



CADENA DE VALOR DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: UN ENFOQUE INTEGRAL

Villanueva-Conforme, Genesis Manuela
Cervantes-Molina, Ximena Paola

Cadena de Valor de los Residuos Sólidos Urbanos: Un Enfoque Integral

Autor/es:

Villanueva-Conforme, Genesis Manuela

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Cervantes-Molina, Ximena Paola

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Datos de Catalogación Bibliográfica

Villanueva-Conforme, G. M.
Cervantes-Molina, X. P.

Cadena de Valor de los Residuos Sólidos Urbanos: Un Enfoque Integral

Editorial Grupo AEA, Ecuador, 2024

ISBN: 978-9942-651-37-2

Formato: 210 cm X 270 cm

185 págs.



Publicado por Editorial Grupo AEA

Ecuador, Santo Domingo, Vía Quinindé, Urb. Portón del Río.

Contacto: +593 983652447; +593 985244607

Email: info@editorialgrupo-aea.com

<https://www.editorialgrupo-aea.com/>

Director General:	<i>Prof. César Casanova Villalba.</i>
Editor en Jefe:	<i>Prof. Giovanni Herrera Enríquez</i>
Editora Académica:	<i>Prof. Maybelline Jaqueline Herrera Sánchez</i>
Supervisor de Producción:	<i>Prof. José Luis Vera</i>
Diseño:	<i>Tnlgo. Oscar J. Ramírez P.</i>
Consejo Editorial	<i>Editorial Grupo AEA</i>

Primera Edición, 2024

D.R. © 2024 por Autores y Editorial Grupo AEA Ecuador.

Cámara Ecuatoriana del Libro con registro editorial No 708

Disponible para su descarga gratuita en <https://www.editorialgrupo-aea.com/>

Los contenidos de este libro pueden ser descargados, reproducidos difundidos e impresos con fines de estudio, investigación y docencia o para su utilización en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca adecuadamente a los autores como fuente y titulares de los derechos de propiedad intelectual, sin que ello implique en modo alguno que aprueban las opiniones, productos o servicios resultantes. En el caso de contenidos que indiquen expresamente que proceden de terceros, deberán dirigirse a la fuente original indicada para gestionar los permisos.

Título del libro:

Cadena de Valor de los Residuos Sólidos Urbanos: Un Enfoque Integral

© Villanueva Conforme, Genesis Manuela; Cervantes Molina, Ximena Paola.

© Julio, 2024

Libro Digital, Primera Edición, 2024

Editado, Diseñado, Diagramado y Publicado por Comité Editorial del Grupo AEA, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador, 2024

ISBN: 978-9942-651-37-2



<https://doi.org/10.55813/egaea.l.82>

Como citar (APA 7ma Edición):

Villanueva Conforme, G. M., Cervantes Molina, X. P. (2024). *Cadena de Valor de los Residuos Sólidos Urbanos: Un Enfoque Integral*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.82>

Cada uno de los textos de Editorial Grupo AEA han sido sometido a un proceso de evaluación por pares doble ciego externos (double-blindpaperreview) con base en la normativa del editorial.

Revisores:

- | | | | | |
|---|--|--|----|---|
|  | Ing. Palomino Pastrana Pedro Antonio, PhD. | Universidad Nacional Huancavelica – Perú | de |  |
|  | Ing. Rodríguez Deza Jorge Washington, Mgs. | Universidad Nacional Huancavelica – Perú | de |  |



Los libros publicados por “**Editorial Grupo AEA**” cuentan con varias indexaciones y repositorios internacionales lo que respalda la calidad de las obras. Lo puede revisar en los siguientes apartados:



Editorial Grupo AEA

 <http://www.editorialgrupo-aea.com>

 Editorial Grupo AeA

 editorialgrupoea

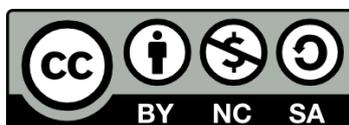
 Editorial Grupo AEA

Aviso Legal:

La información presentada, así como el contenido, fotografías, gráficos, cuadros, tablas y referencias de este manuscrito es de exclusiva responsabilidad del/los autor/es y no necesariamente reflejan el pensamiento de la Editorial Grupo AEA.

Derechos de autor ©

Este documento se publica bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).



El “copyright” y todos los derechos de propiedad intelectual y/o industrial sobre el contenido de esta edición son propiedad de la Editorial Grupo AEA y sus Autores. Se prohíbe rigurosamente, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total y/o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma de ninguna forma o por cualquier medio, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright, salvo cuando se realice confines académicos o científicos y estrictamente no comerciales y gratuitos, debiendo citar en todo caso a la editorial. Las opiniones expresadas en los capítulos son responsabilidad de los autores.

RESEÑA DE AUTORES



Villanueva Conforme Genesis Manuela



Universidad Técnica Estatal de Quevedo



genesis.villanueva2016@uteq.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0008-4228-9814>



Licenciada en Gestión Ambiental con una Maestría en la misma disciplina, ambos títulos obtenidos en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Experiencia como auxiliar en la Jefatura de Gestión Integral de Desechos y Residuos Sólidos del cantón El Empalme. Participación en un proyecto de vinculación comunitaria en el sector Paquisha del cantón Quevedo. Asistencia a varios webinars sobre desarrollo sostenible y aplicaciones del plan de manejo ambiental, así como al VII Congreso Multidisciplinario de Investigación Científica. Cursos completados incluyen "Alternativas resilientes potenciando el cambio climático" (Project Care 2018) y "Cambio Climático, Bosques y Redd+" (2023). Investigaciones de titulación centradas en propuestas sostenibles para la gestión eficiente de residuos sólidos.



Cervantes Molina Ximena Paola



Universidad Técnica Estatal de Quevedo



xcervantes@uteq.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-2300-4288>



Ingeniera en Administración Financiera y Magíster en Desarrollo y Medio Ambiente por la UTEQ, además de Máster Universitario en Dirección de Empresas por la Universidad Europea de Madrid y Especialista en Alta Dirección por el Centro Europeo de Postgrado. Docente titular en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la UTEQ e investigadora acreditada por la SENESCYT. Dirige proyectos de investigación en administración, sistemas de gestión ambiental, gestión de residuos, emprendimiento sostenible y economía circular. Autora de libros y artículos científicos de impacto mundial y regional. Ha participado como ponente en jornadas científicas nacionales e internacionales y dirige tesis de pregrado y maestría. Docente en programas de maestría con especialidad en sistemas de gestión ambiental, auditoría ambiental, gestión de residuos y emprendimiento sostenible.

Índice

Reseña de Autores	IX
Índice	XI
Índice de Tablas.....	XIV
Índice de Figuras	XVI
Introducción	XIX
Capítulo I: Marco contextual y teórico de la investigación	21
1.1. Hipótesis.....	23
1.2. Objetivos.....	23
1.2.1. Objetivo General.....	23
1.2.2. Objetivos Específicos.....	23
1.3. Marco Conceptual.....	23
1.3.1. Residuo	23
1.3.2. Clasificación de los residuos.....	24
1.3.2.1. Según su composición o biodegradabilidad	24
1.3.2.1.1. Residuos orgánicos	24
1.3.2.1.2. Residuos inorgánicos	24
1.3.2.2. Según su fuente de origen.....	24
1.3.2.2.1. Residuos Domiciliarios	24
1.3.2.2.2. Residuos Municipales.....	24
1.3.2.2.3. Residuos Industriales	25
1.3.2.2.4. Residuos Comerciales.....	25
1.3.2.2.5. Residuos hospitalarios.....	25
1.3.2.2.6. Residuos de Construcción	25
1.3.3. Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)	25
1.3.4. Reciclaje	26
1.3.5. Centros de reciclaje	26

1.3.6.	Análisis FODA	26
1.3.7.	Cadena de valor	26
1.3.8.	Actores involucrados en la cadena de valor	27
1.3.9.	Eslabones de la cadena de valor en la GIRS	28
1.3.9.1.	Generación	28
1.3.9.2.	Separación en la fuente	28
1.3.9.3.	Almacenamiento temporal	28
1.3.9.4.	Recolección y transporte	28
1.3.9.5.	Acopio y transferencia	29
1.3.9.6.	Aprovechamiento y transformación	29
1.3.9.7.	Disposición final	29
1.4.	Marco Referencial	29
1.4.1.	Antecedentes internacionales	29
1.4.2.	Antecedentes nacionales	32
Capítulo II: Metodología de la investigación		35
2.1.	Localización del estudio	37
2.2.	Descripción metodológica	38
2.2.1.	Objetivo 1. Analizar el actual modelo de gestión empleado para la administración de los residuos urbanos en el Cantón El Empalme.	38
2.2.1.1.	Viviendas de la zona urbana del Cantón El Empalme	38
2.2.1.2.	Empresas del Cantón El Empalme	39
2.2.1.3.	Centros de reciclaje del Cantón El Empalme	40
2.2.1.4.	Entrevista a funcionario del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón El Empalme	41
2.2.1.5.	Análisis de la gestión actual de los residuos sólidos urbanos de acuerdo con la Normativa Ambiental Vigente	41

2.2.2. Objetivo 2. Identificar aspectos internos y externos que influyen en la eficacia del sistema de gestión de residuos urbanos en el área de estudio	41
2.2.3. Objetivo 3. Diseñar una cadena de valor que permita la implementación efectiva de una gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme.....	42
2.3. Análisis estadístico	43
Capítulo III: Resultados.....	47
3.1. Modelo de gestión empleado para la administración de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme.	49
3.1.1. Gestión actual de los residuos sólidos urbanos en las viviendas del Cantón El Empalme	49
3.1.2. Gestión actual de los residuos sólidos urbanos en las empresas del Cantón El Empalme	65
3.1.3. Gestión de los residuos sólidos en los centros de reciclaje del cantón El Empalme.....	81
3.1.4. Gestión de residuos urbanos por parte del GAD Municipal del cantón El Empalme.....	101
3.1.5. Gestión de los residuos sólidos de acuerdo con la Normativa Ambiental Vigente.....	109
3.2. Identificación de los aspectos internos y externos que inciden en la eficacia de la gestión de los residuos sólidos urbanos.....	115
3.3. Diseño de la cadena de valor efectiva para una gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme.	118
3.3.1. Objetivo	118
3.3.2. Meta.....	118
3.3.3. Desarrollo	118
Capítulo IV: Discusión, conclusiones y recomendaciones.....	131
4.1. Discusión	133
4.2. Conclusiones	138

4.3. Recomendaciones	139
Capítulo V: Anexos	141
Referencias Bibliográficas.....	177

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Formato de la matriz FODA</i>	42
Tabla 2 <i>Esquema de cadena de valor para la gestión de los residuos sólidos urbanos</i>	42
Tabla 3 <i>Escala valorativa para el coeficiente alfa de Cronbach.</i>	43
Tabla 4 <i>Confiabilidad de las encuestas a viviendas, empresas y centros de reciclaje de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme.</i>	44
Tabla 5 <i>Fiabilidad Alfa de Cronbach de los tres instrumentos empleados para recolectar información</i>	44
Tabla 6 <i>Interpretación para los valores del coeficiente Rho de Spearman</i>	45
Tabla 7 <i>Generación de residuos sólidos en las viviendas del Cantón El Empalme.</i>	51
Tabla 8 <i>Recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme</i>	53
Tabla 9 <i>Recolección a pie/carretilla de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme</i>	54
Tabla 10 <i>Compromiso del GAD Municipal del Cantón El Empalme en la gestión de los residuos sólidos urbanos</i>	55
Tabla 11 <i>Cultura de segregación de los habitantes encuestados en el Cantón El Empalme</i>	57
Tabla 12 <i>Conciencia de aprovechamiento de los habitantes encuestados en el Cantón El Empalme</i>	59
Tabla 13 <i>Conciencia de Reciclaje de los habitantes encuestados en el Cantón El Empalme</i>	61
Tabla 14 <i>Disposición sobre reciclaje de residuos sólidos para el desarrollo económico y social en el Cantón El Empalme</i>	62
Tabla 15 <i>Percepción de la población sobre la frecuencia de la recolección de residuos sólidos y la satisfacción con el servicio de recolección de residuos sólidos en el Cantón El Empalme</i>	63

Tabla 16 Prueba de normalidad de la frecuencia de recolección y la satisfacción de la población con el servicio de recolección en el Cantón El Empalme..... 64

Tabla 17 Relación entre la frecuencia de recolección de los residuos sólidos y la satisfacción de la población con el servicio brindado en el Cantón El Empalme 64

Tabla 18 Generación de residuos sólidos en las empresas del Cantón El Empalme..... 68

Tabla 19 Recogida y transporte de los residuos sólidos en las empresas del Cantón El Empalme 70

Tabla 20 Tratamiento y Disposición final de los residuos de las empresas del Cantón El Empalme 71

Tabla 21 Gestión de los desechos peligrosos generados en las empresas del cantón El Empalme..... 73

Tabla 22 Sostenibilidad y ecoeficiencia en la gestión de los residuos sólidos de las empresas del cantón El Empalme 74

Tabla 23 Legislación y Normativas aplicadas para la gestión de los residuos en las empresas del cantón El Empalme 76

Tabla 24 Innovaciones tecnológicas implementadas para la gestión de los residuos sólidos en las empresas del cantón El Empalme 77

Tabla 25 Costos y beneficios en la gestión de los residuos sólidos para las empresas del cantón El Empalme..... 78

Tabla 26 Apreciación sobre cumplimiento de las regulaciones en la gestión de los residuos peligrosos y el monitoreo regular en el desempeño ambiental de las empresas en el cantón El Empalme..... 79

Tabla 27 Prueba de normalidad del cumplimiento de las regulaciones en la gestión de los residuos peligrosos y el monitoreo regular en el desempeño ambiental de las empresas en el cantón El Empalme 80

Tabla 28 Relación entre el cumplimiento de las regulaciones en la gestión de los residuos peligrosos y el monitoreo regular en el desempeño ambiental de las empresas del cantón El Empalme..... 81

Tabla 29 Tipos de residuos sólidos urbanos que se encuentran en los centros de reciclaje del cantón El Empalme 84

Tabla 30 Procesos y operaciones para el manejo de los residuos sólidos urbanos en los centros de reciclaje del cantón El Empalme 86

Tabla 31 <i>Recepción y clasificación de los residuos sólidos urbanos en los centros de reciclaje del cantón El Empalme</i>	89
Tabla 32 <i>Relaciones de los centros de reciclaje del cantón El Empalme con Stakeholders</i>	92
Tabla 33 <i>Tecnología y equipamiento utilizado en los centros de reciclaje del cantón El Empalme</i>	94
Tabla 34 <i>Iniciativas sostenibles implementadas y responsabilidad social de los centros de reciclajes del cantón El Empalme</i>	96
Tabla 35 <i>Apreciación de los recicladores sobre las preferencias específicas para la compra de los residuos y la eficiencia de las operaciones por la calidad de los residuos recibidos en los centros de reciclaje del cantón El Empalme</i>	99
Tabla 36 <i>Prueba de normalidad de las preferencias específicas de los centros de reciclaje para la compra de los residuos y la eficiencia de las operaciones por la calidad de los residuos recibidos en el cantón El Empalme.....</i>	100
Tabla 37 <i>Relación entre las preferencias específicas de los centros de reciclaje para la compra de los residuos y la eficiencia de las operaciones por la calidad de los residuos recibidos en el cantón El Empalme</i>	101
Tabla 38 <i>Entrevista del Jefe de Departamento de Gestión Integral de Desechos y Residuos Sólidos del GAD Municipal El Empalme</i>	101
Tabla 39 <i>Matriz de evaluación de cumplimiento en la fase de recolección, transporte y disposición final</i>	110
Tabla 40 <i>Análisis FODA de la gestión de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme</i>	116
Tabla 41 <i>Cadena de valor aplicable a los residuos sólidos urbanos del cantón El Empalme.....</i>	120
Tabla 42 <i>Resumen del valor del modelo de gestión propuesto para los residuos sólidos urbanos del cantón El Empalme.....</i>	129

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Mapa de localización del Cantón El Empalme, provincia del Guayas</i>	37
Figura 2 <i>Tipo de género de los habitantes en las viviendas encuestadas de la parroquia urbana Velasco Ibarra del Cantón El Empalme</i>	49

Figura 3 *Rango de edad de los habitantes en las viviendas encuestadas de la parroquia urbana Velasco Ibarra del Cantón El Empalme* 50

Figura 4 *Instrucción académica de los habitantes en las viviendas encuestadas de la parroquia urbana Velasco Ibarra del Cantón El Empalme* 50

Figura 5 *Diferentes niveles de empresas en el Cantón El Empalme* 65

Figura 6 *Sector económico de las empresas encuestadas en el Cantón El Empalme*..... 66

Figura 7 *Años de funcionamiento de las empresas encuestadas en el Cantón El Empalme*..... 66

Figura 8 *Cantidad de trabajadores de las empresas encuestadas en el Cantón El Empalme*..... 67

Figura 9 *Localización geográfica de los centros de reciclaje en el cantón El Empalme*..... 82

Figura 10 *Tiempo de operación de los centros de reciclaje del cantón El Empalme*..... 83

Figura 11 *Flujograma de la gestión actual de los residuos sólidos urbanos en El Empalme*.....119

Figura 12 *Flujograma de la gestión esperada de los residuos sólidos urbanos en El Empalme*.....120

Introducción

A nivel mundial, la gestión de los residuos sólidos es más sensible en los países en desarrollo, debido a la rápida urbanización e industrialización de las ciudades (Abdoli et al., 2016). Uno de los desafíos que enfrentan las naciones desarrolladas y las economías emergentes, es la adopción de sistemas de gestión de residuos sólidos adecuados (Segura et al. 2020). Según el informe del Banco Mundial titulado *What a Waste 2.0*, en el mundo se generan 2100 millones de toneladas de desechos sólidos municipales cada año, y al menos el 33% de ellos no se gestionan (Banco Mundial 2018).

En América Latina y el Caribe se tiene una baja tasa de reciclaje, por lo que alrededor del 90% de los desechos se elimina en vertederos, esto se asocia con la recolección tradicional y la disposición final (Ulloa et al. 2022). Existen varias causas que impiden avanzar a los países latinoamericanos en la gestión de residuos. Entre los principales están: deficiencia en los aspectos de gobernabilidad, carencia de programas de reciclaje en hogares, escasa cobertura de recolección de residuos y escasez de fondos (Hettiarachchi et al., 2018).

La falta de manejo de los residuos desde la fuente interrumpe una cadena de valor que puede beneficiar el medio ambiente urbano a partir de sus sistemas económicos, culturales y ambientales (Ocampo 2017). Algunos de los efectos que se producen son: contaminación de las fuentes de agua, aire, suelo; pérdidas de recursos valiosos para el reciclaje. También supone una amenaza a la salud de las personas y perjuicio a la imagen de una ciudad. Por ello es fundamental promover una cadena de valor adecuada en la gestión de los residuos sólidos, donde se implementen estrategias de reducción, reutilización, reciclaje y disposición final segura (Shegow & Funwie, 2020).

El manejo de los residuos sólidos es competencia de los gobiernos autónomos descentralizados municipales, la mayoría de ellos gestionan por medio de empresas públicas y particulares. Sin embargo, en algunos casos los servicios provistos son deficientes en términos de acceso y condiciones de disposición final (CNC (Consejo Nacional de Competencias) 2019). En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2022) la producción per cápita en el

año 2010 fue de 0,73 (kg/hab*día) actualmente es de 0,9 (kg/hab*día) lo que indica que cada año se está generando más basura. A nivel nacional se recolecta un promedio de 13 652,6 toneladas de residuos sólidos al día y alrededor de 5'183.226 toneladas de residuos al año, de los cuales el 57,3% son orgánicos, papel + cartón 10,2%, plástico 10,6%, desechos sanitarios no peligrosos 5,1%, y otros 16,8%.

La valorización, como parte de los sistemas de gestión de residuos, es una alternativa de tratamiento que promueve la recuperación y refuerza las metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las ciudades (Sbrolini et al., 2021). A su vez, constituye una de las cadenas productivas en crecimiento, cuya base es una de las economías de escala con mayor informalidad. En los últimos treinta años, la cadena de valor de reciclables, la de papel y de plástico han crecido sustancialmente (Gonzalez, 2021).

La cadena de suministro de residuos es uno de los métodos clave en la mitigación de los impactos asociados con los residuos sólidos (Xie et al. 2022). Esta puede ser dividida en dos grandes aspectos: primero, el servicio esencial de recolección con la disposición de residuos; y en segundo, la recuperación y reciclaje. En el contexto nacional, promueve la creación de valor económico, social y ambiental a lo largo de todo el proceso de gestión de residuos (Ministerio del Ambiente 2015).

En El Empalme la gestión de los residuos está a cargo de la Jefatura de Gestión Integral de Desechos y Residuos Sólidos. El Cantón forma parte de la Mancomunidad Mundo Verde que se encarga de la disposición final de los residuos. Sin embargo, se presenta un déficit en cuanto a la clasificación en la fuente porque no se realiza ningún aprovechamiento a los residuos sólidos urbanos (GAD Municipal El Empalme 2021).

Este proyecto de investigación busca mejorar la gestión de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme a través de metodologías que den solución a la problemática ambiental. Para desarrollar la cadena de valor de los residuos sólidos es necesario de una planificación, inversión, y colaboración de todos los actores involucrados. Esto contribuye en la calidad del ambiente, salud de los habitantes y la economía local.

CAPITULO

01

MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN



Marco contextual y teórico de la investigación

1.1. Hipótesis

Existe una cadena de valor deficiente que afecta la gestión integral de los residuos en el Cantón El Empalme.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar la cadena de valor de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar el actual modelo de gestión empleado para la administración de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme.
- Identificar aspectos internos y externos que influyen en la eficacia del sistema de gestión de los residuos sólidos urbanos en el área de estudio.
- Diseñar una cadena de valor que permita la implementación efectiva de una gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme.

1.3. Marco Conceptual

1.3.1. Residuo

Un residuo se define como una sustancia, objeto, material o elemento en cualquier estado que pierde valor de aprecio o uso para quienes lo generan después de haber cumplido su misión. Los residuos pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Estos se producen por actividades humanas o procesos naturales (Montes, 2018).

1.3.2. Clasificación de los residuos

Los residuos de acuerdo con la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos en el Libro VI Anexo 6 se clasifican de la siguiente manera:

1.3.2.1. Según su composición o biodegradabilidad

1.3.2.1.1. Residuos orgánicos

Son residuos que provienen de sustancias y se pueden descomponerse o biodegradarse en cortos períodos de tiempo en condiciones naturales. Estos pueden ser: hojas, residuos vegetales, restos de comida, entre otros (Puspitasari et al., 2022).

1.3.2.1.2. Residuos inorgánicos

Los residuos inorgánicos son aquellos que provienen de las actividades humanas difíciles de descomponer por las bacterias. Están compuestos de elementos químicos y minerales por lo que tardan mucho tiempo, hasta cientos de años en descomponerse (Chazanah & Dani 2022).

1.3.2.2. Según su fuente de origen

1.3.2.2.1. Residuos Domiciliarios

Son los residuos generados en las viviendas. Estos tienen diversas características dependiendo de los hábitos de consumo uso de productos y necesidades de cada hogar. Se pueden encontrar residuos de papel, cartón, cuero, metal, plástico, vidrio, madera, telas, residuos de alimentos, residuos de jardín, envases de productos de limpieza, aceites de cocina (Ochoa, 2018).

1.3.2.2.2. Residuos Municipales

Los residuos municipales son generados por las actividades diarias de las personas en áreas urbanas. Comprenden todos los diversos tipos de desechos domiciliarios y los residuos de los comercios, industrias, limpieza pública. Pueden ser de diferentes tipos: papel, cartón, plástico, vidrio, metal, restos de alimentos y otros materiales (Melgarejo et al., 2021).

1.3.2.2.3. Residuos Industriales

Son todos los residuos generados por las actividades industriales. Estos pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Su composición varía dependiendo del tipo de industria. Suelen incluir residuos como la basura de las ciudades, aguas residuales, materiales peligrosos, residuos de construcción (Khoshsepehr & Alimohammadlou, 2023).

1.3.2.2.4. Residuos Comerciales

Es aquel generado en el marco de la compra o venta de bienes. Además, en las tiendas, almacenes, hoteles, ferias, centros comerciales, restaurantes, bares, mercados, oficinas, farmacias, estaciones de servicio, supermercados, entre otros. Los residuos del sector comercial son muy heterogéneos, se pueden encontrar papel, cartón, plásticos, metales, vidrios, madera, residuos orgánicos. (Ochoa, 2018).

1.3.2.2.5. Residuos hospitalarios

Son aquellos que se generan en los centros de atención médica, como hospitales, clínicas y laboratorios. Entre estos se encuentran los patológicos, infecciosos, químicos, farmacéuticos, además de objetos corto punzantes. Por sus características son de categoría especial, porque contienen materiales dañinos para la salud y el medio ambiente (Asare et al., 2022).

1.3.2.2.6. Residuos de Construcción

Se refieren a los desechos que resultan de las actividades relacionadas con la construcción de edificios y carreteras. Se consideran residuos evitables que deben reciclarse, pero no enviarse a rellenos sanitarios. Estos incluyen materiales como hormigón, ladrillos de arcilla, mortero, madera, plástico y acero (Mir et al., 2023).

1.3.3. Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)

La gestión integral de los residuos sólidos es el conjunto de acciones y medidas que se implementan para manejar los residuos como corresponde, desde su generación hasta la disposición final. Es una herramienta indispensable para

mejorar la calidad, continuidad y cobertura de los servicios de aseo urbano. Con la gestión se asegura la sostenibilidad de los mismos, protegiendo de esta manera la salud de la población y el medio ambiente (Jaime & Cotrina, 2021).

1.3.4. Reciclaje

El reciclaje es un proceso simple que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente (Falquez & Bohórquez, 2019). En otras palabras, es transformar materiales usados, que de otro modo serían simplemente desechos, en recursos muy necesarios, de igual forma consiste en rehusar aquellos desperdicios dejados por otros (Bonilla, 2016).

1.3.5. Centros de reciclaje

Los centros de reciclaje son instalaciones que aseguran la recuperación, reutilización y reciclaje de diferentes tipos de materiales o productos (Zaharudin et al., 2021). El objetivo principal de los centros de acopio es la de separar materiales reciclables de los residuos sólidos. Estos lugares son fundamentales para facilitar la gestión eficiente de residuos, así como para promover la reutilización y el reciclaje (Buenrostro, 2019).

1.3.6. Análisis FODA

El análisis FODA es una de las herramientas estratégicas más antiguas y adoptadas en todo el mundo (Puyt et al., 2023). Esta técnica estratégica cualitativa se utiliza para identificar los factores estratégicos internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) clave que una organización (grupo, persona, etc.) enfrenta y afectan sus objetivos (Amirshenava & Osanloo, 2022). El objetivo del análisis FODA es identificar y comprender la situación actual, tanto interna como externa, para poder desarrollar estrategias y tomar decisiones fundamentadas (Arrieta et al., 2021).

1.3.7. Cadena de valor

Se refiere al conjunto de procesos productivos y servicios destinados en la gestión integral de los residuos. Incluye todas las etapas del proceso, como la recolección, transporte, tratamiento y disposición final. La cadena de valor

involucra diferentes actores, los generadores como los hogares, empresas e industrias. También los encargados de su recolección, clasificación y reciclaje (Mendoza et al., 2020).

1.3.8. Actores involucrados en la cadena de valor

- **Generadores de residuos:** Son los hogares, comercios, industrias o instituciones que producen los desechos sólidos en su proceso diario.
- **Autoridad local:** entidades gubernamentales a nivel local, regional o nacional. Se encargan de establecer las políticas, leyes y regulaciones relacionadas con la gestión de los residuos sólidos.
- **Empresas de recolección:** empresas privadas o públicas dedicadas a la recolección de los residuos sólidos. La realizan en los diferentes lugares de generación, tales como domicilios, industrias, comercios, entre otros.
- **Transportistas:** Son las empresas o personas encargadas de transportar los residuos desde los puntos de recolección hasta las plantas de tratamiento o disposición.
- **Plantas de tratamiento:** Son instalaciones especializadas para el tratamiento de los residuos. Pueden incluir plantas de reciclaje, plantas de compostaje, incineradoras o centros de valorización energética, entre otros.
- **Centros de reciclaje:** empresas que se dedican a recibir los materiales reciclables provenientes de los residuos sólidos. Los procesan y los transforman en nuevos productos o materias primas que pueden ser reintroducidos en la economía.
- **Organizaciones de la sociedad civil:** Incluyen ONGs, asociaciones de recicladores, cooperativas y grupos comunitarios comprometidos con la gestión sostenible de los residuos sólidos (Abarca et al., 2015).

Los actores involucrados “no reconocidos” o informales incluyen: los recogedores de residuos que recolectan puerta a puerta, en la calle o en el sitio de disposición. Los compradores de residuos y los barrenderos de las calles (Abarca et al. 2015).

1.3.9. Eslabones de la cadena de valor en la GIRS

1.3.9.1. Generación

Se refiere a la producción de desechos no deseados o materiales que ya no tienen un propósito útil en la vida cotidiana. La generación está ligada con las actividades humanas desde la perspectiva de los métodos de gestión, se relaciona principalmente con las instalaciones de manejo de los residuos sólidos (Liu et al., 2021).

1.3.9.2. Separación en la fuente

Es un paso esencial en la cadena de valor de residuos que implica la clasificación de los materiales en diferentes categorías antes de su disposición o reciclaje. El proceso de separación en la fuente reduce los costos y mejora la calidad de los productos reciclados al evitar la generación de desechos mixtos y ayudar al proceso de reciclaje de residuos (Eghbali et al., 2022).

1.3.9.3. Almacenamiento temporal

Este proceso consiste en guardar temporalmente los residuos en un lugar adecuado y seguro antes de su transporte y disposición final. Los lugares de almacenamiento temporal pueden clasificarse como sitios de almacenamiento estacional (períodos de almacenamiento hasta ocho meses), sitios de almacenamiento no estacional (períodos que varían entre unos días y unas pocas semanas) (Asim et al., 2017).

1.3.9.4. Recolección y transporte

La recolección implica la compilación sistemática de todos los desechos generados en los hogares, comercios, instituciones y áreas públicas. Esta etapa comprende la frecuencia, separación en la fuente, equipos y vehículos a utilizarse. Después de ser recolectados los residuos sólidos, deben transportarse de manera eficiente. Ya sea a instalaciones de tratamiento o eliminación. (Taskin & Demir, 2020).

1.3.9.5. Acopio y transferencia

Juegan un papel fundamental permitiendo una recolección más eficiente. También una clasificación adecuada y transporte seguro de los residuos hacia su destino final. Las estaciones de transferencia sirven de enlace entre el punto de generación de RSU de la comunidad y la instalación de disposición final (vertedero o planta de procesamiento) (Rathore & Sarmah, 2019).

1.3.9.6. Aprovechamiento y transformación

Es el proceso de transformación física, química o biológica de los desechos sólidos para modificar sus características y aprovechar su potencial. Posterior a ello se puede generar un nuevo desecho sólido, con propiedades diferentes. En esta fase se incluye el reciclaje que se define como la operación de separar, clasificar a los desechos sólidos para utilizarlos de manera conveniente (Carvajal et al., 2021).

1.3.9.7. Disposición final

Último eslabón de la cadena de valor de los residuos sólidos. Debe llevarse a cabo de manera ambientalmente segura en un sitio con un procedimiento adecuado, donde serán depositados los desechos que no se pueden recuperar (Alcocer et al., 2020).

1.4. Marco Referencial

1.4.1. Antecedentes internacionales

En el estudio elaborado por Prince et al. (2022) titulado “Inclinación de Ghana hacia la segregación de residuos domésticos para una gestión sostenible de los residuos” investigaron la voluntad de los ghaneses de separar los desechos sólidos domésticos para una gestión adecuada y sostenible de los mismos. Los datos se recopilaron mediante un cuestionario estructurado a través de una encuesta en línea durante 30 días en junio de 2021 a través de formularios de Google. La primera sección se concentró en los datos demográficos de los encuestados, como género, edad, nivel educativo y tipo de unidad de vivienda,

mientras que la segunda sección articuló preguntas sobre prácticas de gestión de residuos, cuestiones ambientales y actitudes y disposición de los encuestados hacia la segregación de residuos sólidos domésticos. Las respuestas de 1406 participantes se analizaron utilizando el programa estadístico SPSS versión 21.6 para prueba de Chi-cuadrado con estadística descriptiva. El estudio encontró que el 92,2% de los encuestados (independientemente de su nivel educativo y tipo de vivienda) estaban de acuerdo que las prácticas existentes de separación y gestión de residuos contribuyen a la contaminación ambiental. Se concluye que el estado actual contamina el ambiente y los métodos de gestión de residuos son insatisfactorios.

La investigación “Generación y composición de residuos sólidos domésticos” realizada por Dikolé y Letshwenyo (2020), tuvo como objetivo evaluar la tasa de generación y la composición física de los desechos sólidos mediante la realización de un estudio de caso en Palapye Botswana. El estudio de caso se realizó sobre el nivel de ingresos de los hogares durante los días laborables y los fines de semana. El muestreo de desechos de los hogares se logró categorizando las casas en niveles de ingresos altos, medios y bajos. El tamaño de los hogares muestreados osciló entre 3 y 5 personas por hogar. El período de muestreo duró 4 semanas. Se tomaron muestras de los hogares de cada categoría y se les entregaron bolsas de plástico para depositar los desechos durante los días laborables y los fines de semana. Adicional a ello se aplicaron encuestas para determinar la gestión de los residuos sólidos. La composición de los desechos sólidos está dominada principalmente por desechos de alimentos. Las mayores cantidades de desechos se generaron durante los fines de semana en los hogares de ingresos medios y altos. Además, no existe ningún sitio diseñado para la eliminación de desechos sólidos en el área.

A su vez Pérez y Solís (2020) en su artículo “Percepción ciudadana sobre el manejo de los residuos sólidos urbanos” plasman la percepción que tienen los residentes del Corregimiento de Monagrillo, país Panamá sobre la recolección y manejo de los residuos sólidos urbanos a nivel casero. El objetivo fue describir el manejo de estos residuos sólidos urbanos para mitigar el impacto ambiental. La metodología utilizada para la redacción del artículo es de tipo no experimental, transaccional, con un estudio descriptivo, con hipótesis causal; y una muestra de

cinco urbanizaciones, escogidas al azar; el tipo de muestreo es el simple al azar. Los resultados de este estudio investigativo arrojaron que los residentes, consideran que los RSU más reciclados son: plástico 40%, papel 28%, cartón 20%, vidrio 10% y metal 2%; además los ciudadanos consideran importante la defensa del medio ambiente para mejorar, restaurar y conservar los espacios limpios de contaminación ambiental. Se utilizó la técnica del análisis FODA en el cual se identificaron las principales debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades para realizar una planeación estratégica y así obtener una visión real de la situación del servicio de recolección de los RSU, que es ofrecido por el Municipio de Chitré.

Sánchez et al. (2019) a través de su investigación “Análisis de la opinión de los hogares sobre la gestión de los residuos sólidos domiciliarios en Bogotá” presentaron los hallazgos sobre la opinión de los hogares localizados en la zona que operaba hasta inicios de 2018 la empresa Aguas de Bogotá S. A., sobre la gestión de los residuos sólidos domiciliarios. Para ello se utilizó la estadística descriptiva, con el método de muestreo estratificado, con un nivel de confianza del 95 %, un error de ocurrencia del 0,5 y un error de estimación del 5 %, se aplicaron 384 encuestas a los hogares de las 12 localidades que recibían el servicio de recolección. La encuesta tuvo 25 preguntas, divididas en cuatro módulos. El primero, intentó capturar la opinión de los encuestados. El segundo, indagó sobre los conocimientos que el encuestado posee. El tercero se centró en los aspectos de comportamiento frente al manejo de residuos sólidos. El último se relacionó con aspectos sociodemográficos. Se concluye que hay una tendencia en la ciudad a la falta de gobernanza ambiental y se hace necesaria una masificación sobre la importancia de hacer separación en fuente y el uso adecuado de los contenedores.

Además, Torres y Pérez (2023) en el estudio “Análisis de la gestión de los residuos sólidos de tipo orgánico en las empresas de Colombia basado en la información de la Encuesta Ambiental Industrial EAI” dan a conocer la problemática de la gestión de residuos por actividades de las empresas colombianas. La investigación se enfoca en la cantidad de residuos que se generan y el destino dado. Para ello se correlacionan las variables: cantidad de residuos y cantidad de empresas que los aprovechan para su reutilización según

el tipo de actividad principal. Se evidenció que sólo el 65% de las empresas miden los residuos generados. Cuanto mayor sea la cantidad de residuos generados mayor es la cantidad de empresas que los aprovechan para reutilización y reciclaje. La acción que predomina es entregar los residuos a un tercero que se encargue de la destinación final con 56,9% de las empresas, cifra que supera el 40,3% obtenido de la suma de vender, donar o aprovechar los residuos. En conclusión, se evidencia un riesgo para la medición del cumplimiento de las metas de economía circular y para los planes de desarrollo municipales generado por las empresas que no realizan la medición de los residuos.

1.4.2. Antecedentes nacionales

Calle y Solís (2021) desarrollaron su investigación “Estudio del manejo de desechos sólidos e impacto en la población de La Troncal, Ecuador” con el objetivo de evaluar el sistema de gestión integral del manejo de desechos sólidos a cargo del GAD Municipal La Troncal y determinaron las falencias en la aplicación de su metodología. El tipo de investigación utilizado fue exploratoria, descriptiva con un enfoque cualitativo y cuantitativo. Se aplicaron entrevistas de 5 preguntas a tres directivos del departamento de Medio Ambiente del GAD Municipal para conocer como realizan el manejo de los residuos sólidos. También se encuestaron a 382 personas de la zona urbana del Cantón, la encuesta estuvo estructurada con 10 preguntas de escala nominal. Como resultado se refleja una ineficiencia por parte de la institución pública en el manejo de desechos desde su primera etapa hasta la disposición final.

A su vez Ayora et al. (2020) realizaron una investigación “La verdadera inclusión: controversia entre el reciclaje inclusivo y el reciclaje justo, en el marco del desarrollo sostenible” con el objetivo de determinar si los centros de reciclaje, cumplen con los criterios que conlleva una verdadera inclusión. El estudio tiene un enfoque mixto, con un diseño de tipo exploratorio secuencial y carácter no experimental. Se desarrolló en la ciudad de Cuenca (Ecuador), donde se analizaron siete asociaciones de recicladores consolidados. Participaron 161 recicladores, a quienes se les aplicó una encuesta para corroborar si aportan a los ODS. Además, se hizo una revisión del marco legal que regula la actividad y

se analizaron los parámetros que debe cumplir para considerarse negocio inclusivo. Se empleó la metodología propuesta por la The Economist Intelligence Unit (EIU 2017), que evalúa el contexto institucional y operativo del reciclaje inclusivo por medio de un conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos. En los resultados se destaca el nivel medio de inclusión de los recicladores respecto a su actividad. No existen las condiciones idóneas y las ordenanzas que faciliten su consolidación, ni cumple con los parámetros para alinearse al desarrollo sostenible y aportar a la cadena de valor.

El estudio “Propuesta de Plan de Gestión Integral para los Residuos Sólidos generados en la cabecera cantonal de Chunchi” elaborado por Aguirre (2018) establece un plan de gestión integral para los residuos producidos en la cabecera cantonal de Chunchi para reducir el impacto ambiental, económico y social. Para ello se evaluó el manejo actual de los residuos, se realizó la caracterización de los residuos y se elaboró un plan integral. Para llevar a cabo el análisis, se realizó una entrevista al jefe departamental de la Unidad de Medio Ambiente, encuestas a 350 hogares, además visitas al relleno sanitario del Cantón. Calculando la cantidad de muestras con un nivel de confianza del 90% se obtuvo un valor de 64 hogares para realizar la caracterización de los residuos por el método del cuarteo. Se elaboró una matriz FODA donde se identificaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la gestión de los residuos sólidos. Entre los resultados la mayor cantidad de residuos producidos son orgánicos 60%, seguido por plásticos con el 9%, cartón y papeles el 8%, la producción per cápita es de 0,637 kg*hab*día. La aplicación de programas contribuirá para llevar a cabo un plan de manejo de residuos eficiente.

Por su parte Cajamarca et al. (2019) en su estudio “De cero a dinero: La basura como fuente principal para un negocio inclusivo de reciclaje en Cuenca” plantearon determinar el impacto que tiene la asociación de los recicladores en sus niveles de ingreso y evaluar las condiciones en las que se realiza la actividad del reciclaje. La metodología empleada, con carácter cuantitativo-inductivo de corte transversal, se centró en el estudio de 150 recicladores, 27 centros privados (intermediarios) y dos centros corporativos de reciclaje; donde se les aplicó encuestas. Se empleó una prueba de hipótesis, análisis de correlación y análisis de varianzas (ANOVA). En los resultados destaca la débil correlación

entre estar asociado y el nivel de ingreso del reciclador, así como el elevado margen bruto comercial de un intermediario. Además, los recicladores se ven limitados por sus condiciones de trabajo y la figura de asociación no se considera como una solución imperante para mejorar su nivel de ingreso. También se presenta el diseño de la cadena de valor de reciclaje para la ciudad de Cuenca. En conclusión, se demuestra que el reciclaje tiene bondades económicas para crear un negocio inclusivo y los intermediarios son los principales beneficiarios dentro de esta actividad.

CAPITULO

02

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



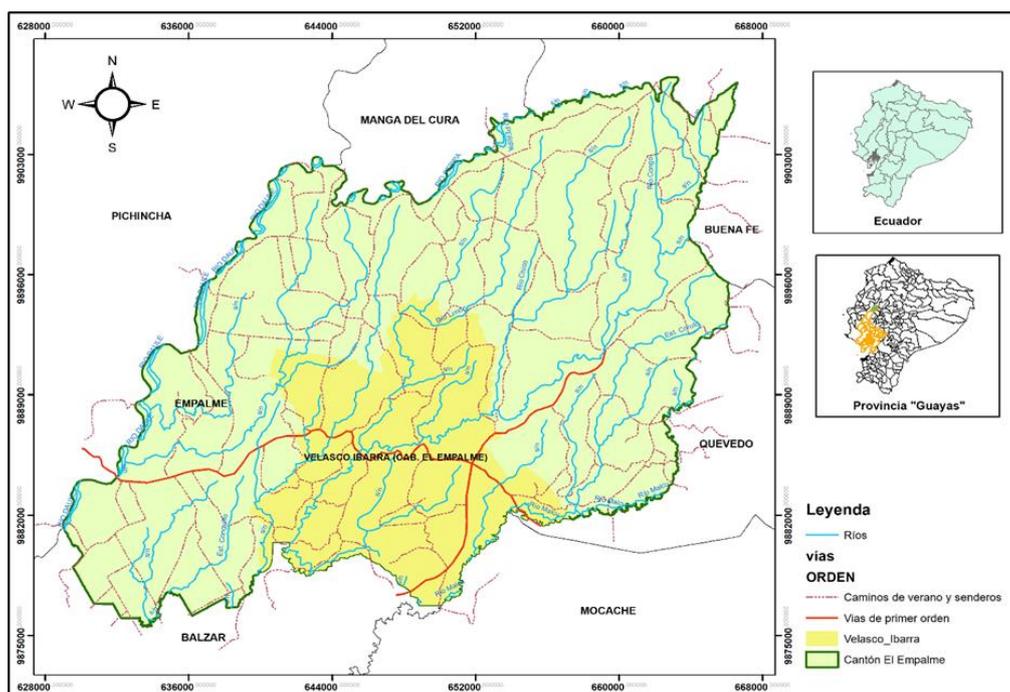
Metodología de la investigación

2.1. Localización del estudio

La investigación se desarrolló en la parroquia urbana Velasco Ibarra, cabecera cantonal del Cantón El Empalme, perteneciente a la provincia del Guayas. El área urbana cuenta con una población de 55.108 habitantes, que corresponde al 64% de la población total del Cantón según proyecciones del INEC 2020, lo que la convierte en la trigésima sexta ciudad más poblada del país. Aquí se asienta la mayor población del Cantón seguido de las parroquias rurales: La Guayas y El Rosario. Se encuentra localizada geográficamente en la zona 17 Sur con coordenadas UTM Datum WGS-84 (X=652035; Y=9884340) y una superficie total de 711 km². La mayor parte del territorio se encuentra en una zona tropical húmeda y la otra se encuentra en la zona tropical muy húmeda con temperaturas medias diarias de 24 a 25°C y con precipitaciones medias anuales de 1500 a 2300 mm (Figura 1) (GAD Municipal El Empalme, 2021).

Figura 1

Mapa de localización del Cantón El Empalme, provincia del Guayas



Nota: Instituto Geográfico Militar (IGM). Autor (2023)

2.2. Descripción metodológica

2.2.1. Objetivo 1. Analizar el actual modelo de gestión empleado para la administración de los residuos urbanos en el Cantón El Empalme.

Para llevar a cabo el análisis del actual modelo de gestión de residuos sólidos urbanos del Cantón El Empalme se consideró a los siguientes actores de la cadena de valor:

2.2.1.1. Viviendas de la zona urbana del Cantón El Empalme

Se aplicó una encuesta (ver anexo A) a través de formulario de Google a la población urbana del Cantón. La cual estuvo compuesta de 47 preguntas con la escala de Likert que evalúa del 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Para ello se tomó como referencia el modelo de encuesta elaborado por Ávila (2020) considerando ejes importantes como son: cultura de segregación, transporte, recolección, compromiso municipal, conciencia de aprovechamiento y reciclaje. Por medio de la Dirección de Ordenamiento Territorial y la Jefatura de Avalúos y Catastro del GAD Municipal se obtuvo información sobre la cantidad de viviendas que hay en el área urbana (teniendo un aproximado de 9.000 viviendas al 2023) y la cantidad de personas que habitan por vivienda (4 personas). Para determinar una muestra representativa de cuantos hogares se van a encuestar se utilizó la siguiente ecuación propuesta por Murray y Larry (2005):

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Valor constante utilizado en relación al 95% de confianza equivale a 1,96.

p = probabilidad de éxito 50% (0,5)

$q =$ probabilidad de no éxito 50% (0,5)

$e =$ Límite aceptable de error muestral, se utilizó el error muestral de 5% (0,05)

A continuación, con los datos recolectados y resolviendo la ecuación se detalla cual es la cantidad equivalente de viviendas a encuestar:

Datos:

$n =$ Tamaño de la muestra

$N = 9.000$

$p = 0,5$

$q = 0,5$

$Z = 1,96.$

$e = 0,05$

$$n = \frac{9.000 * (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}{(0,05)^2 * (9.000 - 1) + (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{8643,6}{23,46}$$

$$n = 368$$

En total se aplicaron 368 encuestas a los residentes de las viviendas ubicadas en los diferentes sectores de la parroquia urbana Velasco Ibarra, los cuales son: Dos de Mayo, Wacho Giler, Los Laureles, San Marcos I, San Marcos II, 23 de junio, Lotización Rodrigo, 12 de octubre, Las Tecas, Las Tecas II, La Democracia, Jaime Roldós, San Vicente, 29 de octubre, 22 de junio, La Primavera, Coromoto, Humberto Rodríguez, Atilio Vélez Aray, Sánchez González.

2.2.1.2. Empresas del Cantón El Empalme

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo INEC 2023 existen 2567 empresas en el Cantón El Empalme. Para obtener la muestra se utilizó la fórmula de poblaciones finitas por Murray y Larry (2005) mencionada anteriormente.

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

Datos:

n = Tamaño de la muestra.

N = 2.567

p = 0,5

q= 0,5

Z = 1,96.

e = 0,05

$$n = \frac{2.567 * (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}{(0,05)^2 * (2.567 - 1) + (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{2465,34}{7,37}$$

$$n = 334$$

Se encuestaron un total de 334 empresas, con un formulario de Google compuesto de 40 preguntas en la escala de Likert. Con esta técnica de investigación se consiguió información sobre la gestión de sus residuos y el cumplimiento de las obligaciones ambientales. Las preguntas fueron seleccionadas de Muñoz (2021). Se modificaron con el fin de profundizar en el tema agregando preguntas y aspectos relevantes entre ellos: innovaciones tecnológicas, costos y beneficios (ver anexo B).

2.2.1.3. Centros de reciclaje del Cantón El Empalme

Se encuestó a los propietarios de los 5 establecimientos que se dedican a reciclar los diferentes tipos de residuos. Las 30 preguntas de tipo ordinal fueron establecidas con el fin de conocer el macroentorno (política, económica, social, tecnológica, legal) y microentorno (clientes, proveedores, competencia, productos) de estos centros de reciclaje (ver anexo C). Para el formato de la encuesta se tomaron como referencia las preguntas planteadas en la investigación realizada por (Gutiérrez & Toro, 2022).

2.2.1.4. Entrevista a funcionario del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón El Empalme

Para conocer el modelo de gestión existente se realizó una entrevista al jefe del Departamento de Residuos Sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón El Empalme (ver anexo D). Para lo cual se modificaron las preguntas establecidas en la investigación de Alava (2021), y poder adaptarlas a las condiciones específicas de la investigación actual. Por medio de la entrevista se logró obtener una visión integral del proceso de gestión dentro del contexto específico del municipio.

2.2.1.5. Análisis de la gestión actual de los residuos sólidos urbanos de acuerdo con la Normativa Ambiental Vigente

Se analizó la situación actual de la gestión de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme considerando lo que establece la Normativa Ambiental Vigente como el Código Orgánico del Ambiente, el Acuerdo Ministerial No.061 Reforma al libro VI del TULSMA. Los resultados se presentaron en una matriz que incluye las fases, normativa, artículo, obligaciones ambientales, valorización (si es conformidad C, no conformidad NC, o no evaluada N/A) y las observaciones (Oviedo et al., 2023).

2.2.2. Objetivo 2. Identificar aspectos internos y externos que influyen en la eficacia del sistema de gestión de residuos urbanos en el área de estudio

Se utilizaron los datos obtenidos de las encuestas y entrevista para identificar los aspectos que inciden en el sistema de gestión de los residuos sólidos urbanos del Cantón El Empalme. Para ello se elaboró una matriz FODA o análisis DAFO, donde se ubicaron las Fortalezas y Debilidades internas en la parte superior. Luego se colocaron las Oportunidades que pueden ser aprovechadas y las Amenazas que afectan el sistema de gestión en la sección inferior de la matriz (Leiva 2020). A continuación, se presenta el formato de la matriz empleada para la elaboración del análisis FODA (Tabla 1).

Tabla 1

Formato de la matriz FODA

Aspectos Internos	Fortalezas	Debilidades
Aspectos Externos	Oportunidades	Amenazas

Nota: Tomado de Leiva (2020)

2.2.3. Objetivo 3. Diseñar una cadena de valor que permita la implementación efectiva de una gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme

Después de conocer el modelo actual de gestión de los residuos sólidos y las falencias en el sistema, para el cumplimiento de este objetivo primero se decidieron los eslabones para la cadena de valor, seguido se colocaron a los actores que intervienen en cada eslabón. Después se detallaron las actividades correspondientes para cada uno de los actores, por último, se ubicaron las herramientas o implementos que se deben utilizar para llevar a cabo las actividades propuestas. Para realizar la cadena de valor se aplicó el siguiente esquema (Tabla 2).

Tabla 2

Esquema de cadena de valor para la gestión de los residuos sólidos urbanos

Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
Generación						
Separación en la fuente						
Almacenamiento temporal						
Recolección y transporte						
Acopio y transferencia						

Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
Aprovechamiento (reciclaje)	Comercialización	Disposición final				

Nota: Adaptado de Gonzalez (2021)

2.3. Análisis estadístico

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa informático Statistical Package Social Science (SPSS) versión 29.0 del año 2022. Se realizó un análisis de fiabilidad a los instrumentos de evaluación a través de la prueba Alfa de Cronbach (valores de confianza entre 0 y 1) y proceder a la aplicación de las encuestas a la población, centros de reciclaje y empresas (Moreno et al., 2021). Para ello se consideraron las siguientes características mostradas en la Tabla 3.

Tabla 3

Escala valorativa para el coeficiente alfa de Cronbach.

Valores (coeficiente alfa de Cronbach)	Significado
< 0,5	Nivel de fiabilidad no aceptable
0,5 – 0,6	Nivel pobre
0,6 – 0,7	Nivel débil
0,7 – 0,8	Nivel aceptable
0,8 – 0,9	Nivel bueno
0,9 – 1,0	Se considera excelente

Nota: Moreno et al. (2021)

El análisis estadístico aplicado dio a conocer el grado de confianza de las encuestas y determinar qué tan fiable son los instrumentos. La información detallada sobre la confiabilidad de las encuestas fue esencial para garantizar la calidad de los datos recopilados y para respaldar la validez de los resultados. En el procesamiento de los casos todos fueron válidos y no hubo casos excluidos, es decir todas las preguntas recopiladas son consideradas válidas (Tabla 4).

Tabla 4

Confiabilidad de las encuestas a viviendas, empresas y centros de reciclaje de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme.

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos, encuestas a viviendas	Válido	368	100,00
	Excluido ^a	0	,0
	Total	368	100,00
Casos, encuestas a empresas	Válido	334	100,00
	Excluido ^a	0	,0
	Total	334	100,00
Casos, encuestas a centros de reciclaje	Válido	5	100,00
	Excluido ^a	0	,0
	Total	5	100,00

nota: a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento. Encuestas viviendas, empresas y centros de reciclaje de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme. Autor (2023)

El análisis de Cronbach indica que el nivel de confiabilidad de las tres encuestas es excelente ya que todos los valores son superiores a 0,90. Los siguientes resultados: encuesta viviendas (0,929), encuestas empresas (0,949) y encuestas a los centros de reciclaje (0,908) denotan que las preguntas miden de manera coherente a los instrumentos. Este es un hallazgo positivo que respalda la confiabilidad de la escala en términos de consistencia interna (Tabla 5). Adicional a ello se incluyen las tablas que detallan todas las preguntas y muestran cómo se vería el instrumento si se elimina alguna de ellas (ver Anexo E, F y G).

Tabla 5

Fiabilidad Alfa de Cronbach de los tres instrumentos empleados para recolectar información

Estadística de fiabilidad		
VARIABLES	Alfa de Cronbach	N de elementos
Viviendas	0,929	47
Empresas	0,949	40
Centros de reciclaje	0,908	30

Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme. Autor (2023)

Una vez validado estadísticamente los instrumentos de investigación, estos fueron aplicados a los diferentes actores de la cadena de valor de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme.

En el mismo programa se elaboraron tablas cruzadas utilizando variables interrelacionadas, y para corroborar dicha relación, se aplicaron estadísticos de correlación con el fin de profundizar en la comprensión de los vínculos existentes. Consecutivamente se llevó a cabo un análisis de normalidad para evaluar la distribución de los datos y en función de ello aplicar una estadística paramétrica o no paramétrica. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov en las encuestas de las viviendas y empresas debido a que el conjunto de datos recopilados es superior a 50. Para la encuesta de los centros de reciclaje se empleó la prueba de Shapiro-Wilk porque el conjunto de los datos es menor a 50. En ambos casos se trabajó con un nivel de confianza del 95% y error del 5%. Para el criterio de decisión se consideró el valor de la significancia ($p < 0,05$) se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a), en cambio sí ($p > 0,05$) se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa (Viteri & Carbajal, 2023).

Por consiguiente, la prueba de correlación se realizó con el coeficiente de Rho Spearman (prueba no paramétrica), con el fin de determinar las correlaciones y dependencias entre las variables. Este es el más apropiado cuando los datos no siguen una distribución normal. La decisión de aceptación o rechazo de la hipótesis fue a través del valor de la significancia bilateral ($p < 0,05$) se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a), en cambio sí ($p > 0,05$) se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa (Mendiola, 2020). Además, la interpretación de los resultados del coeficiente de correlación de Rho Spearman entre las dos variables se dio de acuerdo a la escala mostrada en la tabla 6.

Tabla 6

Interpretación para los valores del coeficiente Rho de Spearman

Correlación	Interpretación
-1,00	Correlación negativa perfecta
-0,90	Correlación negativa muy fuerte

-0,75	Correlación negativa considerable
-0,50	Correlación negativa media
-0,25	Correlación negativa débil
-0,10	Correlación negativa muy débil
0,00	No existe correlación alguna entre las variables
0,10	Correlación positiva muy débil
0,25	Correlación positiva débil
0,50	Correlación positiva media
0,75	Correlación positiva considerable
0,90	Correlación positiva muy fuerte
1,00	Correlación positiva perfecta

Nota: Tomado de Mendiola (2020)

CAPITULO

03

RESULTADOS



Resultados

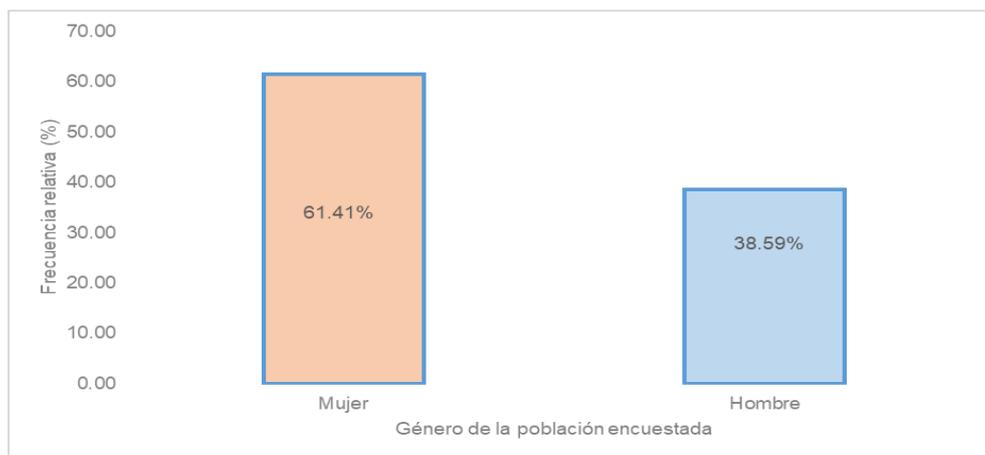
3.1. Modelo de gestión empleado para la administración de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme.

3.1.1. Gestión actual de los residuos sólidos urbanos en las viviendas del Cantón El Empalme

Se evidenció una masiva participación de las mujeres representando un total del 61,41%, en comparación con sólo el 38,59% de hombres que participaron de la encuesta para la realización de este trabajo de investigación (Figura 2).

Figura 2

Tipo de género de los habitantes en las viviendas encuestadas de la parroquia urbana Velasco Ibarra del Cantón El Empalme



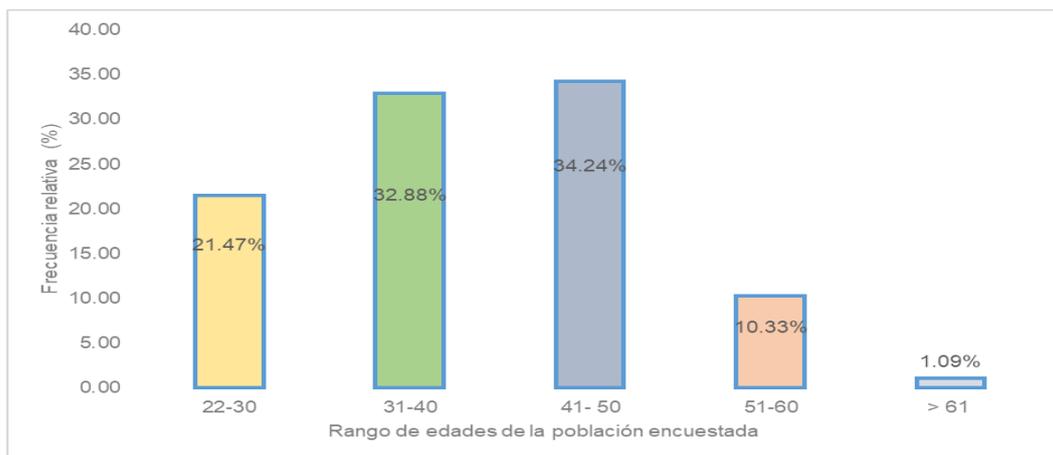
Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme. Autor (2023)

La mayoría de las personas que respondieron la encuesta es decir el 34,24% se ubican en un rango de edad de 41 a 50 años. Seguido del 32,88% que es la población entre 31 y 40 años, además de un 10,33% entre 51 y 60 años. Estos datos indican una colaboración importante por parte de los adultos propietarios de las viviendas.

Por último, se obtuvo poca participación de la población empalmense mayor a 61 años (Figura 3).

Figura 3

Rango de edad de los habitantes en las viviendas encuestadas de la parroquia urbana Velasco Ibarra del Cantón El Empalme

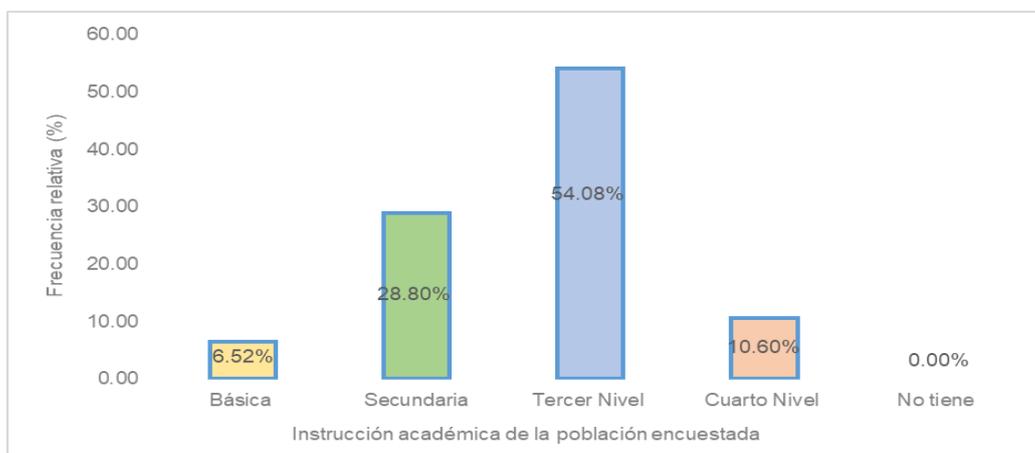


Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme. Autor (2023)

De acuerdo con el nivel de instrucción de los habitantes en el Cantón El Empalme el 54,08% de la población tiene estudios de tercer nivel y el 10,60% de cuarto nivel lo cual evidencia que es una población preparada y con criterio formado, seguido de instrucción secundaria con un 28,80% mientras que la primaria ocupó el 6,52% respectivamente. Ninguna de las personas encuestadas no tenía estudios (Figura 4).

Figura 4

Instrucción académica de los habitantes en las viviendas encuestadas de la parroquia urbana Velasco Ibarra del Cantón El Empalme



Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme. Autor (2023)

A continuación, se proporcionan los datos sobre la generación de diferentes tipos de residuos como: orgánicos, papel, cartón, plásticos, vidrios en los 368 hogares encuestados. Los valores porcentuales más altos de las 5 preguntas corresponden a totalmente de acuerdo. Los residuos de alimentos (53,5%) y los envases de productos (46,70%) predominan más que los residuos de papel, cartón y plásticos. En general, los hogares generan más residuos orgánicos y envases de productos por la preparación de las comidas para su alimentación diaria. A su vez el consumo masivo fomenta la compra de productos empaquetados con plásticos, cartones lo que contribuye directamente a la generación de estos tipos de residuos (Tabla 7).

Tabla 7

Generación de residuos sólidos en las viviendas del Cantón El Empalme.

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Generación de residuos de alimentos.	6	1,60	3	0,80	13	3,50	149	40,50	197	53,50	368	100,00
Generación de envases y envoltorios de productos.	9	2,40	7	1,90	19	5,20	161	43,80	172	46,70	368	100,00
Generación de papel y cartón, como periódicos, revistas y cajas de cartón.	8	2,20	20	5,40	34	9,20	144	39,10	162	44,00	368	100,00
Generación de residuos plásticos, como bolsas, envases de productos.	7	1,90	11	3,00	23	6,20	156	42,40	171	46,50	368	100,00

Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme.

Autor (2023)

La percepción de la población sobre la recolección de residuos sólidos puede variar según diversos factores, como la eficiencia del servicio y la frecuencia de la recolección. Por ello es muy importante conocer cómo se está realizando la recolección de los residuos sólidos en los diferentes sectores del Cantón. La mayoría de las viviendas encuestadas está de acuerdo con la frecuencia de recolección (62,50%), los horarios (59,24%), limpieza posterior a la recolección (40,76%) y la apariencia moderna de los vehículos (39,67%). Las respuestas sobre si los trabajadores reciclan al momento de recolección muestra cierta variabilidad con porcentaje significativo en desacuerdo (33,70%), dando a entender que solo cumplen con su deber de recolectar y no aplican practicas sostenibles. Sin embargo, la calidad del servicio en términos de eficiencia y puntualidad generalmente es aceptada por la mayoría de los encuestados. La satisfacción general con el servicio de recolección en el Cantón El Empalme es positiva indicando un sistema organizado por el recorrido diario y el horario fijado para cada sector. Estos resultados sirven para identificar áreas de mejora y abordar el descontento de la población (Tabla 8).

La limpieza y el barrido de calles son prácticas esenciales para mantener un entorno urbano limpio y saludable. Estas actividades suelen ser responsabilidad de los municipios y se llevan a cabo de diversas maneras. Los resultados muestran que el 38,04% de los residentes encuestados en el Cantón están totalmente de acuerdo con la forma que se lleva a cabo la recolección de residuos sólidos a pie o carretilla ya que el servicio de barrido cumple con su propósito, el personal realiza buen trabajo, son respetuosos con los residentes y la frecuencia de recolección con carretilla es adecuada en la mayoría de los sectores. Sin embargo, el 27,17% está en desacuerdo ya que sus viviendas están en vías de segundo orden sin asfaltar y el barrido no es constante o no reciben este servicio por lo que se debe seguir mejorando la eficiencia, responsabilidad, frecuencia y la cantidad de trabajadores a cargo del manejo de los residuos. También se puede decir que los factores económicos afectan directamente la eficiencia de la prestación del servicio de recolección en carretilla y limpieza en los sectores (Tabla 9).

Tabla 8

Recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Frecuencia de recolección adecuada de residuos sólidos.	9	2,45	37	10,05	21	5,71	230	62,50	71	19,29	368	100,00
Horarios de recolección de residuos sólidos convenientes.	11	2,99	39	10,60	27	7,34	218	59,24	73	19,84	368	100,00
Limpieza y orden posterior a la recolección de basura.	17	4,62	79	21,47	72	19,57	150	40,76	50	13,59	368	100,00
Los recogedores de basura reciclan mientras realizan su trabajo.	118	32,07	124	33,70	51	13,86	60	16,30	15	4,08	368	100,00
Las unidades de recolección de basura son de apariencia moderna.	5	1,36	21	5,71	52	14,13	146	39,67	144	39,13	368	100,00
Calidad del servicio de recolección de residuos sólidos es satisfactoria.	16	4,35	59	16,03	87	23,64	165	44,84	41	11,14	368	100,00
Satisfacción con el servicio de recolección de residuos sólidos en el Cantón El Empalme.	13	3,53	54	14,67	52	14,13	206	55,98	43	11,68	368	100,00

Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme.

Autor (2023)

Tabla 9

Recolección a pie/carretilla de los residuos sólidos urbanos en el Cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Recolección de residuos sólidos a pie o con carretilla en mi área es eficiente	26	7,07	109	29,62	43	11,68	157	42,66	33	8,97	368	100,00
Recolectores de residuos sólidos a pie o con carretilla realizan su trabajo de manera responsable.	16	4,35	76	20,65	82	22,28	161	43,75	33	8,97	368	100,00
Frecuencia adecuada de recolección de residuos sólidos a pie o con carretilla.	16	4,35	68	18,48	92	25,00	162	44,02	30	8,15	368	100,00
Los recolectores de residuos sólidos a pie o con carretilla son respetuosos durante la recolección.	9	2,45	29	7,88	60	16,30	218	59,24	52	14,13	368	100,00
Cantidad de trabajadores a cargo del manejo de residuos sólidos (basura) a pie o en carretilla.	9	2,45	29	7,88	55	14,95	206	55,98	69	18,75	368	100,00
Satisfacción con el servicio de	26	7,07	100	27,17	66	17,93	140	38,04	36	9,8	368	100,00

recolección de residuos sólidos a pie o con carretilla.

Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme.

Autor (2023)

Tabla 10

Compromiso del GAD Municipal del Cantón El Empalme en la gestión de los residuos sólidos urbanos

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Existencia de programa de reciclaje o manejo de residuos sólidos.	101	27,45	146	39,67	53	14,40	56	15,22	12	3,26	368	100,00
Existencia de campañas de recolección diferenciada de residuos	114	30,98	152	41,30	59	16,03	32	8,70	11	2,99	368	100,00
Recipientes de basura para almacenar temporalmente los desechos.	100	27,17	148	40,22	39	10,60	68	18,48	13	3,53	368	100,00
Recipientes de basura codificados por colores	119	32,34	158	42,93	27	7,34	52	14,13	12	3,26	368	100,00
Problemas de manejo de residuos sólidos en las localidades.	43	11,68	133	36,14	63	17,12	107	29,08	22	5,98	368	100,00

Acumulación de
basura en las 46 12,50 171 46,47 56 15,22 72 19,57 23 6,25 368 100,00
localidades.

Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme.
Autor (2023)

El compromiso municipal es esencial para promover prácticas sostenibles e implementar programas que aborden la generación, recolección, tratamiento y reciclaje de los residuos sólidos. La percepción de la población sobre los diferentes aspectos del manejo de los residuos sólidos por parte del GAD Municipal del Empalme es negativa. En base a los resultados el mayor porcentaje está en desacuerdo (39,67%) que el municipio posee programas de reciclaje, asimismo no desarrolla campañas de recolección diferenciada (41,30%), no ha colocado recipientes de basura (40,22%) y que estos estén codificados por colores. A pesar de esto la mayoría de los sectores no presentan problemas de manejo, ni existe acumulación de residuos que afecte la calidad de vida, a causa del barrido de las calles, y mingas de limpieza organizadas por los líderes barriales. Los residentes están conscientes de la importancia del manejo adecuado de residuos y las falencias que hay en la gestión del municipio por medio de la jefatura de residuos sólidos (Tabla 10).

Para comprender como realizan la segregación de residuos las personas en sus hogares, se emplearon 9 preguntas relacionadas con la separación de los residuos sólidos en peligrosos, orgánicos e inorgánicos en contenedores específicos, el intento de realizar la segregación de manera constante, el compromiso de reducir la cantidad de residuos, y la consideración de la segregación adecuada. Una parte está en desacuerdo y no separa los residuos peligrosos (42,12%) ni orgánicos (39,67%), por otra si están de acuerdo y clasifican los residuos en papel, cartón (45,11%) y plásticos, vidrios (41,03%) aunque estos no sean en contenedores específicos y los miembros de los hogares no estén capacitados para realizarlo de manera correcta. También están de acuerdo en que la segregación adecuada es esencial para preservar el medio ambiente El que las personas separen y reciclen de manera constante el papel, plástico, cartón, u otros residuos se da porque son valorizables y obtienen beneficios económicos cuando son vendidos a los centros de reciclaje. En particular, el cartón, papel y el plástico son los materiales más reciclados por la

alta demanda del mercado y vendidos a empresas que los utilizan para fabricar nuevos productos (Tabla 11).

La población del Cantón El Empalme tiene una actitud positiva hacia el aprovechamiento de los residuos sólidos. El 56,52% cree que es importante aprovechar y reciclar los residuos sólidos urbanos siempre que sea posible y el 52,45% que el aprovechamiento de residuos sólidos es fundamental para reducir la huella ambiental, aunque el propio municipio no aplique esta fase a nivel local y no cuente con centros de transferencia. A pesar de aquello las personas realizan en poca medida el reciclaje, reutilización, compostaje, separación de residuos ya que no se necesita de mucha inversión. También indica que la población está dispuesta a tomar medidas para reducir la cantidad de residuos sólidos que genera. Sin embargo, hay algunos aspectos en los que la población podría mejorar su participación, por ejemplo, el 29,08% de las personas encuestadas no está bien informadas sobre las opciones de reciclaje - aprovechamiento de residuos sólidos en el Cantón. La percepción general positiva hacia el aprovechamiento de residuos sólidos destaca la conciencia ambiental y el reconocimiento del papel crucial del reciclaje en la preservación de los recursos naturales y la reducción de la huella ambiental (Tabla 12).

Tabla 11

Cultura de segregación de los habitantes encuestados en el Cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Clasificación de los residuos peligrosos.	46	12,50	155	42,12	38	10,33	106	28,80	23	6,25	368	100,00

Clasificación de los residuos sólidos como papel, cartón,	16	4,35	88	23,91	27	7,34	166	45,11	71	19,29	368	100,00
Clasificación de los residuos sólidos orgánicos.	39	10,60	146	39,67	40	10,87	100	27,17	43	11,68	368	100,00
Clasificación de los residuos sólidos como el plástico, vidrio.	29	7,88	95	25,82	28	7,61	151	41,03	65	17,66	368	100,00
Segregación de los residuos sólidos en contenedores de reciclaje.	76	20,65	129	35,05	50	13,59	86	23,37	27	7,34	368	100,00
Habitantes capacitados para realizar la segregación de los residuos sólidos.	27	7,34	142	38,59	83	22,55	95	25,82	21	5,71	368	100,00
Segregación constante de los residuos sólidos en las viviendas.	13	3,53	72	19,57	53	14,40	164	44,57	66	17,93	368	100,00
Compromiso en reducir la cantidad de residuos a través de la segregación.	17	4,62	99	26,90	91	24,73	121	32,88	40	10,87	368	100,00
Importancia de la segregación para la preservación del medio	7	1,90	4	1,09	40	10,87	197	53,53	120	32,61	368	100,00

ambiente y la sostenibilidad.

Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme. Autor (2023)

Tabla 12

Conciencia de aprovechamiento de los habitantes encuestados en el Cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Importancia de aprovechar y reciclar los residuos sólidos urbanos.	5	1,36	0	0,00	27	7,34	208	56,52	128	34,78	368	100,00
Reutilización de productos y reducción de la cantidad de residuos sólidos.	20	5,43	107	29,08	67	18,21	131	35,60	43	11,68	368	100,00
Conocimiento de opciones de reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos.	11	2,99	71	19,29	37	10,05	181	49,18	68	18,48	368	100,00
Clasificación de los residuos reciclables y no reciclables.	12	3,26	52	14,13	34	9,24	179	48,64	91	24,73	368	100,00

Aprovechamiento de residuos sólidos para preservar los recursos naturales. 3 0,82 3 0,82 24 6,52 193 52,45 145 39,40 368 100,00

Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme. Autor (2023)

La conciencia del reciclaje en las personas se refiere a su nivel de conocimiento, comprensión y sensibilidad sobre la importancia de reciclar, así como a la integración de estas ideas en sus comportamientos diarios. La mayoría de los hogares encuestados están de acuerdo con el considerar importante reciclar y separar los residuos sólidos para su posterior reutilización (58,15%), de igual forma este mismo porcentaje cree que el reciclaje es esencial para reducir la contaminación, conservar recursos y proteger el medio ambiente lo que indica una conciencia positiva. La práctica activa de separar conscientemente los residuos reciclables en el hogar sugiere un nivel significativo de participación y hábitos sostenibles en la gestión de residuos a nivel doméstico. Aunque hay áreas de mejora especialmente en la separación consciente de residuos en el hogar ya que un 19,29% está en desacuerdo es decir no lo realiza. El 28,26% no participa en programas de reciclaje por motivo que el municipio no los realiza y también no son informados de las actividades que realiza el municipio con respecto a la gestión de los residuos (Tabla 13).

El reciclaje de residuos sólidos y su potencial para contribuir al desarrollo económico y social es fundamental en la construcción de comunidades sostenibles y resilientes. Los resultados muestran que la población de El Empalme tiene una actitud positiva hacia el reciclaje de residuos sólidos como una herramienta para el desarrollo local. La mayor parte de las personas encuestadas están totalmente de acuerdo que el reciclaje puede contribuir al crecimiento de pequeños negocios locales, generar empleo, mejorar la calidad de vida y las oportunidades económicas en la comunidad. También se observa que la población está dispuesta a participar en programas de capacitación y educación sobre reciclaje con enfoque en el desarrollo local. Existe un sólido respaldo comunitario para iniciativas de capacitación en reciclaje y desarrollo local, lo que puede ser un punto de partida para la implementación exitosa de

programas educativos. Con base a lo descrito anteriormente se puede tener un impacto positivo en el desarrollo local lo que promueve la sostenibilidad ambiental, genera empleo, impulsa la economía circular y mejora la calidad de vida de los ciudadanos empalmenses (Tabla 14).

Tabla 13

Conciencia de Reciclaje de los habitantes encuestados en el Cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Importancia de reciclar y separar los residuos sólidos.	5	1,36	0	0,00	25	6,79	214	58,15	124	33,70	368	100,00
Clasificación consciente de los residuos reciclables y no reciclables.	16	4,35	71	19,29	46	12,50	167	45,38	68	18,48	368	100,00
Conocimiento de opciones de reciclaje disponibles.	14	3,80	66	17,93	34	9,24	199	54,08	55	14,95	368	100,00
Participación en programas de reciclaje locales para separar los residuos sólidos.	21	5,71	104	28,26	95	25,82	116	31,52	32	8,70	368	100,00
Reciclaje de residuos sólidos	5	1,36	2	0,54	20	5,43	214	58,15	127	34,51	368	100,00

esencial para reducir la contaminación.

Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme.

Autor (2023)

Tabla 14

Disposición sobre reciclaje de residuos sólidos para el desarrollo económico y social en el Cantón El Empalme.

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Capacitaciones sobre reciclaje de residuos sólidos urbanos para promover el desarrollo económico y social.	6	1,63	1	0,27	19	5,16	168	45,65	174	47,28	368	100,00
Reciclaje y la gestión adecuada de residuos para el crecimiento de pequeños negocios.	6	1,63	2	0,54	14	3,80	164	44,57	182	49,46	368	100,00
Interés por programas de capacitación que fomenten el reciclaje.	5	1,36	0	0,00	20	5,43	170	46,20	173	47,01	368	100,00
Educación en reciclaje para mejorar la calidad de vida y oportunidades económicas.	5	1,36	0	0,00	19	5,16	162	44,02	182	49,46	368	100,00
Recibir capacitación en reciclaje para contribuir al progreso y bienestar de la comunidad.	5	1,36	0	0,00	17	4,62	161	43,75	185	50,27	368	100,00

Nota: Encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme.

Autor (2023)

Correlación entre la frecuencia de recolección de residuos y la satisfacción del servicio de recolección.

La tabla 15 muestra la relación entre las variables frecuencia de la recolección de residuos en los diferentes sectores y la satisfacción de la ciudadanía por el servicio de recolección. De acuerdo a los resultados 169 de los 368 hogares encuestados están de acuerdo con la frecuencia que pasa el carro recolector en sus sectores y por ende están satisfechos con la recolección de los residuos.

Tabla 15

Percepción de la población sobre la frecuencia de la recolección de residuos sólidos y la satisfacción con el servicio de recolección de residuos sólidos en el Cantón El Empalme

Recuento	En general, estoy satisfecho(a) con el servicio de recolección de residuos sólidos.					Total		
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	
La frecuencia de recolección de residuos sólidos en el área adecuada y satisface nuestras necesidades.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	
de la recolección de residuos sólidos en el área adecuada y satisface nuestras necesidades.	7	1	1	0	0	9	2,45	
de la recolección de residuos sólidos en el área adecuada y satisface nuestras necesidades.	3	29	3	2	0	37	10,05	
de la recolección de residuos sólidos en el área adecuada y satisface nuestras necesidades.	0	3	15	3	0	21	5,71	
de la recolección de residuos sólidos en el área adecuada y satisface nuestras necesidades.	3	21	32	169	5	230	62,50	
de la recolección de residuos sólidos en el área adecuada y satisface nuestras necesidades.	0	0	1	32	38	71	19,29	
Total	Frecuencia Absoluta	13	54	52	206	43	368	100,00
Total	Frecuencia Relativa (%)	3,53	14,67	14,13	55,98	11,68		

Nota: IBM SPSS, según encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme. Autor (2023)

Se evidenció que las dos variables seleccionadas para realizar la comparación no tienen una distribución normal en sus datos ya que el valor de la significancia es 0,000 siendo este menor a 0,05. Por lo tanto, el estadístico no paramétrico a utilizar es el coeficiente de correlación Rho de Spearman (Tabla 16).

Tabla 16

Prueba de normalidad de la frecuencia de recolección y la satisfacción de la población con el servicio de recolección en el Cantón El Empalme

	Kolmogorov – Smirnov	
	Estadístico	gl Sig.
La frecuencia de la recolección de residuos sólidos en mi área es adecuada y satisface nuestras necesidades.	,377	368,000
En general, estoy satisfecho(a) con el servicio de recolección de residuos sólidos en el Cantón El Empalme.	,342	368,000

Nota: IBM SPSS, según encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme. Autor (2023)

Para determinar la correlación entre las variables se establecieron las siguientes hipótesis nula (Ho) y alternativa (Ha):

Ho: No existe correlación entre la frecuencia de recolección de residuos y la satisfacción del servicio.

Ha: Si existe correlación entre la frecuencia de recolección de residuos y la satisfacción del servicio.

Tabla 17

Relación entre la frecuencia de recolección de los residuos sólidos y la satisfacción de la población con el servicio brindado en el Cantón El Empalme

		La frecuencia de la recolección de residuos sólidos en mi área es adecuada y satisface nuestras necesidades.	deEn general, estoy satisfecho(a) con el servicio de recolección de residuos sólidos en el Cantón El Empalme.
Rho	La frecuencia de recolección de residuos sólidos en mi área es adecuada y satisface nuestras necesidades.	1,000	,718**
Spearman	En general, estoy satisfecho(a) con el servicio de recolección de residuos sólidos en el Cantón El Empalme.	,718**	1,000
		,000	,000
		368	368
		,000	,000
		368	368

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). IBM SPSS, según encuestas viviendas de la parroquia Velasco Ibarra, Cantón El Empalme. Autor (2023)

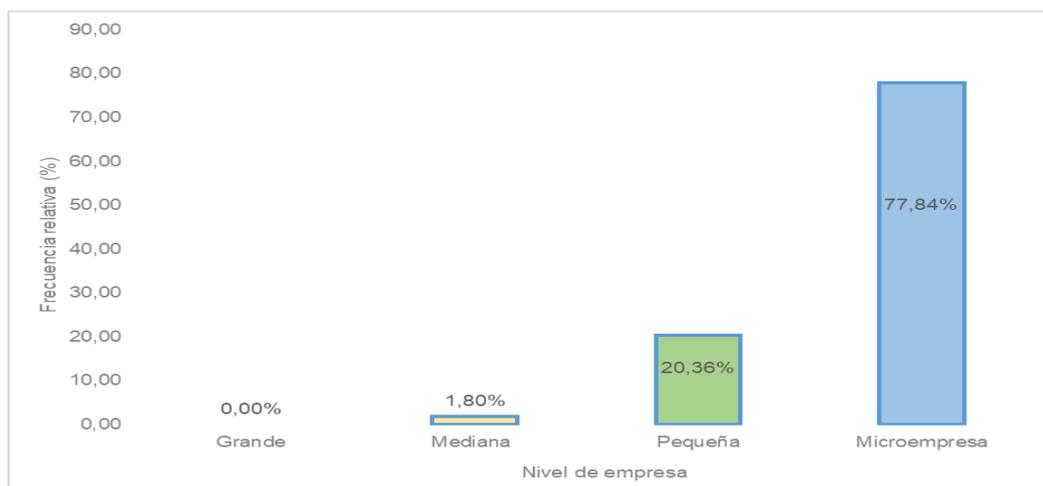
El coeficiente de correlación 0,718 indica que hay una asociación positiva directa entre las dos variables. Con el valor de significancia 0,000 menor a 0,05 existen diferencias significativas por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a). Es decir, la frecuencia de recolección de los residuos sólidos en los sectores si influye en la satisfacción que tiene la población sobre el servicio de recolección (Tabla 17).

3.1.2. Gestión actual de los residuos sólidos urbanos en las empresas del Cantón El Empalme

Se proporciona una visión cuantitativa de la distribución de empresas en diferentes niveles, donde las microempresas son preponderantes con el 77,84% ya que se adaptan a las demandas del mercado local. Las pequeñas empresas también tienen un papel significativo con el 20,36%, mientras que las empresas medianas son menos comunes (1,80%) y no hay presencia de empresas grandes en la muestra (Figura 5).

Figura 5

Diferentes niveles de empresas en el Cantón El Empalme



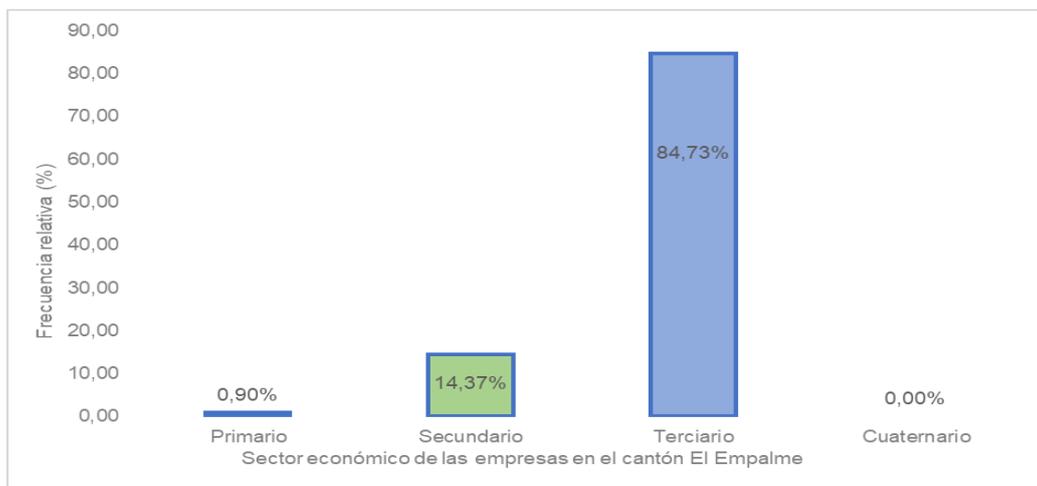
Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

En el Cantón El Empalme se destaca una economía donde el 84,73% de las empresas pertenecen al sector terciario, brindando servicios de: comercio, alojamiento, transporte. Seguido de las empresas del sector secundario dedicadas a la actividad manufacturera (madereras, ebanistería, confecciones de ropa, elaboración de bloques. Mientras que el sector primario tiene una presencia más limitada solo del 0,90%. La ausencia de empresas en el sector

cuaternario sugiere que las actividades de investigación y desarrollo avanzado pueden no ser significativas en esta muestra específica (Figura 6).

Figura 6

Sector económico de las empresas encuestadas en el Cantón El Empalme

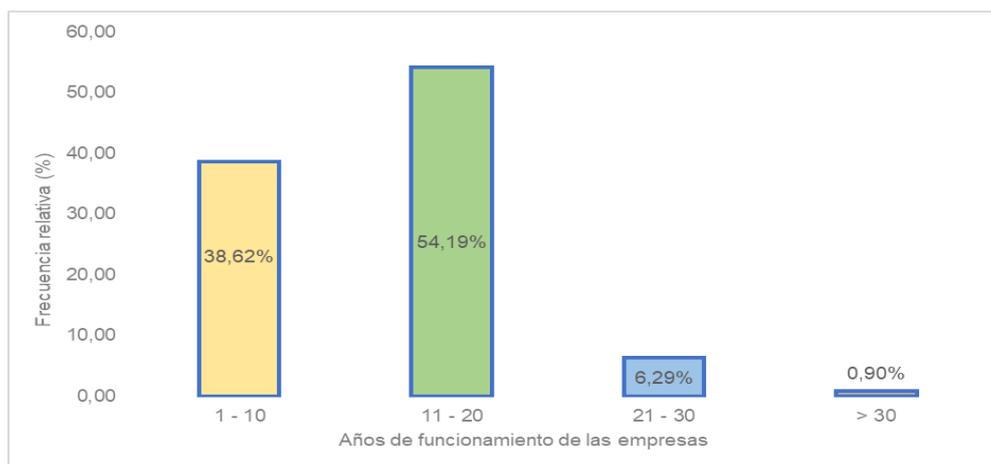


Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

En cuanto a la longevidad de las empresas, se evidencia una concentración significativa en el rango de 11 a 20 años con el 54,19%, denotando estabilidad y crecimiento en el entorno empresarial. Seguido del 38,62% de las empresas que cuentan con 1 a 10 años de funcionamiento, es decir son jóvenes que se están posesionando en el mercado. El 6,29% de las empresas son las antiguas, actualmente están surgiendo nuevos emprendimientos en el Cantón (Figura 7).

Figura 7

Años de funcionamiento de las empresas encuestadas en el Cantón El Empalme

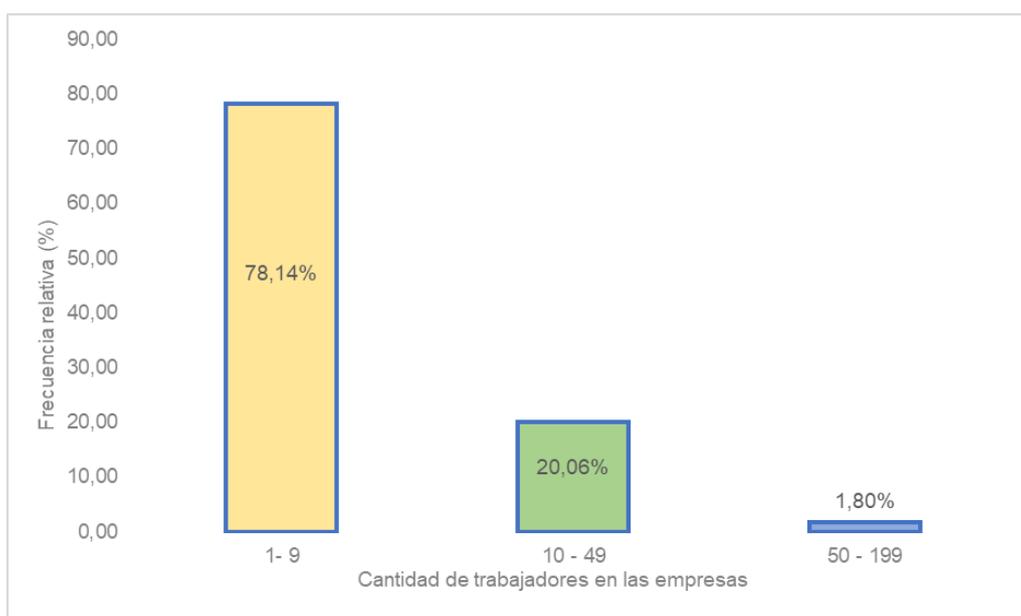


Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

En los rangos de la cantidad de trabajadores se considera el nivel de la empresa. La mayoría de las empresas en el estudio tienen un número de empleados en el rango de 1 a 9, que representa el 78,14% del total, indicando una prevalencia de microempresas en la muestra. El rango de 10 a 49 empleados aún representa una proporción considerable con el 20,06% de trabajadores. El rango de 50 a 199 empleados representa una participación relativamente menor porque las empresas de mediano tamaño son menos comunes en la muestra (Figura 8).

Figura 8

Cantidad de trabajadores de las empresas encuestadas en el Cantón El Empalme



Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

La generación de residuos en las empresas no solo se trata de cumplir con regulaciones, sino también de adoptar una perspectiva proactiva para minimizar el impacto ambiental y fomentar la sostenibilidad a largo plazo como solo lo realiza el 19,76% de las empresas. En cambio, la mayoría es decir el 57,78% está en desacuerdo que tienen medidas efectivas para reducir la generación de residuos. También se puede mencionar que el 87,72% (suma de respuestas en desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de las empresas no monitorean la generación de residuos, mas del 60% no promueve la conciencia a los empleados sobre la reducción de residuos, lo que determina aspectos negativos en esta primera fase que pueden ser mejorados si se ejecutan medidas correctivas.

Además, no implementan prácticas para reutilizar residuos y tampoco tienen un programa de educación ambiental sobre los residuos. La falta de prácticas de reutilización y la ausencia de un programa educativo destacan la necesidad de establecer e intensificar programas y prácticas para mejorar la sostenibilidad y conciencia ambiental en las empresas (Tabla 18).

Tabla 18
Generación de residuos sólidos en las empresas del Cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Medidas efectivas para reducir la generación de residuos.	40	11,98	193	57,78	35	10,48	61	18,26	5	1,50	334	100,00
Monitoreo de la generación de residuos.	77	23,05	216	64,67	31	9,28	10	2,99	0	0,00	334	100,00
Conciencia sobre la reducción de residuos entre los empleados.	33	9,88	168	50,30	32	9,58	81	24,25	20	5,99	334	100,00
Prácticas para reutilizar materiales antes de su disposición final.	36	10,78	177	52,99	35	10,48	73	21,86	13	3,89	334	100,00
	71	21,26	230	68,86	26	7,78	7	2,10	0	0,00	334	100,00

Existencia de programa de educación para los empleados.

Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

De acuerdo con la recolección y transporte de los residuos dentro de la empresa el 38,32% no está de acuerdo que el sistema implementado de recogida es eficiente, al contrario, el 36,83% si está de acuerdo. Por su parte el 56,29% está en desacuerdo que el transporte lo realicen de forma segura y amigable con el ambiente. Al momento de realizar estos procesos los empleados no están capacitados para el manejo adecuado de los residuos, solo los recolectan sin el más mínimo cuidado. Un sistema eficiente de separación de residuos puede tener beneficios significativos, como facilitar el reciclaje, reducir costos de eliminación y contribuir a una imagen corporativa más sostenible. De un total de 334 empresas encuestadas, solo 65 tienen un sistema eficiente de separación de residuos. Son muchas las causas que originan este problema una de ellas es que no cuentan con recipientes óptimos para separar los residuos, las microempresas no generan tantos ingresos económicos por ende no destinan recursos en capacitaciones a los trabajadores ni en implementar sistema de clasificación de residuos. Estos resultados destacan la necesidad de una mayor conciencia, educación y acción para avanzar hacia prácticas más sostenibles en la gestión de residuos empresariales (Tabla 19).

De acuerdo con el tratamiento, en los resultados obtenidos muestra que ninguna de las empresas encuestadas utiliza métodos de tratamiento a los residuos que generan ni se realizan auditorias periódicas para evaluar el tratamiento y tampoco fomentan el uso de tecnologías en el tratamiento de residuos. La mayoría de las empresas existentes son del sector terciario dedicadas al sector comercial es por ello por lo que no aplican esta fase de la gestión integral. El 38,62% no elimina sus residuos de manera responsable acorde a la normativa ambiental vigente, estos residuos son dejados afueras de sus locales a la intemperie y son manipulados por animales callejeros. En cambio, el 32,04% si está de acuerdo que eliminan sus residuos correctamente ya que estos son entregados directamente a los carros recolectores o almacenados en zona segura hasta que sean retirados. Todas las empresas no buscan alternativas

más sostenibles para la disposición final de sus residuos. Mejorar la transparencia y la comunicación sobre las acciones y esfuerzos de la empresa en materia de gestión de residuos puede contribuir a cambiar la percepción y construir confianza entre las empresas (Tabla 20).

Tabla 19

Recogida y transporte de los residuos sólidos en las empresas del Cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Sistema de recogida de residuos sólidos eficiente.	17	5,09	128	38,32	49	14,67	123	36,83	17	5,09	334	100,00
Transporte de residuos de manera segura y respetuosa con el medio ambiente.	23	6,89	188	56,29	71	21,26	48	14,37	4	1,20	334	100,00
Prácticas sostenibles en el proceso de recogida y transporte de residuos.	32	9,58	208	62,28	72	21,56	22	6,59	0	0,00	334	100,00
Capacitación de empleados para manejar adecuadamente los residuos.	42	12,57	226	67,66	47	14,07	19	5,69	0	0,00	334	100,00
Sistema eficiente de separación de residuos en el lugar de origen.	32	9,58	187	55,99	50	14,97	59	17,66	6	1,80	334	100,00

Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

Tabla 20

Tratamiento y Disposición final de los residuos de las empresas del Cantón El Empalme

Pregunta	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Métodos de tratamiento para minimizar el impacto ambiental.	128	38,32	200	59,88	6	1,80	0	0,00	0	0,00	334	100,00
Realización de auditorías periódicas para evaluar la eficacia de los métodos de tratamiento.	133	39,82	197	58,98	4	1,20	0	0,00	0	0,00	334	100,00
Eliminación de residuos de manera responsable con la normativa ambiental.	23	6,89	129	38,62	39	11,68	107	32,04	36	10,78	334	100,00
Uso de tecnologías limpias y sostenibles en el tratamiento de residuos.	119	35,63	210	62,87	5	1,50	0	0,00	0	0,00	334	100,00
Alternativas más sostenibles para la disposición final de residuos.	106	31,74	212	63,47	13	3,89	3	0,90	0	0,00	334	100,00

Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

Los desechos peligrosos en el cantón El Empalme provienen de diversas fuentes, como las industrias manufactureras, las empresas de construcción, lubricadoras, los servicios de salud y las actividades agrícolas. Respecto a la

gestión de los residuos peligrosos, todos los valores porcentuales altos se encuentran en desacuerdo, seguido de totalmente de acuerdo; por lo cual solo 31 empresas tienen protocolos claros para la gestión de estos desechos peligrosos ya que los entregan a empresas gestoras ambientales para su manejo adecuado. Más del 60% de las empresas encuestadas no proporciona capacitación regular a los empleados sobre la manipulación de estos desechos, no cumplen con todas las regulaciones para la gestión y no se realizan evaluaciones periódicas de riesgos asociados a los desechos peligrosos. Estas son áreas claves que requieren atención para la seguridad y conformidad de las leyes. A su vez las empresas tampoco buscan reducir constantemente desechos peligrosos, ya sea porque en el desarrollo de sus actividades diarias no los generan o porque no encuentran la manera de realizarlo eficientemente (Tabla 21).

Los resultados de la encuesta muestran que las empresas del cantón El Empalme no están comprometidas con la sostenibilidad y ecoeficiencia para la gestión de los residuos. En cuanto a la pregunta 21, sobre la existencia de metas claras en términos de sostenibilidad para la gestión de residuos, el 72,16% de las empresas encuestadas respondió estar en desacuerdo. Sobre la implementación de prácticas ecoeficientes para optimizar el uso de recursos en la gestión de residuos, el 70,96% de las empresas encuestadas respondió estar en desacuerdo. Sin embargo, es importante destacar que el 25,45% de las empresas respondió estar totalmente en desacuerdo. El 69,46% respondió estar en desacuerdo que empresa busca continuamente mejorar su desempeño ambiental en la gestión de residuos sólidos. Esto indica que las empresas del cantón El Empalme no están comprometidas con la mejora continua de su gestión de residuos al ser microempresas y empresas pequeña, pero pueden aplicar procedimientos sencillos que ayuden a gestionar sus residuos como reciclar, reducir el uso de materiales, asociarse con otras empresas (Tabla 22).

Tabla 21

Gestión de los desechos peligrosos generados en las empresas del cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Protocolos claros para la identificación y gestión de residuos peligrosos.	68	20,36	213	63,77	22	6,59	30	8,98	1	0,30	334	100,00
Capacitación regular a los empleados sobre la manipulación de residuos peligrosos.	71	21,26	232	69,46	22	6,59	9	2,69	0	0,00	334	100,00
Cumplimiento de las regulaciones para la gestión de residuos peligrosos.	70	20,96	227	67,96	29	8,68	8	2,40	0	0,00	334	100,00
Realización de evaluaciones periódicas de riesgos asociados con los residuos peligrosos.	71	21,26	239	71,56	19	5,69	5	1,50	0	0,00	334	100,00
Minimización de la producción de residuos peligrosos.	74	22,16	232	69,46	25	7,49	2	0,60	1	0,30	334	100,00

Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

Tabla 22

Sostenibilidad y ecoeficiencia en la gestión de los residuos sólidos de las empresas del cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Metas claras en términos de sostenibilidad para la gestión de residuos.	83	24,85	241	72,16	9	2,69	1	0,30	0	0,00	334	100,00
Prácticas ecoeficientes para optimizar el uso de recursos en la gestión de residuos.	85	25,45	237	70,96	9	2,69	3	0,90	0	0,00	334	100,00
Monitoreo del desempeño ambiental en relación con la gestión de residuos.	97	29,04	229	68,56	6	1,80	1	0,30	1	0,30	334	100,00
Adopción de tecnologías y procesos más sostenibles en la cadena de valor de los residuos.	91	27,25	233	69,76	8	2,40	2	0,60	0	0,00	334	100,00
Optimización en el desempeño ambiental en la gestión de residuos sólidos.	83	24,85	232	69,46	15	4,49	4	1,20	0	0,00	334	100,00

Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

El cumplimiento de las normativas ambientales vigentes de las empresas en la gestión de los residuos sólidos contribuye al prestigio de la empresa y a su responsabilidad social. Solo 24 empresas de las 334 encuestadas están al tanto de todas las normativas locales relacionadas con la gestión de residuos sólidos,

es decir conocen de la ordenanza municipal emitida por el GAD Municipal y la cumplen. El resto de las empresas no han implementado políticas y procedimientos para cumplir con las leyes y regulaciones de gestión de residuos, tampoco mantiene una documentación clara y actualizada de su cumplimiento con las normativas vigentes, es decir no consideran importante estar actualizadas en este aspecto. Al ser micropymes estas entidades no cuentan con un equipo dedicado a la monitorización y aseguramiento del cumplimiento normativo. Por otra parte, todas las empresas no participan activamente en procesos de revisión y actualización de las normativas locales sobre residuos sólidos. No están involucradas de manera proactiva ya que no hay una comunicación activa entre la autoridad local y las empresas, la falta de participación puede tener implicaciones en términos de responsabilidad ambiental (Tabla 23).

Respecto a las innovaciones tecnológicas, las empresas en el cantón El Empalme no adoptan nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia ni para reducir el impacto ambiental de la gestión de residuos. La implementación de tecnologías avanzadas para la gestión de residuos implica inversiones iniciales significativas en equipos, sistemas y capacitación. Algunas tecnologías pueden ser complejas de implementar y requerir personal capacitado para su operación y mantenimiento. Es por ello que tampoco realizan inversiones regulares en investigación de tecnologías y no fomentan la capacitación del personal en el uso y aplicación de tecnologías innovadoras. No se emplean estas tecnologías en las empresas del cantón por su tamaño, cantidad de trabajadores, sector económico al que pertenecen y los ingresos que reciben. El desafío de las inversiones tecnológicas para la gestión de residuos implica equilibrar la innovación con la viabilidad económica y operativa, así como superar barreras culturales y regulatorias para garantizar la adopción exitosa de tecnologías que contribuyan a una gestión de residuos más eficiente y sostenible (Tabla 24).

Tabla 23

Legislación y Normativas aplicadas para la gestión de los residuos en las empresas del cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Conocimiento de las normativas locales para los residuos sólidos.	74	22,16	212	63,47	24	7,19	24	7,19	0	0,00	334	100,00
Implementación de políticas para cumplir con las regulaciones ambientales.	88	26,35	231	69,16	12	3,59	3	0,90	0	0,00	334	100,00
Documentación clara y actualizada del cumplimiento con las normativas vigentes.	75	22,46	228	68,26	27	8,08	3	0,90	1	0,30	334	100,00
Equipo dedicado a la monitorización y aseguramiento del cumplimiento normativo.	97	29,04	229	68,56	7	2,10	1	0,30	0	0,00	334	100,00
Participación en la actualización de las normativas locales sobre residuos sólidos.	100	29,94	224	67,07	10	2,99	0	0,00	0	0,00	334	100,00

Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

Tabla 24

Innovaciones tecnológicas implementadas para la gestión de los residuos sólidos en las empresas del cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Adopción de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en la gestión de residuos.	102	30,54	227	67,96	5	1,50	0	0,00	0	0,00	334	100,00
Inversión en desarrollo de tecnologías innovadoras para la gestión de residuos.	101	30,24	227	67,96	6	1,80	0	0,00	0	0,00	334	100,00
Conocimiento de las últimas tecnologías en la gestión de residuos.	103	30,84	226	67,66	5	1,50	0	0,00	0	0,00	334	100,00
Capacitación del personal en la aplicación de tecnologías innovadoras en la gestión de residuos.	104	31,14	224	67,07	6	1,80	0	0,00	0	0,00	334	100,00
Oportunidades para implementar tecnologías y reducir el impacto de la gestión de residuos.	102	30,54	223	66,77	9	2,69	0	0,00	0	0,00	334	100,00

Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

La gestión de residuos en las empresas involucra tanto costos como beneficios, y es fundamental entender cómo estos aspectos impactan en la sostenibilidad ambiental y económica de la organización. Para ello se plantearon preguntas relacionadas con la evaluación de costos, medidas para reducir costos, la evaluación de beneficios, el equilibrio entre costos y beneficios, y la búsqueda

constante de oportunidades para mejorar la eficiencia económica y ambiental en la gestión de residuos sólidos. Solo 3 empresas evalúan regularmente los costos en la gestión de residuos sólidos y 2 implementan medidas para reducir los costos operativos de la gestión de residuos. Las demás empresas no evalúan y cuantifican los beneficios económicos y ambientales derivados de sus prácticas de gestión de residuos. Ni buscan constantemente oportunidades para mejorar la eficiencia económica y ambiental en la gestión de residuos. Estos resultados reflejan que el mayor porcentaje de las micropymes encuestadas no tienen egresos por la gestión de sus residuos sólidos (Tabla 25).

Tabla 25

Costos y beneficios en la gestión de los residuos sólidos para las empresas del cantón El Empalme

Detalle	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Evaluación de los costos asociados con la gestión de residuos sólidos.	93	27,84	230	68,86	8	2,40	3	0,90	0	0,00	334	100,00
Medidas para reducir los costos operativos de la gestión de residuos.	94	28,14	229	68,56	9	2,69	2	0,60	0	0,00	334	100,00
Evaluación de los beneficios económicos y ambientales por la práctica de gestión de residuos.	91	27,25	232	69,46	11	3,29	0	0,00	0	0,00	334	100,00
Equilibrio entre los costos y beneficios en las prácticas actuales de gestión de residuos.	94	28,14	230	68,86	10	2,99	0	0,00	0	0,00	334	100,00

Oportunidades para mejorar la eficiencia económica y ambiental en la gestión de residuos. 95 28,44 230 68,86 9 2,69 0 0,00 0 0,00 334 100,00

Nota: Encuestas a empresas del Cantón El Empalme. Autor (2023)

Correlación entre el cumplimiento de las regulaciones en la gestión de los residuos peligrosos y el monitoreo regular en el desempeño ambiental de las empresas

De acuerdo con la tabla cruzada existe una relación entre el cumplimiento de las regulaciones para la gestión de los residuos peligrosos y el monitoreo regular de su desempeño ambiental en relación con la gestión de residuos. Los datos obtenidos manifiestan que 203 empresas están en desacuerdo, es decir no cumplen con todas regulaciones ambientales para gestionar los desechos peligrosos, además no realizan monitoreos para verificar su desempeño en la gestión de los residuos (Tabla 26).

Tabla 26

Apreciación sobre cumplimiento de las regulaciones en la gestión de los residuos peligrosos y el monitoreo regular en el desempeño ambiental de las empresas en el cantón El Empalme

Recuento	La empresa mide y monitorea regularmente su desempeño ambiental en relación con la gestión de residuos							Total	
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)		
La empresa cumple con todas las regulaciones para la gestión de residuos peligrosos	Totalmente en desacuerdo	62	7	1	0	0	70	20,96	
	En desacuerdo	22	203	1	0	1	227	67,96	
	Neutral	11	15	3	0	0	29	8,68	
	De acuerdo	2	4	1	1	0	8	2,40	
	Totalmente de acuerdo	0	0	0	0	0	0	0,00	

Total	Frecuencia Absoluta	97	229	6	1	1	334	100,00
	Frecuencia Relativa (%)	29,04	68,56	1,80	0,30	0,30		

Nota: IBM SPSS, según encuestas a empresas del cantón El Empalme. Autor (2023)

Se evidenció que las dos variables seleccionadas para realizar la comparación no tienen una distribución normal en sus datos ya que el valor de la significancia es 0,000 siendo este menor a 0,05. Por lo tanto, el estadístico no paramétrico a utilizar es el coeficiente de correlación Rho de Spearman (Tabla 27).

Tabla 27

Prueba de normalidad del cumplimiento de las regulaciones en la gestión de los residuos peligrosos y el monitoreo regular en el desempeño ambiental de las empresas en el cantón El Empalme

	Kolmogorov – Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
La empresa cumple con todas las regulaciones para la gestión de residuos peligrosos.	,341	334	,000
La empresa mide y monitorea regularmente su desempeño ambiental en relación con la gestión de residuos.	,396	334	,000

Nota: IBM SPSS, según encuestas a empresas del cantón El Empalme. Autor (2023)

Formulación de la hipótesis nula y alternativa para la correlación:

Ho: No existe relación entre el cumplimiento de las regulaciones en la gestión de los residuos peligrosos y el monitoreo regular en el desempeño ambiental de las empresas del cantón El Empalme.

Ha: Si existe relación entre el cumplimiento de las regulaciones en la gestión de los residuos peligrosos y el monitoreo regular en el desempeño ambiental de las empresas del cantón El Empalme.

Tabla 28

Relación entre el cumplimiento de las regulaciones en la gestión de los residuos peligrosos y el monitoreo regular en el desempeño ambiental de las empresas del cantón El Empalme

			La empresa mide La empresa cumple con todas las regulaciones la gestión residuos peligrosos.	La empresa mide monitorea regularmente su desempeño de ambiental relación con la gestión de residuos.
	La empresa cumple con todas las regulaciones para la gestión de residuos peligrosos.	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 334	,504** ,000 334
Rho Spearman	deLa empresa mide y monitorea regularmente su desempeño ambiental en relación con la gestión de residuos.	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,504** ,000 334	1,000 . 334

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). IBM SPSS, según encuestas a empresas del cantón El Empalme. Autor (2023)

El valor de la significancia según los resultados es 0,000 siendo este menor a 0,05 existen diferencias estadísticas significativas, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Es decir, el monitorear constantemente el desempeño ambiental repercute en el cumplimiento de todas las regulaciones para los desechos peligrosos. De acuerdo con el coeficiente de Rho Spearman las dos variables analizadas tienen una correlación positiva media (Tabla 28).

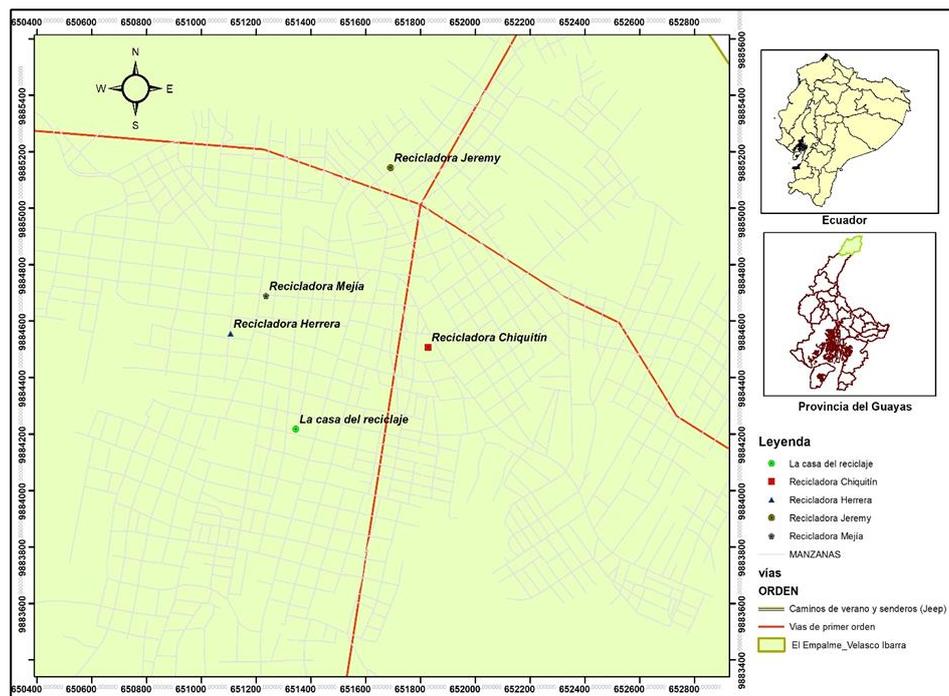
3.1.3. Gestión de los residuos sólidos en los centros de reciclaje del cantón El Empalme

A continuación, se presenta información concerniente a la ubicación geográfica y la legalidad de varios centros de reciclaje. En el cantón solo hay 5 recicladoras lo cual puede deberse a varios factores entre ellos: demanda limitada en la gestión de residuos, cultura de la comunidad, condiciones económicas y falta de enfoque en el desarrollo sostenible de la zona. Cabe mencionar que todos

cuentan con los permisos necesarios para laborar sin inconvenientes. Entre los centros de reciclaje están: recicladora Mejía ubicada en la calle César Borja Lavayen, la recicladora Herrera ubicada en la calle Tungurahua y Eloy Alfaro, la recicladora Chiquitín ubicada en la vía Quevedo calle 12 de Octubre, la casa del reciclaje ubicada en la calle Galápagos y Padre Mateo Rodríguez por último la recicladora Jeremy ubicada en vía Guayas calle Juan León Mera (Figura 9).

Figura 9

Localización geográfica de los centros de reciclaje en el cantón El Empalme

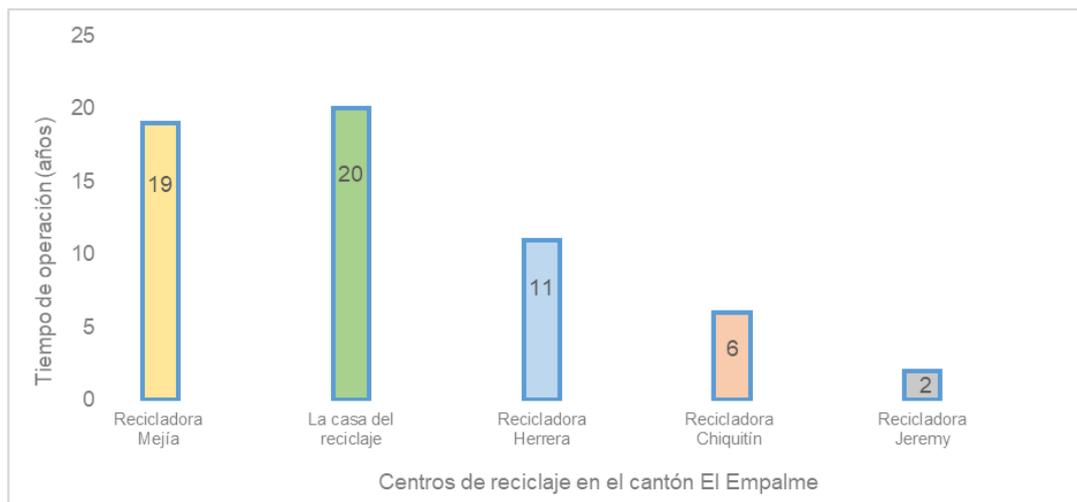


Nota: Instituto Geográfico Militar (IGM). Autor (2023)

El tiempo de operación muestra una perspectiva sobre la experiencia y la trayectoria de cada centro de reciclaje en el manejo de los residuos sólidos. De acuerdo a la información obtenida existen dos centros de reciclaje con mayor tiempo laborando entre 19 y 20 años. Son las primeras recicladoras que se crearon en el cantón, esto puede indicar una consolidación en las prácticas de gestión de residuos sólidos. Por otra parte, hay 3 recicladoras que tienen poco tiempo funcionando, la incorporación de nuevos centros de reciclaje contribuye a un mayor aprovechamiento de los residuos sólidos en el cantón El Empalme (Figura 10).

Figura 10

Tiempo de operación de los centros de reciclaje del cantón El Empalme



Nota: Encuestas a los centros de reciclaje del cantón El Empalme. Autor (2023)

Según la información recopilada, todos los centros de reciclaje anuncian que reciben todo tipo de residuos, sin embargo, el 60,00% compra regularmente residuos plásticos PET (polyethylene terephthalate) como botellas, el 20,00% compra chatarra y el otro 20,00% compra papel – cartón. En términos de volumen los residuos PET son los más adquiridos en las recicladoras, seguido de las chatarras. Al momento de comprar los residuos solo 1 centro observa la calidad de los residuos, los demás no tienen preferencias porque después pierden clientes. Los tiempos económicos o épocas del año no tienen impacto significativo en la compra de los residuos, es decir ni disminuye ni aumenta. Con relación a la innovación, un 20,00% está constantemente buscando la compra de nuevos residuos entre ellos están la chatarra electrónica y con esto ampliar más el negocio (Tabla 29).

Tabla 29

Tipos de residuos sólidos urbanos que se encuentran en los centros de reciclaje del cantón El Empalme

Detalle	Papel y cartón		Plástico		Vidrio		Metales (aluminio, acero)		Chatarra		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Tipo de residuo sólido urbano que las recicladoras compran con regularidad.	1	20,00	3	60,00	0	0,00	0	0,00	1	20,00	5	100,00
Tipo de residuo que las recicladoras adquieren en mayor cantidad.	0	0,00	3	60,00	0	0,00	0	0,00	2	40,00	5	100,00
Detalle	Busca la mejor calidad		Acepta calidad estándar		Admite ciertas imperfecciones		Tolerancia amplia a la calidad		No hay preferencias específicas		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Preferencias específicas de la calidad de los residuos.	0	0,00	1	20,00	1	20,00	0	0,00	3	60,00	5	100,00

Detalle	Aumenta significativamente		Aumenta ligeramente		No hay impacto significativo		Disminuye ligeramente		Disminuye significativamente		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Afectación por la temporada o ciclos económicos en la variedad y cantidad de residuos.	0	0,00	0	0,00	4	80,00	1	20,00	0	0,00	5	100,00

Detalle	Sí, constantemente		Sí, ocasionalmente		Neutral		No, se centra en los mismos		No estoy seguro		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Indagación de nuevos tipos de residuos o materiales para compra.	1	20,00	0	0,00	0	0,00	3	60,00	1	20,00	5	100,00

Nota: Encuestas a los centros de reciclaje del cantón El Empalme. Autor (2023)

El manejo de residuos sólidos urbanos en los centros de reciclaje involucra una serie de procesos y operaciones diseñados para optimizar la clasificación, tratamiento y disposición final de los materiales. De acuerdo con los resultados el 80,00% de las recicladoras califica la eficiencia del proceso de recepción y clasificación como "Alta" y el 20,00% como "Neutral". En cuanto a los desafíos,

el 40,00% de las recicladoras identifica "Desafíos Financieros" y "Desafíos Logísticos" como los principales obstáculos en la etapa de procesamiento. En respuesta a la pregunta sobre las medidas implementadas, el 60,00% destaca la "Capacitación del Personal" como la medida principal seguida por la "Actualización de Tecnología" (40,00%). En términos de la calidad de los residuos recibidos, el 80% afirma que la calidad "No afecta" la eficiencia de las operaciones. Los propietarios de las recicladoras prefieren comprar todo tipo de residuo en cualquier estado, ellos prefieren ganar compradores. Al evaluar los protocolos de seguridad y salud ocupacional, el 60,00% los considera "Muy inefectivos". Esto indica que no hay medidas implementadas para proteger la salud y seguridad de los trabajadores durante las operaciones diarias (Tabla 30).

De acuerdo con la recepción y clasificación en los centros de reciclaje del cantón se puede evidenciar ciertas actitudes positivas en estos procesos que son fundamental para la gestión eficiente de los desechos y la promoción de prácticas sostenibles. El 60% de los encuestados considera que la eficiencia es "Alta", en cuanto a los procedimientos de clasificación, todas las recicladoras (100,00%) consideran que son "Eficientes". Asimismo, consideran que el procesamiento es "Rápido", no obstante, hay falencias con el personal capacitado ya que el 60,00% no lo tiene. Abordar esta situación puede contribuir a optimizar aún más los procesos de reciclaje Por otra parte la efectividad de las herramientas y equipos utilizados son "Moderadamente efectivos" (Tabla 31).

Tabla 30

Procesos y operaciones para el manejo de los residuos sólidos urbanos en los centros de reciclaje del cantón El Empalme

Detalle	Muy baja		Baja		Neutral		Alta		Muy alta		Total
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)									

Eficiencia del proceso de recepción y clasificación de los residuos sólidos.	0	0,00	0	0,00	1	20,00	4	80,00	0	0,00	5	100,00
--	---	------	---	------	---	-------	---	-------	---	------	---	--------

Detalle	Desafíos financieros		Desafíos logísticos		Desafíos tecnológicos		Desafíos de capacitación personal		Otros (especificar)		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)

Principales desafíos que enfrentan los centros de reciclaje en la etapa de procesamiento de residuos.	2	40,00	2	40,00	0	0,00	1	20,00	0	0,00	5	100,00
---	---	-------	---	-------	---	------	---	-------	---	------	---	--------

Detalle	Capacitación del personal		Actualización de tecnología		Mejora en los procedimientos operativos		Colaboración con otras entidades		Otras (especificar)		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)

Medidas para mejorar la eficiencia en la clasificación y separación de los diferentes tipos de residuos.	3	60,00	2	40,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00
--	---	-------	---	-------	---	------	---	------	---	------	---	--------

Detalle	No afecta en lo absoluto		Afecta ligeramente		Afecta moderadamente		Afecta significativamente		Afecta en gran medida		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Afectación en la eficiencia del reciclaje por la calidad de los residuos.	4	80,00	0	0,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00

Detalle	Muy inefectivos		Inefectivos		Moderadamente efectivos		Efectivos		Muy efectivos		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Efectividad de los protocolos de seguridad en los centros de reciclaje.	3	60,00	1	20,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00

Nota: Encuestas a los centros de reciclaje del cantón El Empalme. Autor (2023)

Tabla 31

Recepción y clasificación de los residuos sólidos urbanos en los centros de reciclaje del cantón El Empalme

Detalle	Muy baja		Baja		Neutral		Alta		Muy alta		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)										
Eficiencia en la recepción de los residuos.	0	0,00	0	0,00	1	20,00	3	60,00	1	20,00	5	100,00

Detalle	Muy ineficientes		Ineficientes		Neutrales		Eficientes		Muy eficientes		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)										
Eficiencia en los procedimientos de clasificación de residuos.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00	0	0,00	5	100,00

Detalle	Muy lenta		Lenta		A ritmo moderado		Rápida		Muy rápida		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)										

Detalle	Muy insuficiente		Insuficiente		Suficiente		Abundante		Muy abundante		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Velocidad para procesar los residuos en la etapa de recepción y clasificación.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00	0	0,00	5	100,00
Personal capacitado para realizar eficientemente la recepción y clasificación de los residuos.	0	0,00	3	60,00	1	20,00	1	20,00	0	0,00	5	100,00
Detalle	Muy poco efectivos		Pocos efectivos		Moderadamente efectivos		Muy efectivos		Extremadamente efectivos		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)

Efectividad de las herramientas y equipos utilizados en la recepción y clasificación de los residuos.	0	0,00	0	0,00	4	80,00	1	20,00	0	0,00	5	100,00
---	---	------	---	------	---	-------	---	-------	---	------	---	--------

Nota: Encuestas a los centros de reciclaje del cantón El Empalme. Autor (2023)

Los stakeholders, también conocidos como partes interesadas son individuos, grupos o entidades que tienen un interés o afectación en una organización, proyecto o actividad específica. Los centros de reciclaje del cantón El Empalme mantienen relaciones muy insatisfactorias y débiles con diversos stakeholders como el gobierno local, comunidad, empresas de gestión de residuos y otros centros de reciclaje. Solo el 40,00% mantienen una relación alta y el otro 40,00% una relación muy alta con las empresas que compran los materiales reciclados ya que estas colaboraciones son fundamentales para cerrar el ciclo de reciclaje. Se debe mantener relaciones efectivas con los stakeholders para tener sostenibilidad y éxito a largo plazo en los centros de reciclaje (Tabla 32).

Las herramientas y equipos tecnológicos son esenciales para la eficiencia operativa y la capacidad de gestionar adecuadamente los residuos sólidos urbanos. Todos los centros de reciclaje cuentan con maquinaria para el reciclaje, el 80,00% manifiesta que son adecuados y están en buen estado para funcionar correctamente. La eficacia de las herramientas y maquinaria utilizadas en la etapa de procesamiento de residuos es mayormente positiva. El 60% la califica como "Muy eficaz". Sobre la importancia de considerar nuevas tecnologías el 40% ha considerado implementar nuevas tecnologías, lo que indica una buena disposición de avanzar hacia prácticas más innovadoras. Todos los centros de reciclaje reportan una inversión considerable en la tecnología y el equipamiento que han implementado en los últimos años (Tabla 33).

Las iniciativas sostenibles implementadas y las prácticas de responsabilidad social en los centros de reciclaje pueden variar según la ubicación, regulaciones locales y el compromiso de las organizaciones. De acuerdo con los resultados el 60,00% ha implementado algunas iniciativas y el 20,00% ha implementado pocas iniciativas y estas están moderadamente integradas en las operaciones diarias de los centros de reciclaje. Se observa que no hay relación activa entre

las recicladoras y la comunidad local, ya que el 80,00% no participa en programas de responsabilidad social. La comunicación sobre las iniciativas sostenibles que implementan es limitada, no hay difusión de información. A su vez, las iniciativas sostenibles que logran aplicar tienen un impacto moderado que ha generado una percepción positiva en la comunidad. (Tabla 34).

Tabla 32

Relaciones de los centros de reciclaje del cantón El Empalme con Stakeholders

Detalle	Muy insatisfactoria		Insatisfactoria		Neutral		Satisfactoria		Muy satisfactoria		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)										
Colaboración entre el centro de reciclaje y el gobierno local en la gestión integral de residuos sólidos urbanos.	3	60,00	1	20,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00
Detalle	Muy débil		Débil		Neutral		Fuerte		Muy fuerte		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)										
Colaboración, comunicación con	1	20,00	1	20,00	3	60,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00

otros centros de reciclaje en la región.

Detalle	No participa		Participa ocasionalmente		Participa regularmente		Participa activamente		Lidera iniciativas colaborativas		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Participación en iniciativas colaborativas con empresas o industrias relacionadas con la gestión de residuos.	4	80,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00

Detalle	Ningún apoyo		Reconocimiento ocasional		Participación en eventos comunitarios		Apoyo financiero ocasional		Colaboración continua con la comunidad		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Apoyo del centro de reciclaje con la comunidad local en la gestión de residuos.	4	80,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00

Detalle	Muy baja		Baja		Neutral		Alta		Muy alta		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)										

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)										
Transparencia en las relaciones con empresas que compran los materiales reciclados.	0	0,00	0	0,00	1	20,00	2	40,00	2	40,00	5	100,00

Nota: Encuestas a los centros de reciclaje del cantón El Empalme. Autor (2023)

Tabla 33

Tecnología y equipamiento utilizado en los centros de reciclaje del cantón El Empalme

Detalle	Obsoletos		Antiguos		Adecuados		Modernos		Innovadores		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Actualización de equipos y tecnología utilizados en la recepción y clasificación de residuos.	0	0,00	0	0,00	4	80,00	1	20,00	0	0,00	5	100,00
Detalle	Muy poco eficaces	Poco eficaces	Moderadamente eficaces	Muy eficaces	Extremadamente eficaces	Total						

Detalle	Insuficiente		Adecuada		Buena		Muy buena		Excelente		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Implementación de nuevas tecnologías o actualización de equipos para mejorar la eficiencia del reciclaje.	2	40,00	0	0,00	1	20,00	2	40,00	0	0,00	5	100,00
Detalle	No lo hemos considerado		Lo hemos considerado, pero no es prioritario		Es una posibilidad		Estamos planificando		Ya hemos implementado		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Eficacia de las herramientas y maquinaria utilizadas en la etapa de procesamiento de residuos.	0	0,00	0	0,00	2	40,00	3	60,00	0	0,00	5	100,00
Detalle	Insuficiente		Adecuada		Buena		Muy buena		Excelente		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)

Capacidad de los equipos y tecnología para manejar diferentes tipos de materiales reciclables.	0	0,00	2	40,00	2	40,00	1	20,00	0	0,00	5	100,00
--	---	------	---	-------	---	-------	---	-------	---	------	---	--------

Detalle	Muy baja		Baja		Moderada		Alta		Muy alta		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)										

Inversión realizada en tecnología y equipamiento en los últimos años.	0	0,00	0	0,00	5	100,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00
---	---	------	---	------	---	--------	---	------	---	------	---	--------

Nota: Encuestas a los centros de reciclaje del cantón El Empalme. Autor (2023)

Tabla 34

Iniciativas sostenibles implementadas y responsabilidad social de los centros de reciclajes del cantón El Empalme

Detalle	Muy pocas iniciativas		Pocas iniciativas		Algunas iniciativas		Muchas iniciativas		Todas las iniciativas posibles		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)

Implementación de iniciativas sostenibles para reducir su impacto ambiental.	0	0,00	2	40,00	3	60,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00
--	---	------	---	-------	---	-------	---	------	---	------	---	--------

Detalle	Muy pocas integradas		Poco integradas		Moderadamente integradas		Muy integradas		Completamente integradas		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Integración de prácticas sostenibles en las operaciones diarias de los centros de reciclaje.	0	0,00	2	40,00	3	60,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00

Detalle	Nunca participa		Participa raramente		Participa a veces		Participa con frecuencia		Participa siempre		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Participación activamente en programas de responsabilidad social con la comunidad local.	4	80,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00

Detalle	Poca o ninguna comunicación		Comunicación limitada		Comunicación moderada		Comunicación efectiva		Comunicación excepcional		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)

Detalle	Frecuencia Absoluta		Frecuencia Relativa (%)		Frecuencia Absoluta		Frecuencia Relativa (%)		Frecuencia Absoluta		Frecuencia Relativa (%)	
Información de los centros de reciclaje a la comunidad sobre sus iniciativas sostenibles.	1	20,00	3	60,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00
	No hay impacto positivo		Impacto mínimo		Impacto moderado		Impacto significativo		Impacto muy significativo		Total	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Impacto positivo de las iniciativas sostenibles en la percepción de los centros por parte de la comunidad local.	0	0,00	0	0,00	5	100,00	0	0,00	0	0,00	5	100,00

Nota: Encuestas a los centros de reciclaje del cantón El Empalme. Autor (2023)

Correlación entre las preferencias específicas de los centros de reciclaje para la compra de los residuos y la eficiencia de las operaciones por la calidad de los residuos recibidos.

Se expone una relación entre las preferencias que tienen los centros de reciclaje para la compra de los residuos y la eficiencia en las operaciones. Según los resultados uno de los propietarios señaló que la recicladora acepta calidad estándar en los residuos, otro propietario mencionó que admite ciertas imperfecciones, mientras que dos propietarios indicaron que no tienen

preferencias específicas. A estos 4 centros de reciclaje no les afecta en absoluto las preferencias que ellos tienen en la calidad de los residuos. No obstante 1 recicladora indicó que estas elecciones afectan moderadamente a la eficiencia de las operaciones de reciclaje (Tabla 35).

Tabla 35

Apreciación de los recicladores sobre las preferencias específicas para la compra de los residuos y la eficiencia de las operaciones por la calidad de los residuos recibidos en los centros de reciclaje del cantón El Empalme

Recuento		¿En qué medida la calidad de los residuos recibidos afecta la eficiencia de sus operaciones de reciclaje?		Total	
		No afecta en absoluto	Afecta moderadamente	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
¿La recicladora tiene preferencias específicas en cuanto a la calidad de los residuos que compra?	Acepta calidad estándar	1	0	1	20,00
	Admite ciertas imperfecciones	1	0	1	20,00
	No hay preferencias específicas	2	1	3	60,00
Total	Frecuencia Absoluta	4	1	5	100,00
	Frecuencia Relativa (%)	80,00	20,00		

Nota: IBM SPSS, según encuestas a centros de reciclaje del cantón El Empalme. Autor (2023)

La prueba de normalidad realizada expresa que las dos variables seleccionadas para realizar la comparación no tienen una distribución normal en sus datos ya que el valor de la significancia es 0,042 y 0,000 siendo estos menores a 0,05. Por lo tanto, el estadístico no paramétrico a utilizar es el coeficiente de Rho de Spearman (Tabla 36).

Tabla 36

Prueba de normalidad de las preferencias específicas de los centros de reciclaje para la compra de los residuos y la eficiencia de las operaciones por la calidad de los residuos recibidos en el cantón El Empalme

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
¿La recicladora tiene preferencias específicas en cuanto a la calidad de los residuos que compra?	,767	5	,042
¿En qué medida la calidad de los residuos recibidos afecta la eficiencia de sus operaciones de reciclaje?	,552	5	,000

Nota: IBM SPSS, según encuestas a centros de reciclaje del cantón El Empalme. Autor (2023)

Formulación de la hipótesis nula y alternativa para la correlación:

Ho: No existe relación entre las preferencias específicas de los centros de reciclaje para la compra de los residuos y la eficiencia de las operaciones por la calidad de los residuos recibidos en el cantón El Empalme.

Ha: Si existe relación entre las preferencias específicas de los centros de reciclaje para la compra de los residuos y la eficiencia de las operaciones por la calidad de los residuos recibidos en el cantón El Empalme.

El valor del coeficiente de correlación 0,395 (correlación positiva débil), y una significación bilateral de 0,510 indica la discrepancia entre los datos observados y esperados. No hay una asociación estadísticamente significativa entre las dos variables categóricas examinadas en la encuesta a las recicladoras, por lo cual se acepta la hipótesis nula. La calidad de los residuos recibidos no tiene impacto en las preferencias específicas para la compra, ya que en los centros de reciclaje compran todo tipo de residuos en cualquier estado (Tabla 37).

Tabla 37

Relación entre las preferencias específicas de los centros de reciclaje para la compra de los residuos y la eficiencia de las operaciones por la calidad de los residuos recibidos en el cantón El Empalme

			¿La recicladora tiene preferencias específicas en cuanto a la calidad de los residuos que compra?	¿En qué medida la calidad de los residuos recibidos afecta la eficiencia de sus operaciones de reciclaje?
Rho de Spearman	¿La recicladora tiene preferencias	Coefficiente de correlación	1,000	,395
	específicas en cuanto	Sig. (bilateral)	.	,510
	a la calidad de los	N	5	5
	residuos que compra?			
	¿En qué medida la	Coefficiente de correlación	,395	1,000
	calidad de los residuos recibidos afecta la eficiencia de sus operaciones de reciclaje?	Sig. (bilateral)	,510	.
		N	5	5

Nota: IBM SPSS, según encuestas a centros de reciclaje del cantón El Empalme.

Autor (2023)

3.1.4. Gestión de residuos urbanos por parte del GAD Municipal del cantón El Empalme.

A continuación, se detalla lo expresado en la entrevista por el Ing. Freddy Zambrano Looor “Jefe del Departamento de Gestión Integral de Desechos y Residuos Sólidos” del GAD Municipal del cantón El Empalme (Tabla 38).

Tabla 38

Entrevista del Jefe de Departamento de Gestión Integral de Desechos y Residuos Sólidos del GAD Municipal El Empalme

Pregunta	Respuesta	Análisis
Cantidad y Composición de los residuos.		
¿Cuál es la cantidad promedio de residuos sólidos urbanos generados mensualmente	La cantidad aproximada de residuos sólidos urbanos generados en el cantón es de 16.170,88 toneladas anuales;	Estas cifras resaltan la necesidad de un enfoque diario y continuo para la gestión de los residuos. Este flujo constante

Pregunta	Respuesta	Análisis
en el cantón El Empalme y cómo se monitorea esta cifra?	1.347,57 toneladas mensuales y 43,70 toneladas diarias que se producen de las actividades comerciales y de las viviendas. Para obtener estas cantidades se realizan pesajes, aunque estos no son muy constantes.	de residuos requiere medidas proactivas para evitar acumulaciones excesivas y garantizar un manejo eficiente. Otras ciudades generan mayor cantidad de residuos mensualmente no obstante se requiere tomar acciones desde la reducción en la fuente hasta la conciencia ciudadana.
¿Cuál es la producción per cápita de residuos sólidos?	La producción per cápita en el cantón es de 0,57 kg*habitante*día	La producción per cápita de residuos sólidos puede variar significativamente según el nivel de desarrollo económico y social del país o región. En general, los países, ciudades de mayor desarrollo económico generan más residuos sólidos que los países, ciudades de menor desarrollo económico. En el caso del cantón, la producción per cápita de residuos sólidos es relativamente baja, lo cual es positivo
¿Podría proporcionar datos específicos sobre la composición de estos residuos, incluyendo el porcentaje de material reciclable, material orgánico y residuos no reciclables?	De acuerdo con la composición de los residuos el 60% son orgánicos y el 40% inorgánicos donde se incluyen los reciclables y no reciclables.	La composición de los residuos sólidos es un factor importante para considerar en la gestión. El hecho de que el 60% de los residuos sean orgánicos significa que existe un potencial importante para el compostaje. El 40% de los residuos inorgánicos significa que se deben implementar estrategias para reducir, reutilizar y reciclar estos residuos.
¿Se realizan muestreos regulares para determinar la composición de los residuos sólidos urbanos y cómo se llevan a cabo estos estudios?	Se realizan muestreos una vez al año con pasantes universitarios y todos los datos obtenidos los almacenan en una plataforma.	Aunque la participación de pasantes universitarios es valiosa la cantidad de muestreos que se realiza para conocer la composición de los residuos es muy poca. Por ello se podría considerar aumentar la frecuencia de los muestreos para capturar de manera más precisa las variaciones a corto plazo en la composición de los

Pregunta	Respuesta	Análisis
<p>¿Se han implementado programas o iniciativas para fomentar la reducción en la fuente de residuos o para promover la separación de materiales reciclables por parte de los ciudadanos?</p>	<p>En la actualidad no se ejecutan proyectos que promuevan la separación en la fuente ya que todos los residuos van a celda emergente. Solo en redes sociales, pocas veces se comparten estrategias de reducción en la fuente para mantener informada a la ciudadanía.</p>	<p>residuos sólidos urbanos. Esto proporcionaría una visión más detallada y actualizada.</p> <p>La falta de programas para la reducción en la fuente y la clasificación de residuos en el cantón presenta desafíos ambientales, sociales y sobre todo económicos. La implementación de estrategias educativas y cambios en la gestión de residuos puede conducir a una comunidad más sostenible y consciente de sus impactos en el medio ambiente.</p>
Recolección		
<p>¿Cuál es el sistema de recolección de residuos sólidos urbanos que se utiliza en el cantón El Empalme y cuál es su eficiencia en términos de cobertura y costos?</p>	<p>En cuanto al servicio de recolección puerta a puerta no es diferenciado ya que no se cuenta con un relleno sanitario propio y se emplea un sistema mecanizado. La cobertura en la zona urbana es del 96% y en la zona rural es del 50% con un costo total de \$ 46,64 ctv. por tonelada. Diariamente se tendría un costo por recolección de \$ 2.038,17 y mensualmente \$ 62.850,66.</p>	<p>La cobertura del 96% en la zona urbana es positiva lo que indica un acceso efectivo al servicio de recolección para la mayoría de la población, aunque se debe seguir mejorando para completar el 100%. Sin embargo, la cobertura del 50% en la zona rural destaca la necesidad de expandir el servicio a estas áreas. Como la recolección no es diferenciada esto hace que sea más fácil: rutas más sencillas, se abaratan costos; pero no se está garantizando una gestión eficiente.</p>
<p>¿Cómo se ajusta la frecuencia de recolección en diferentes áreas del cantón y qué factores se consideran para determinar la frecuencia de recolección en cada zona?</p>	<p>La frecuencia de recolección en todos los sectores de la parroquia Velasco Ibarra se lo realiza a diario y en las parroquias rurales: La Guayas y El Rosario de manera interdiaria en nueve rutas establecidas de la siguiente manera (ver anexo H). Estas rutas son diseñadas en software de SIG considerando el estado de las vías.</p>	<p>La frecuencia diaria de recolección en los sectores urbanos donde se concentra la mayor población permite una gestión más eficiente y garantiza que los residuos generados en hogares, negocios, áreas públicas se desechen rápidamente. A su vez ayuda a mantener limpias las calles y reducir la acumulación de residuos en la fuente. En las parroquias rurales la frecuencia interdiaria se debe a factores</p>

Pregunta	Respuesta	Análisis
<p>¿Cuáles son las medidas implementadas para promover la separación de residuos en la fuente por parte de los ciudadanos y cómo se fomenta la participación de la comunidad en este proceso?</p>	<p>No se incentiva a la población a que realicen separación de residuos en la fuente ya que no se cuenta con un relleno sanitario.</p>	<p>como menor generación de residuos y limitaciones logísticas.</p> <p>La separación de residuos en la fuente es fundamental, permite la recuperación de materiales reciclables y reduce la cantidad de residuos. El que no exista un relleno sanitario en el cantón ya que está asociado a la mancomunidad no es justificativo para incentivar la población a realizar la separación de residuos. En este caso el departamento municipal debería implementar programas, distribuir contenedores adecuados e instalar temporalmente centros de acopio para manejar los residuos antes de enviarlos a la celda emergente de la mancomunidad.</p>
<p>¿Qué estrategias se utilizan para garantizar la limpieza y la higiene durante la recolección de residuos sólidos urbanos y minimizar la contaminación ambiental?</p>	<p>Entre las estrategias que se emplean para mantener la higiene al momento de la recolección, el personal utiliza equipos de protección personal; además hacen el lavado diario de los vehículos al finalizar sus rutas designadas.</p>	<p>Si bien las estrategias que utilizan son esenciales como el lavado diario de los vehículos y el uso de equipos de protección personal no se cumplen a cabalidad ya que muchas veces se puede observar a los trabajadores que no portan toda la protección (mascarillas, guantes) y se percibe el mal olor concentrado de los vehículos. Estas estrategias son muy básicas se deben implementar más. No realizan control de vertidos ni derrames, monitoreos y no se indaga en prácticas tecnológicas sostenibles.</p>
<p>¿Se han implementado programas o iniciativas específicas para la recolección de residuos peligrosos o materiales especiales, como electrónicos o químicos, y</p>	<p>Para el manejo de desechos peligrosos y especiales el GAD Municipal por medio de la Jefatura mantiene varios convenios con empresas gestoras ambientales autorizadas por el Ministerio</p>	<p>De acuerdo como lo estipula el Acuerdo Ministerial 061 de la reforma al libro VI del TULSMA en el artículo 88 literal g estos desechos si son entregados a empresas gestoras para su adecuada gestión. El manejo de</p>

Pregunta	Respuesta	Análisis
cuáles son los procedimientos para su manejo adecuado?	de Ambiente Agua y Transición Ecológica (MAATE). La empresa SEGINIUS se encarga de la recolección de neumáticos. La empresa RECOIL de los aceites lubricantes usados. La empresa BAPU recolecta las baterías de ácido plomo usadas y la empresa VEOLIA Servicios Ambientales S.A. recolecta los desechos sanitarios de los hospitales, clínicas, laboratorios. También se están haciendo convenios con empresas para los desechos electrónicos.	estos desechos peligrosos y especiales a través de convenios con gestores ambientales refleja un impacto positivo por la manera responsable en cómo se gestiona estos tipos de desechos.
Transporte		
¿Cuál es el proceso de transporte de los residuos sólidos urbanos desde los puntos de recolección hasta las instalaciones de tratamiento o disposición final en el cantón El Empalme?	Los vehículos recolectores tienen asignado rutas con dos horarios: 6:00 am a 14:00 pm y 15:00 pm a 22:00 pm; recorren las calles designadas en el mapa de rutas y llegan al sitio de disposición final para depositar los residuos.	La existencia de rutas y horarios designadas para cada vehículo recolector muestra que hay coordinación al momento de la recolección y transporte. Es importante que se realicen monitoreos para evidenciar el cumplimiento de las rutas y comprobar que las rutas seleccionadas para el transporte no afecten la movilización en las vías.
¿Qué tipos de vehículos y equipos se utilizan para el transporte de los residuos, y cuál es su capacidad de carga?	Se utiliza un equipo de 6 vehículos recolectores compactadores de basura, los mismos están fabricados con materiales resistentes de larga duración y una capacidad de carga de 11 toneladas por vehículo. La maquinaria implementada con la cual se realiza este servicio es del año 2020. También se utiliza un vehículo que es contratado para realizar la recolección y traslado de escombros de construcción, desechos de aserríos, malezas.	El uso de vehículos recolectores compactadores es adecuado para el servicio de recolección de residuos. Incluso este tipo de vehículo es utilizado en la mayoría de las ciudades a nivel nacional. Con la capacidad de carga que tienen permiten recolectar gran cantidad de basura y es por ello la cantidad de rutas diseñadas (9 rutas). Con el hecho de que son carros nuevos se garantiza su buen funcionamiento.
¿Cuáles son las rutas de transporte más comunes y cómo se determinan	Al momento de transportar los residuos sólidos se escogen las rutas más cortas que no se	Las rutas cortas ayudan a reducir la distancia que deben recorrer los vehículos, por

Pregunta	Respuesta	Análisis
para minimizar los costos y la huella ambiental?	repitan. Para minimizar costos y la huella ambiental se utilizan vehículos que consumen menos lubricante y emiten menos CO ₂ a la atmósfera.	tanto, se ahorra en combustible y se reduce la emisión de CO ₂ . Estas actividades son positivas contribuyen a reducir costos y el impacto ambiental negativo.
¿Se implementan medidas de control de olores y prevención de derrames durante el transporte de residuos sólidos urbanos para garantizar la seguridad y el bienestar de la comunidad?	Al ser vehículos nuevos hay poco derrame de lixiviados por ende no hay mucha preocupación, como medida para el control de olores los carros recolectores se lavan diario después de completar las rutas y el horario asignado.	Estas estas medidas que implementan son positivas y los carros recolectores al ser nuevos beneficia mucho, es necesario mejorar algunos aspectos. Primero realizar monitoreos de los vehículos para detectar derrame de lixiviados, también instalar equipos de sellados en los vehículos para reducir la posibilidad de derrames.
¿Existen estrategias para optimizar la eficiencia del transporte, como la implementación de horarios, la agrupación de rutas o el uso de tecnologías avanzadas de seguimiento y gestión de flotas?	Por otra parte, si poseen estrategias para optimizar la eficiencia del transporte entre ellas están los horarios (mañana, tarde), rutas con sus microrutas establecidas y GPS en todos los vehículos para monitorearlos que cumplan con el recorrido.	La respuesta es positiva, el contar con la planificación de horarios, rutas para el transporte hace que esta fase de la gestión integral se realice sin problemas. Estas estrategias mencionadas son efectivas para la eficiencia del transporte de residuos.
Tratamiento		
¿Cuáles son los métodos y tecnologías utilizados para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme, y en qué instalaciones se lleva a cabo este proceso?	No se realiza el tratamiento para los residuos sólidos por ende no se emplean métodos ni tecnologías.	No se aplica ningún tipo de tratamiento a los residuos sólidos urbanos generados en el cantón El Empalme debido a que no hay un relleno sanitario ni centros de aprovechamiento por el presupuesto insuficiente que recibe la jefatura para la gestión de residuos. Esto significa que los residuos se recolectan y transportan directamente para la disposición final en la celda emergente. La falta de tratamiento trae consigo una serie de consecuencias negativas, por ello, aunque no exista una planta de tratamiento se debe fomentar el reciclaje y la reutilización de residuos a la
¿Cuál es el enfoque principal del tratamiento de residuos: la recuperación de materiales reciclables, la conversión de residuos en energía, ¿el compostaje de residuos orgánicos u otros métodos?	No se aplica tratamiento a los residuos sólidos urbanos.	
¿Cuál es la capacidad de procesamiento de las	No hay instalaciones de residuos sólidos urbanos.	

Pregunta	Respuesta	Análisis
<p>instalaciones de tratamiento y cómo se asegura la operación eficiente de estas instalaciones?</p> <p>¿Se realizan controles ambientales y de calidad en las instalaciones de tratamiento para garantizar que se cumplan las normativas y se minimicen los impactos ambientales?</p>	<p>No se aplica tratamiento a los residuos sólidos urbanos.</p>	<p>población. Como no se aplica esta fase no hay una cadena de valor de los residuos sólidos eficiente y tampoco se realiza un esfuerzo para mejorar la gestión.</p>
<p>¿Existe una estrategia para la reducción de residuos en el proceso de tratamiento, como la promoción de la reutilización o la producción de energía a partir de residuos?</p>	<p>No existen estrategias para la reducción de residuos en el tratamiento.</p>	
Reciclaje		
<p>¿Cuáles son los materiales que se reciclan actualmente en el cantón El Empalme y cómo se lleva a cabo el proceso de separación y reciclaje de estos materiales?</p>	<p>El municipio, la jefatura como tal no fomenta ni aplica esta fase. El reciclaje solo es practicado por los recicladores informales que recorren las vías céntricas y también van atrás de los carros recolectores observando que residuo pueden reciclar (cartones, botellas plásticas).</p>	<p>Se resalta la falta de implicación activa por parte de la administración municipal en la promoción y aplicación del reciclaje, lo que ha llevado a depender en gran medida de la iniciativa de los recicladores informales. Esto sugiere una oportunidad para una mayor colaboración entre la comunidad, los recicladores informales y las autoridades locales para desarrollar e implementar estrategias más efectivas de gestión de residuos y reciclaje. La presencia de recicladoras en el cantón desempeña un papel importante si no fuera por estos centros la cantidad de residuos que van a la celda emergente sería mucho mayor. Se sugiere un enfoque orientado a la economía circular para que los residuos sean vistos como recursos valiosos y no como simples desechos.</p>
<p>¿Se han implementado programas de educación y concienciación en la comunidad para fomentar la separación de materiales reciclables en la fuente? ¿Cuál ha sido la respuesta de la comunidad a estas iniciativas?</p>	<p>No se realizan programas de educación ambiental ni de concientización hacia la población.</p>	
<p>¿Cuáles son las instalaciones o centros de reciclaje disponibles en el cantón y cómo se gestionan? ¿Se promueve el reciclaje a nivel local?</p>	<p>Solo hay recicladoras privadas que se encargan de comprar diferentes tipos de residuos: plástico, cartones, papel, chatarra.</p>	
<p>¿Se han establecido metas o indicadores de</p>	<p>No</p>	

Pregunta	Respuesta	Análisis
<p>reciclaje en el cantón para medir el progreso en la gestión de residuos sólidos urbanos? ¿Cuál es el desempeño actual en relación con estas metas?</p> <p>¿Existen alianzas con organizaciones, empresas o instituciones locales para fortalecer el programa de reciclaje y mejorar la sostenibilidad de la gestión de residuos sólidos urbanos?</p>	<p>No</p>	
<p>Disposición Final</p> <p>¿Cuál es el método actual de disposición final de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme y dónde se encuentran ubicadas las instalaciones de disposición?</p>	<p>Todos los residuos sólidos urbanos recolectados en el cantón tienen como disposición final desde el 16 de septiembre de 2022 las celdas emergentes que se encuentran en el sector Barro Colorado, ubicado en el cantón Mocache. Esto ya que el cantón forma parte de la Mancomunidad Mundo Verde con otros municipios: La Maná, Valencia, Buena Fe, Quevedo y Mocache.</p>	<p>Al municipio se le hace factible asociarse a la mancomunidad, pagar \$10,18 por tonelada y que sean ellos los encargados de la disposición final de los residuos del cantón. Esta asociación entre varios municipios para cumplir con un mismo objetivo contribuye a mejorar la gestión de los residuos sólidos de manera conjunta. Si bien es necesario que los sitios de disposición que es la celda emergente estén en sitios óptimos para no perjudicar a la población ni al ambiente.</p>
<p>¿Cuál es la capacidad y vida útil estimada de los sitios de disposición final en uso, y se están explorando nuevas áreas para futuras necesidades?</p>	<p>La vida útil estimada de la celda emergente es de 10 años, por ahora no se está buscando nuevas áreas para un mejor sitio e infraestructura de un relleno sanitario.</p>	<p>El sitio de disposición final lleva pocos años funcionando, además tiene una vida útil larga que es el tiempo promedio para su funcionamiento. Por lo cual se asume que aún no están buscando nuevas áreas para otro sitio.</p>
<p>¿Se han implementado tecnologías o enfoques avanzados, como la valorización energética o la recuperación de recursos, en el proceso de disposición final para</p>	<p>La celda emergente cuenta con un sistema de captación de biogas, hay una pequeña cantidad de residuos que se logran recuperar, además se está trabajando para convertir todos los residuos en fertilizantes u abono orgánico.</p>	<p>Es de vital importancia que planteen enfoques positivos para la disposición final de los residuos. Las acciones implementadas en la celda emergente reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación</p>

Pregunta	Respuesta	Análisis
reducir el impacto ambiental?		el agua, aire, suelo. Aunque se pueden implementar más acciones que involucren tecnologías.
¿Qué medidas de control y monitoreo se aplican en las instalaciones de disposición final para garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales y de salud pública?	En las celdas emergentes se realizan controles de lixiviados, control de emisiones de gases, y también monitoreos de la calidad del agua, aire.	La implementación de estas medidas de control es un paso importante para mejorar la gestión de residuos sólidos de manera ambientalmente responsable. Estos monitoreos deben realizarse de manera diaria.
¿Se están desarrollando estrategias para reducir la cantidad de residuos enviados a la disposición final, como la promoción de la reutilización, el reciclaje y la minimización de residuos en la fuente?	Se socializa información de prácticas ambientales en redes sociales para mantener comunicada a la población mas no se desarrollan estrategias para reducir la cantidad de residuos de la disposición final	La socialización de prácticas ambientales en redes sociales es importante para mantener comunicada a la población sobre temas ambientales. Sin embargo, si no se desarrollan estrategias para reducir la cantidad de residuos de la disposición final, no habrá mejora en la gestión de residuos.

Nota: Entrevista autoridad local de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme. Autor (2023)

3.1.5. Gestión de los residuos sólidos de acuerdo con la Normativa Ambiental Vigente

Se consideró las fases de recolección, transporte y disposición final por ser las que más se aplican en el cantón y desempeñan un papel fundamental en el manejo integral de residuos sólidos. De acuerdo a los artículos analizados y la valoración en la matriz de cumplimiento se deduce que hay seis no conformidades haciendo referencia que no se cumple con lo estipulado en la normativa ambiental vigente. Por otro lado, con un total de nueve se encuentran las conformidades indicando que los aspectos evaluados cumplen satisfactoriamente con los requisitos establecidos por la normativa ambiental. Se resalta la necesidad de implementar mejoras específicas para garantizar un cumplimiento integral de las obligaciones ambientales en el manejo de residuos sólidos en el cantón (Tabla 39).

Tabla 39

Matriz de evaluación de cumplimiento en la fase de recolección, transporte y disposición final

Fases	Normativa	Artículo	Obligaciones Ambientales	Valorización			Observaciones
				C	NC	N/A	
Recolección	Código Orgánico Ambiental publicado en el registro Oficial N°983 del 12 de abril de 2017	231	Literal 2. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos serán los responsables del manejo integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción. Estos deberán establecer los procedimientos adecuados para barrido, recolección y transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y transferencia, con enfoques de inclusión económica y social de sectores vulnerables.	X			La administración local del cantón El Empalme demuestra un cumplimiento parcial de sus deberes y responsabilidades en relación con la recolección de los residuos sólidos. Existen áreas específicas que requieren atención y mejora para garantizar una gestión más efectiva.
			Los gobiernos autónomos descentralizados municipales, deberán garantizar la prestación del servicio de recolección de residuos y desechos sólidos no peligrosos, distinguiendo entre orgánicos, reciclables y desechos, considerando un análisis de caracterización, cantidad, cobertura, rutas, frecuencias, horarios y tecnología de acuerdo a las características del cantón.				X

Fases	Normativa	Artículo	Obligaciones Ambientales	Valorización			Observaciones
				C	NC	N/A	
Recolección	Acuerdo Ministerial N°061 publicado en el registro Oficial N°316 del 4 de mayo de 2015	66	Literal a) La recolección de los residuos sólidos y/o desechos no peligrosos, se realizará mediante los siguientes mecanismos: recolección manual, semi mecanizada y mecanizada	X			El servicio de recolección es realizado puerta a puerta y se emplea un sistema mecanizado con vehículos recolectores para facilitar la recolección de los residuos.
Recolección	Acuerdo Ministerial N°061 publicado en el registro Oficial N°316 del 4 de mayo de 2015	66	Literal e) Establecer el servicio de barrido de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos de tal forma que éstos no alteren o propicien condiciones adversas en la salud de las personas o contaminen el ambiente		X		El barrido de los residuos sólidos en las calles principales se lo realiza todos los días. En las calles secundarias y en los sectores menos populares se lo realiza día por medio. A pesar de ello en algunas calles de los sectores la frecuencia del barrido o recolección a pie con carretilla es mínima.
Recolección	Acuerdo Ministerial N°061 publicado en el registro Oficial N°316 del 4 de mayo de 2015	66	Literal d) Durante el proceso de recolección, los operarios del servicio deberán proceder la totalidad de los residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, evitando dejar residuos y lixiviados esparcidos en la vía pública.		X		Al momento de la recolección el personal a cargo por motivo de cumplir las rutas y el horario establecido no recolectan todos los residuos de las viviendas, negocios, mercados. Estos quedan a la intemperie siendo blanco de animales para su destrucción.

Fases	Normativa	Artículo	Obligaciones Ambientales	Valorización			Observaciones
				C	NC	N/A	
Recolección	Acuerdo Ministerial N°061 publicado en el registro Oficial N°316 del 4 de mayo de 2015	101	Los desechos peligrosos y/o especiales, deben ser recolectados en forma tal que no afecte a la salud de los trabajadores ni al ambiente y se asegure una clasificación por tipo de desechos	X			Este artículo si se cumple ya que el GAD Municipal mantiene convenios con empresas gestoras ambientales autorizadas por el MAATE que realizan la recolección y transporte de los desechos peligrosos y/o especiales generados en los centros de salud, lubricadoras, entre otros.
Recolección	Acuerdo Ministerial N°061 publicado en el registro Oficial N°316 del 4 de mayo de 2015	4.7.1	Los usuarios deben sacar a la vía sus recipientes o fundas con los desechos sólidos, sólo en el momento en que pase el vehículo recolector, salvo el caso de que se posea cestas metálicas donde colocar las fundas.		X		En el Empalme, tanto algunos hogares como las micropymes muchas veces sacan sus residuos a las aceras y no cumplen el horario determinado.
Recolección	Libro VI del TULSMA, Anexo 6 publicado en el registro Oficial N°2 del 31 de marzo de 2003	4.7.2	La recolección y transporte de desechos sólidos no peligrosos debe ser efectuada por los operarios designados por la entidad de aseo, de acuerdo con las rutas y las frecuencias establecidas para tal fin.	X			La autoridad local competente en El Empalme ha establecido nueve rutas en general para la recolección de los residuos. Cada vehículo tiene asignado rutas y horarios en la mañana y tarde. Asimismo, la frecuencia de recolección es diaria en la zona urbana.

Fases	Normativa	Artículo	Obligaciones Ambientales	Valorización			Observaciones
				C	NC	N/A	
Recolección	Libro VI del TULSMA, Anexo 6 <i>publicado en el registro Oficial N°2 del 31 de marzo de 2003</i>	4.7.5	El personal encargado de la recolección y transporte de desechos sólidos debe cumplir con sus jornadas de trabajo, utilizando la vestimenta y equipos adecuados para proteger su salud.		X		Los trabajadores encargados de la recolección si cumplen con su jornada laboral. Pero no utilizan en completo el equipo de protección personal. A todos se les exige utilizar el uniforme (overol), muy pocos utilizan guantes para recoger los residuos y mascarillas para protegerse de los malos olores.
			Los vehículos destinados para la recolección y transporte de desechos sólidos deben reunir las condiciones propias para esta actividad y las establecidas en esta Norma y su modelo debe cumplir con las especificaciones que garanticen la correcta prestación del servicio de aseo público.		X		Todos los vehículos empleados para la recolección son vehículos compactadores que consumen menos lubricantes y emiten menos dióxido de carbono.
			Los gobiernos autónomos descentralizados municipales deberán realizar el traslado de los residuos y desechos sólidos no peligrosos desde el lugar de su almacenamiento temporal hasta un centro de acopio de residuos sólidos no peligrosos, estación de transferencia o sitio de disposición final.		X		Si se cumple con lo estipulado en este artículo. Una vez recolectados los residuos sólidos en el cantón Empalme a través de las rutas, estos son llevados a la celda emergente del cantón Mocache para su disposición final.

Fases	Normativa	Artículo	Obligaciones Ambientales	Valorización			Observaciones
				C	NC	N/A	
Transporte	Acuerdo Ministerial N°061 <i>publicado en el registro Oficial N°316 del 4 de mayo de 2015</i>	67	Literal b) Evitar el derrame de estos durante el transporte hasta colocarlos en el centro de acopio y/o transferencia	X			Los vehículos utilizados en la recolección son nuevos y no tienen mucho problema con el derrame de los lixiviados, aunque también utilizan la geomembrana como medida de protección antiderrame.
	Acuerdo Ministerial N°061 <i>publicado en el registro Oficial N°316 del 4 de mayo de 2015</i>	67	Literal c) Limpieza, desinfección y mantenimiento de los recipientes, vehículos de recolección y demás implementos utilizados en el transporte	X			Todos los días al culminar el horario y la ruta de recolección el vehículo es lavado para eliminar el mal olor y ser utilizado al siguiente.
Disposición final	Reglamento al Código Orgánico Ambiental <i>publicado en el registro Oficial N°507 del 12 de junio de 2019</i>	596	Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos deberán disponer los desechos sólidos no peligrosos de manera obligatoria en rellenos sanitarios u otra alternativa que cumpla con los requerimientos técnicos y operativos aprobados para el efecto.	X			Todos los residuos sólidos urbanos generados por las diferentes actividades en el cantón El Empalme son enviados a la celda emergente en el sector Barro Colorado del cantón Mocache. Por motivo que el cantón está asociado a la Mancomunidad Mundo Verde.

Fases	Normativa	Artículo	Obligaciones Ambientales	Valorización			Observaciones
				C	NC	N/A	
Disposición final	Acuerdo Ministerial N°061 publicado en el registro Oficial N°316 del 4 de mayo de 2015	75	Los Gobiernos Autónomos Descentralizados podrán proponer tecnologías apropiadas para disposición final de residuos y/o desechos sólidos, para así reducir el volumen de la disposición final de los mismos, enmarcadas en lo establecido en la normativa ambiental nacional.			X	Esta obligación no es aplicable como tal ya que el GAD Municipal del Empalme no tiene un relleno sanitario y está asociado a la Mancomunidad para la disposición final de los residuos sólidos. El personal de la mancomunidad es el encargado de las actividades desarrolladas en el sitio de disposición final.
Disposición final	Libro VI del TULSMA, Anexo 6 publicado en el registro Oficial N°2 del 31 de marzo de 2003	4.12.2	El relleno sanitario deberá contar con un diseño y manejo técnico para evitar problemas de contaminación de las aguas subterráneas, superficiales, del aire, los alimentos y del suelo mismo.		X		En las celdas emergentes se llevan a cabo inspecciones para verificar la presencia de lixiviados, controlar las emisiones de gases y realizar monitoreos de la calidad del agua y del aire.

Nota: Autor (2023)

3.2. Identificación de los aspectos internos y externos que inciden en la eficacia de la gestión de los residuos sólidos urbanos.

Esta herramienta estratégica permitió identificar los factores Internos (Fortalezas y Debilidades) y los factores externos (Oportunidades y Amenazas) que inciden en la gestión de los residuos sólidos urbanos del cantón El Empalme. En este

caso la matriz FODA revela una serie de elementos clave que determinan su situación actual y las posibilidades futuras de desarrollo sostenible (Tabla 40).

Tabla 40

Análisis FODA de la gestión de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme

Aspectos	Fortalezas	Debilidades
Internos	<ul style="list-style-type: none"> Personal capacitado en el departamento municipal de gestión ambiental. Capacitación: personal obrero 2 veces al año en tema de seguridad y salud ocupacional, personal administrativo 1 vez cada mes en temas de administración y de gestión de residuos (Entrevista autoridad local). Seis vehículos sencillos tipo compactadores del año 2020 para la recolección con capacidad de carga de 11 toneladas (Entrevista autoridad local). Frecuencias, horarios y rutas establecidas para la recolección de los residuos (Entrevista autoridad local). Costo moderado por el servicio de recolección (Entrevista autoridad local). Ordenanza Municipal vigente (Entrevista autoridad local). Normativas ambientales nacionales favorables (Entrevista autoridad local). Convenios con empresas para la gestión de los residuos peligrosos y especiales (Entrevista autoridad local). Compromiso de la comunidad Empalmense con el reciclaje (Encuesta viviendas). Presencia de recicladoras en la zona urbana del cantón (Encuesta centros de reciclaje). Participación y asociación en la Mancomunidad Mundo verde (Entrevista autoridad local). 	<ul style="list-style-type: none"> Falencias en la frecuencia del servicio de recolección a pie o carretilla, lo que provoca acumulación de residuos en las calles y problemas de higiene. (Encuesta viviendas). Poca periodicidad en la caracterización de los residuos sólidos (Entrevista autoridad local). Limitados programas de reciclaje lo que conlleva a una mala gestión de residuos, desperdiciando recursos valiosos (Encuesta viviendas). Limitada ejecución de campañas de separación en la fuente y recolección diferenciada (Entrevista autoridad local). No se aplica un tratamiento ni aprovechamiento a los residuos sólidos (Entrevista autoridad local). Pocas alianzas con empresas de reciclaje (Encuesta centros de reciclaje). Insuficiente presupuesto para inversiones en proyectos, programas de residuos sólidos (Entrevista autoridad local). Escaso compromiso de las empresas con la gestión de sus residuos sólidos (Encuesta empresas). No se promueven prácticas ecoeficientes en las empresas (Encuesta empresas). No se adoptan nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en la gestión de residuos en las empresas y centros de reciclaje (Encuesta empresas y centros de reciclaje).

Aspectos	Oportunidades	Amenazas
Externos	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos gubernamentales para la gestión sostenible de residuos sólidos mediante la ejecución de proyectos para instalar equipos de reciclaje, realizar campañas (Entrevista autoridad local). • Mercado creciente para productos reciclados y poder fabricar nuevos productos como juguetes, envases. (Encuesta centros de reciclaje). • Posibilidad de establecer alianzas con empresas de reciclaje (Entrevista autoridad local). • Concientización pública sobre la importancia de la gestión de los residuos (Encuesta viviendas). • Acuerdos con demás municipios para la gestión de residuos (Entrevista autoridad local). • Exploración de incentivos fiscales y subsidios para empresas con prácticas sostenibles (Encuesta empresas). • Predisposición de las empresas en participar en iniciativas de economía circular para optimizar el uso de recursos (Encuesta empresas). • Reciclaje como una fuente de desarrollo económico (Encuesta viviendas). • Buena relación entre los centros de reciclaje y las empresas que compran los residuos (Encuesta centros de reciclaje). • Exploración de nuevos tipos de residuos para comprar (Encuesta centros de reciclaje). 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento desacelerado de la población (Entrevista autoridad local). • Altos niveles de consumismo (Encuesta viviendas). • Aumento en la generación de residuos (Entrevista autoridad local). • Aumento en la producción per cápita de los residuos sólidos (Entrevista autoridad local). • Escasez de recursos financieros ya sean municipales o gubernamentales (Entrevista autoridad local). • Aumento de costos asociados con la eliminación de residuos sólidos urbanos (Entrevista autoridad local). • Falta de instalaciones para el aprovechamiento y la disposición final de los residuos (Entrevista autoridad local). • Escasa relación de los centros de reciclaje con los stakeholders (Encuesta centros de reciclaje). • Limitaciones presupuestarias y desafíos económicos en las empresas y centros de reciclaje (Encuesta empresas y centros de reciclaje). • Las empresas no participan en procesos de revisión y actualización de normas ambientales locales (Encuesta empresas).

Nota: Entrevista autoridad local, encuestas viviendas, encuestas recicladoras, encuestas a empresas de la parroquia Velasco Ibarra, cantón El Empalme. Autor (2023)

El análisis FODA revela una compleja red de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Aunque existen bases sólidas, hay aspectos críticos que necesitan ser abordados para mejorar la gestión de residuos en la zona

urbana del cantón EL Empalme. La actualización tecnológica, el fortalecimiento de la recolección y tratamiento de residuos, la promoción de programas de concienciación y la exploración de alianzas estratégicas son aspectos claves para el desarrollo de soluciones sostenibles. Además, la atención a las oportunidades externas, como incentivos gubernamentales y el mercado de materiales reciclables, no solo contribuirá a una gestión de residuos más efectiva, sino que también sentará las bases para un entorno más saludable y sostenible.

3.3. Diseño de la cadena de valor efectiva para una gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme.

3.3.1. Objetivo

El objetivo de la cadena de valor de los RSU es gestionar los residuos de manera eficiente y sostenible, minimizando su impacto ambiental y social.

3.3.2. Meta

Optimizar de manera integral la gestión de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme, buscando alcanzar un incremento del 100% en la eficiencia y efectividad de los procesos actuales. A través de la implementación de estrategias innovadoras, participación ciudadana activa y la introducción de tecnologías sostenibles.

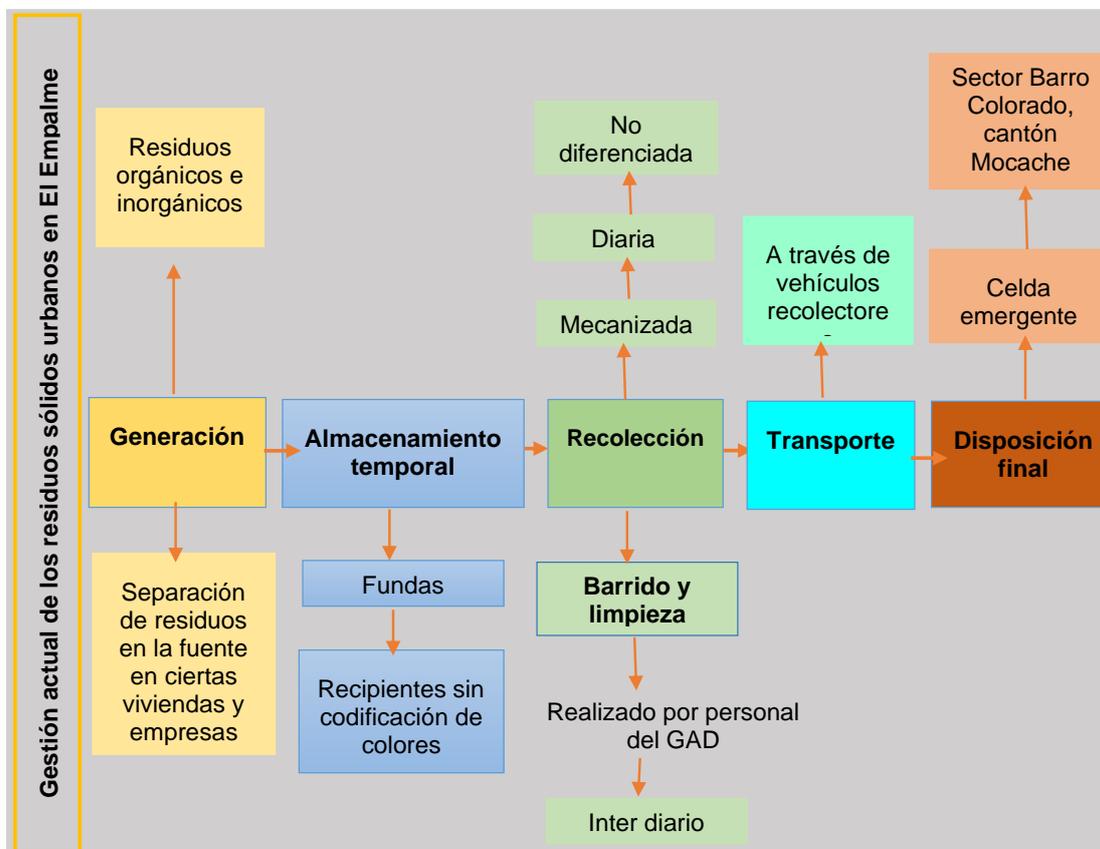
3.3.3. Desarrollo

Para poder diseñar una cadena de valor de los residuos sólidos urbanos es necesario entender el modelo actual de gestión aplicable a los residuos. Para ello se elaboró un flujograma, el cual indica que no se emplean todas las fases que incluye la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) ya que faltan dos importantes como son el aprovechamiento y tratamiento. Después de la etapa de generación no existe una separación en la fuente por ende la recolección de la basura no es diferenciada. Al no contar con centros de acopio para la recuperación de los desechos, todos los residuos recolectados en el cantón tienen como disposición final las celdas emergentes del relleno sanitario en el

sector Barro Colorado del cantón Mocache. Se puede deducir que actualmente existe un modelo lineal y no se está gestionando correctamente los residuos al presentarse falencias en cada fase desde la generación hasta la disposición final (Figura 11).

Figura 11

Flujograma de la gestión actual de los residuos sólidos urbanos en El Empalme

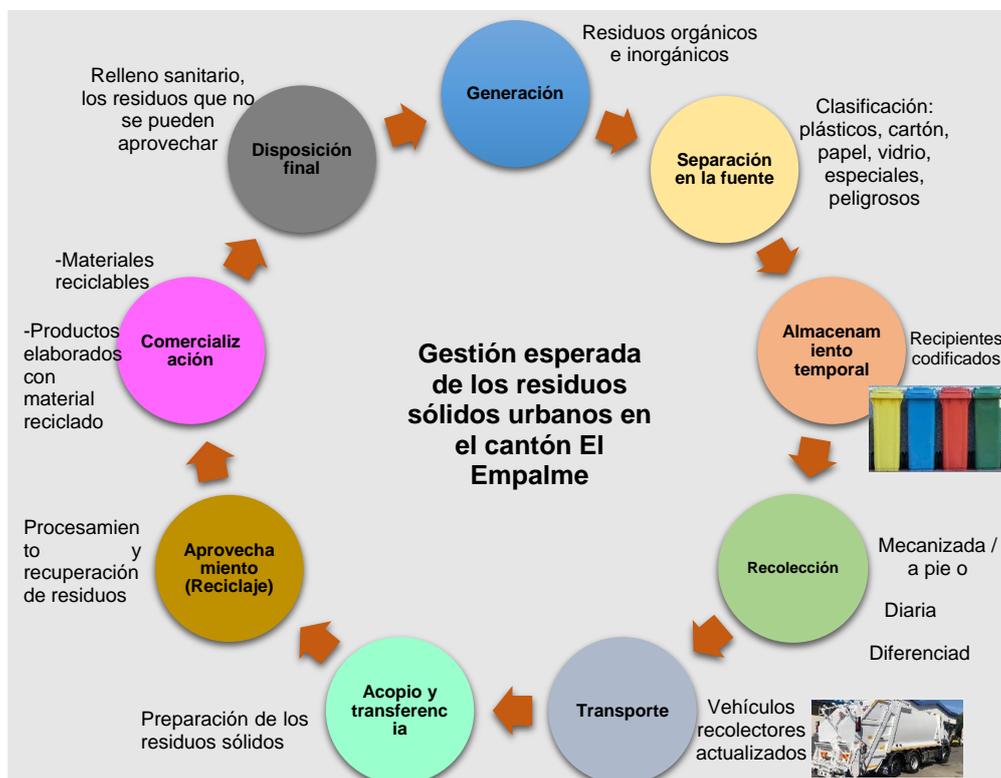


Nota: Entrevista autoridad local, encuestas viviendas, encuestas recicladoras, encuestas a empresas de la parroquia Velasco Ibarra, cantón El Empalme. Autor (2023)

Una adecuada gestión de residuos sólidos con una cadena de valor implica maximizar la eficiencia y sostenibilidad en todas las etapas del manejo de residuos. El presente flujograma muestra una estructura redonda donde se destaca la interconexión de todas las etapas de la gestión de residuos sólidos urbanos con enfoque a la economía circular. Este modelo de gestión propuesto para mejorar la problemática existente se centra en la reducción, reutilización, reciclaje y comercialización de los materiales reciclables (Figura 12).

Figura 12

Flujograma de la gestión esperada de los residuos sólidos urbanos en El Empalme



Nota: Autor (2023)

La propuesta de esta cadena de valor para los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme establece un conjunto de actividades interrelacionadas que permiten gestionar los residuos desde su generación hasta su disposición final. Así mismo se incluye a los actores que intervienen en el proceso, con los recursos humanos, materiales y financieros (Tabla 41).

Tabla 41

Cadena de valor aplicable a los residuos sólidos urbanos del cantón El Empalme

N°	Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores involucrados	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
1	Generación	Plataformas de intercambio y reutilización	Población y Empresas	Menor producción de residuos sólidos	Habitantes de los hogares, trabajadores de las empresas	Residuos generados	Gastos asociados con la generación de residuos.

N°	Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores involucrados	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
2	Separación en la fuente	<p>ón de productos</p> <p>Aplicación móvil que brinde a los ciudadanos información sobre cómo separar correctamente los residuos. (Recordatorios de horarios de recolección, consejos sobre cómo reciclar, ubicaciones de puntos de reciclaje cercanos).</p>	<p>Población</p> <p>Empresas</p> <p>Centros de reciclaje</p>	<p>Sistema de clasificación de residuos reciclables: orgánicos, inorgánicos (papel, cartón, plástico, vidrio, etc)</p> <p>Capacitación a toda la población de cómo realizar la separación.</p> <p>Abastecer de contenedores inteligentes con sensores para cada categoría de residuos.</p> <p>Mecanismos para monitorear la calidad de la separación en la fuente.</p>	<p>Habitantes de los hogares</p> <p>Trabajadores de las empresas</p> <p>Trabajadores de los centros de reciclaje.</p>	<p>Bolsas plásticas de basura.</p> <p>Contenedores de colores (amarillo, azul, rojo, verde, naranja, blanco)</p> <p>como lo indica la Norma INEN 2841: 2014.</p> <p>Etiquetas y señalización con instrucciones para los recipientes.</p> <p>Materiales de capacitación (presentaciones, videos).</p>	<p>Costos asociados con la implementación y capacitación de la separación de la fuente.</p> <p>Valor estimado: \$5000</p>
3	Almacenamiento temporal	<p>Sistemas de almacenamiento vertical: estanterías para maximizar el uso de</p>	<p>Población</p> <p>Empresas</p> <p>Centros de reciclaje</p>	<p>Almacenamiento de residuos reciclables separados en la fuente.</p> <p>Establecimiento de puntos estratégicos para el</p>	<p>Habitantes, trabajadores de las empresas y centros de reciclaje</p>	<p>Infraestructura para el almacenamiento.</p> <p>Contenedores resistentes y herméticos de</p>	<p>Costos en el mantenimiento de contenedores y áreas de almacenamiento.</p>

N°	Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores involucrados	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
		espacio disponible		almacenamiento temporal. Diseño de áreas seguras, limpias y con capacidad para almacenar los residuos. Áreas separadas para el almacenamiento de los residuos especiales y peligrosos.		almacenamiento. Señalización y codificación. Equipos de emergencia (extintores, material absorbente). Equipos de limpieza para mantener la higiene.	Valor estimado: \$3000
4	Recolección y transporte	Sistemas de navegación GPS que guíen a los conductores por las rutas óptimas, evitando el tráfico y los retrasos.	Autoridad local Empresas Recicladoras informales	Recolección y transporte de residuos reciclables desde los puntos de generación hasta los centros de acopio en vehículos recolectores modernos especializados con sistemas de identificación para recoger diferentes tipos de residuos. Utilización de algoritmos de optimización para la planificación y mapeo de rutas (3 rutas	Personal de recolección y conductor es	Vehículos de recolección modernos. Equipos de protección personal. Equipos de limpieza. Equipos de seguridad. Herramientas para situaciones de contingencia. Contenedores de recolección para los	Costos operativos y de mantenimiento de vehículos. Valor estimado: \$9000

N°	Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores involucrados	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
				<p>de mañana, 3 de tarde y 3 de noche). Horarios de recolección diarios de 6:00 am a 12:00 am y 13:00 pm a 22:00 pm Establecer días específicos para recolectar de manera diferenciada (día lunes, miércoles y viernes orgánicos; día martes y jueves residuos inorgánicos; sábados y domingos residuos peligrosos y especiales). Planes regulares de mantenimiento para los vehículos de recolección, garantizando su funcionamiento óptimo. Capacitar y equipar al personal de recolección, sobre manejo seguro de residuos y el</p>		<p>distintos residuos. Tecnología de monitoreo (dispositivo de seguimiento GPS).</p>	

N°	Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores involucrados	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
5	Acopio y transferencia	Sistemas de tamizado o separadores magnéticos, para clasificar residuos de manera más eficiente. Además de dispositivos instalados en contenedores y equipos para monitorear niveles de llenado y peso, facilitando la programación de recolección y transferencia.	Autoridad local Centros de reciclaje	uso adecuado de equipos. Acopio temporal y transferencia de residuos reciclables para su procesamiento. Diseño de las instalaciones para el acopio de los residuos con enfoque en la optimización del espacio, facilitando el flujo de residuos y reduciendo los tiempos de espera. Capacitar y asignar personal para gestionar el acopio. Implementar sistemas de clasificación adicional en los centros de acopio para separar los residuos según su categoría antes de la transferencia. Sistemas de transferencia que permitan el	Operadores, trabajadores de los centros de acopio	Áreas de acopio. Equipos de transferencia: cintas transportadoras, estaciones de clasificación manual, carretillas elevadoras. Contenedores temporales resistentes. Equipos de protección personal. Vehículos de transferencia. Equipo de mantenimiento	Mantenimiento de instalaciones y costos logísticos Valor estimado: \$30000

N°	Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores involucrados	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
				<p>movimiento eficiente de los residuos desde el centro de acopio hasta los vehículos de transporte. Sistemas de monitoreo para supervisar el flujo de residuos, la clasificación y las condiciones ambientales en el centro de acopio. Equipos de compactación para reducir el volumen de residuos y facilitar su transporte. Medidas para prevenir la contaminación ambiental durante las operaciones de acopio y transferencia (barreras para fugas, drenajes).</p>			
6	Aprovechamiento (Reciclaje)	Tecnologías como la extrusión, aglomeración y fundición	Población local, Centros de reciclaje, Empresas	Diseño de instalaciones para el procesamiento de residuos y recuperación	Operadores, personal de plantas de reciclaje	Infraestructura para realizar el aprovechamiento de residuos.	Costos por la inversión en tecnologías y capacitación

N°	Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores involucrados	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
		para transformar materiales en nuevos productos		de materiales reciclables. Preparación de los residuos para su reintegración en la cadena de suministro (selección, clasificación, reciclaje, pirolisis, compostaje). Elaborar diferentes productos a partir del material reciclado. Mantener conexiones con empresas que utilizan materiales reciclados, facilitando la comercialización de los productos reciclados. Innovar en tecnologías para aumentar la eficiencia (Cintas transportadoras, tambores giratorios trommel, separadores magnéticos, sensores ópticos, en la separación y clasificación		Maquinarias para el procesamiento y recuperación de materiales reciclables. Equipos de reciclaje.	en la población. Valor estimado: \$ 55000

N°	Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores involucrados	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
				de los residuos. Trituradoras para reducir el tamaño de los residuos, compactadores con prensas hidráulicas. Biodigestores para el aprovechamiento de residuos orgánicos). Campañas de promoción de productos de reciclaje para fomentar la participación de la población.			
7	Comercialización	Sistema de "Blockchain de Sostenibilidad" que garantice la transparencia, trazabilidad y autenticidad de los productos reciclables desde su origen hasta su destino final. Esta estrategia	Centros de reciclaje de Empresas Autoridad local.	Venta de materiales reciclados a la industria. Alianzas con empresas y fabricantes que estén interesados en utilizar materiales reciclables en sus productos. Implementar tácticas de marketing que recalquen las características sostenibles de los	Personal de ventas y logística	Productos elaborados con materiales reciclados	Ingresos por la venta de materiales reciclados Costos por la realización de ferias, marketing Valor estimado: de \$ 100 a \$ 1000

N°	Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores involucrados	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
8	Disposición final	<p>promueve una mayor conciencia ambiental y una relación más sólida con los consumidores</p> <p>Instalación de sistemas de captura y aprovechamiento del biogás como combustible para generación de electricidad.</p>	<p>Autoridad local</p> <p>Empresas</p>	<p>productos en su venta.</p> <p>Realización de ferias comerciales con enfoque a la sostenibilidad y promocionar los productos reciclables.</p> <p>Disposición final de los residuos no reciclables, traslados a las celdas emergentes del relleno sanitario.</p> <p>Diseño de un relleno sanitario en un área adecuada con sistemas de control de lixiviados, impermeabilización y medidas para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.</p> <p>Tener plan de monitoreo ambiental para evaluar la calidad del agua y del suelo, así como para detectar posibles</p>	<p>Personal operativo de las instalaciones de disposición final.</p>	<p>Terreno idóneo.</p> <p>Instalaciones de tratamiento y relleno sanitario.</p> <p>Equipos empleados para el control y monitoreo</p>	<p>Costos de operación y mantenimiento de instalaciones de disposición final.</p> <p>Valor estimado: \$65000</p>

N°	Eslabones	Estrategias innovadoras	Actores involucrados	Principales actividades	Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos financieros
				fugas de lixiviados. Sistemas para el tratamiento adecuado de lixiviados, la captura y gestión de gases generados en el relleno sanitario.			

Nota: Autor (2023)

Tabla 42

Resumen del valor del modelo de gestión propuesto para los residuos sólidos urbanos del cantón El Empalme

Eslabones	Valor aproximado \$
Separación en la fuente	5000
Almacenamiento temporal	3000
Recolección y transporte	9000
Acopio y transferencia	30000
Aprovechamiento (Reciclaje)	55000
Comercialización	1000
Disposición final	65000
Total	168000

Nota: Autor (2023)

El valor total estimado para el modelo de gestión de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme desde la separación en la fuente hasta la disposición final es de \$168000. Cada eslabón representa una etapa específica en el proceso de gestión de los residuos sólidos, y el valor aproximado asociado a cada uno de ellos indica los costos previstos para llevar a cabo esas actividades. Este análisis proporciona una visión general que permite identificar áreas donde se pueden optimizar recursos o buscar alternativas más eficientes para mejorar la sostenibilidad y eficacia del sistema de gestión de residuos (Tabla 42).

CAPITULO

04

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Discusión, conclusiones y recomendaciones

4.1. Discusión

A partir del análisis realizado de la gestión actual de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme, la cantidad promedio de residuos que se genera mensualmente por las actividades comerciales y las viviendas es 1.347,57 toneladas, con una producción per cápita de 0,57 kg*habitante*día. Entre los residuos que se generan, el mayor porcentaje corresponde a los orgánicos (53,5%), debido a los hábitos alimenticios y el alto consumo de alimentos. Seguido de envases y envoltorio de productos (46,7%), residuos plásticos (46,5%) por último papel y cartón (44%). En el estudio elaborado por Dikolé y Letshwenyo (2020) la producción per cápita en la ciudad de Palapye, Botswana es de 0,364 kg*cápita*día, este valor es bajo comparado con el resultado de esta investigación. El 77,97% de la población genera residuos orgánicos, el 72,78% plástico, 67,8% papel y 59,32% vidrio. Además, indican que la generación de los residuos se da en función de los días laborales y fines de semana siendo en estos días la mayor acumulación de residuos. A lo antes expuesto se le pueden agregar factores como el comportamiento social, el nivel de ingresos y la producción industrial.

La separación de los residuos sólidos es esencial para avanzar hacia sistemas de manejo más sostenibles. El Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica en su Proyecto de Gestión de residuos sólidos y economía circular inclusiva (GRECI) estima que solo el 14,1% de los GADM a nivel nacional han implementado la fase de separación de residuos. De acuerdo a la entrevista realizada a la autoridad local el GAD Municipal no promueve la separación de los residuos para el posterior reciclaje. Pero a través de las encuestas se pudo evidenciar que la mayor parte de las viviendas si clasifican los residuos como el plástico, papel, cartón, aunque estos no se almacenen temporalmente en los recipientes adecuados.

Sánchez et al. (2019) expresa que es de vital importancia masificar las campañas de sensibilización sobre la separación en fuente y el uso adecuado de los contenedores, bolsas plásticas, para que se logre un cambio de actitud por parte

de los ciudadanos. Por su parte Abarca et al. (2015) por medio de los hallazgos en su investigación deduce que cuando los ciudadanos reciben información sobre los beneficios del reciclaje, cómo separar los residuos es probable que se integren y participen en las campañas de reciclaje.

En el estudio realizado por Prince et al. (2022) en la ciudad de Ghana, alrededor del 90,50% estuvo de acuerdo en que el reciclaje de residuos domésticos reduce drásticamente la contaminación y el 67,40% es consciente de la segregación de residuos para el aprovechamiento. También dedujo que el nivel educativo no influye en la conciencia sobre la segregación de residuos. Los factores que más influyen en la conciencia de la segregación de residuos es la educación ambiental y la actitud positiva hacia el medio ambiente.

El art. 55 del COOTAD establece que los gobiernos autónomos descentralizados municipales son los encargados de prestar el servicio de manejo de los residuos sólidos ya sea por cualquier modalidad de gestión. La acción municipal ha sido identificada como uno de los factores que contribuyen a una gestión inadecuada de los residuos. Según Calle y Solís (2021) en su artículo científico sobre el manejo de los residuos y su impacto en la población manifiesta que el GAD Municipal de La Troncal no cumple con su propia Ordenanza Nro. 02-2019 para la gestión integral de residuos y desechos sólidos. También, existe falta de información a la población respecto al correcto manejo, reúso, reciclaje de los residuos, en consecuencia, hay incumplimiento en todo el proceso del manejo de desechos. Entre las causas de estos problemas se hace énfasis en la falta de recurso humano operativo y administrativo, así como en asignación de presupuesto para maquinaria y equipos que sirvan para mejorar la calidad del manejo de los residuos en el cantón La Troncal.

Comparando la situación del cantón La Troncal con el cantón El Empalme son escenarios muy parecidos. En El Empalme la gestión es mancomunada, se halla coordinación en la recolección y transporte de los residuos, lo cual se ve reflejado en el 67,66% de las viviendas que están satisfechos con el servicio de recolección. A pesar de ello, hay falencias en las otras fases de la GIRS como: el barrido y limpieza de las calles que tiene menos del 50% de percepción positiva por parte de la población, también en el aprovechamiento y tratamiento a los residuos sólidos antes de su disposición final. Adicional a lo expresado, los

programas de educación ambiental con el fin de reciclar no son considerados como prioridad.

De acuerdo con la investigación de Cárdenas et al. (2022) en la ciudad de Calceta del cantón Bolívar se generan diversos tipos de residuos cuyo manejo inadecuado puede acarrear consecuencias negativas para el ambiente y los ciudadanos. La falta de una cultura arraigada en la separación de residuos sólidos y el desconocimiento generalizado sobre los efectos de la contaminación son aspectos alarmantes. Además, la carencia de educación ambiental se revela como uno de los principales desafíos, como lo demuestra el hecho de que el 77% de los residentes no ha recibido capacitación en el manejo y gestión adecuada de los desechos. La mayor parte de los residuos son de naturaleza orgánica, y su inadecuado tratamiento puede generar focos de malos olores y problemas sanitarios. En contraste, el plástico, que representa el 42% de los desechos, suele ser separado con mayor frecuencia debido a su valor económico en los procesos de reciclaje.

Mientras tanto Vaca (2020) indica que el cantón de Latacunga no cuenta con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aunque se ejecutan las etapas de: generación, almacenamiento, recolección, barrido y transporte al sitio de disposición final. El servicio brindado no es óptimo a pesar de que ha mejorado en los últimos tres años con la adquisición de maquinaria, equipamiento y vehículos. Persisten dificultades especialmente desde los actores ciudadanos con una mínima prevención, separación en la fuente y la generación de residuos. Además, se mantienen índices de contaminación ambiental, una mala imagen, focos de infección y salubridad en ciertos sectores de la ciudad.

Al igual que Calceta y Latacunga en el cantón El Empalme hay falta de educación ambiental en la población, se ejecutan las mismas etapas de gestión sin considerar el tratamiento, aprovechamiento. También se han adquirido nuevos vehículos para el transporte de los residuos. Por el contrario, no hay mucha presencia de focos de contaminación que afectan la calidad de vida de las personas y los residuos plásticos no son aprovechados de manera adecuada.

Los municipios en el Ecuador destinan el mayor porcentaje de sus recursos económicos para costos referentes a la fase de recolección y transporte. En promedio los costos suscitados por la prestación del servicio de gestión de residuos sólidos de los GADM son superiores a los ingresos que anualmente

logran recaudar en todas sus categorizaciones. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de explorar nuevas fuentes de financiamiento y estrategias para garantizar una gestión eficiente.

Respecto a los residuos sólidos en las empresas, la implementación de un sistema de gestión conlleva un beneficio fundamental que es la reducción en la generación de residuos, seguido de una mejora de la imagen de la compañía. Tamayo et al. (2019) expresan que más del 70% de las empresas analizadas en su investigación dispone de un plan específico de gestión de residuos, siendo la legislación, seguida de la ética y la imagen, las motivaciones para implementarlo. En cambio, Torres y Pérez (2023) a través de su artículo manifiestan que el 35% de las empresas evaluadas en este estudio carecen de un sistema de control de los residuos generados; lo que indica que, de las 2984 empresas encuestadas, sólo 1946 empresas realizan la medición de los residuos que generan. Por lo cual afirma la importancia de llevar el control de la cantidad de residuos generados, principalmente para dar apoyo a los indicadores de la economía circular, si se conoce cuánto se produce y el destino dado a los residuos se puede conocer la realidad del cumplimiento con las metas y políticas ambientales.

En el cantón El Empalme la actividad económica es liderada por las microempresas del sector terciario destinadas al comercio, por lo que se evidencia una preocupante deficiencia en la gestión de los residuos. De las 334 micropymes que respondieron la encuesta solo 61 tienen medidas efectivas para reducir la generación de residuos, pero no realizan monitoreos. Son muy pocas en total 86 empresas que implementan prácticas sostenibles para reutilizar materiales, al tener ingresos inferiores a los de empresas medianas y grandes, no realizan tratamiento, ni fomentan el uso de tecnologías, también no están al tanto de la legislación ambiental referente a los residuos. Al abordar la gestión de residuos sólidos de manera integral, las empresas en el Cantón El Empalme pueden contribuir significativamente a la sostenibilidad ambiental y al bienestar de la comunidad local.

El reciclaje es una herramienta clave para reducir la contaminación, al reciclar los residuos se puede crear nuevos productos sin la necesidad de extraer nuevos recursos. Ayora et al. (2020) mencionan que el reciclaje inclusivo constituye la base para desarrollar un negocio inclusivo, pero por el momento, sus parámetros

no contribuyen al logro de un desarrollo sostenible. Las causas que limitan el aporte a ese desarrollo son la falta de integración de las personas de la base de la pirámide a la cadena de valor de las empresas, los pocos ingresos que perciben los recicladores y la escasez de políticas u ordenanzas gubernamentales que regulen y faciliten la actividad. Asimismo, Huiman (2018) manifiesta que el producto que demanda mayor interés en la cadena productiva del reciclaje local es el plástico, entre los tipos de plásticos con valor comercial está el PET. Sin embargo, no existe ningún tipo de coordinación entre los actores de la pirámide del reciclaje que permita distinguir un sistema articulado y fiscalizado para la comercialización de materiales reciclables, por el contrario, predomina la informalidad en todos los aspectos, percibiéndose una exclusión regulatoria del estado.

En la parroquia Velasco Ibarra del cantón El Empalme hay varios centros de reciclaje que aceptan una variedad de materiales reciclables, entre los más comprados están el PED, chatarra y cartón. Si bien estos cuentan con todas las herramientas adecuadas, no hay una relación con los stakeholders (autoridad local, comunidad, empresas) que permita una comunicación efectiva. Esta ausencia de relación puede ser un obstáculo para el éxito de cualquier iniciativa, incluido el manejo de los residuos.

Por medio del análisis FODA se obtiene una visión integral de los factores internos y externos que afectan la gestión de los residuos sólidos urbanos. Es así que Aguirre (2018) menciona que al abordar las debilidades internas y anticipar amenazas externas, se pueden implementar medidas preventivas y correctivas para fortalecer la gestión de los residuos sólidos. En última instancia proporciona un marco sólido para la toma de decisiones considerando las características sociales, económicas, legales, y ambientales de la ciudad. El análisis desarrollado por Pérez y Solís (2020) enfatiza la importancia de la infraestructura existente y la disposición de la mano de obra para el manejo de los residuos como puntos fuertes. Resalta la importancia de considerar las oportunidades, como la educación ambiental, participación social y fuentes de financiamiento. Además, señalan amenazas como el crecimiento poblacional, cultura de los habitantes y la falta de apoyo interinstitucional.

La gestión de residuos sólidos del cantón El Empalme revela una compleja red de factores que impactan en su eficacia y sostenibilidad por lo que se acepta la

hipótesis planteada en esta investigación. La cadena de valor es deficiente y afecta la gestión integral de los residuos. En consecuencia, se destaca la necesidad imperante de evaluar tanto las fortalezas como las debilidades del sistema actual. Entre las fortalezas identificadas están las rutas y horarios para la recolección, sin embargo, las debilidades como la falta de compañías, programas de reciclaje y tratamiento de los residuos plantean desafíos significativos.

Para alcanzar una gestión efectiva de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme, es necesario implementar una serie de acciones coordinadas a nivel de políticas públicas, involucrando medidas congruentes y complementarias que deben ser ejecutadas por los diversos actores relacionados con este tema. La colaboración entre gobiernos, empresas, comunidades y organizaciones no gubernamentales es esencial para desarrollar prácticas efectivas que contribuyan a la reducción y reciclaje de los residuos sólidos. Para Cajamarca et al. (2019) la cadena de valor es una herramienta necesaria y útil para la evaluación del proceso que atraviesa todo producto o servicio, no obstante, las medidas mejorar la gestión de residuos sólidos, debe encaminarse a contribuir con los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Por otra parte, Vizcaíno (2022) supone la implementación de la economía circular en la cadena de valor de los residuos sólidos urbanos implica un cambio fundamental en la forma en que se gestionan y utilizan los recursos. En lugar de seguir un modelo lineal de "tomar, usar y desechar", la economía circular busca maximizar el valor de los productos, materiales y recursos, minimizando al mismo tiempo la generación de residuos. Este enfoque implica varias prácticas clave: diseño ecológico, compra responsable, prevención, reutilización y colaboración.

4.2. Conclusiones

- De acuerdo con las correlaciones entre variables utilizando el coeficiente de Rho Spearman, se observa que la frecuencia de recolección de los residuos en los sectores urbanos incide directamente en la satisfacción de la población, mostrando una correlación significativa de 0,718. Asimismo, mantener un monitoreo constante del desempeño ambiental en las empresas influye en el cumplimiento de las regulaciones para la

gestión de desechos peligrosos, con una correlación significativa de 0,504. Sin embargo, se identifica una correlación débil de 0,395 entre la calidad de los residuos recibidos en los centros de reciclaje y las preferencias específicas de compra, con un nivel de significancia superior a 0,05. Por otro lado, la carencia de programas de reciclaje, campañas de recolección diferenciada, pone en evidencia una deficiente cadena de valor de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme.

- Se determinaron en la matriz FODA 40 aspectos internos y externos que influyen en la eficiencia de la gestión de los residuos sólidos urbanos, distribuidos en 10 fortalezas, 10 debilidades, 10 amenazas y 10 oportunidades. Para mejorar la problemática de los residuos en El Empalme es necesario afrontar las debilidades con las amenazas y aprovechar las fortalezas con las oportunidades. Esto podría lograrse mediante la actualización de tecnologías, mayor concientización pública, fortalecimiento de alianzas con empresas de reciclaje, la implementación de programas y campañas efectivas de gestión de residuos. Además, se requiere una mayor asignación de recursos financieros para el manejo de los residuos.
- La cadena de valor de los residuos sólidos implica la gestión adecuada que comprende desde la generación hasta la disposición final. Para la propuesta se establecieron 8 eslabones y 4 actores entre ellos: la población, autoridad local, empresas y centros de reciclaje. En cada eslabón se asignó actividades específicas que requieren el uso de recursos materiales, humanos y financieros con un total de \$168000. En esta cadena de valor elaborada se resalta la necesidad de implementar prácticas sostenibles, como la separación en la fuente, la recolección diferenciada, el acopio eficiente, el aprovechamiento a través del reciclaje y la comercialización de materiales reciclados.

4.3. Recomendaciones

- Desarrollar campañas de concientización ambiental y programas de manejo de residuos sólidos en todos los sectores, que sean liderados por

la Jefatura de Residuos Sólidos del GAD Municipal de El Empalme, para mantener a la población capacitada y comprometida con el medio ambiente.

- Fortalecer vínculos a través de reuniones, mesas de trabajo entre todos los actores de la cadena de valor, incluyendo autoridades locales, población, empresas y centros de reciclaje, para promover una gestión colaborativa y eficiente de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme.
- Aplicar la cadena de valor propuesta en el presente proyecto de investigación para mejorar la gestión de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme optimizando los procesos desde la generación hasta la disposición final y que todos los actores involucrados participen conjuntamente compartiendo recursos disponibles, conocimientos de prácticas sostenibles.

ANEXOS



Anexos

Anexo A. Formato de encuesta aplicada a las viviendas en la zona urbana del cantón El Empalme.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Tema de Tesis: Evaluación de la cadena de valor de los residuos sólidos urbanos en el Cantón el Empalme

ENCUESTA A LA POBLACIÓN URBANA DEL CANTÓN EL EMPALME

Edad: _____ **Género:** Hombre Mujer
Instrucción Académica: Básica Secundaria Tercer Nivel Cuarto Nivel
 No tiene

Se solicita su colaboración para responder todas las afirmaciones según su conocimiento o percepción. Marque con un aspa (X), la alternativa que considere pertinente en cada caso de acuerdo a la pregunta planteada que a continuación se presentan. Los datos que se van a obtener son con fines académicos, por favor contestar con la mayor sinceridad. Se garantiza total discreción y absoluta reserva.

Se presenta una escala valorativa:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

ÍTEMS	1	2	3	4	5
Generación de Residuos Sólidos					
En mi hogar, generamos residuos de alimentos, como cáscaras y restos de comida.					
En mi hogar, generamos envases y envoltorios de productos, como botellas de plástico, latas y envases de alimentos.					

En mi hogar, generamos papel y cartón, como periódicos, revistas y cajas de cartón.					
En mi hogar, generamos residuos de plástico, como bolsas, envases de productos y objetos de plástico.					
Recolección de residuos sólidos					
La frecuencia de la recolección de residuos sólidos en mi área es adecuada y satisface nuestras necesidades.					
Los horarios de recolección de residuos sólidos son convenientes y se ajustan a nuestras rutinas diarias.					
Es adecuada la limpieza y orden posterior a la recolección de basura.					
Los trabajadores a cargo de manejo de residuos sólidos (recogedores de basura) reciclan al momento de desarrollar su labor.					
Las unidades de recolección de basura son de apariencia moderna.					
La calidad del servicio de recolección de residuos sólidos es satisfactoria en términos de eficiencia y puntualidad.					
En general, estoy satisfecho(a) con el servicio de recolección de residuos sólidos en el Cantón El Empalme.					
Recolección de residuos sólidos a pie/carretilla					
La recolección de residuos sólidos a pie o con carretilla en mi área es eficiente y cumple con su propósito.					
Los recolectores de residuos sólidos a pie o con carretilla realizan su trabajo de manera responsable y con cuidado.					
La frecuencia de recolección de residuos sólidos a pie o con carretilla es adecuada y satisface nuestras necesidades.					
Los recolectores de residuos sólidos a pie o con carretilla son respetuosos y amigables con los residentes durante la recolección.					
Considera suficiente la cantidad de trabajadores a cargo del manejo de residuos sólidos (basura) a pie o en carretilla.					
En general, estoy satisfecho(a) con la forma en que se lleva a cabo la recolección de residuos sólidos a pie o con carretilla en el Cantón El Empalme.					
Compromiso Municipal					
Su municipio posee algún programa de reciclaje o manejo de residuos sólidos.					
Su municipio desarrolla campañas de recolección diferenciada de residuos en su localidad para impulsar el reciclaje.					
El municipio ha colocado recipientes de basura, para almacenar temporalmente los desechos mientras se espera la llegada de los carros recolectores.					
En su localidad los recipientes de basura están codificados por colores					
La localidad donde usted vive presenta problemas de manejo de residuos sólidos					
Existen focos de acumulación de basura en su localidad que afectan su estilo de vida y que el municipio no atiende					
Cultura de segregación					
En mi hogar, separo regularmente los residuos peligrosos como baterías, pilas y electrodomésticos					
En mi hogar, separo regularmente los residuos sólidos como papel, cartón, periódicos, revistas, etc.					
En mi hogar, separo regularmente los residuos sólidos orgánicos					
En mi hogar, separo regularmente los residuos sólidos como el vidrio					
En mi hogar, los residuos sólidos se segregan cuidadosamente en contenedores específicos para reciclaje.					
Los miembros de mi hogar están informados y capacitados sobre cómo realizar la segregación adecuada de los residuos sólidos.					
Intentamos realizar la segregación de los residuos sólidos en nuestro hogar de manera consistente.					
Estamos comprometidos a reducir la cantidad de residuos que van a la basura a través de la segregación y el reciclaje.					

Consideramos que la segregación adecuada de los residuos sólidos en nuestros hogares es esencial para la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad de nuestra comunidad.					
Conciencia de aprovechamiento					
Creo que es importante aprovechar y reciclar los residuos sólidos urbanos siempre que sea posible.					
En mi hogar, intentamos reutilizar productos y reducir la cantidad de residuos sólidos que generamos.					
Estoy bien informado sobre las opciones de reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos en el Cantón El Empalme.					
Hago un esfuerzo por separar los residuos reciclables de los residuos no reciclables en mi hogar.					
Considero que el aprovechamiento de residuos sólidos es fundamental para reducir la huella ambiental y preservar nuestros recursos naturales					
Conciencia de reciclaje					
Considero importante reciclar y separar los residuos sólidos para su posterior reutilización.					
En mi hogar, separamos conscientemente los residuos reciclables de los residuos no reciclables.					
Estoy bien informado sobre las opciones de reciclaje disponibles en el Cantón El Empalme.					
Hago un esfuerzo por participar en programas de reciclaje locales y separar los materiales reciclables en mi hogar.					
Creo que el reciclaje de residuos sólidos es esencial para reducir la contaminación, conservar recursos y proteger el medio ambiente.					
Desarrollo Local a través del Reciclaje					
Estaría interesado en recibir capacitaciones sobre reciclaje de residuos sólidos urbanos con el propósito de promover el desarrollo económico y social de mi comunidad.					
Creo que el reciclaje y la gestión adecuada de residuos pueden contribuir al crecimiento de pequeños negocios locales en el Cantón El Empalme.					
Estaría dispuesto a participar en programas de capacitación que fomenten el reciclaje como una fuente de desarrollo económico y empleo en nuestra comunidad.					
Creo que la educación en reciclaje con enfoque en el desarrollo local puede mejorar la calidad de vida y las oportunidades económicas en el Cantón El Empalme.					
Considero que recibir capacitación en reciclaje para el desarrollo local es una forma de contribuir al progreso y bienestar de nuestra comunidad.					

Gracias por su colaboración

Anexo A. Formato de encuesta realizada a las empresas del cantón El Empalme.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL
ENCUESTA A EMPRESAS

Nivel de empresa: Grande Mediana Pequeña Microempresa

Sector económico: Primario Secundario Terciario Cuaternario

Años de funcionamiento: _____

Número de empleados: _____

Se solicita su colaboración para responder todas las preguntas. Marque con un aspa (X), la alternativa que considere pertinente en cada caso de acuerdo a la pregunta planteada que a continuación se presentan. Los datos que se van a obtener son con fines académicos por favor contestar con la mayor sinceridad. Se garantiza total discreción y absoluta reserva.

Se presenta una escala valorativa:

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO				
FACULTAD DE POSGRADO				

ÍTEMS	1	2	3	4	5
Generación de residuos sólidos					
La empresa tiene medidas efectivas para reducir la generación de residuos.					
La generación de residuos se monitorea regularmente para identificar áreas de mejora.					
Se promueve la conciencia sobre la reducción de residuos entre los empleados.					
La empresa implementa prácticas para reutilizar materiales antes de su disposición final.					
Existe un programa de educación para los empleados sobre la importancia de reducir la generación de residuos.					
Recogida y Transporte de residuos sólidos					

El sistema de recogida de residuos en la empresa es eficiente.					
El transporte de residuos se realiza de manera segura y respetuosa con el medio ambiente.					
Se siguen prácticas sostenibles en el proceso de recogida y transporte de residuos.					
Los empleados están capacitados para manejar adecuadamente los residuos durante la recogida.					
Existe un sistema eficiente de separación de residuos en el lugar de origen.					
Tratamiento y Disposición final de residuos					
La empresa utiliza métodos de tratamiento que minimizan el impacto ambiental.					
Se realizan auditorías periódicas para evaluar la eficacia de los métodos de tratamiento.					
Los residuos se eliminan de manera responsable y cumplen con las normativas locales.					
Se fomenta el uso de tecnologías limpias y sostenibles en el tratamiento de residuos.					
La empresa busca continuamente alternativas más sostenibles para la disposición final de residuos.					
Gestión de residuos peligrosos					
Existen protocolos claros para la identificación y gestión de residuos peligrosos.					
Se proporciona capacitación regular a los empleados sobre la manipulación segura de residuos peligrosos.					
La empresa cumple con todas las regulaciones para la gestión de residuos peligrosos.					
Se realizan evaluaciones periódicas de riesgos asociados con la gestión de estos residuos.					
La empresa busca reducir continuamente la generación de residuos peligrosos.					
Sostenibilidad y Ecoeficiencia					
La empresa tiene metas claras en términos de sostenibilidad para la gestión de residuos.					
Se implementan prácticas ecoeficientes para optimizar el uso de recursos en la gestión de residuos.					
La empresa mide y monitorea regularmente su desempeño ambiental en relación con la gestión de residuos.					
Se fomenta la adopción de tecnologías y procesos más sostenibles en la cadena de valor de los residuos.					
La empresa busca continuamente mejorar su desempeño ambiental en la gestión de residuos sólidos.					
Legislación y Normativas					
La empresa está al tanto de todas las normativas locales relacionadas con la gestión de residuos sólidos.					
Se han implementado políticas y procedimientos para cumplir con las leyes y regulaciones de gestión de residuos.					
La empresa mantiene una documentación clara y actualizada de su cumplimiento con las normativas vigentes.					
Existe un equipo dedicado a la monitorización y aseguramiento del cumplimiento normativo.					
La empresa participa activamente en procesos de revisión y actualización de las normativas locales sobre residuos sólidos.					
Innovaciones Tecnológicas					
La empresa adopta activamente nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en la gestión de residuos					
Se realizan inversiones regulares en investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras para la gestión de residuos.					

La empresa se mantiene al tanto de las últimas tendencias tecnológicas en el ámbito de la gestión de residuos.					
Se fomenta la capacitación del personal en el uso y aplicación de tecnologías innovadoras en la gestión de residuos.					
La empresa busca continuamente oportunidades para implementar tecnologías que reduzcan el impacto ambiental de la gestión de residuos.					
Costos y Beneficios					
La empresa evalúa regularmente los costos asociados con la gestión de residuos sólidos.					
Se implementan medidas para reducir los costos operativos relacionados con la gestión de residuos.					
La empresa evalúa y cuantifica los beneficios económicos y ambientales derivados de sus prácticas de gestión de residuos.					
Existe un equilibrio entre los costos y beneficios en las prácticas actuales de gestión de residuos.					
La empresa busca constantemente oportunidades para mejorar la eficiencia económica y ambiental en la gestión de residuos.					

Gracias por su colaboración

Anexo C. Formato de encuesta aplicada a los centros de reciclaje del cantón El Empalme.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

ENCUESTA A PROPIETARIOS DE LOS CENTROS DE RECICLAJE

Se solicita su colaboración para responder todas las preguntas. Marque con un aspa (X), la alternativa que considere pertinente en cada caso de acuerdo a la pregunta planteada que a continuación se presentan. Los datos que se van a obtener son con fines académicos por favor contestar con la mayor sinceridad. Se garantiza total discreción y absoluta reserva.

Nombre del centro de reciclaje: Ubicación:
.....

Tiempo de operación del centro:

Cuenta con permiso de funcionamiento: SI NO

Tipos de residuos

1. ¿Cuáles son los tipos principales de residuos sólidos urbanos que su recicladora compra con regularidad?
 - Papel y cartón
 - Plástico
 - Vidrio
 - Metales (aluminio, acero)
 - Otros (especificar)
2. En términos de volumen, ¿cuál es el tipo de residuo que su recicladora adquiere en mayor cantidad?
 - Papel y cartón
 - Plástico
 - Vidrio
 - Metales (aluminio, acero)
 - Otros (especificar)
3. ¿La recicladora tiene preferencias específicas en cuanto a la calidad de los residuos que compra?
 - Busca la mejor calidad posible
 - Acepta calidad estándar
 - Admite ciertas imperfecciones
 - Tolerancia amplia a la calidad
 - No hay preferencias específicas
4. ¿Cómo afecta la temporada o ciclos económicos a la variedad y cantidad de residuos que su recicladora compra?
 - Aumenta significativamente
 - Aumenta ligeramente
 - No hay impacto significativo
 - Disminuye ligeramente
 - Disminuye significativamente
5. En términos de innovación y diversificación, ¿la recicladora está explorando nuevos tipos de residuos o materiales para compra?
 - Sí, constantemente busca nuevas opciones
 - Sí, ocasionalmente explora nuevas opciones

- No, se centra en los mismos tipos tradicionales
- No estoy seguro

Procesos y Operaciones:

6. ¿Cómo calificaría la eficiencia del proceso de recepción y clasificación de los residuos sólidos en su centro de reciclaje?
 - Muy baja
 - Baja
 - Neutral
 - Alta
 - Muy alta
7. En su experiencia, ¿cuáles son los principales desafíos que enfrenta su centro de reciclaje en la etapa de procesamiento de residuos?
 - Desafíos financieros
 - Desafíos logísticos
 - Desafíos tecnológicos
 - Desafíos de capacitación del personal
 - Otros (especificar)
8. ¿Qué medidas ha implementado su centro de reciclaje para mejorar la eficiencia en la clasificación y separación de los diferentes tipos de residuos?
 - Capacitación del personal
 - Actualización de tecnología/equipamiento
 - Mejora en los procedimientos operativos
 - Colaboración con otras entidades
 - Otras (especificar)
9. ¿En qué medida la calidad de los residuos recibidos afecta la eficiencia de sus operaciones de reciclaje?
 - No afecta en absoluto
 - Afecta ligeramente
 - Afecta moderadamente
 - Afecta significativamente
 - Afecta en gran medida

10. ¿Cómo evalúa la efectividad de los protocolos de seguridad y salud ocupacional en su centro de reciclaje durante las operaciones diarias?
- Muy inefectivos
 - Inefectivos
 - Moderadamente efectivos
 - Efectivos
 - Muy efectivos

Recepción y Clasificación de Residuos

11. En general, ¿cómo evalúa la eficiencia en la recepción de los residuos en su centro de reciclaje?
- Muy baja
 - Baja
 - Neutral
 - Alta
 - Muy alta
12. ¿En qué medida considera que los procedimientos de clasificación de residuos en su centro son eficientes?
- Muy ineficientes
 - Ineficientes
 - Neutrales
 - Eficientes
 - Muy eficientes
13. ¿Cómo calificaría la velocidad con la que se procesan los residuos en la etapa de recepción y clasificación?
- Muy lenta
 - Lenta
 - A ritmo moderado
 - Rápida
 - Muy rápida
14. ¿En su opinión, existe suficiente personal capacitado para realizar eficientemente la recepción y clasificación de los residuos?
- Muy insuficiente
 - Insuficiente

- Suficiente
 - Abundante
 - Muy abundante
15. ¿Cómo evalúa la efectividad de las herramientas y equipos utilizados en la recepción y clasificación de los residuos en su centro?
- Muy poco efectivos
 - Poco efectivos
 - Moderadamente efectivos
 - Muy efectivos
 - Extremadamente efectivos

Relaciones con Stakeholders:

16. ¿Cómo evalúa la colaboración actual entre su centro de reciclaje y el gobierno local en la gestión integral de residuos sólidos urbanos?
- Muy insatisfactoria
 - Insatisfactoria
 - Neutral
 - Satisfactoria
 - Muy satisfactoria
17. En términos de colaboración con otros centros de reciclaje en la región, ¿cómo describiría la comunicación y el intercambio de recursos?
- Muy débil
 - Débil
 - Neutral
 - Fuerte
 - Muy fuerte
18. ¿En qué medida su centro de reciclaje participa en iniciativas colaborativas con empresas o industrias relacionadas con la gestión de residuos?
- No participa
 - Participa ocasionalmente
 - Participa regularmente
 - Participa activamente
 - Lidera iniciativas colaborativas

19. ¿Qué tipo de apoyo o interacción experimenta su centro de reciclaje con la comunidad local en el contexto de la gestión de residuos?
- Ningún apoyo
 - Reconocimiento ocasional
 - Participación en eventos comunitarios
 - Apoyo financiero ocasional
 - Colaboración continua con la comunidad.
20. En términos de relaciones con empresas que compran los materiales reciclados, ¿cómo calificaría la transparencia y la efectividad de estas interacciones?
- Muy baja
 - Baja
 - Neutral
 - Alta
 - Muy alta

Tecnología y Equipamiento:

21. En su opinión, ¿cuán actualizados están los equipos y la tecnología utilizados en la recepción y clasificación de residuos en su centro de reciclaje?
- Obsoletos
 - Antiguos
 - Adecuados
 - Modernos
 - Innovadores
22. ¿Cómo calificaría la eficacia de las herramientas y maquinaria utilizadas en la etapa de procesamiento de residuos en su centro?
- Muy poco eficaces
 - Poco eficaces
 - Moderadamente eficaces
 - Muy eficaces
 - Extremadamente eficaces

23. ¿Ha considerado la implementación de nuevas tecnologías o actualización de equipos para mejorar la eficiencia en el proceso de reciclaje?
- No lo hemos considerado
 - Lo hemos considerado, pero no es prioritario
 - Es una posibilidad
 - Estamos planificando la implementación
 - Ya hemos implementado nuevas tecnologías
24. ¿Cómo evalúa la capacidad de los equipos y tecnología actuales para manejar diferentes tipos de materiales reciclables?
- Insuficiente
 - Adecuada
 - Buena
 - Muy buena
 - Excelente
25. En términos de mantenimiento y actualización, ¿cómo describiría la inversión realizada en la tecnología y equipamiento de su centro de reciclaje en los últimos años?
- Muy baja
 - Baja
 - Moderada
 - Alta
 - Muy alta

Iniciativas Sostenibles y Responsabilidad Social:

26. ¿En qué medida su centro de reciclaje ha implementado iniciativas sostenibles para reducir su impacto ambiental?
- Muy pocas iniciativas
 - Pocas iniciativas
 - Algunas iniciativas
 - Muchas iniciativas
 - Todas las iniciativas posibles
27. ¿Cuán integradas están las prácticas sostenibles en las operaciones diarias de su centro de reciclaje?

- Muy poco integradas
 - Poco integradas
 - Moderadamente integradas
 - Muy integradas
 - Completamente integradas
28. ¿Su centro de reciclaje participa activamente en programas de responsabilidad social con la comunidad local?
- Nunca participa
 - Participa raramente
 - Participa a veces
 - Participa con frecuencia
 - Participa siempre
29. En términos de comunicación, ¿cómo informa su centro de reciclaje a la comunidad sobre sus iniciativas sostenibles y acciones de responsabilidad social?
- Poca o ninguna comunicación
 - Comunicación limitada
 - Comunicación moderada
 - Comunicación efectiva
 - Comunicación excepcional
30. ¿Ha notado que las iniciativas sostenibles y las acciones de responsabilidad social tienen un impacto positivo en la percepción de su centro por parte de la comunidad local?
- No hay impacto positivo
 - Impacto mínimo
 - Impacto moderado
 - Impacto significativo
 - Impacto muy significativo

Gracias por su colaboración

Anexo B. Formato de preguntas para entrevista al jefe del departamento de los residuos sólidos urbanos del GAD Municipal El Empalme.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Tema de Tesis: Evaluación de la cadena de valor de los residuos sólidos urbanos en el Cantón el Empalme

ENTREVISTA

Estimado experto en el área ambiental, la presente entrevista técnica tiene por finalidad recabar información necesaria sobre la gestión actual de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme, por lo que se le solicita a usted atender las preguntas que a continuación se presentan y responder con sus propias palabras lo que considera pertinente, su opinión será muy importante para la presente investigación. Además, los datos que se van a obtener son con fines académicos.

Nombre y Apellidos: Ing. Fredy Zambrano Loor.

Cargo que desempeña: jefe del departamento de Gestión Integral de desechos y residuos sólidos del GAD Municipal del cantón El Empalme

1.- Cantidad y Composición de los Residuos:

¿Cuál es la cantidad promedio de residuos sólidos urbanos generados mensualmente en el cantón El Empalme y cómo se monitorea esta cifra?

¿Cuál es la producción per cápita de residuos sólidos?

¿Podría proporcionar datos específicos sobre la composición de estos residuos, incluyendo el porcentaje de material reciclable, material orgánico y residuos no reciclables?

¿Se realizan muestreos regulares para determinar la composición de los residuos sólidos urbanos y cómo se llevan a cabo estos estudios?

¿Se han implementado programas o iniciativas para fomentar la reducción en la fuente de residuos o para promover la separación de materiales reciclables por parte de los ciudadanos?

2.- Recolección:

¿Cuál es el sistema de recolección de residuos sólidos urbanos que se utiliza en el cantón El Empalme y cuál es su eficiencia en términos de cobertura y costos?

¿Cómo se ajusta la frecuencia de recolección en diferentes áreas del cantón y qué factores se consideran para determinar la frecuencia de recolección en cada zona?

¿Cuáles son las medidas implementadas para promover la separación de residuos en la fuente por parte de los ciudadanos y cómo se fomenta la participación de la comunidad en este proceso?

¿Qué estrategias se utilizan para garantizar la limpieza y la higiene durante la recolección de residuos sólidos urbanos y minimizar la contaminación ambiental?

¿Se han implementado programas o iniciativas específicas para la recolección de residuos peligrosos o materiales especiales, como electrónicos o químicos, y cuáles son los procedimientos para su manejo adecuado?

3.- Transporte

¿Cuál es el proceso de transporte de los residuos sólidos urbanos desde los puntos de recolección hasta las instalaciones de tratamiento o disposición final en el cantón El Empalme?

¿Qué tipos de vehículos y equipos se utilizan para el transporte de los residuos, y cuál es su capacidad de carga?

¿Cuáles son las rutas de transporte más comunes y cómo se determinan para minimizar los costos y la huella ambiental?

¿Se implementan medidas de control de olores y prevención de derrames durante el transporte de residuos sólidos urbanos para garantizar la seguridad y el bienestar de la comunidad?

¿Existen estrategias para optimizar la eficiencia del transporte, como la implementación de horarios, la agrupación de rutas o el uso de tecnologías avanzadas de seguimiento y gestión de flotas?

4.- Tratamiento

¿Cuáles son los métodos y tecnologías utilizados para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme, y en qué instalaciones se lleva a cabo este proceso?

¿Cuál es el enfoque principal del tratamiento de residuos: la recuperación de materiales reciclables, la conversión de residuos en energía, ¿el compostaje de residuos orgánicos u otros métodos?

¿Cuál es la capacidad de procesamiento de las instalaciones de tratamiento y cómo se asegura la operación eficiente de estas instalaciones?

¿Se realizan controles ambientales y de calidad en las instalaciones de tratamiento para garantizar que se cumplan las normativas y se minimicen los impactos ambientales?

¿Existe una estrategia para la reducción de residuos en el proceso de tratamiento, como la promoción de la reutilización o la producción de energía a partir de residuos?

5.- Reciclaje

¿Cuáles son los materiales que se reciclan actualmente en el cantón El Empalme y cómo se lleva a cabo el proceso de separación y reciclaje de estos materiales?

¿Se han implementado programas de educación y concienciación en la comunidad para fomentar la separación de materiales reciclables en la fuente?

¿Cuál ha sido la respuesta de la comunidad a estas iniciativas?

¿Cuáles son las instalaciones o centros de reciclaje disponibles en el cantón y cómo se gestionan? ¿Se promueve el reciclaje a nivel local?

¿Se han establecido metas o indicadores de reciclaje en el cantón para medir el progreso en la gestión de residuos sólidos urbanos? ¿Cuál es el desempeño actual en relación con estas metas?

¿Existen alianzas con organizaciones, empresas o instituciones locales para fortalecer el programa de reciclaje y mejorar la sostenibilidad de la gestión de residuos sólidos urbanos?

6.- Disposición final

¿Cuál es el método actual de disposición final de los residuos sólidos urbanos en el cantón El Empalme y dónde se encuentran ubicadas las instalaciones de disposición?

¿Cuál es la capacidad y vida útil estimada de los sitios de disposición final en uso, y se están explorando nuevas áreas para futuras necesidades?

¿Se han implementado tecnologías o enfoques avanzados, como la valorización energética o la recuperación de recursos, en el proceso de disposición final para reducir el impacto ambiental?

¿Qué medidas de control y monitoreo se aplican en las instalaciones de disposición final para garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales y de salud pública?

¿Se están desarrollando estrategias para reducir la cantidad de residuos enviados a la disposición final, como la promoción de la reutilización, el reciclaje y la minimización de residuos en la fuente?

Anexo C. Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido en las encuestas a viviendas del cantón El Empalme.

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
En mi hogar, generamos residuos de alimentos, como cáscaras y restos de comida.	160,52	518,762	,065	,930
En mi hogar, generamos envases y envoltorios de productos, como botellas de plástico, latas y envases de alimentos.	160,65	518,483	,060	,930
En mi hogar, generamos papel y cartón, como periódicos, revistas y cajas de cartón.	160,79	516,997	,083	,930
En mi hogar, generamos residuos de plástico, como bolsas, envases de productos y objetos de plástico.	160,67	516,144	,119	,930
La frecuencia de la recolección de residuos sólidos en mi área es adecuada y satisface nuestras necesidades.	161,10	499,494	,513	,927
Los horarios de recolección de residuos sólidos son convenientes y se ajustan a nuestras rutinas diarias.	161,14	498,902	,502	,927
Es adecuada la limpieza y orden posterior a la recolección de basura.	161,59	495,845	,499	,927
Los trabajadores a cargo del manejo de residuos sólidos (recogedores de basura) reciclan al momento de desarrollar su labor.	162,69	503,172	,318	,929
Las unidades de recolección de basura son de apariencia moderna.	160,86	507,981	,301	,928
La calidad del servicio de recolección de residuos sólidos es satisfactoria en términos de eficiencia y puntualidad.	161,54	494,963	,560	,926
En general, estoy satisfecho(a) con el servicio de recolección de residuos sólidos en el Cantón El Empalme.	161,38	495,806	,560	,926

La recolección de residuos sólidos a pie o con carretilla en mi área es eficiente y cumple con su propósito.	161,79	492,842	,532	,926
Los recolectores de residuos sólidos a pie o con carretilla realizan su trabajo de manera responsable y con cuidado.	161,64	493,927	,576	,926
La frecuencia de recolección de residuos sólidos a pie o con carretilla es adecuada y satisface nuestras necesidades.	161,63	494,523	,579	,926
Los recolectores de residuos sólidos a pie o con carretilla son respetuosos y amigables con los residentes durante la recolección.	161,21	502,767	,455	,927
Considera suficiente la cantidad de trabajadores a cargo del manejo de residuos sólidos (basura) a pie o en carretilla.	161,15	502,871	,435	,927
En general, estoy satisfecho(a) con la forma en que se lleva a cabo la recolección de residuos sólidos a pie o con carretilla en el Cantón El Empalme.	161,80	489,541	,608	,926
Su municipio posee algún programa de reciclaje o manejo de residuos sólidos.	162,69	502,635	,352	,928
Su municipio desarrolla campañas de recolección diferenciada de residuos en su localidad para impulsar el reciclaje.	162,85	504,404	,345	,928
El municipio ha colocado recipientes de basura, para almacenar temporalmente los desechos mientras se espera la llegada de los carros recolectores.	162,65	505,029	,291	,929
En su localidad los recipientes de basura están codificados por colores.	162,83	503,570	,335	,928
La localidad donde usted vive presenta problemas de manejo de residuos sólidos	162,14	521,415	-,023	,932
Existen focos de acumulamiento de basura en su localidad que afectan su estilo de vida y que el municipio no atiende.	162,35	519,444	,016	,931
En mi hogar, separo regularmente los residuos peligrosos como baterías, pilas y electrodomésticos.	162,22	496,214	,455	,927

En mi hogar, separo regularmente los residuos sólidos como papel, cartón, periódicos, revistas, etc.	161,45	488,815	,604	,926
En mi hogar, separo regularmente los residuos sólidos orgánicos	162,06	493,318	,482	,927
En mi hogar, separo regularmente los residuos sólidos como el vidrio, plástico	161,61	487,960	,578	,926
En mi hogar, los residuos sólidos se segregan cuidadosamente en contenedores específicos para reciclaje.	162,34	491,910	,506	,927
Los miembros de mi hogar están informados y capacitados sobre cómo realizar la segregación adecuada de los residuos sólidos.	162,12	494,100	,553	,926
Intentamos realizar la segregación de los residuos sólidos en nuestro hogar de manera consistente.	161,42	490,228	,617	,926
Estamos comprometidos a reducir la cantidad de residuos que van a la basura a través de la segregación y el reciclaje.	161,77	487,565	,682	,925
Consideramos que la segregación adecuada de los residuos sólidos en nuestros hogares es esencial para la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad de nuestra comunidad.	160,82	501,330	,550	,927
Creo que es importante aprovechar y reciclar los residuos sólidos urbanos siempre que sea posible.	160,73	505,535	,493	,927
En mi hogar, intentamos reutilizar productos y reducir la cantidad de residuos sólidos que generamos.	161,77	487,704	,646	,925
Estoy bien informado sobre las opciones de reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos en el Cantón El Empalme.	161,35	491,776	,594	,926
Hago un esfuerzo por separar los residuos reciclables de los residuos no reciclables en mi hogar.	161,18	492,407	,588	,926

Considero que el aprovechamiento de residuos sólidos es fundamental para reducir la huella ambiental y preservar nuestros recursos naturales.	160,67	503,660	,557	,927
Considero importante reciclar y separar los residuos sólidos para su posterior reutilización.	160,73	503,015	,583	,927
En mi hogar, separamos conscientemente los residuos reciclables de los residuos no reciclables.	161,42	488,254	,643	,925
Estoy bien informado sobre las opciones de reciclaje disponibles en el Cantón El Empalme.	161,37	491,663	,609	,926
Hago un esfuerzo por participar en programas de reciclaje locales y separar los materiales reciclables en mi hogar.	161,87	491,124	,611	,926
Creo que el reciclaje de residuos sólidos es esencial para reducir la contaminación, conservar recursos y proteger el medio ambiente.	160,72	503,074	,574	,927
Estaría interesado en recibir capacitaciones sobre reciclaje de residuos sólidos urbanos con el propósito de promover el desarrollo económico y social de mi comunidad.	160,59	504,618	,492	,927
Creo que el reciclaje y la gestión adecuada de residuos pueden contribuir al crecimiento de pequeños negocios locales en el Cantón El Empalme.	160,56	505,424	,469	,927
Estaría dispuesto a participar en programas de capacitación que fomenten el reciclaje como una fuente de desarrollo económico y empleo en nuestra comunidad.	160,58	505,252	,493	,927
Creo que la educación en reciclaje con enfoque en el desarrollo local puede mejorar la calidad de vida y las oportunidades económicas en el Cantón El Empalme.	160,56	506,002	,469	,927

Considero que recibir capacitación en reciclaje para el desarrollo local es una forma de contribuir al progreso y bienestar de nuestra comunidad.	160,54	506,483	,458	,927
---	--------	---------	------	------

Nota: IBM SPSS, según encuestas a viviendas de la parroquia Velasco Ibarra del cantón El Empalme.

Anexo D. Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido en las encuestas a empresas del cantón El Empalme.

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
La empresa tiene medidas efectivas para reducir la generación de residuos.	76,04	231,028	,475	,949
La generación de residuos se monitorea regularmente para identificar áreas de mejora.	76,52	233,338	,601	,948
Se promueve la conciencia sobre la reducción de residuos entre los empleados.	75,78	232,467	,355	,951
La empresa implementa prácticas para reutilizar materiales antes de su disposición final.	75,89	232,777	,369	,950
Existe un programa de educación para los empleados sobre la importancia de reducir la generación de residuos.	76,53	234,658	,588	,948
El sistema de recogida de residuos en la empresa es eficiente.	75,46	236,020	,264	,952
El transporte de residuos se realiza de manera segura y respetuosa con el medio ambiente.	75,97	234,453	,405	,949
Se siguen prácticas sostenibles en el proceso de recogida y transporte de residuos.	76,19	234,051	,518	,948
Los empleados están capacitados para manejar adecuadamente los residuos durante la recogida.	76,31	233,068	,586	,948
Existe un sistema eficiente de separación de residuos en el lugar de origen.	75,98	233,744	,388	,950

Anexos

La empresa utiliza métodos de tratamiento que minimizan el impacto ambiental.	76,80	238,069	,464	,948
Se realizan auditorías periódicas para evaluar la eficacia de los métodos de tratamiento.	76,83	238,390	,461	,948
Los residuos se eliminan de manera responsable y cumplen con las normativas locales.	75,43	237,771	,184	,953
Se fomenta el uso de tecnologías limpias y sostenibles en el tratamiento de residuos.	76,78	237,328	,519	,948
La empresa busca continuamente alternativas más sostenibles para la disposición final de residuos.	76,70	234,949	,609	,948
Existen protocolos claros para la identificación y gestión de residuos peligrosos.	76,39	231,494	,560	,948
Se proporciona capacitación regular a los empleados sobre la manipulación segura de residuos peligrosos.	76,53	232,340	,704	,947
La empresa cumple con todas las regulaciones para la gestión de residuos peligrosos.	76,51	232,839	,668	,947
Se realizan evaluaciones periódicas de riesgos asociados con la gestión de estos residuos.	76,57	233,171	,727	,947
20. La empresa busca reducir continuamente la generación de residuos peligrosos.	76,57	232,919	,720	,947
La empresa tiene metas claras en términos de sostenibilidad para la gestión de residuos.	76,66	233,956	,780	,947
Se implementan prácticas ecoeficientes para optimizar el uso de recursos en la gestión de residuos.	76,64	232,753	,764	,947
La empresa mide y monitorea regularmente su desempeño ambiental en relación con la gestión de residuos.	76,70	234,302	,698	,947
Se fomenta la adopción de tecnologías y procesos más sostenibles en la cadena de valor de los residuos.	76,68	233,715	,759	,947
La empresa busca continuamente mejorar su desempeño ambiental en la gestión de residuos sólidos.	76,62	232,621	,765	,947

Anexos

La empresa está al tanto de todas las normativas locales relacionadas con la gestión de residuos sólidos.	76,45	230,200	,654	,947
Se han implementado políticas y procedimientos para cumplir con las leyes y regulaciones de gestión de residuos.	76,64	232,813	,743	,947
La empresa mantiene una documentación clara y actualizada de su cumplimiento con las normativas vigentes.	76,56	231,977	,748	,947
Existe un equipo dedicado a la monitorización y aseguramiento del cumplimiento normativo.	76,70	234,798	,703	,947
La empresa participa activamente en procesos de revisión y actualización de las normativas locales sobre residuos sólidos.	76,71	234,893	,678	,947
La empresa adopta activamente nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en la gestión de residuos.	76,73	235,196	,687	,947
Se realizan inversiones regulares en investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras para la gestión de residuos.	76,72	235,649	,652	,948
La empresa se mantiene al tanto de las últimas tendencias tecnológicas en el ámbito de la gestión de residuos.	76,73	235,782	,661	,948
Se fomenta la capacitación del personal en el uso y aplicación de tecnologías innovadoras en la gestión de residuos.	76,73	235,478	,644	,948
La empresa busca continuamente oportunidades para implementar tecnologías que reduzcan el impacto ambiental de la gestión de residuos.	76,72	234,577	,701	,947
La empresa evalúa regularmente los costos asociados con la gestión de residuos sólidos.	76,68	233,571	,742	,947
Se implementan medidas para reducir los costos operativos relacionados con la gestión de residuos.	76,68	233,569	,755	,947

La empresa evalúa y cuantifica los beneficios económicos y ambientales derivados de sus prácticas de gestión de residuos.	76,68	234,471	,734	,947
Existe un equilibrio entre los costos y beneficios en las prácticas actuales de gestión de residuos.	76,69	234,412	,738	,947
La empresa busca constantemente oportunidades para mejorar la eficiencia económica y ambiental en la gestión de residuos.	76,69	234,035	,747	,947

Nota: IBM SPSS, según encuestas a empresas del cantón El Empalme.

Anexo G. Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido en las encuestas a los centros de reciclaje del cantón El Empalme.

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Cuáles son los residuos sólidos urbanos que su recicladora compra con regularidad	78,40	11,300	,942	,903
Cuál es el residuo que su recicladora adquiere en mayor cantidad	77,60	17,800	,195	,903
La recicladora tiene preferencias específicas en cuanto a la calidad de los residuos que compra	76,80	22,700	-,111	,901
Cómo afecta la temporada o ciclos económicos en la compra de residuos sólidos	77,60	19,300	,942	,880
La recicladora está explorando nuevos tipos de residuos o materiales reciclables para comprar	78,00	24,000	-,186	,901
Cómo calificaría la eficiencia del proceso de recepción y clasificación de los residuos sólidos	77,00	22,500	,118	,907
Cuáles son los principales desafíos que enfrenta su centro de reciclaje	78,80	28,700	-,533	,902
Qué medidas ha implementado su centro de reciclaje para mejorar la eficiencia	79,40	20,800	,420	,905

La calidad de los residuos recibidos afecta la eficiencia de sus operaciones de reciclaje	79,40	15,800	,928	,907
Efectividad de los protocolos de seguridad y salud ocupacional durante las operaciones diarias.	79,20	19,700	,340	,906
Eficiencia en la recepción de los residuos en su centro de reciclaje	76,80	23,200	-,073	,901
En qué medida considera que los procedimientos de clasificación de residuos en su centro de reciclaje son eficientes	76,80	23,200	,000	,908
Cómo calificaría la velocidad con la que se procesan los residuos en la etapa de recepción y clasificación	76,80	23,200	,000	,908
Existe suficiente personal capacitado para realizar eficientemente la recepción y clasificación de los residuos	78,20	25,700	-,364	,902
Cómo califica la efectividad de las herramientas y equipos utilizados en la recepción y clasificación de los residuos	77,60	19,300	,942	,880
Cómo evalúa la colaboración actual entre su centro de reciclaje y el gobierno local en la gestión integral de residuos sólidos urbanos	79,20	25,700	-,364	,902
Cómo describiría la comunicación y el intercambio de recursos	78,40	22,800	-,047	,907
En qué medida su centro de reciclaje participa en iniciativas colaborativas con empresas o industrias relacionadas con la gestión de residuos	79,60	24,300	-,295	,902
Qué tipo de apoyo o interacción experimenta su centro de reciclaje con la comunidad local en el contexto de la gestión de residuos	79,60	23,300	-,069	,901
Cómo calificaría la transparencia y la efectividad de estas interacciones	76,60	21,800	,090	,871
En su opinión, cuán actualizados están los equipos y la tecnología utilizados en la recepción y clasificación de residuos en su centro de reciclaje	77,60	23,300	-,069	,901

Cómo calificaría la eficacia de las herramientas y maquinaria utilizadas en la etapa de procesamiento de residuos en su centro	77,20	21,200	,337	,902
Ha considerado la implementación de nuevas tecnologías o actualización de equipos para mejorar la eficiencia en el proceso de reciclaje	78,20	31,700	-,632	,905
Capacidad de los equipos y tecnología actuales para manejar diferentes tipos de materiales reciclables	78,00	17,500	,714	,905
¿Cómo describiría la inversión realizada en la tecnología y equipamiento de su centro de reciclaje en los últimos años?	77,80	23,200	,000	,908
En qué medida su centro de reciclaje ha implementado iniciativas sostenibles para reducir su impacto ambiental	78,20	21,700	,235	,908
Cuán integradas están las prácticas sostenibles en las operaciones diarias de su centro de reciclaje	78,20	22,700	,038	,901
Su centro de reciclaje participa activamente en programas de responsabilidad social con la comunidad local	79,60	23,300	-,069	,901
Cómo informa su centro de reciclaje a la comunidad sobre sus iniciativas sostenibles y acciones de responsabilidad social	78,80	27,700	-,672	,907
Ha notado que las iniciativas sostenibles y las acciones de responsabilidad social tienen un impacto positivo en la percepción de su centro por parte de la comunidad local	77,80	23,200	,000	,907

Nota: IBM SPSS, según encuestas a centros de reciclaje del cantón El Empalme.

Anexo H. Rutas y horarios de recolección de los RSU en el cantón El Empalme.

Ruta	Microruta	Frecuencia	Horario	
			Inicio	Fin
Ruta 1.	19	Lunes a Domingo	6h15	12h25
Urbana	microrutas			
	6 microrutas	Lunes a Domingo	15h30	19h10

Ruta	Microruta	Frecuencia	Horario	
			Inicio	Fin
Ruta 2. Urbana	1 microruta	Martes y Jueves	19h15	19h40
	12 microrutas	Lunes a Domingo	19h40	20h00
	2 microruta	Martes y Jueves	20h00	21h00
	2 microruta	Lunes a Domingo	21h10	21h25
Ruta 3. Urbana	1 microruta	Lunes, Miércoles y Viernes	06h15	08h40
	1 microruta	Martes, Jueves y Sábado	06h15	08h45
	1 microruta	Jueves y Sábado	06h15	08h45
	12 microrutas	Lunes a Domingo	08h45	13h35
Ruta 4. Urbana	12 microrutas	Lunes a Domingo	15h30	17h35
	1 microruta	Martes, Jueves y Sábado	17h40	19h30
	1 microruta	Martes y Jueves	17h40	19h30
	10 microrutas	Lunes a Domingo	19h35	21h45
Ruta 5. Rural	12 microrutas	Domingo	06h30	11h50
Ruta 6. Rural	1 microruta	Lunes y Viernes	06h15	07h15
	8 microrutas	Lunes, Miércoles y Viernes	07h20	12h20
	1 microruta	Lunes a Domingo	12h20	13h15
Ruta 7. Rural	10 microrutas	Martes, Jueves y Sábado	06h15	12h50
	1 microruta	Lunes a Domingo	11h55	12h50
Ruta 8. Urbana	21 microrutas	Lunes a Domingo	15h30	20h30

Ruta	Microruta	Frecuencia	Horario	
			Inicio	Fin
Ruta 9. Urbana	9 microrutas	Martes y Sábado	07h10	12h00

Nota: Jefatura de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Anexo I. Entrevista a la autoridad local en la gestión de los residuos del cantón El Empalme.



Anexo J. Encuesta a vivienda del sector 2 de mayo sobre el manejo de los residuos sólidos domiciliarios



Anexo K. Encuesta a vivienda del sector Sánchez González sobre la gestión de los residuos domiciliarios



Anexo L. Encuesta a microempresa del cantón El Empalme.



Anexo M. Formulario de Google con las respuestas de la encuesta a las viviendas urbanas del cantón El Empalme.



Anexo N. Formulario de Google con las respuestas de la encuesta a las micropymes del cantón El Empalme.



Anexo O. Encuesta a propietario de la recicladora Jeremy.



Anexo P. Encuesta a propietario de la recicladora Mejía.



Anexo Q. Instalaciones de la recicladora Jeremy.



Anexo R. Instalaciones de la recicladora Mejía.



Anexo S. Instalaciones de la recicladora Herrera.



Anexo T. Instalaciones de la recicladora La casa del reciclaje.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Referencias Bibliográficas

- Abarca, 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. DOI: <https://doi.org/10.18845/tm.v28i2.2340>.
- Abdoli, M; Rezaei, M; Hasanian, H. 2016. Integrated solid waste management in megacities. *Global Journal of Environmental Science and Management* 2(3):289-298. DOI: <https://doi.org/10.7508/gjesm.2016.03.008>.
- Aguirre, E. 2018. Propuesta de Plan de Gestión Integral para los Residuos Sólidos generados en la cabecera cantonal de Chunchi. Tesis Pregrado. Cuenca, Ecuador, Universidad Técnica Particular de Loja. 91 p.
- Alava, Lady. 2021. Gestión ecoeficiente de los residuos plásticos de la zona urbana en la parroquia Velasco Ibarra del cantón El Empalme (en línea). Tesis Lic. Quevedo, Ecuador, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 109 p. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6203/1/T-UTEQ-138.pdf>.
- Alcocer, P; Knudsen, J; Marrero, F; Miranda, B. 2020. Modelo multicriterio para la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Quevedo – Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales* 26(4):328-349.
- Amirshenava, S; Osanloo, M. 2022. Strategic planning of post-mining land uses: A semi-quantitative approach based on the SWOT analysis and IE matrix. *Resources Policy* 76:102585. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102585>.
- Arrieta, V; Cervantes, Y; De la Cruz, L; López, D. 2021. La importancia del diagnóstico estratégico en las organizaciones. *Económicas CUC* 42(2):243-254. DOI: <https://doi.org/10.17981/econcuc.42.2.2021>.
- Asare, W; Amedumey, P; Gameli, H. 2022. Solid waste management in hospitals: A comparative assessment in some selected hospitals in Obuasi Municipality of Ghana. *Cleaner Waste Systems* 3:100025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100025>.
- Asim, M; Göransson, G; Kaczala, F; Hogland, W; Marques, M. 2017. Characterization of municipal solid waste temporary storage sites: Risks posed to surrounding areas as a consequence of fire incidents. *Waste Management* 33(11):2296-2306. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.08.003>.
- Ávila, M. 2020. Gestión de residuos sólidos municipales y satisfacción de los perceptores del servicio en el distrito de 26 de octubre, Piura. Tesis Maestría. Piura, Perú, Universidad César Vallejo. 52 p.
- Ayora, J; Zárate, A; Jimbo, J. 2020. La verdadera inclusión: controversia entre el reciclaje inclusivo y el reciclaje justo, en el marco del desarrollo sostenible. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* (27):71-90. DOI: <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.27.2020.4316>.

- Banco Mundial. 2018. Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos (en línea, sitio web). Consultado 12 jun. 2023. Disponible en <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>.
- Bonilla, D. 2016. El Reciclaje como Estrategia Didáctica para la Conservación Ambiental (Proyecto en ejecución). *Revista Cientific* 1(1):36-52. DOI: <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2016.1.1.3.36-52>.
- Buenrostro, O. 2019. Condiciones Operacionales en los centros de acopio de residuos. *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública* 12(24):59-86.
- Cajamarca, E; Bueno, W; Jimbo, J. 2019. De cero a dinero: La basura como fuente principal para un negocio inclusivo de reciclaje en Cuenca (Ecuador). *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía* 9(17):71-87. DOI: <https://doi.org/10.17163/ret.n15.2018.05>.
- Calle, J; Solís, J. 2021. Estudio del manejo de desechos sólidos e impacto en la población de La Troncal, Ecuador. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología* 7(3):1082-1110. DOI: <https://doi.org/10.35381/cm.v7i3.652>.
- Cárdenas, Á; Vásquez, M; Vera, M; Villamil, I; Calderón, J. 2022. Origen y composición de los residuos sólidos en la ciudad de Calceta, Manabí. *ESPAMCIENCIA* 13(2):62-65. DOI: https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v13i2.311.
- Carvajal, H; García, M; Teijeiro, M. 2021. Evolución de la política medioambiental en la gestión de residuos. *Revista Universidad y Sociedad* 13(2):265-275.
- Chazanah, I; Dani, A. 2022. Literature of Waste Management (Sorting Of Organic And Inorganic Waste) Through Digital Media In Community. *International Journal of Research and Applied Technology* 2(1):114-123. DOI: <https://doi.org/10.34010/injuratech.v2i1.6731>.
- CNC (Consejo Nacional de Competencias). (2019). Informe sobre mapeo de actores generadores de información a nivel territorial e identificación de fuentes de información de la competencia de desechos sólidos (en línea). Disponible en <http://www2.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/03-Manejo-desechos-solidos-2.pdf>.
- Dikolé, R; Letshwenyo, M. 2020. Generation and Composition of Domestic Solid Waste: A Case Study in Palapye, Botswana. *Environmental Protection Magazine* 11(2):110-123. DOI: <https://doi.org/10.4236/jep.2020.112008>.
- Eghbali, H; Arkat, J; Tavakkoli, R. 2022. Sustainable supply chain network design for municipal solid waste management: A case study. *Journal of Cleaner Production* 381:135211. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135211>.
- Falquez, S; Bohórquez, F. 2019. La fabricación de cajas de cartón con material reciclado a través del marketing ecológico a nivel empresarial. *Polo del Conocimiento* 4(5):338-353. DOI: <https://doi.org/10.23857/pc.v4i5.989>.

- GAD Municipal El Empalme. (2021). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, Cantón El Empalme, 2021 - 2023 (en línea). Disponible en <https://drive.google.com/file/d/1fsoa3UvTQUXj0kCgK-ITmhu01R5XD33P/view>.
- Gonzalez, M. 2021. Cadena de Valor de materiales reciclables en Mar del Plata: aportes para la gestión sustentable de los Residuos Sólidos Urbanos. *Revista de Estudios Marítimos y Sociales* (18):55-90.
- Gutiérrez, L; Toro, A. 2022. Propuesta de mejora al modelo de negocio actual de los centros de reciclaje en Guayaquil, Tesis de Lic. Guayaquil, Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral. 44 p.
- Hettiarachchi, H; Ryu, S; Caucci, S; Silva, R. 2018. Municipal solid waste management in Latin America and the Caribbean: Issues and potential solutions from the governance perspective. *Recycling* 3(19):1-15. DOI: <https://doi.org/10.3390/recycling3020019>.
- Huiman, A. 2018. Evaluación de la actividad de reciclaje en Lima Norte (en línea). *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas* 21(42):47-54. Disponible en <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/15786>.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). (2022). Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales: Gestión de Residuos Sólidos 2021 (en línea). Disponible en http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Encuestas_Ambientales/Gestion_Integral_de_Residuos_Solidos/2016/Documento_tecnico_Residuos_solidos_2016_F.pdf.
- Jaime, J; Cotrina, G. 2021. Gestión integral de residuos sólidos como herramienta para la optimización del servicio de limpieza pública (en línea). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* 5(3):3275-3295. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.531.
- Khoshsepehr, Z; Alimohammadlou, M. 2023. Exploring industrial waste management challenges and smart solutions: An integrated hesitant fuzzy multi-criteria decision-making approach (en línea). *Journal of Cleaner Production*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138327>.
- Leiva, F. 2020. Educación ambiental para el poblador del distrito de Casa Grande en el manejo de residuos sólidos urbanos entre julio a diciembre del año 2019 (en línea). *Arnaldoa* 27(1):323-334. DOI: <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.271.27120>.
- Liu, B; Zhang, L; Wang, Q. 2021. Demand gap analysis of municipal solid waste landfill in Beijing: Based on the municipal solid waste generation. *Waste Management* 134:42-51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.08.007>.
- Melgarejo, M; Garay, L; Anglas, F; Wu, J. 2021. Plan de valorización de residuos inorgánicos en una municipalidad de Lima-Perú. *Ciencia Latina Revista*

- Científica Multidisciplinar 5(6):12603. DOI:
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1272.
- Mendiola, A. 2020. Incidencia de las políticas empresariales medioambientales en la gestión de residuos sólidos en el sector construcción, Lima 2018. Industrial Data 23(2):83-93. DOI:
<https://doi.org/10.15381/idata.v23i2.17948>.
- Mendoza, R; Enrique, N; Barreto, C; Fabregas, J; Buelvas, E. 2020. Análisis de la cadena de valor del reciclaje de plástico. Un caso de estudio en el departamento del Atlántico (Colombia). Revista Espacios 41(25):171-183.
- Ministerio del Ambiente. 2015. Diagnóstico de la Cadena de Gestión Integral de Desechos Sólidos-Reciclaje (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/08/Resumen-Cadena-de-Gestion-de-Residuos-Solidos.pdf>.
- Mir, N; Shoukat, K; Anil, K; Oguzhan, S; Emircan, O; Mustafa, Sahmaran Muammer, K. 2023. Construction and demolition waste-based self-healing geopolymer composites for the built environment: An environmental profile assessment and optimization. Construction and Building Materials 369:130520. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.130520>.
- Montes, C. 2018. Estudio de los Residuos Sólidos en Colombia (en línea). Universidad Externado (ed.). Bogotá, Colombia, 19 p. Disponible en https://www.google.com.ec/books/edition/Estudio_de_los_residuos_solidos_en_Colo/H99hDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0.
- Moreno, K; Freire, G; Caisa, D; Moreno, A. 2021. Cadena de suministros verde: Análisis estratégico de la gestión de residuos sólidos en Pelileo-Ecuador. Revista de Ciencias Sociales 27(3):293-308. DOI:
<https://doi.org/10.31876/rsc.v27i.36512>.
- Muñoz, J. 2021. Plan de gestión de residuos sólidos para la empresa Distribuidora JM del municipio de Tuluá (Valle del Cauca), Tesis Pregrado. Pereira, Colombia, Universidad Católica de Pereira. 67 p.
- Ocampo, B. 2017. Caracterización y Cadena de valor de los residuos sólidos de la Universidad de Manizales: El caso Castelo. Tesis MSc. Manizales, Colombia, Universidad de Manizales. 74 p.
- Ochoa, M. 2018. Gestión Integral de Residuos: Análisis normativo y herramientas para su implementación. 196 p.
- Oviedo, B; Guerrero, J; Zamora, E. 2023. Estudio de impacto ambiental en el camal municipal del Cantón Buena Fe-Ecuador (en línea). Revista Conrado 19(91):161-170. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v19n91/1990-8644-rc-19-91-161.pdf>.
- Pérez, Á; Solís, O. 2020. Percepción ciudadana sobre el manejo de los residuos sólidos urbanos. Semilla científica (1):305-319.
- Prince, O; Abena, O; Emmanuel, K; Saviour, K. 2022. Ghanaian inclination towards household waste segregation for sustainable waste management.

- Scientific African (17):1-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01335>.
- Puspitasari, F; Supriyadi, S; Al-Irsyad, M. 2022. Analysis of Organic and Inorganic Waste Management Towards a Green Campus at Universitas Negeri Malang. *Advances in Health Sciences Research* 44:68-76. DOI: <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.220108.014>.
- Puyt, R; Birger, F; Wilderom, C. 2023. The origins of SWOT analysis. *Long Range Planning* 56(3):102304. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2023.102304>.
- Rathore, P; Sarmah, S. 2019. Modeling transfer station locations considering source separation of solid waste in urban centers: A case study of Bilaspur city, India. *Journal of Cleaner Production* 211:44-60. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.100>.
- Sánchez, M; Cruz, J; Giraldo, J. 2019. Análisis de la opinión de los hogares sobre la gestión de los residuos sólidos domiciliarios en Bogotá. *Semestre Económico* 22(52):97-129. DOI: <https://doi.org/10.22395/seec.v22n52a5>.
- Sbrolini, R; Malpeli, M; Campos, J; Minoru, F; Pereira, A. 2021. Physicochemical and thermophysical characterization of rejected waste and evaluation of their use as refuse-derived fuel. *Fuel* 293:120359. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.120359>.
- Segura, Á; Rojas, L; Pulido, Y. 2020. Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos (en línea). *Revista Espacios* 41(17):22. Disponible en <http://es.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>.
- Shegow, I; Funwie, A. 2020. Impacts of Solid Waste Management Practices on Environment and Public Health: A Case Study Wadajir District in Benadir Region of Somalia. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 9(7):2005-2014. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.907.230>.
- Tamayo, U; Vicente, M; Izaguirre, J. 2019. La gestión de residuos en la empresa: motivaciones para su implantación y mejoras asociadas (en línea). *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* 18(3):2016-227. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iedee.2012.05.001>.
- Taskin, A; Demir, N. 2020. Life cycle environmental and energy impact assessment of sustainable urban municipal solid waste collection and transportation strategies. *Sustainable Cities and Society* 61:102339. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102339>.
- Torres, J; Pérez, M. 2023. Análisis de la gestión de los residuos sólidos de tipo orgánico en las empresas de Colombia basado en la información de la Encuesta Ambiental Industrial EAI -2019. *Innovaciencia* 11(1):1-13. DOI: <https://doi.org/10.15649/2346075X.2818>.
- Ulloa, L; <https://meet.google.com/heg-sxov-ahb?authuser=0>Villegas, L; Rodríguez, A; Duque, M; Cortés, F. 2022. Management of the Organic Fraction of Municipal Solid Waste in the Context of a Sustainable and Circular Model: Analysis of Trends in Latin America and the Caribbean.

- International Journal of Environmental Research and Public Health 19(10). DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19106041>.
- Vaca, G. 2020. Análisis de la gestión integral de residuos sólidos en el cantón Latacunga, principales actores. Tesis Maestría. Quito, Ecuador, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO. 73 p.
- Viteri, I; Carbajal, C. 2023. Gestión de Residuos Sólidos con Conciencia Ecológica para la Ciudad de Babahoyo. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar 7(4):6966-6987. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7459.
- Vizcaíno, M. 2022. Proposal of a Circular Economy Model for a Value Chain. International Social Sciences Review 11(2):59-92. DOI: <https://doi.org/10.37467/gkarevsocial.v11.3421>.
- Xie, C; Jiang, Y; Wu, L. 2022. Supply Chain Design and Optimization of the Municipal Solid Waste Considering Waste Classification. Chemical Engineering Transactions 94:1129-1134. DOI: <https://doi.org/10.3303/CET2294188>.
- Zaharudin, Z; Brint, A; Genovese, A; Piccolo, C. 2021. A spatial interaction model for the representation of user access to household waste recycling centres. Resources Conservation and Recycling 168(4): 105438. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105438>

RESUMEN

El aumento de los residuos sólidos plantea desafíos ambientales y económicos, por lo que la cadena de valor se enfoca en optimizar su gestión para promover la sostenibilidad. Esta investigación evaluó la cadena de valor de los residuos sólidos urbanos en la parroquia Velasco Ibarra, cantón El Empalme. Se realizaron encuestas a 368 hogares, 334 empresas y 5 centros de reciclaje, y se entrevistó al responsable municipal de residuos. Utilizando el programa SPSS, se analizó la confiabilidad de las encuestas con el coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo altos valores de confiabilidad. Se efectuaron análisis de normalidad y correlaciones con el coeficiente Rho de Spearman. Se elaboró una matriz FODA para identificar los factores que afectan la gestión de residuos y se diseñó una cadena de valor para mejorar su manejo. Los resultados mostraron correlaciones significativas entre la frecuencia de recolección de residuos y la satisfacción de la población (0,718), y entre el cumplimiento legal de residuos peligrosos y el monitoreo regular en empresas (0,504). Sin embargo, la correlación entre las preferencias de las recicladoras y la eficiencia de las operaciones fue débil (0,395). La investigación concluyó que la gestión de residuos sólidos es ineficiente debido a la descoordinación entre los actores involucrados.

Palabras Clave: Concientización ambiental, responsabilidad social, desarrollo urbano, economía circular, normativa ambiental.

Abstract:

The increase in solid waste poses environmental and economic challenges, so the value chain focuses on optimizing its management to promote sustainability. This research evaluated the urban solid waste value chain in the Velasco Ibarra parish, canton El Empalme. Surveys were conducted in 368 households, 334 companies and 5 recycling centers, and the municipal waste manager was interviewed. Using the SPSS program, the reliability of the surveys was analyzed with Cronbach's alpha coefficient, obtaining high reliability values. Normality and correlation analyses were carried out using Spearman's Rho coefficient. A SWOT matrix was prepared to identify the factors affecting waste management and a value chain was designed to improve waste management. The results showed significant correlations between the frequency of waste collection and public satisfaction (0.718), and between legal compliance with hazardous waste and regular monitoring in companies (0.504). However, the correlation between recyclers' preferences and operational efficiency was weak (0.395). The research concluded that solid waste management is inefficient due to lack of coordination among the actors involved.

Keywords: environmental awareness, social responsibility, urban development, circular economy, environmental regulations.

ISBN: 978-9942-651-37-2



9 789942 651372

