corto plazo 1 año
		Implementación de contenedores para la clasificación de residuos: papel, cartón, plástico, metales y vidrio.	Clasificar los desechos del mercado por su tipo en un 70%	Registro Fotográfico	3000	Corto plazo 1 año
		Impulsar la creación de una microempresa gestora que se encargue de la recolección, manejo, aprovechamiento de los residuos sólidos reciclables para su comercialización. La empresa debe de contar con administrador, contador, dos operarios y un vendedor.	Comercializar el 80% de desechos sólidos recolectados	Registro documentado de la medidas Registro fotográfico, inspección visual	1500	Mediano plazo 1 año
		Establecer contacto con las personas que se dedican al reciclaje dentro de la parroquia y crear convenios con los mismos	Capacitar al 85% de los socios	Documentos legales, registro documental	0	Mediano plazo 2 años

		Adquirir maquinaria como balanza industrial, compactadoras, molino picador de plástico y cartón, molino triturador de metal, vidrio y prensa hidráulica que permita reducir el volumen de los residuos recolectados.	Ficha técnica de las herramientas adquiridas	Recibos de la compra Registros fotográficos	5000	Mediano plazo 2 años
		Realizar convenios con empresas que estén interesadas en la compra de los materiales fomentando la economía circular.	Acta de reunión de convenio con las empresas interesadas	Registro de empresas	0	Mediano plazo 2 años
		Clasificar los textiles u ropa y fomentar la moda circular ya sea mediante donaciones o venta del producto que se encuentre en buen estado.	Kg saliente de textiles	Informe mensual	0	Corto plazo 1 año
<b>Valor Total del Plan USD</b>					<b>14500</b>	

<b>Plan de Seguridad y Salud ocupacional para el manejo de residuos solidos</b>						
<b>Objetivo:</b> Crear un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST).						<b>PSRS 5</b>
<b>Lugar de Aplicación:</b> Parroquia Belisario Querido						
<b>Responsable:</b> Autoridades de la Empresa EPAGAL						
<b>Programa de Seguridad para los trabajadores</b>						
<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medida Propuesta</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Presupuesto estimado</b>	<b>Plazo en Años</b>
Contaminación Ambiental por la generación de residuos solidos	Afección a la salud de los trabajadores por el mal manejo de residuos solidos	-El personal debe usar el equipo de seguridad adecuado para su trabajo. -Adquisición de Equipos de Protección Personal (EPP) y herramientas para cada mes o de forma anual. El personal de recolección debe usar equipo de seguridad	Ficha técnica de EPP.  # De EPP adquiridos en función al personal y el tipo de trabajo a realizar.	Registro de equipamiento recibido  Registro fotográfico	3000	Corto plazo  1 año
		-Cada trabajador al ser recién contratado debe realizarse un examen médico. -Los trabajadores deben realizarse chequeos mensualmente	Constancia del examen médico	Resultado de los análisis	0	Corto plazo 1 año
<b>Programa de capacitación a los trabajadores</b>						
		Capacitación y sensibilización del personal sobre SST.				

Contaminación Ambiental por la generación de residuos solidos	Afección a la salud de los trabajadores por el mal manejo de residuos solidos	-Se realiza dos tipos de reuniones 1. Charlas obligatorias cortas de 5 a 10 minutos y se habla de aspectos de seguridad ligados con lo actividad como: -Cuidado de las partes del cuerpo, uso adecuado de cada uno de los EPP y herramientas de trabajo, trabajo en equipo, liderazgo, ergonomía, manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, etc. - Talleres mensuales de 1 a 2 horas de duración, se utiliza materiales didácticos, videos, copias, folletos, ppts para asegurar su correcto aprendizaje, se tratan temas específicos, se desarrollan con más extensión y son puestos en práctica	# de personal capacitado.	Formato firmado por los asistentes a la charla diaria de 5 minutos - Formato firmado por los asistentes a la charla mensual.	3000	Corto plazo 1 año
		-Realizar registros de control y cumplimiento para los diferentes planes y programas planteados. -Llevar un control de monitoreo de la cobertura y recolección de residuos sólidos	% de reducción de accidentes - % de reducción de incidentes.	Documentos de registros de control	100	Corto plazo 1 año
<b>Valor Total del Plan USD</b>					<b>6100</b>	

## **12.7. Conclusiones y Recomendaciones**

### **12.7.1. Conclusiones**

- La propuesta presenta medidas como alternativas de solución, en las cuales se han planteado aspectos ambientales, económico y social de la parroquia Belisario Quevedo con el fin de lograr una mejora en la calidad de vida de su población, los programas diseñados dentro de éste, presentan alternativas de solución adecuadas a la realidad de la parroquia.
- Mediante la propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos se podrá asegurar que la manipulación de éstos sea sanitaria y ambientalmente adecuada.
- Con la aplicación del Plan de Prevención y Mitigación de Impactos se puede prevenir, minimizar y eliminar los impactos resultantes de la generación de los residuos.
- Para que un plan logre el éxito previsto, es esencial que esté fundamentado en la normativa que lo rige, en el TULAS y la Ordenanza Municipal del Cantón.

### **12.7.2. Recomendaciones**

- Es importante que las autoridades demuestren un compromiso sólido con la gestión de residuos sólidos y establezcan políticas en este sentido. Este incluye asignar recursos adecuados, establecer metas y plazos realistas.
- Realizar un estudio exhaustivo de la situación actual de gestión de residuos sólidos en la población, para identificar los desafíos y oportunidades específicas, así como a comprender las necesidades de cada sector.
- Adaptar o contar con infraestructura necesaria para la gestión de residuos sólidos, como centros de reciclaje y plantas de tratamiento.
- Implementar un sistema de monitoreo y evaluación para evaluar constantemente el desempeño del plan y hacer ajustes según sea necesario. Esto garantizará la efectividad y la mejora continua de las medidas implementadas.
- Realizar el trabajo en conjunto con otras instituciones, organizaciones no gubernamentales y el sector privado para fortalecer el plan. Además se debe considerar aspectos económicos, ambientales y sociales en la toma de decisiones para una sostenibilidad a largo plazo.



## **13. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **13.1. Impacto social**

El presente proyecto marca un impacto positivo para los 24 barrios que forman parte de la parroquia Belisario Quevedo pues al diagnosticar la situación actual sobre el manejo de residuos sólidos en el cual se pudo identificar los principales problemas que existen en la parroquia, lo que lleva a buscar soluciones que permitan mejorar este sistema, el impacto que marca el proyecto en la sociedad, se rige en cubrir con el servicio de recolección a todos los sectores desatendidos, que corresponde el 26% de la población, además de incluir puntos de disposición de residuos y sensibilizar a la población, con el fin de reducir la contaminación, ya que a medida que crece la población, la generación de residuos aumenta y puede llegar a ocasionar enfermedades si no son tratados de forma correcta; así también el proyecto aporta a un impacto visual paisajístico positivo.

### **13.2. Impacto Ambiental**

En el tema ambiental, también adquiere un impacto ambiental positivo, pues minimiza los riesgos de contaminación hacia el ambiente ya que por el aumento progresivo de la población ocasiona que los residuos sólidos aumenten, provocando la acumulación de basura en sitios visuales tanto en lugares concurrentes como en los lugares de poca frecuencia de los recolectores de RSU; así también la quema de desechos que contaminan al aire. Al implementar la presente propuesta se busca generar un nuevo rediseño de rutas y recolección que cubran en su totalidad los 24 barrios existentes en la parroquia. Lo que contribuye a que los residuos no se acumulen de manera significativa, evitando la contaminación visual y al aire por la quema de residuos.

### **13.3. Impacto Económico**

Al implementar la propuesta es posible obtener un impacto económico creando puestos de trabajo y beneficiando a la parroquia especialmente a los recolectores informales. Al implementar una microempresa tanto para la disposición final de los residuos inorgánicos y a la fabricación de compost reutilizando los residuos orgánicos, permitirá obtener ingresos económicos con la venta de los mismos, además al implementarse días distintos para la recolección de residuos orgánicos y otros para los residuos inorgánicos contribuye a que los residuos no se acumulen de manera significativa, evitando que los vehículos de recolección sobrepasen su capacidad.

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1. Conclusiones

A continuación, se presenta las conclusiones y recomendaciones obtenidas de la investigación:

- De acuerdo al diagnóstico realizado de la situación actual del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS) en la Parroquia Belisario Quevedo, la problemática está relacionada con la deficiencia del servicio de recolección debido a que no cubren en su totalidad todos los sectores que forman parte de la parroquia, también no existen puntos de almacenamiento en algunos sectores y en otras se encuentran en mal estado, de igual manera las malas prácticas de separación y almacenamiento en la fuente, deficiencia en el almacenamiento la educación ambiental y en el desconocimiento para el aprovechamiento de los residuos.
- El estudio de campo realizado durante siete días consecutivos por medio de las 70 muestras se determinó que la generación per cápita (PPC) de los residuos generados en la parroquia Belisario corresponde a un promedio de 0.46 kg/hab/día los cuales se encuentran dentro de los valores establecidos que van del 0.3-0.8 kg/hab/día según la OPS. En lo que respecta a la clasificación de residuos sólidos se obtuvieron que el 42,09% de materia orgánica, 6,47 % de papel, 5,47 % de cartón, 18,33 % de plástico, metales 3,05 %, 5,87 % de vidrio, 2,98 % de tetra pack, madera 2,84%, 2,04% de textiles 0,57% especiales, 0,24% medicamentos y 10,12% de otros. Es decir que los residuos orgánicos corresponden al 42,09% e inorgánicos 57,11% y especiales o peligrosos 1%. Se pudo evidenciar que a diferencia de los residuos inorgánicos se generó menor cantidad de residuos orgánicos debido a que estos desechos son utilizados para la agricultura o como alimento de animales.
- Se propuso un plan de manejo de residuos sólidos el cual está formado por 5 planes enfocados en la optimización del sistema de manejo y el bienestar social y ambiental, las cuales van desde la educación ambiental, el aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos, la segregación, almacenamiento, recogida y transporte de los RSU. Sería efectivamente beneficioso implementar la propuesta en toda la parroquia Belisario Quevedo ya que se podría reaprovechar residuos sólidos y crear ingresos económicos además de ahorrar materia prima que es utilizada en la fabricación de ciertos productos.

## 14.2. Recomendaciones

- Se recomienda que el GAD parroquial aplique alternativas técnicas y económicas que mejoren el manejo de los residuos en la parroquia; debido a la falta de concientización en sus usuarios, asimismo promover la participación activa de la población en el reaprovechamiento de los residuos desde la generación en la fuente hasta la disposición final por lo cual es importante implementar y desarrollar los programas propuestos en la presente programa sobre la gestión de residuos sólidos.
- Se recomienda ubicar o reubicar los contenedores de almacenamiento de los residuos, en lugares donde el recolector pueda realizar el proceso y que mediante el presente proyecto se pueda ampliar la cobertura de las rutas interesándose por el bienestar de la población y el medio ambiente.
- El programa propuesto para el manejo ambiental sea considerado por el GAD Municipal del Cantón Latacunga, como una herramienta para mejorar el manejo de residuos sólidos que actualmente causa contaminación ambiental y molestia social en esta y otras parroquias también Se recomienda asignar la responsabilidad de implementar la propuesta a un profesional con experiencia y se le asigne una oficina dentro de las instalaciones del GAD parroquial.
- Se recomienda que las autoridades parroquiales gestionen la comercialización de los residuos reaprovechables, pues según el estudio el 83% puede ser comercializable generando recursos para la parroquia cubriendo gastos necesarios para mejorar la gestión. Así mismo se debe considerar los criterios de volumen y densidad en la composición física de los residuos reaprovechables.

## 15. Bibliografía

- Abarca Gerrero , L., Maas, G., & Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(2), 141-168.
- Alvarado Lagunas, E., Rodríguez Medina, O., & Vázquez Zacarías, M. A. (2016). Evaluación socioeconómica del manejo de residuos sólidos urbanos en Huimanguillo, Tabasco. *Sociedad y Ambiente*, 1(9), 45-72. Obtenido de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=455745080003>
- Apaza Cotrada, J. (2019). Análisis del manejo de residuos sólidos en el distrito de Chuquibamba, considerando la nueva ley de residuos sólidos; Arequipa 2018. (U. N. Arequipa, Ed.) *Acceso Libre a Informacion Cientifica para la Innovacion ALICIA*.
- Aragón Cruz, A., & Córdova, A. (2020). SEPARACIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS RECICLABLES EN TIJUANA. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 35(4), 1011-1023. doi:<https://doi.org/10.20937/rica.2019.35.04.19>
- Atahualpa Pozo, J. L. (2019). *Propuesta de un sistema de gestión de residuos sólidos en el barrio rural Cartagena, Noroccidente de Pichincha*[Tesis de titulación.Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18489>
- Bartra Gomez, J., & Delgado Bardales, J. (2020). Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su Impacto Medioambiental. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinaria*, 4(2), 993-1008.
- Bravo C, D., Galarza O, Y., Baldeon Q, W., & Cesare C, M. (2015). PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS PARA UNA EMPRESA DE MANUFACTURA DE ABRASIVOS. *Anales Cientificos*, 76(1), Pág. 68-77.
- Cárdenas-Ferrer, T. M., Santos-Herrero, R. F., Contreras Moya, A. M., Rosa-Domínguez, E., & Domínguez-Núñez, J. (2019). Propuesta Metodologica para el Sistema de Gestion de los Residuos Solidos Urbanos en Villa Clara. *Tecnología Química*, 39(2), 471-488. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445559634015>

- Castro Garzon, H., Contreras , E. J., & Rodriguez, J. P. (2020). Análisis ambiental: impactos generados por los residuos. *Revista Espacio*, 41. doi:10.48082/espacios-a20v41n38p05
- Causa Mamani, Y. F. (2019). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales y propuesta de diseño de relleno sanitario manual para el distrito de Cairani - provincia Candarave – Tacna [Tesis de grado, Universidad Privada del TACNA]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12969/1267>
- Chavez Porra, A., & Rodriguez Gonzalez, A. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. *Revista Ademia y Virtualidad*, 9(2), 90-107. doi:<http://dx.doi.org/10.18359/ravi.2004>
- CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE. (2017 12 de abril). *Registro Oficial Suplemento 983*. Quito. Obtenido de [https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO\\_ORGANICO\\_AMBIENTE.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf)
- CODIGO ORGANICO ORGANIZACION TERRITORIAL. (2019). *TITULO III*. Obtenido de <https://www.cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf>
- Constitucion de la Republica del Ecuador. (2021, 25 de enero). *Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008*. Obtenido de [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)
- Coronel Franco, E. A., & Lavayen Orrala, W. R. (2017). *CONTAMINACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y SU AFECTACIÓN AL AMBIENTE DEL BARRIO VINICIO YAGUAL II - CANTÓN SALINAS.[Tesis de Organización y Desarrollo Comunitario.Universidad Estatal Península de Santa Elena]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/3948>
- Diaz Nuñez, H. (2018). *Gestión de Residuos Sólidos y Cuidado del medio Ambiente, Chota [TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE Maestro en Gestión Pública.Universidad Cesar Vallejo]*. Repositorio Digital Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/28888>
- Ecuador Ministerio del medio Ambiente. (2016). Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS). MAG.

- Espinoza Freire, E. E., & Toscano Ruiz, D. F. (2015). *Metodología de Investigación Educativa y Técnica*. 41-84: UTMACH.
- Fazenda, A. J., & Traveres Russo, M. A. (octubre-diciembre de 2016). Caracterización de residuos sólidos urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de. *Centro de Información y Gestión Tecnológica de Holguin Cuba Ciencias Holguin*, 22(4), 1-15. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181548029002.pdf>
- Fazenda, Augusto, J., & Fazenda, Augusto, M. A. (2016). Caracterización de residuos sólidos urbanos en Sumbe: herramienta para gestión de residuos. *Ciencias Holguin*, 22(4), 1-15. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181548029002>
- Gallegos Garzon, M. A. (2021). *Análisis de alternativas para una gestión integral de residuos sólidos: El caso de Latacunga [ Tesis de maestría. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador]*. Flacsoandes, Quito.
- Gobierno Autonomo Descentralizado de la Parroquia Rural de Belisario Quevedo. (2021-06). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Belisario Quevedo*. Latacunga. Obtenido de <https://belisarioquevedo.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2021/06/PDOTGADPRBQ-2019-2023.pdf>
- Gomez Amaya, A. L., & Rosas Baño, M. (2019). Prevención de la generación de residuos en el marco de una economía ecológica y solidaria: un análisis del manejo de residuos en los municipios de México. *Sociedad Ambiente*(21), 7-31. doi:10.31840/sya.v0i21.2036
- Hernandez Berriel, M. d., Quetzalli Aguilar, V., Taboada González, P., Lima Morra, R., Eljaiek Urzola, M., Márquez Benavides, L., & Buenrostro Delgado, O. (2017). GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*, 32, 11–22. doi:<https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.02>
- Hernandez Sumba, H. R. (2014). Manejo Sustentable de Desechos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos Reciclables en la Parroquia Crucita del Cantón Portoviejo. *La Referencia*.
- Herrera Murillo, J., Rojas Marin, F. J., & Anchia Leiton, D. (2016). TASAS DE GENERACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS EN CUATRO

- MUNICIPIOS DEL ÁREA METROPOLITANA COSTA RICA. *Revista Geográfica De América Central*, 2(57), 235 - 260. doi:<https://doi.org/10.15359/rgac.57-2.9>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *Estadística Demográfica en el Ecuador*. Quito. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016). *Base de Datos – Censo de Población y Vivienda*. Quito. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Layme Uchochoque, R. (2019). PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS. *Ciencia & Desarrollo*(9), 7-10. doi:<https://doi.org/10.33326/26176033.2005.9.159>
- Ley Organica de Salud. (2015). *LIBRO II Salud y seguridad ambiental*. Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%C3%81NICA-DE-SALUD4.pdf>
- Lopez Roldan , P., & Fachelli , S. (2016). *La Encuesta. A: Metodología de la investigación social cuantitativa[cap. II.3. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona]*. Repositorio digital de documentos de la UAB. Obtenido de <<https://ddd.uab.cat/record/163567>>
- Macias Lam , L. M., Paez Bernal, M. A., & Torres Acosta, G. (2018). *La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos desde una perspectiva territorial en el Estado de Hidalgo y sus municipios.[Tesis de Maestría, CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL, A.C. CentroGeo]*. Centro Público de Investigación CONACYT. Obtenido de <http://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1012/281>
- Marchan Solier, C. E., Zorrilla Crespo, V. A., Cardenas Quispe, M. A., & Pacheco, A. (2021). Contaminación por Residuos Sólidos urbanos: También Comunidad de Occochaca, Huanta, Perú, 2021. *Revista de Investigación científica CIDI*, 1, 1–14. doi:<https://doi.org/10.53942/srjci.v1i1.39>
- Martinez Lopez, A. G., Padrón-Hernández, W., Rodríguez-Berna, O. F., Chiquito-Coyot, O., Escarola Rosas , M. A., Hernández-Lara, J. M., . . . Martínez-Castillo, J. (2014).

- Alternativas actuales del manejo de lixiviados. *Avances Quimicos*, 9(1), 37-47. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93330767005>
- Ministerio de Ambiente y Recurso Naturales - MARN. (2018). *Guía para elaborar Estudios de Caracterización de Residuos sólidos Comunes*. Obtenido de [https://reciclalos.com/assets/downloads/1634839935-Guia\\_Caracterizaci%C3%B3n\\_de\\_Residuos\\_S%C3%B3lidos\\_Comunes.pdf](https://reciclalos.com/assets/downloads/1634839935-Guia_Caracterizaci%C3%B3n_de_Residuos_S%C3%B3lidos_Comunes.pdf)
- Ministerio del Ambiente. (2019). *Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales*. Peru. Obtenido de <http://repositoriodigital.minam.gob.pe/xmlui/handle/123456789/707>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE . (2013). Obtenido de Programa Nacional de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publ/capacita/PI2013\\_MINAM\\_DGCA\\_Tipo A.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/capacita/PI2013_MINAM_DGCA_Tipo_A.pdf)
- Municipalidad de Latacunga. (2015). *ORDENANZA MUNICIPAL QUE REGULA EL BARRIDO, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRANSFERENCIA Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS, COMERCIALES, INDUSTRIALES Y BIOLÓGICOS DEL CANTÓN LATACUNGA*. Obtenido de <https://latacunga.gob.ec/es/gacetamunicipalltga/ordenanzas.html?start=50>
- Municipio de Latacunga. (2016). *Ordenanza sustitutiva para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Cantón Latacunga*. Latacunga. Obtenido de [https://www.latacunga.gob.ec/images/pdf/Ordenanzas/ordenanza\\_tasa\\_epagal\\_2019.pdf](https://www.latacunga.gob.ec/images/pdf/Ordenanzas/ordenanza_tasa_epagal_2019.pdf)
- Oscar Vargas, E. A., & Vicente Cisneros, C. L. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica Salamanca. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(5), 83-91.
- Otero Rozo, A. (2016). *Propuesta metodológica para el seguimiento y control del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), del municipio de Usiacurí en el departamento del Atlántico* [Tesis Maestría, Universidad Manizales]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/2591>



- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Paccha Huamani, P. (2017). *Plan integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos en zonas urbanas para reducir la contaminación ambiental.*[Tesis para optar el grado académico de Maestro en ciencias con mención en: Gestión ambiental. Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional. Obtenido de [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1322/1/paccha\\_hp.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1322/1/paccha_hp.pdf)
- Pacheco Bustos , C. A., Fuentes Pumarejo, L. G., Sanchez Cotte , H. E., & Quintana Rondon , H. A. (2017). Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión. *Ingenieria y Desarrollo Scielo*, 35(2), 533-555. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-34612017000200533&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-34612017000200533&script=sci_arttext)
- Pincay Franco, G. C., Bravo Muñoz, R. J., Alvarez Luna, A., Guerra Castro, F. I., & Luna Baez, A. A. (2020). EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS. *Revista Científica*, 01-08. doi:<https://doi.org/10.47230/unesciencias.v3.n3.2019.151>
- Quilloz Ruiz, S. A., Escalante Espinoza, N. J., Sanchez Vaca, D. A., Quevedo Novoa , L. G., & Delacruz Araujo, R. A. (2018). Residuos sólidos domiciliarios: caracterización y estimación energética para la ciudad de Chimbote. *rEVISTA DE LA SOCIEDAD QUIMICA DEL PERU*, 84(3), 322-335.
- Quilloz Serapio, S. A., Escalante Espinoza, N. J., Sanchez Vaca, D. A., Quevedo Novoa, L. G., & De la cruz Araujo, R. A. (2018). Residuos sólidos domiciliarios: caracterización y estimación energética para la ciudad de Chimbote. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 84(2), 322-335.
- Quispe Bartolo, R. M. (2016). “Implementación del programa de segregación en la fuente y Recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Lurigancho-Chosica. Lima

- Quispe Palomino, A., & Quispe Huisa, V. (2021). Reutilización y reciclaje de residuos sólidos en economías emergentes en Latinoamérica: una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i6.1316](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1316)
- Reyes Cursio, A., Pellegrini Blanco, N., & Reyes Gil, R. E. (2015). El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Estado Miranda, Venezuela. *Revista de Investigación*, 39(86).
- Rodolfo Aguilar , Y. V., Domingo Oliver, C. F., Diaz, F., Mendez, F., & Luna, C. (2018). Inadecuado uso de residuos sólidos y su impacto en la contaminación ambiental. *SCIÉENDO*, 21(4), 401-407. doi: <https://doi.org/10.17268/sciendo.2018.044>
- Rodriguez Herrera , H. (2012). *Gestion Integral de residuos solidos*. (C. d. distancia., Ed.) Bogota: Fundación Universitaria del Área Andina.
- Rodriguez Herrera, H. (2012). Gestión Integral de residuos Sólidos. *Fundación Universitaria del Área Andina.*, 1-118. Obtenido de <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/518>
- Rodriguez, M. A., Palomo Zurdo, R. J., & Gonzalez Sanchez, F. (2020). Transparencia y economía circular : análisis y valoración de la gestión municipal de los residuos sólidos urbanos. *CIRIEC - España. Revista de economía pública, social y cooperativa*, 233-272.
- Saez, A., Urdaneta , G., & Jhoenia , A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135.
- Sanchez Muñoz, M. (2015). ¿Le apuestan los sistemas de manejo de residuos sólidos en el mundo al Desarrollo Sostenible? *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 445-450.
- Santiago Olivares, N., Padilla Arriaga , R., & Martínez Orozco , E. (2017). ESTUDIO DEL NIVEL DE CONCIENTIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE ARANDAS, JALISCO. *Ra Ximhai*, 13(3), . 425-438.
- Silpa Kaza, L. Y., Perinaz Bhada, T., & Frank Van, W. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. doi:<https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>

- Solis Torres, M. F., Durango Cordero, J. S., Solano Pelaez, J. L., & Yopez Fuentes, M. A. (2020). *Cartografía de los residuos sólidos en Ecuador, 2020 [Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador ]*. UASB-DIGITAL Repositorio Institucional del Organismo de la comunidad Andina CAN, Quito, Ecuador.
- Tapia Cruz, M. O., Ruelas Mamani, D. E., Gómez Pineda, F. E., & Abarca Macedo, F. D. (2018). Estrategias comunicativas y su relación con la formación de hábitos del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Puno. *Comunicacion*, 9(2), 79-89.
- TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DE. (2017). *Titulo II Proceso de Delegación a la Iniciativa Privada de los Servicios Técnicos de Administración y Supervisión Forestales*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf>
- Ticona Carrizales, L., & Apaza Panca , C. M. (2020). EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS SOBRE SUELO Y AGUA DEL BOTADERO SANITARIO DE CANCHARANI – PUNO. *Revista de Investigacion Científica-ÑAWPARISUN*, 2(4). Obtenido de <https://unaj.edu.pe/revista/index.php/vpin/article/view/104/74>
- Tovar Artunduaga, M., Losada Salazar, G. M., & Tatiana Garcia, F. (2015). Impacto en la salud por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos. 6(2), 46–50. doi:<https://doi.org/10.21500/20275846.1731>
- Urbina Reynaldo, M. O., & Zuñiga Igarza, L. M. (2016). Modelo conceptual para la gestión de los residuos sólidos domiciliarios. *Ciencias Holguin*, 22(3), 1-12.
- Vargas Inga, S., & Oliva, M. (2017). Factores socioeconómicos que influyen en la inadecuada gestión integral de residuos sólidos en el distrito de María. *INDES Revista de Investigación para el Desarrollo Sustentable*, 3(2). doi:<https://doi.org/10.25127/indes.20153.211>
- Villegas Cornelio, V. M., & Laines Canepa , J. R. (2017). Vermicompostaje: II avances y estrategias en el tratamiento de residuos sólidos orgánicos. *Revista mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(2), 407-421. doi:<https://doi.org/10.29312/remexca.v8i2.60>



## 16. ANEXOS

### Anexo 1. Oficio de aceptación al presidente del GAD Parroquial de Belisario Quevedo

UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI

Carrera de  
Ambiente

Salacho, 19 de mayo de 2023  
Oficio No. 019-2023-IAMB

Señor.  
Luis Ernesto Taipe Condorcana  
PRESIDENTE DEL GAD PARROQUIAL BELISARIO QUEVEDO  
Presente. -

De mi consideración

Reciba un cordial y atento saludo de quienes conformamos la Carrera de Ambiente de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Me permito solicitar su autorización y coordinación para que la Srta. Vanessa Anabel Pullopaxi Yugla, con CI 0550280622, estudiante de 8vo ciclo de la carrera de ingeniería Ambiental, pueda realizar un muestreo de residuos generados en 40 viviendas de la parroquia, con el fin de obtener datos para su proyecto de titulación, denominado: "Desarrollo de un sistema de gestión integral de residuos sólidos generados en la parroquia Belisario Quevedo, Cantón Latacunga." Una vez concluido el estudio, se le hará llegar una copia de la información obtenida.

Por su gentil atención al presente anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

M.Sc. Marco Antonio Rivera Moreno  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE AMBIENTE  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

19 / MAY 2023

Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo  
Docente Tutor

www.utc.edu.ec

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

Anexo 2. Solicitud de información presentado a la empresa EPAGAL



Carrera de  
Ambiente

Salache, 09 de junio de 2023  
Oficio No. 019-2023-IAMB

Señor.  
Mgs. Edison Parra  
Gerente General EPAGAL  
Presente. -

Fecha: 09-06-2023  
Hora: 15:23

De mi consideración

Reciba un cordial y atento saludo de quienes conformamos la Carrera de Ambiente de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

El motivo del presente es para solicitar su autorización y coordinación en la entrega de documentos que ayudara a realizar el proyecto de titulación denominado "Desarrollo de un sistema de gestión integral de residuos sólidos generados en la parroquia Bellisario Quevedo, Cantón Latacunga."

- Información General de la empresa EPAGAL
- Manejo actual de los residuos sólidos generados en la parroquia Bellisario Quevedo (Recolección, transporte y Disposición Final)
- Información acerca de los vehículos recolectores encargados de la zona
- Cobertura de recolección en la Parroquia Bellisario Quevedo, (Mapa cartográfico de las rutas que realiza el recolector de basura, días, horarios)

Adicional a ello también se pide su autorización para poder realizar entrevistas a los trabajadores y Recorrido por las rutas que realiza el recolector de basura e ingreso al sitio de disposición final donde se ubica los residuos sólidos.

Por su gentil atención al presente anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

Vanessa Pullopaxi  
Estudiante  
C.I:0550280622  
Teléfono: 0969642734

www.utc.edu.ec

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido /San Felipe. Tel: (03) 2252340 - 2252307 - 2252205

**Anexo 3.** Registro de empadronamiento de viviendas de la Parroquia Belisario Quevedo

N°	Dirección	Coordenadas	
		X	Y
1	Illuchi	767224	9890616
2		767255	9890609
3		767243,0	9890821,5
4		767384,4	9890971,8
5		767401	9890638
6		767691,9	9890718,25
7		767745,4	9890722
8		768058,5	9890837,147
9	San Miguel	767971,6	9890732,7
10		767908,2	9890767,238
11		768197,0	9890853,77
12		768268,6	9890888,87
13		768899,3	9890895,45
14		768400,49	9890906,21
15	Forastero	768524,25	9889972,93
16		768509,09	9890170,982
17		768534,386	9890551,649
18		768452,93	9889084,821
19		768729,09	9889182,672
20		768420,17	9891114,546

21	El Empedrado	768534,88	9890974,501
22		768573,961	9890909,72
23		768617,6	9890908,87
24		768691,772	9890933,037
25	Calle la Inca	768763,995	9891161,174
26		768740,697	9890954,696
27		768749,067	9891014,881
28		768763,995	9891161,174
29	Calle 24 de Mayo	768769,61	9890925,118
30		768988,192	9890897,219
31	Barrio Guanailin Batallas	769074,055	9890577,439
32		769067,551	9890617,422
33		769075,539	9890308,528
34		769152,812	9890036,966
35	Barrio Centro	769200,663	9890888,349
36		769235,335	9890869,744
37		769323,571	9890936,806
38		769065,677	98910118,58
39	Barrio Maripamba	769058,569	9891307,784
40		769068,302	9891395,559
41		769054,912	9891413,667
42	Miravalle	769792,991	9892168,393
43		769762,999	9892255,901
44		769798,391	9892303,865

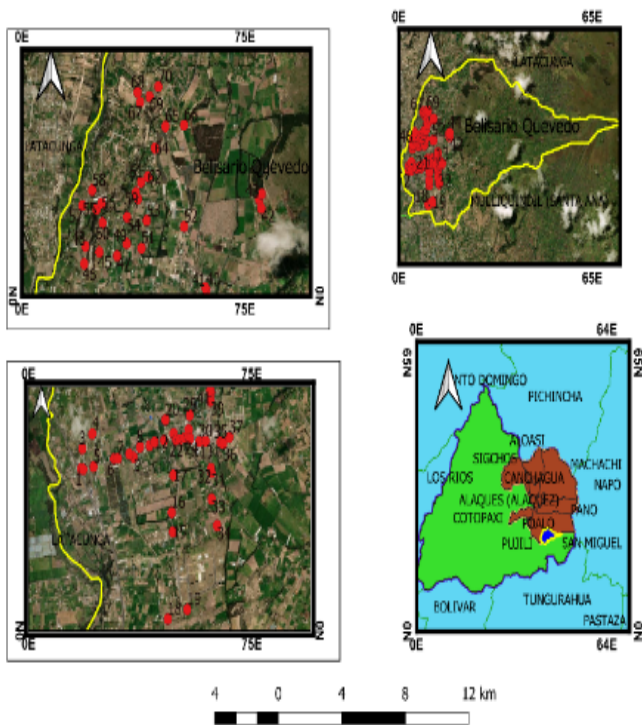


45	Pishicapamba	767656,112	9891752,55
46		767454,869	9891641,006
47		767887,754	9891716,09
48		767471,3	9891806,136
49		768015,638	9891833,634
50		767696,857	9892028,934
51		768211,096	9891789,696
52		768773,706	9891993,857
53		Guanailin	768279,123
54	768021,38		9892083,588
55	767616,118		9892159,014
56	767683,327		9892217,821
57	767429,615		9892193,785
58	767559,49		9892339,476
59	768164,91		9892256,602
60	Tunducama	768137,212	9892316,182
61		768204,002	9892415,636
62		768295,437	9892466,934
63		7683366,5	9892539,334
64		768388,262	9892739,709
65		768526,588	9892945,735
66		768773,686	9892957,76
67	Galpón Loma	768193,156	9893176,09
68		768160,031	9893269,793

69		768317,857	9893227,848
70		768433,554	9893323,114

**Anexo 4.** Rutas de recolección de las muestras en la Parroquia Belisario Quevedo

**PUNTOS DE MUESTREO PARA LA IMPLEMENTACION DE ENCUESTAS Y CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS**



**COORDENADAS DE UBICACION**

Nº	Sector	x	y
1	Iluchi	767224	9890616,3
2	Iluchi	767255,1	9890609,8
3	Iluchi	767243,1	9890821,6
4	Iluchi	767384,5	9890971,8
5	Iluchi	767401	9890638
6	Iluchi	767692	9890718,3
7	Iluchi	767745,4	9890722
8	Iluchi	768058,5	9890837,1
9	San Miguel	767971,6	9890732,7
10	San Miguel	767908,3	9890767,2
11	San miguel	768197,1	9890853,8
12	San miguel	768268,6	9890888,9
13	San miguel	768899,4	9890895,5
14	San miguel	768400,5	9890906,2
15	Forastero	768524,3	9889972,9
16	Forastero	768509,1	9890171
17	Forastero	768534,4	9890551,6
18	Forastero	768452,9	9889084,8
19	Forastero	768729,1	9889182,7
20	El empedrado	768420,2	9891114,5
21	El empedrado	768534,9	9890974,5
22	El empedrado	768574	9890909,7
23	El empedrado	768617,6	9890908,9
24	El empedrado	768691,8	9890933
25	Calle la Inca	768764	9891161,2
26	Calle la Inca	768740,7	9890954,7
27	Calle la Inca	768745,1	9891014,9
28	Calle la Inca	768764	9891161,2
29	Calle 24 de mayo	768765,6	9890925,1
30	Calle 24 de mayo	768988,2	9890897,2
31	Barrio Guanaylín Batallas	769074,1	9890577,4
32	Barrio Guanaylín Batallas	769067,6	9890617,4
33	Barrio Guanaylín Batallas	769075,5	9890308,5
34	Barrio Guanaylín Batallas	769152,8	9890037
35	Barrio centro	769200,7	9890888,3
36	Barrio centro	769235,3	9890869,7
37	Barrio centro	769223,6	9890936,8
38	Barrio centro	769065,7	98910118,5
39	Barrio Maripamba	769058,6	9891307,8
40	Barrio Maripamba	769068,3	9891395,6
41	Barrio Maripamba	769054,0	9891413,7
42	Miravalle	759793	9892168,4
43	Miravalle	759763	9892255,9
44	Miravalle	759798,4	9892302,9
45	Pishicapamba	757056,1	9891752,6
46	Pishicapamba	757454,9	9891641
47	Pishicapamba	757687,8	9891716,1
48	Pishicapamba	757471,3	9891806,1
49	Pishicapamba	758015,6	9891833,6
50	Pishicapamba	757086,9	9892028,9
51	Pishicapamba	758211,1	9891789,7
52	Pishicapamba	758773,7	9891903,9
53	Guanaylín	758279,1	9892051,6
54	Guanaylín	758021,4	9892063,6
55	Guanaylín	757616,1	9892199
56	Guanaylín	757683,3	9892217,8
57	Guanaylín	757429,6	9892193,8
58	Guanaylín	757559,5	9892339,5
59	Guanaylín	758164,9	9892256,6
60	Tunducama	758137,2	9892316,2
61	Tunducama	758204	9892415,6
62	Tunducama	758295,4	9892466,9
63	Tunducama	7583366,3	9892539,3
64	Tunducama	758368,3	9892739,7
65	Tunducama	758526,6	9892945,7
66	Tunducama	758773,7	9892957,8
67	Galpon Loma	758193,2	9893176,1
68	Galpon Loma	758160	9893269,8
69	Galpon Loma	758317,9	9893327,8
70	Galpon Loma	758433,6	9893323,1

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI  
FACULTAD CAREN  
INGENIERIA AMBIENTAL

DATUM: WGS 1984  
Proyeccion: UTM Zona 17S

Ubicacion : Parroquia Belisario Quevedo

FUENTE: ERSI Satellite

Fecha: 16 de junio del 2023

Elaborado por: Pullopaxi Vanessa

**LEYENDA**

- belisario quevedo
- latacunga
- cotopaxi
- Localizacion

**Anexo 5.** Tabla General de la Producción Per cápita (PPC)

<b>Dirección</b>	<b>Código</b>	<b>N° hab</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>
Illuchi	V-1	6	2,8	3,3	0,95	2,25	2,19	4,1	3
Illuchi	V-2	5	3,5	1,25	2,28	1,02	2,58	3,38	2,75
Illuchi	V-3	4	5,5	1,28	2,54	1,87	1,19	2,03	2,57
Illuchi	V-4	4	1,1	2,71	1,24	2,25	1,32	1,01	2,04
Illuchi	V-5	4	1,4	1,41	2,14	2	2,59	1,74	1,87
Illuchi	V-6	4	2	2,36	2,14	2,1	1,89	1,89	2,08
Illuchi	V-7	6	3,5	2,05	2	3	3,14	3,39	3,29
Illuchi	V-8	6	2	2,81	1,45	3,45	3	2,98	3
San Miguel	V-9	6	2,1	2,78	1,35	3	2,56	2,7	3,16
San Miguel	V-10	5	2,2	2,88	1,57	2,25	1,1	2,8	1,98
San Miguel	V-11	7	3	2,04	1,54	2,71	2,6	1,69	2
San Miguel	V-12	5	2,17	0,85	2,33	1,96	2,45	3	2,19
San Miguel	V-13	5	7,5	2,33	2,5	1,75	2,6	4,5	2
San Miguel	V-14	4	5	2,25	1,57	2,35	1,16	3,4	3
Forastero	V-15	5	4,5	2,36	2	2,95	2	3,19	3,2
Forastero	V-16	5	2,5	1,95	2,16	0,69	1,98	3,4	4,6
Forastero	V-17	5	4,2	3,45	0,84	2,54	1	3	3
Forastero	V-18	8	5,5	2,97	1,5	2,35	1,5	3,5	2,75
Forastero	V-19	4	3,1	2,49	3,17	2,25	1,2	2,8	3

El empedrado	V-20	7	3,25	2,31	1,45	2,45	2,3	2	4,2
El empedrado	V-21	7	2,45	3,5	1,71	3,54	2,25	2	4,14
El empedrado	V-22	4	2	2,1	0,68	1,36	1,19	2,07	2,47
El empedrado	V-23	5	2,1	2,23	0,95	3,14	1,1	2,56	3
El empedrado	V-24	6	3	2,15	1,84	3,05	2	2,56	4
Calle la Inca	V-25	6	2,65	2	1,58	2,65	2,25	2,75	2,98
Calle la Inca	V-26	4	2	1,45	0,85	2,98	1,8	2,54	2,5
Calle la Inca	V-27	4	2,17	2	2,54	2,04	2	2,68	2,15
Calle la Inca	V-28	4	2,1	1,25	3,21	2	1,45	2	2,45
Calle 24 de mayo	V-29	3	2,2	1	2,7	1,25	0,98	1,12	2,54
Calle 24 de mayo	V-30	5	3,1	1,36	2,79	1,22	1,1	1,98	2,69
Guanailin Batallas	V-31	5	1	2,26	1,45	2,89	2,49	2,49	3
Guanailin Batallas	V-32	4	2	3,1	2,79	1,89	2,56	2,75	3,26
Guanailin Batallas	V-33	3	2	0,85	2,9	1,45	0,98	1,12	2,54
Guanailin Batallas	V-34	4	1,4	1	2	2,89	1,19	2,03	3,25
Barrio centro	V-35	6	5,5	2,15	2,25	1,95	2,4	2	3,5
Barrio centro	V-36	5	3	2,49	1,05	1,27	2,25	1,85	2,75
Barrio centro	V-37	6	3,2	1,74	1,28	2	2,88	2,14	3,06
Barrio centro	V-38	4	2,5	1,21	1,25	1,12	1,25	1,56	2,2
Barrio Maripamba	V-39	4	2,35	1,28	1	2,54	1,41	2,33	2,59

Barrio Maripamba	V-40	5	2,45	1,35	1,15	2,58	0,67	2,49	2,49
Barrio Maripamba	V-41	5	2,25	1,02	1,22	2,75	1,52	2,96	3,54
Miravalle	V-42	4	3	1,59	1,37	1,34	1,25	2,31	2,45
Miravalle	V-43	4	2,45	2	1,85	1,25	1,6	2,36	2,57
Miravalle	V-44	4	1,5	0,95	1,27	1	0,85	2,85	3
Pishicapamba	V-45	4	2	2,54	1,71	2,16	2,23	3,05	3,24
Pishicapamba	V-46	4	2	1,19	1,25	2,71	2,57	2,78	3,25
Pishicapamba	V-47	5	4,75	2,56	2	2,89	0,58	1,55	2
Pishicapamba	V-48	5	2	1,33	2,25	0,68	1,69	2,98	3,17
Pishicapamba	V-49	4	3,1	2,35	1,65	1,59	2,1	1,45	2,54
Pishicapamba	V-50	4	1,1	1,35	0,95	1,89	0,92	1,54	3
Pishicapamba	V-51	6	2,2	1,34	1,15	3	2,25	2,89	3,65
Pishicapamba	V-52	3	2,65	2,81	1,28	1,16	0,85	1,75	1,75
Guanailin	V-53	3	1,2	2,15	1,1	1	0,18	3,68	1,57
Guanailin	V-54	4	3	2,2	2,72	2,25	2,1	2,45	3,5
Guanailin	V-55	4	3,2	2,1	1,4	1,18	2,31	1,36	2,7
Guanailin	V-56	4	2,5	0,98	1,24	2,56	1,28	3,02	3,15
Guanailin	V-57	5	2,35	1,74	3,5	3	1,69	2,98	3,17
Guanailin	V-58	3	2,45	1,02	2,3	2,3	0,55	1,58	1,45
Guanailin	V-59	6	2,25	1,16	3	2,85	2,45	3,5	3,5
Tunducama	V-60	5	3	2,57	2,22	2,18	2,15	3	3,5
Tunducama	V-61	6	2,45	2,31	1,45	2,45	3	3,45	4,5

Tunducama	V-62	5	1,5	1	0,85	1,25	1,78	2,14	2,28	
Tunducama	V-63	4	2	1,65	1	1,6	1,02	1,28	2,38	
Tunducama	V-64	7	2	1,16	2	3,5	2,54	3,12	2,45	
Tunducama	V-65	7	4,75	2	2,71	4	3,54	2,54	3,24	
Tunducama	V-66	5	2	1,3	3,01	2,36	2,16	3,5	3	
Galpón Loma	V-67	6	3,1	2,15	2,47	3,45	2,65	2	2,56	
Galpón Loma	V-68	5	1,1	1,56	3,01	2,34	1,98	2,78	3,65	
Galpón Loma	V-69	5	2,2	1,15	3,15	2,56	1,15	2,5	2,8	
Galpón Loma	V-70	4	2,65	2,1	1,59	2,4	2,4	1,74	2,85	
<b>Sumatoria</b>		339	188,69	133,63	129,36	154,65	127,89	174,61	199,65	
		<b>PROMEDIO</b>		0,56	0,39	0,38	0,46	0,38	0,52	0,59
		<b>PPC</b>	3,27							
			0,47							

*Nota:* Determinación PPC de residuos sólidos generados durante los 7 días de muestreo. *Fuente:* Elaboración propia.

**Anexo 6.** Validación de Muestras de RS

<b>N° de vivienda</b>	<b>Código</b>	<b>Generación Perca pita Kg/hab/día</b>	<b>X-Xi</b>	<b>(X-Xi)/S</b>	<b>Zc</b>	<b>Validación</b>
1	V-1	0,44	-0,02	-0,29	0,29	No se descarta
2	V-2	0,48	0,01	0,14	0,14	No se descarta
3	V-3	0,61	0,14	1,67	1,67	No se descarta
4	V-4	0,42	0,05	0,60	0,60	No se descarta
5	V-5	0,47	0,00	0,03	0,03	No se descarta
6	V-6	0,52	0,05	0,59	0,59	No se descarta
7	V-7	0,49	0,02	0,21	0,21	No se descarta
8	V-8	0,45	0,02	0,27	0,27	No se descarta
9	V-9	0,42	0,05	0,56	0,56	No se descarta
10	V-10	0,42	0,04	0,54	0,54	No se descarta
11	V-11	0,32	0,15	1,79	1,79	No se descarta
12	V-12	0,43	0,04	0,48	0,48	No se descarta
13	V-13	0,66	0,20	2,34	2,34	Se descarta
14	V-14	0,67	0,20	2,42	2,42	Se descarta
15	V-15	0,58	0,11	1,32	1,32	No se descarta

16	V-16	0,49	0,03	0,32	0,32	No se descarta
17	V-17	0,52	0,05	0,58	0,58	No se descarta
18	V-18	0,36	0,11	1,30	1,30	No se descarta
19	V-19	0,64	0,18	2,11	2,11	Se descarta
20	V-20	0,37	0,10	1,21	1,21	No se descarta
21	V-21	0,40	0,07	0,81	0,81	No se descarta
22	V-22	0,42	0,04	0,52	0,52	No se descarta
23	V-23	0,43	0,04	0,43	0,43	No se descarta
24	V-24	0,44	0,02	0,29	0,29	No se descarta
25	V-25	0,40	0,07	0,79	0,79	No se descarta
26	V-26	0,50	0,04	0,45	0,45	No se descarta
27	V-27	0,56	0,09	1,07	1,07	No se descarta
28	V-28	0,52	0,05	0,59	0,59	No se descarta
29	V-29	0,56	0,09	1,13	1,13	No se descarta
30	V-30	0,41	0,06	0,72	0,72	No se descarta
31	V-31	0,45	0,02	0,26	0,26	No se descarta
32	V-32	0,66	0,19	2,26	2,26	Se descarta



33	V-33	0,56	0,10	1,16	1,16	No se descarta
34	V-34	0,49	0,02	0,29	0,29	No se descarta
35	V-35	0,47	0,00	0,04	0,04	No se descarta
36	V-36	0,42	0,05	0,58	0,58	No se descarta
37	V-37	0,39	0,08	0,95	0,95	No se descarta
38	V-38	0,40	0,07	0,85	0,85	No se descarta
39	V-39	0,48	0,02	0,18	0,18	No se descarta
40	V-40	0,38	0,09	1,09	1,09	No se descarta
41	V-41	0,44	0,03	0,37	0,37	No se descarta
42	V-42	0,48	0,01	0,10	0,10	No se descarta
43	V-43	0,50	0,04	0,43	0,43	No se descarta
44	V-44	0,41	0,06	0,71	0,71	No se descarta
45	V-45	0,60	0,14	1,65	1,65	No se descarta
46	V-46	0,56	0,10	1,14	1,14	No se descarta
47	V-47	0,47	0,00	0,01	0,01	No se descarta
48	V-48	0,40	0,06	0,77	0,77	No se descarta
49	V-49	0,53	0,06	0,73	0,73	No se descarta

50	V-50	0,38	0,08	1,00	1,00	No se descarta
51	V-51	0,39	0,07	0,90	0,90	No se descarta
52	V-52	0,58	0,12	1,39	1,39	No se descarta
53	V-53	0,52	0,05	0,61	0,61	No se descarta
54	V-54	0,65	0,18	2,20	2,20	Se descarta
55	V-55	0,51	0,04	0,50	0,50	No se descarta
56	V-56	0,53	0,06	0,71	0,71	No se descarta
57	V-57	0,53	0,06	0,71	0,71	No se descarta
58	V-58	0,55	0,09	1,05	1,05	No se descarta
59	V-59	0,45	0,02	0,26	0,26	No se descarta
60	V-60	0,53	0,06	0,78	0,78	No se descarta
61	V-61	0,47	0,00	0,00	0,00	No se descarta
62	V-62	0,31	0,16	1,90	1,90	No se descarta
63	V-63	0,39	0,08	0,92	0,92	No se descarta
64	V-64	0,34	0,12	1,50	1,50	No se descarta
65	V-65	0,46	0,00	0,03	0,03	No se descarta
66	V-66	0,50	0,03	0,34	0,34	No se descarta

67	V-67			0,44	0,03	0,35	0,35	No se descarta
68	V-68			0,47	0,00	0,02	0,02	No se descarta
69	V-69			0,44	0,02	0,29	0,29	No se descarta
70	V-70			0,56	0,09	1,13	1,13	No se descarta
<b>PROMEDIO</b>		0,53	0,38	0,37	0,45	0,37	0,50	0,58
	<b>PPC</b>	3,20						
		0,46						

*Nota:* Validación de muestras recolectadas para la determinación final de la parroquia Belisario Quevedo. *Fuente:* Elaboración propia.

**Anexo 7.** Composición física de residuos sólidos urbanos en la cabecera parroquial de Belisario Quevedo

<b>Composición de los RSU de las viviendas en la Parroquia Belisario Quevedo</b>											
<b>Tipos de Residuos Solidos</b>		<b>Generación de RSU</b>									
		<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 7</b>	<b>Total kg</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
PAPEL	Papel Blanco	1,1	0,35	0	1,65	1,02	1	0,56	5,68	2,24%	6,47%
	Papel periódico	0,5	2,4	1,15	1,86	0,25			6,16	2,43%	
	Papel Mixto:Revistas,Papel de color, fundas de regalo	0	0,6	0,8	1,17	1,4	0,56	0	4,53	1,79%	
Cartón	Cartón	2	1,6	2,5	2,65	1,78	1,55	1,6	13,68	5,41%	5,41%
Plástico	PET:Botellas de gaseosas, agua, agroquímicos	3	2,25	2	1,25	0,4	1	0,86	10,76	4,25%	18,33%
	Envases de leche o yogurt	1,4	1,15	0	0	0,5	1,2	0,4	4,65	1,84%	
	PVC	1,2	1	0	0,85	0	1,25	1,25	5,55	2,19%	
	PP:Tarrinas de alimentos	1,4	0	0	1,3	0,25	0,36		3,31	1,31%	
	PS: Platos y cubiertos desechables	1,5	0	1,2	1,3	1,26	3,5	3	11,76	4,65%	
	PEBD o LDPE: fundas plásticas	1,1	1	2,2	2,75	1,2	1	1,1	10,35	4,09%	
Vidrio	Blanco	3	1,2	0	2,15	1,2	2,6	1,7	11,85	4,68%	5,87%
	Ámbar	0	0	0	0	0	1,2	1,8	3	1,19%	
Tetra pack	Envases de jugo, leche y avena	1,2	1,2	0,6	0,95	1,5	0,6	1,5	7,55	2,98%	2,98%
Metales	Latas de atún, latas de sardinas. Latas de cerveza, conservas	1,7	1,6	1	0,45	1,16	0	1,8	7,71	3,05%	3,05%
Materia orgánica	Residuos de alimentos: residuos de comida, frutas, vegetales	17	9,4	14,6	15	10	21,95	18,55	106,5	42,09%	42,09%

Madera	Palos de pincho, helado, triple	1,6	0,9	1,78	1,55	1	0,35		7,18	2,84%	2,84%
Textiles/tela	Trozos de tela	2,2	0,65	0,75	1,2	0,25	0,1	0	5,15	2,04%	2,04%
Especiales	Pilas, focos, jeringas	0,2	0,25	0,5	0	0	0,5	0	1,45	0,57%	0,57%
Medicamentos	Pastillas, Píldoras	0,11	0	0	0	0	0,5	0	0,61	0,24%	0,24%
Otros	Cuero, caucho, colillas, cerámica, u otros	3,8	3	2,45	2	1	9,8	3,56	25,61	10,12%	10,12%
<b>Total</b>		44,01	28,55	31,53	38,08	24,17	49,02	37,68	253,04	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
<b>Total (%)</b>		17%	11%	12%	15%	10%	19%	15%	100%		

*Nota:* Clasificación de residuos sólidos en materiales orgánicos e inorgánicos. *Fuente:* Elaboración propia.

Anexo 8. Estructura de la encuesta aplicada a la población

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**  
**Ingeniería de Medio Ambiente**

**Encuesta a aplicarse a los habitantes de la Parroquia Belisario Quevedo**

**Objetivo:** Diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Belisario Quevedo

Saludos, estamos realizando un proyecto de investigación para determinar los conocimientos sobre los residuos sólidos que generan los habitantes de la Parroquia Belisario Quevedo. Permítanos realizar unas preguntas sencillas.

**1. ¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar temporalmente sus residuos?**

Bolsas o Fundas	<input type="text"/>	Costales	<input type="text"/>
Cartones	<input type="text"/>	Tacho Plástico	<input type="text"/>
Tacho metálico	<input type="text"/>	Otros	<input type="text"/>

**2. ¿Realiza la separación de residuos orgánicos e inorgánicos?**

SI  NO

**3. ¿Qué tipo de residuo sólido se origina más en su vivienda.**

Materia Orgánica	<input type="text"/>
Plástico	<input type="text"/>
Papel	<input type="text"/>

**4. ¿Qué hace usted con los residuos sólidos inorgánicos?**

Los envía en el recolector	<input type="text"/>	Los arroja al terreno	<input type="text"/>
La quema	<input type="text"/>	Los arroja a laderas cercanas	<input type="text"/>

**5. ¿Realiza compost o abono con sus residuos orgánicos?**

SI  NO

**Si la respuesta es no porque?**

No tengo espacio	<input type="text"/>	No separo los residuos	<input type="text"/>
Da mal olor	<input type="text"/>	Fuente de alimento a los animales	<input type="text"/>
No sé hacerlo	<input type="text"/>	Otros	<input type="text"/>

**6. ¿Conoce usted sobre el tema del reciclaje?**

SI

NO

**7. ¿Estaría Dispuesto a participar en campañas de reciclaje?**

SI

NO

**8. ¿Cómo considera el estado actual del servicio de recolección de residuos sólidos?**

Bueno

Malo

Regular

**9. ¿Cuántas veces por semana pasa el recolector de basura por su casa?**

Una vez por  
semana

2-3 veces por semana

Ningún día

**10. ¿Sabe si existe presencia de recicladores informales de residuos en la parroquia?**

SI

NO

**11. ¿En qué punto considera usted que sea estratégico que pase el servicio de recolección para garantizar un mejor servicio?**

Miravalle

La Dolorosa

Potrerosillos

Chaupi Contadero

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Avalado por: PhD. Patricio Clavijo (Docente UTC)

Ing. José Agreda (Docente UTC)

Ing. Mary Isabel Villacis (Docente UTC)

**Anexo 9.** Entrega de fundas y recolección de muestras



**Anexo 10.** Registro fotográfico del proceso para la caracterización por el método del cuarteo

<p>Uso del plástico</p> 	<p>Vertimiento de los residuos en el espacio</p> 
<p>Homogenización de los residuos solidos</p> 	<p>Subdivisión en cuatro partes ( A,B,C,D)</p> 



Elección al azar de partes opuestas (A, D)



Separación de residuos inorgánicos



Separación de residuos orgánicos

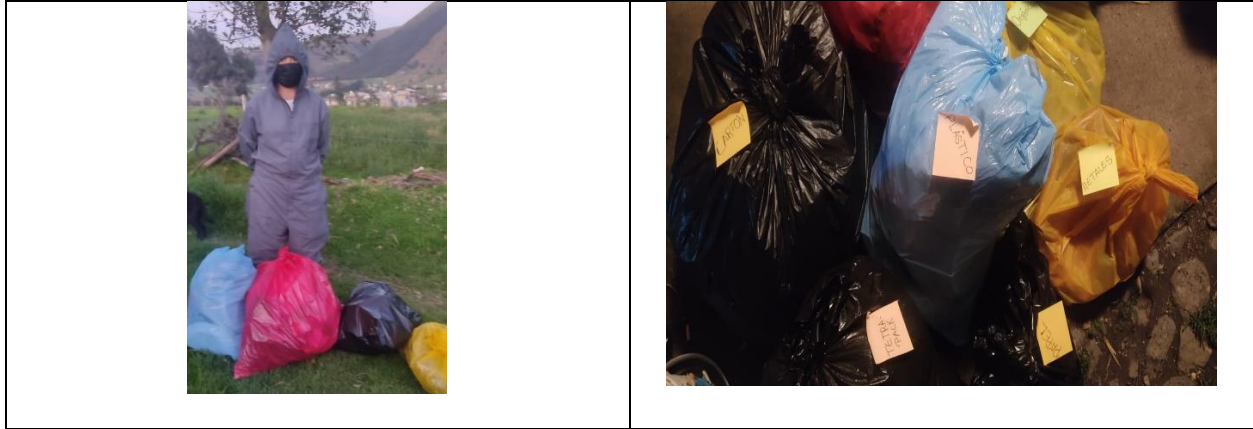


Pesaje de residuos



Clasificación de residuos solidos

Etiquetado de residuos solidos



## Anexo 11. Afiches informativos sobre educación ambiental en unidades educativas



## Anexo 12. Adhesivo de empadronamiento de viviendas



## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2023** presentado por: Vanessa Anabel Pullopaxi Yugla, egresada de la Carrera de Ingeniería Ambiental perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2023

Atentamente,



BLANCA GLADYS  
SANCHEZ AVILA



CENTRO  
DE IDIOMAS

MSc. Blanca Gladys Sánchez  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC  
CI: 2100275375