Revista Agro.
ISSN 2215-6992
Vol. 4, N°1.Pág 1-39, Enero – Diciembre, 2026
F. Monserrate Constantine, D. López Nazareno, E. Parraga Borja, J. A. Álvarez Zambrano, C. B. Solorzano-Calderón, J. A. Alcazar-Garcia.
Eficiencia de políticas y la gestión de residuos sólidos por el gobierno autónomo descentralizado municipal el Empalme

Eficiencia de políticas y la gestión de residuos sólidos por el gobierno autónomo descentralizado municipal el Empalme

Efficiency of solid waste management and policies by the decentralized autonomous municipal government of Empalme

Eficiência das políticas e gestão de resíduos sólidos pelo governo autônomo municipal descentralizado de El Empalme

Fabiana Monserrate Constantine
Facultad de Posgrado gestión Ambiental
Master en gestión Ambiental Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador
ROR: https://ror.org/05qrwjj27
CONTACTO: fmonserratec@uteq.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-6294-402X

Danny López Nazareno
Facultad de Posgrado gestión Ambiental
Master en gestión Ambiental Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador
ROR: https://ror.org/05qrwjj27
CONTACTO: dlopezn@uteq.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-5464-4939

Eloysa Parraga Borja
Facultad de Posgrado gestión Ambiental
Master en gestión Ambiental, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador
ROR: https://ror.org/05qrwjj27
CONTACTO: eloysa.parraga2017@uteq.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-4199-3882

Jesús Amarilis Álvarez Zambrano
Facultad de Posgrado gestión Ambiental
Master en Gestión Ambiental, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador
ROR: https://ror.org/05qrwjj27
CONTACTO: jalvarezz3@uteq.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7080-1205

Cintia Brigitte Solorzano Calderón
Facultad de Posgrado, Carrera de Agroecología y Desarrollo Sostenible
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador
ROR: https://ror.org/05qrwjj27
CONTACTO: cintiasolorzanocalderon@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-1063-3373

Jackson Andres Alcazar Garcia
Facultad de Posgrado Gestión Ambiental
Master en Gestión Ambiental, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador
ROR: https://ror.org/05qrwjj27
CONTACTO: jalcazarg@uteq.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-2344-4847

Recibido 30-09-2026 Revisado 28-10-2026 Aceptado 26-11-2026

Resumen

La gestión adecuada de recibo sólidos es un componente esencial para la sostenibilidad ambiental y el cumplimiento de la normativa vigente en los gobiernos locales. En este contexto, el presente estudio evaluó la eficiencia del Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos (PIGRS) del GADM de el Empalme, con el fin de identificar debilidades operativas y proponer estrategias de mejora. El problema central radica en que, pese a un aparente cumplimiento en actividades básicas como barrido, limpieza y recolección 100%, el sistema presenta una eficiencia global baja, 32,5%, lo que compromete su sostenibilidad. Se desarrolló una investigación cuantitativa de tipo descriptivo, aplicada a una muestra de 40 funcionarios del área de Residuos Sólidos, a través de encuestas con preguntas cerradas. Los datos fueron analizados mediante el software SPSS utilizando Clúster Jerárquico para agrupar patrones de eficiencia. Entre los principales hallazgos se identificó una separación eficiente de papel, cartón y plásticos, pero parcial en vidrio 92,5% y chatarra,
85% y deficiente en otros materiales como mentales, caucho y textiles. Además, la falta de caracterización de residuos en los últimos cinco años limita el cálculo de la generación per cápita y dificulta la planificación. La valorización de residuos orgánicos mediante compostaje no se realiza y aunque existen ordenanzas municipales, su aplicación carece de seguimiento. Se concluye que es indispensable transitar hacia un enfoque de economía circular, fortaleciendo la separación en la fuente, la recolección diferenciada y la valorización de recibos para alcanzar una gestión más eficiente y ambientalmente responsable.

Palabras clave: eficiencias, valorización, monitoreo, mancomunidad, aprovechamientos, caracterización, planificación.

Abstract

Proper management of solid receipts is an essential component for environmental sustainability and compliance with current regulations in local governments. In this context, this study evaluated the efficiency of the Integrated Solid Waste Management Plan (PIGRS) of the GADM of Empalme, in order to identify operational weaknesses and propose strategies for improvement. The central problem lies in the fact that, despite apparent compliance in basic activities such as sweeping, cleaning and 100% collection, the system has a low overall efficiency, 32.5%, which compromises its sustainability. A quantitative descriptive research was developed, applied to a sample of 40 employees in the Solid Waste area, through surveys with closed questions. The data were analyzed using SPSS software using Hierarchical Cluster to group efficiency patterns. Amongthe main findings, an efficient separation of paper, cardboard and plastics was identified, but partial in glass 92.5% and scrap metal, 85% and deficient in other materials such as mental, rubber and textiles. In addition, the lack of waste characterization in the last five years limits the calculation of per capita generation and makes planning difficult. Therecovery of organic waste through composting is not carried out and although there are municipal ordinances, their application lacks follow-up. It is concluded that it is essential to move towards a circular economy approach, strengthening separation at source, differentiated collection and the

valorization of receipts to achieve a more efficient and environmentally responsible management.

Keywords: efficiencies, valorization, monitoring, community, exploitation, characterization, planning.

Resumo

A gestão adequada dos recibos sólidos é um componente essencial para a sustentabilidade ambiental e o cumprimento das regulamentações atuais nos governos locais. Nesse contexto, este estudo avaliou a eficiência do Plano Abrangente de Gestão de Resíduos Sólidos (PIGRS) do GADM de El Empalme, a fim de identificar fragilidades operacionais e propor estratégias de melhoria. O problema central está no fato de que, apesar da aparente conformidade em atividades básicas como varredura, limpeza e coleta de 100%, o sistema possui baixa eficiência geral, 32,5%, o que compromete sua sustentabilidade. Foi desenvolvida uma pesquisa descritiva quantitativa, aplicada a uma amostra de 40 funcionários na área de Resíduos Sólidos, por meio de pesquisas com perguntas encerradas. Os dados foram analisados usando o software SPSS usando o Cluster Hierárquico para agrupar padrões de eficiência. Entre as principais descobertas, foi identificada uma separação eficiente de papel, papelão e plásticos, mas parcialmente no vidro 92,5% e no metal sucata 85% e deficiência em outros materiais, como mental, borracha e têxteis. Além disso, a falta de caracterização de resíduos nos últimos cinco anos limita o cálculo da geração per capita e dificulta o planejamento. A recuperação de resíduos orgânicos por meio da compostagem não é realizada e, embora existam regulamentos municipais, sua aplicação carece de monitoramento. Concluiu-se que é essencial avançar

para uma abordagem de economia circular, fortalecendo a separação na origem, a coleta diferenciada e a recuperação de recibos para alcançar uma gestão mais eficiente e ambientalmente responsável.

Palavras-chave: eficiências, valorização, monitoramento, commonwealth, usos, caracterização, planejamento.

Introducción

El crecimiento de la población a nivel mundial plantea un gran reto para el medio ambiente debido al incremento de los residuos sólidos, este tema ha desatado un intenso debate internacional, ya que la acumulación de desechos sigue aumentando junto con el crecimiento demográfico, el avance económico y la expansión de la industria, a pesar de que se espera que a aplicación de normativas y leyes adecuadas en la gestión de residuos sólidos pueda traer mejoras y la falta de consciencia ambiental persiste como un obstáculo clave para resolver este problema ambiental (Tagle et al., 2025).

Según el Banco Mundial, si no se implementan medidas urgentes para disminuir la producción de residuos sólidos antes del 2050, se proyecta un aumento del 70% en comparación con los niveles actuales. El informe estima que la cantidad de residuos sólidos generados a nivel global en los próximos

treinta años, debido al rápido proceso de urbanización y al crecimiento demográfico (Romero & Martinez, 2024).

En Ecuador, la gestión de los residuos sólidos es un tema de gran importancia en el ámbito ambiental, social y económico. El país enfrenta desafíos relacionados con la generación, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos (Jimenez, 2022). Es un país con un nivel de ingreso medio bajo, y se estima que para el año 2025 la cantidad de residuos sólidos va en aumento y, en consecuencia, se están elaborando estrategias de gestión para garantizar que estos residuos urbanos cumplan con los requisitos ambientales y sean tratados adecuadamente en vertederos sanitarios (Genovezzy et al., 2021).

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Ecuador, desempeñan un papel crucial en la recopilación de datos ambientales en sus respectivas áreas, ejerciendo sus competencias exclusivas, como la provisión de servicios de gestión integral de residuos sólidos, suministro de agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales como se establece en la Constitución de la Republica del Ecuador y en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Farías & Ruiz, 2023).

En el país se recolecta en promedio 14.394 toneladas de residuos sólidos al día. El 54,5 % de Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, disponen los residuos sólidos urbanos en rellenos sanitarios, el 28,2 % en Celdas Emergentes y el 17,3 % en Botaderos. Los GADM subsidian un

47,3%, por la prestación del servicio del manejo de residuos sólidos (Calle et al., 2024). Las políticas públicas, los gobiernos locales están facultados para poner en marcha distintos programas ambientales a fin de garantizar la recolección y disposición final de los residuos sólidos, a fin de contribuir hacia el cumplimiento de los objetivos del Desarrollo Sostenible, donde existen normas de cumplimiento obligatorio de parte de las municipalidades, y forman parte del programa del Plan de Incentivos que el gobierno nacional establecido en los últimos años (Villaorduña et al., 2025).

La gestión de residuos sólidos en El Empalme enfrenta serias deficiencias debido a la falta de un relleno sanitario, lo que obliga a transportar los desechos hasta Mocache solo cuenta con una celda emergente, aumentando la contaminación del aire. Además, la ausencia de clasificación en la fuente y la poca aplicación de las ordenanzas municipales agravan la problemática. Estas fallas en la gestión dificultan la implementación de políticas eficientes, por lo que este estudio evalúa alternativas basadas en la gestión integrada de residuos sólidos (GIRS) para mejorar el sistema (Piedra & Poveda, 2025).

En este contexto, el objetivo general de la presente investigación es evaluar la eficiencia del Plan Integral De Gestión De Recibos Sólidos (PIGRS) del GADM de el Empalme, con el propósito de proponer estrategias que optimicen su funcionamiento y fortalezcan el cumplimiento normativo y promuevan una gestión ambiental sostenible.

Metodología

El artículo de investigación se realizó en el cantón El Empalme perteneciente a la provincia del Guayas, en el área de gestión de residuos sólidos (Guerrero et al., 2023) su cabecera cantonal es la parroquia Velasco Ibarra en donde se agrupa la mayor parte de la población, fue creado el 23 de junio de 1971 cuenta con 649,1 km2 de extensión territorial y 86.073 habitantes, el rango altitudinal tiene una media de 71msnm con máxima de 115 msnm y minia de 27 msnm.

Se realizó la revisión literaria proveniente de artículos científicos, libros académicos para dar respuestas y sustento técnico al procedimiento que se ejecutaron para el cumplimiento de los objetivos específicos del presente trabajó de investigación (Rodríguez, 2025).

Mediante este método se realizó una encuesta a la población estudio, el personal encargado de Jefatura de gestión integral de desechos y residuos sólidos del GAD. Para el análisis estadístico se utilizó la herramienta como el Software SPSS, mediante el análisis Clúster Jerárquico.

Para la recolección de información, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) se aplicó un formulario y malla de validación en conjunto con la Asociación de Municipios Ecuatorianos (AME), Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), Banco de Desarrollo del Ecuador (BDE).

Establecer el nivel de cumplimiento del plan de gestión integral de residuos sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón El Empalme. Se realizó una encuesta al Ing. Fredis Zambrano, Jefe de Residuos Sólidos del GADM del cantón El Empalme, así como al personal vinculado, sumando un total de 40 personas. El propósito fue verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales utilizando un cuestionario basado en un Check List (Montaño et al., 2023).

Los indicadores institucionales legal, indicador económico financiero indagan en el modelo de gestión y los costos totales por fases que ha implementado el municipio para la GIRS.

Evalúan la existencia, cumplimiento y efectividad de normativas y estructuras administrativas relacionadas con la GIRS.

Miden la sostenibilidad económica y la eficiencia financiera del manejo de residuos sólidos, considerando ingresos, costos e inversiones.

Formularios digitales del Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM), registros relacionados con normativas, ingresos y gastos.

Evaluación de cuántas etapas del manejo de residuos están cumpliendo el GAD.

Para el diagnóstico se aplicó una encuesta estructurada en tres secciones, con un total de 27 preguntas, basadas en el instrumento elaborado por el INEC y la AME. Esta herramienta permitió recopilar información sobre aspectos

institucionales, legales y financieros relacionados con la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS).

La primera parte, correspondiente al indicador institucional y legal, incluyó preguntas sobre la existencia de proyectos de inversión en GIRS, asistencia técnica recibida, y la forma en que el municipio presta el servicio (ya sea a través de una dependencia, mancomunidad o empresa). También se consultó si existía una ordenanza específica para este servicio.

La segunda sección se centró en el contenido de las ordenanzas municipales, revisando artículos que establecen la obligación de contar con recipientes diferenciados para residuos, su adecuada separación, y la forma en que deben ser entregados al sistema de recolección.

Finalmente, la tercera parte abordó el indicador económico-financiero, evaluando aspectos como el almacenamiento, recolección, barrido, disposición final, aprovechamiento de residuos, capacitación, gastos administrativos, cobro por el servicio, ingresos adicionales y formas de facturación. Para evaluar el cumplimiento del plan de gestión de residuos sólidos del cantón El Empalme, se aplicó un método de calificación basado en el porcentaje de ítems cumplidos en una encuesta.

Esta fórmula permitió calcular la eficiencia del sistema y clasificar los resultados en cuatro niveles: eficiente, rendimiento óptimo, poco eficiente y deficiente, según el porcentaje obtenido.

e=(Suma de Item)/(Total de Personas Encuestadas)*100%

En cumplimiento del segundo objetivo, se caracterizó el sistema de gestión de residuos sólidos tomando como referencia el enfoque técnico-operativo propuesto por el INEC. Este análisis permitió evaluar aspectos clave del manejo de residuos, como el servicio de barrido, el aprovechamiento de residuos orgánicos, la separación en la fuente, el sistema de recolección, la disposición final y el tratamiento de residuos peligrosos.

La encuesta utilizada abarcó diversas secciones que permitieron recopilar información detallada sobre el funcionamiento del sistema en áreas urbanas y rurales, los métodos de recolección y tratamiento, así como los actores involucrados en la gestión. También se consideraron aspectos como la cantidad de residuos procesados, el uso de tecnologías, y la existencia de normativas o equipos disponibles.

Con el fin de profundizar en los resultados obtenidos, se aplicó la técnica de clúster jerárquico utilizando el programa SPSS. Esta herramienta facilitó la agrupación de los participantes según la similitud de sus respuestas, lo que permitió identificar patrones comunes y diferencias en cuanto al cumplimiento del Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos.

Para establecer los grupos, se tomaron en cuenta varias variables relacionadas con la eficiencia del sistema de gestión. Entre ellas se incluyeron el cumplimiento de actividades operativas como recolección, barrido y disposición final; el nivel de separación de residuos en la fuente; la existencia o no de caracterización de residuos en los últimos años; el

aprovechamiento de los residuos orgánicos; la aplicación de ordenanzas municipales, y la disponibilidad o suficiencia de infraestructura para el manejo adecuado de los desechos.

Gracias a este análisis, fue posible clasificar a los encuestados en distintos grupos, de acuerdo con el nivel de cumplimiento observado. Esto ayudó a entender con mayor claridad las áreas que funcionaban correctamente y aquellas donde era necesario implementar mejoras, aportando así una visión más precisa sobre la situación actual del sistema de gestión de residuos en el cantón El Empalme.

Finalmente, con base en los resultados obtenidos, se elaboraron estrategias para fortalecer el sistema de gestión de residuos del cantón. Estas estrategias respondieron a las principales debilidades detectadas y se orientaron a mejorar tanto los aspectos operativos como normativos, considerando la realidad del territorio y las competencias del GAD. Cada propuesta fue acompañada de objetivos, acciones específicas, indicadores y responsables, con el fin de asegurar su implementación efectiva.

RESULTADOS

Establecer el nivel de cumplimiento del plan de gestión integral de residuos solidos

La evaluación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón El Empalme se desarrolló considerando los indicadores institucionales, legales, el económico financieros.

Tabla 1. Indicador Institucional y Legal – Ordenanzas Municipales – Indicador Económico Financiero.

N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27
1	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
2	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
3	NC	NC	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
4	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
5	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
6	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
7	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	C	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
8	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
9	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
10	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
11	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
12	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
13	NC	NC	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
14	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	C	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
15	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
16	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
17	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
18	NC	NC	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
19	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC

20	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
21	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
22	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	C	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
23	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
24	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
25	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
26	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	C	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
27	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
28	NC	NC	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
29	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
30	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
31	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
32	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
33	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
34	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
35	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	C	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
36	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
37	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
38	NC	NC	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
39	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
40	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	C	NC	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC
C	87,50%	87,50%	100%	100%	100%	100%	87,50%	5%	0%	15%	0%	100%	100%	0%	100%	37,50%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
NC	12,50%	12,50%	0%	0%	0%	0%	12,50%	95%	100%	85%	100%	0%	0%	100%	0%	62,50%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%
T	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

creative commons
CC BY NC SA

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal ha recibido asistencia técnica en el desarrollo e implementación relacionadas con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Actualmente la entidad dispone de un plan integral de residuos sólidos, complementado con ordenanza municipales que regula el manejo adecuado de los desechos, a pesar de que cumplen con un 85,5% en la aplicación de estas normativas, existen brechas significativas en el nivel de acatamiento de ciertos artículos claves como el art. 10 refleja un cumplimiento del 5%, el art. 12 un 15% mientras que el art, 11 no ha sido implementado, por lo que se considera indispensable que se tome en cuenta para proponer las estrategias al indicador de ordenanzas municipales. En cuanto a las operaciones, el sistema de gestión incluye etapas esenciales como el barrido y limpieza de calles en áreas urbanas y rurales, recolección domiciliaria, transporte y disposición final, mostrando un sistema integral cumplen con un 100%. Sin embargo, el cumplimiento de otras áreas como almacenamiento temporal, estación y transferencia de residuos, con 0% aprovechamiento 37,5% presentan deficiencias (Tabla 1).

Cálculo de la Eficiencia

A partir de los datos obtenidos de la encuesta se analizaron 13 ítems que cumplen con los criterios establecidos, de las 40 personas encuestadas, se concluye que el nivel de eficiencia en el cumplimiento del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón El Empalme, es poco eficiente con un 32,5%.

$e\frac{13}{40} * 100\% \quad e = 32{,}5\%$

La representación gráfica de los resultados mediante el dendrograma (Figura 1) permite identificar patrones de agrupación significativos entre los encuestados, revelando subgrupos con características compartidas. El análisis jerárquico muestra la formación de cuatro conglomerados principales, cada uno con atributos específicos en cuanto a su composición y cohesión interna.

El primer conglomerado, compuesto por los encuestados 24, 30, 21, 33 y 39, destaca como el grupo más cohesivo, con una distancia re-escalada menor a 10 unidades. Este grupo refleja una alta concordancia en sus respuestas relacionadas con la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS). Todos coincidieron en que el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) cuenta con proyectos relacionados con la GIRS, posee ordenanzas municipales para el cumplimiento del plan integral y pertenece a una mancomunidad para la disposición final de los residuos. Sin embargo, ninguno indicó la existencia de almacenamiento temporal para los residuos, lo que sugiere una deficiencia en infraestructura. Estas respuestas no solo reflejan homogeneidad, sino también áreas prioritarias para mejorar en la planificación de la gestión de residuos.

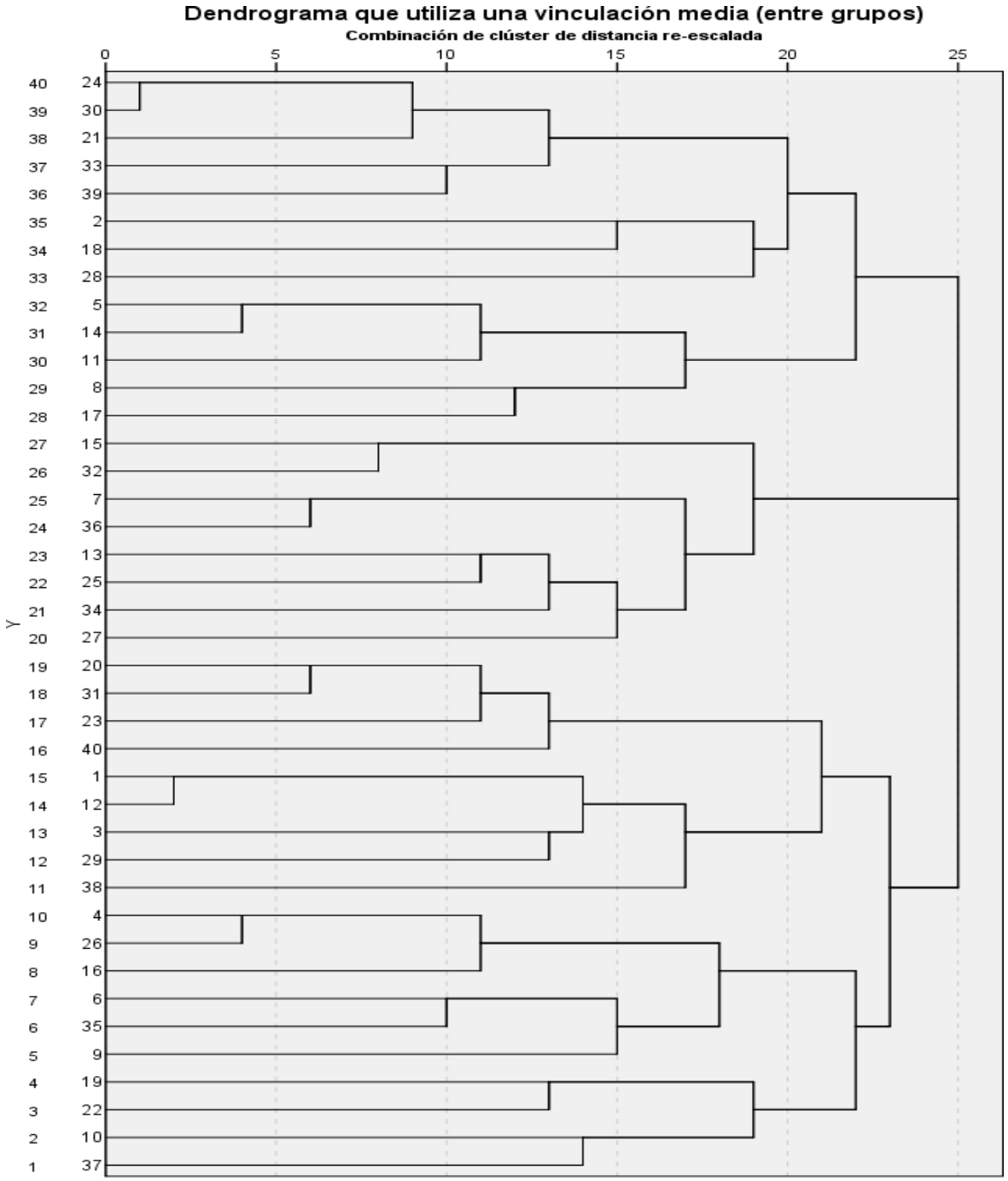
El segundo conglomerado, conformado por los encuestados 5, 14 y 11, muestra cohesión interna con una distancia re-escalada de 10 unidades,

aunque presenta mayor variabilidad en las respuestas individuales respecto al primer grupo. Este conglomerado identifica que, a pesar de la existencia de ordenanzas municipales que regulan la GIRS, no se aprovechan los residuos generados en el cantón. Además, reportan que se realiza un cobro por el servicio de manejo de residuos sólidos, indicando un cumplimiento parcial de los procesos de gestión.

El tercer conglomerado, compuesto por los encuestados 13, 25, 34 y 27, tiene un patrón de agrupamiento estabilizado a una distancia re-escalada de 10 unidades. Aunque mantiene una cohesión aceptable, exhibe mayor diversidad en las percepciones individuales. Todos coincidieron en que el GAD realiza actividades de barrido y limpieza en espacios públicos, así como la recolección y transporte de residuos sólidos. También reportaron datos consistentes sobre las toneladas promedio recolectadas mensualmente, subrayando la relevancia de estos aspectos operativos en la gestión de residuos.

El cuarto conglomerado, integrado por los encuestados 20, 31, 23 y 40, presenta similitudes estructurales con el tercer grupo en cuanto a la distancia re-escalada, pero con características distintivas que lo configuran como una unidad independiente. Este grupo evidencia una alta consistencia en sus respuestas, posiblemente atribuida a contextos o experiencias compartidas. Destaca su percepción positiva respecto a las estrategias de capacitación y participación social impulsadas por el GAD. Asimismo, todos señalaron que los cobros por el servicio de recolección de residuos se efectúan mediante la facturación vinculada al consumo de energía eléctrica, lo que refleja un

mecanismo operativo estandarizado. Figura 1. Dendrograma vinculación media entre grupos



Fuente: Elaborado con base en IBM SPSS Statistics (2024).

Caracterizar el sistema de gestión de residuos sólidos basándonos en indicadores técnicos operativo

Tabla 2. *Indicador Operativo, Barrido y Limpiezas de Espacios Públicos – Aprovechamiento de Orgánicos*

N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30
1	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
2	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
3	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
4	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
5	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
6	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
7	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
8	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
9	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
10	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
11	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
12	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
13	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
14	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
15	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
16	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
17	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
18	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
19	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

| | | |

Nota: El detalle de las preguntas se encuentran en metodología en las tablas 8,9.

En la (Tabla 19) El GADM alcanza un cumplimiento de un 100% en el indicador de barrido y limpieza de espacios públicos, abarcado las zonas urbanas y rurales, Este desempeño podría optimizarse mediante la implementación de barrido mecánico, lo que permitiría una mayor eficiencia operativa y una reducción en el esfuerzo manual requerido. Además, no se están aprovechando los Residuos Orgánico provenientes de los mercados y domicilios para procesos como el Compostaje, lombricultura, la producción de bocashi, o la técnica de Takakura, estas prácticas son esenciales para transformar los residuos en recursos valiosos, reduciendo significativamente la carga.

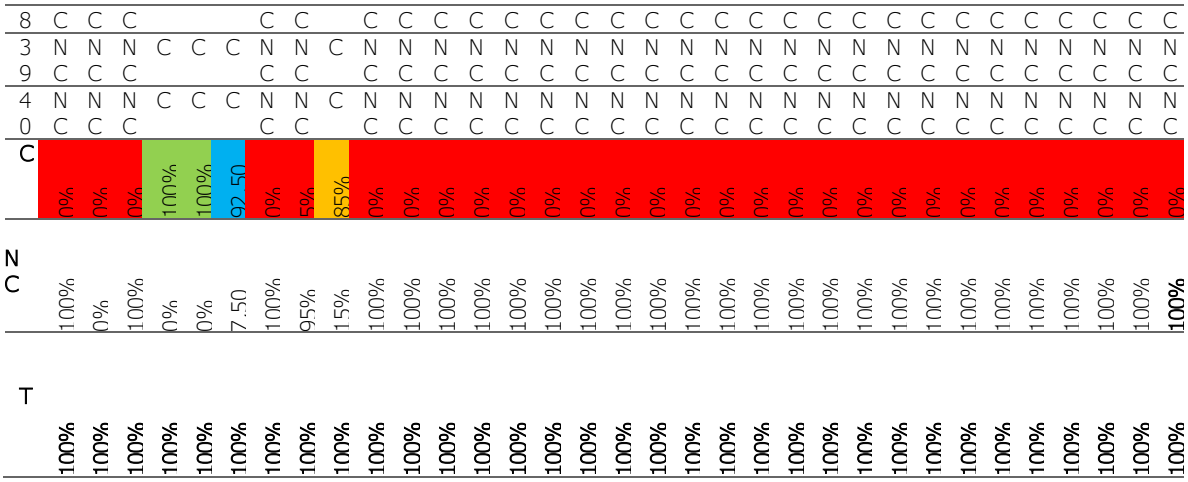
Tabla 3. *Indicador Operativo - Separación de la Fuente*

N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33
1	NC	NC	NC	C	C	C	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
2	NC	NC	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
3	NC	NC	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
4	NC	NC	NC	C	C	C	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
5	NC	NC	NC	C	C	C	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
6	NC	NC	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
7	NC	NC	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
8	NC	NC	NC	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
9	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

creative commons
BY NC SA

	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
10	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
11	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
12	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
13	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
14	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
15	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
16	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
17	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
18	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
19	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
20	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
21	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
22	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
23	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
24	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
25	N	N	N	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
26	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
27	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
28	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
29	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
30	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
31	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
32	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
33	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
34	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
35	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
36	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
37	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	C	C	C				C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
38	N	N	N	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

creative commons
BY NC SA



El análisis del indicador, nos muestra que en el cantón no se realiza la separación de los residuos desde la fuente, se evidenció una ausencia en la caracterización en los último 5 años y que por ende no se puede calcular la producción per cápita que genera cada habitante en la zona, los resultados reflejan un deficiente. A pesar que de que se han definido categorías para la separación como papel, cartón, plásticos con un 100%, vidrios con un 92,5%, y la chatarra con 85%, metales, caucho madera, textiles, pilas pañales toallas sanitarias estas no están siendo gestionadas de manera efectiva. (Tabla 3).

Tabla 4. *Indicador Operativo – Sistema de Recolección, Disposición Final, Manejo de desechos sanitarios*

N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23
1	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
2	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

7	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
9	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
10	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
11	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
12	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
13	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
14	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
15	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
16	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
17	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
18	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
19	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
20	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
21	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
22	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
23	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
24	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
25	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
26	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
27	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
28	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
29	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
30	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
31	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
32	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
33	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
34	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
35	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
36	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
37	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
38	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
39	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
40	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

creative commons
CC BY NC SA

NC	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
T	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

El sistema de gestión de residuos en el municipio incluye un esquema de recolección implementado con tres vehículos, lo que asegura una cobertura total del 100%. Sin embargo, el municipio no asume la gestión directa de los residuos sanitarios, delegando esta responsabilidad a las instituciones médicas, quienes deben contratar a un gestor ambiental certificado. Estas instituciones tienen, además, la obligación de informar al municipio sobre los detalles de la gestión de dichos desechos, garantizando el cumplimiento del indicador en un 100%. Al llegar al sitio de disposición final, los recolectores utilizan una balanza para registrar con precisión los residuos generados en el cantón. Este establecimiento cuenta con una celda emergente para su manejo, alineada con los estándares de disposición. Como parte de la mancomunidad, el municipio tiene el compromiso de gestionar hasta 100 toneladas diarias de residuos, asegurando un cumplimiento operativo completo al 100% (Tabla 4).

Este análisis jerárquico identifica dos conglomerados principales con características bien definidas. Los resultados se visualizan gráficamente a través del dendrograma mostrado en la (Figura 2).

El primer conglomerado está conformado por los encuestados 10, 16, 40, 1, 4, reúne observaciones que se encuentran más alejadas de los grupos anteriores. La distancia a la que se unen sugiere que comparten algunas similitudes, este grupo se unieron a una distancia re-escalada menor de 5 unidades Este grupo podría representar una categoría específica o atípica dentro del conjunto de datos.

En el análisis de las variables evaluadas, se destaca que el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) presta el servicio de barrido de calles mediante métodos manuales, lo que refleja un reconocimiento generalizado de la infraestructura disponible en sus localidades. Además, se evidencia que el servicio de recolección de residuos es llevado a cabo con vehículos y personal propio del GAD, consolidando la percepción de una gestión directa y local.

Sin embargo, se identificó que en los últimos cinco años no se ha implementado una separación en la fuente para materiales como madera, metal, caucho, lámparas, pilas y pañales, lo que denota una limitación en las prácticas de segregación y reciclaje. Asimismo, se observó la ausencia de estrategias para el aprovechamiento de residuos orgánicos provenientes de mercados, así como la falta de implementación de técnicas ambientales como el compostaje, la lombricultura, bocashi y el método Takakura.

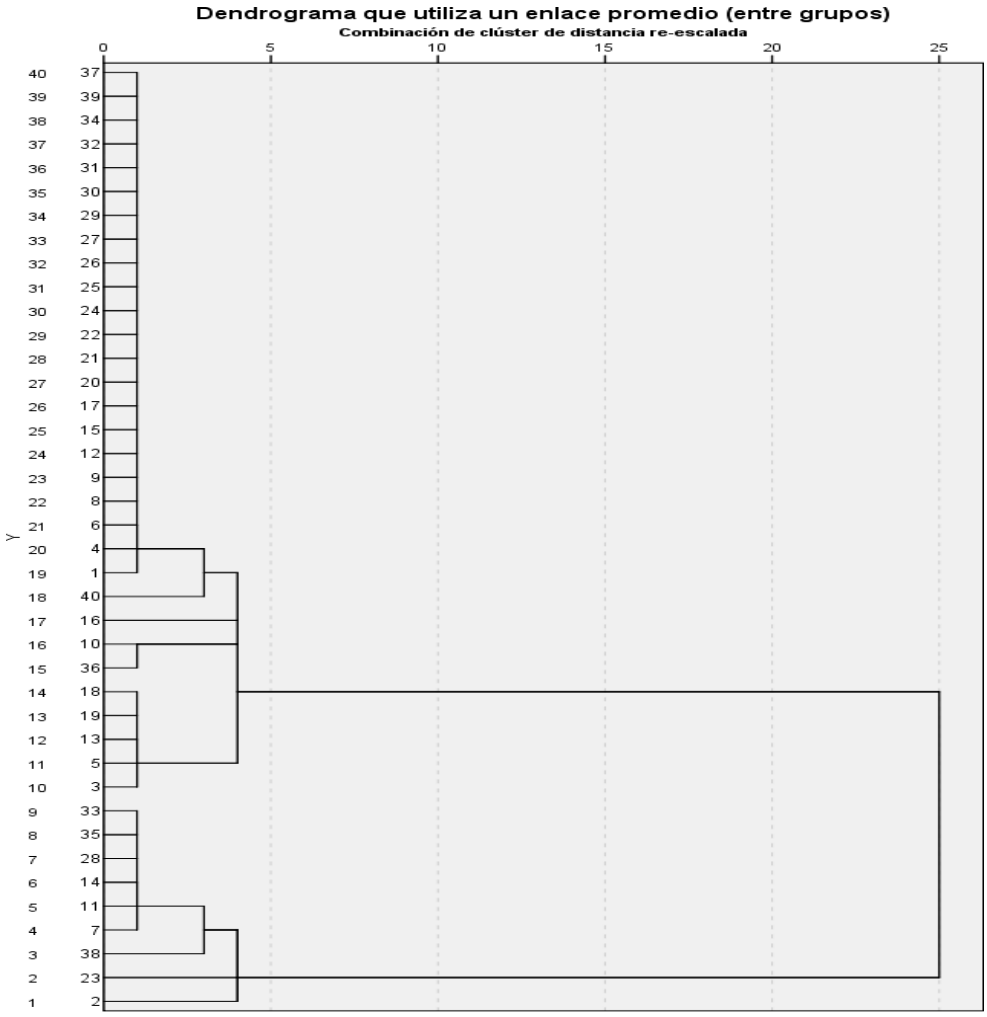
Por otro lado, se destacó que el sistema de gestión de residuos sanitarios cuenta con recolección diferenciada y se asegura un tratamiento adecuado según el tipo de diseño, lo que representa un avance en la gestión de residuos específicos.

El segundo conglomerado conformado por los encuestados 2, 23, 38, 7, 11, se caracterizan por una alta cohesión entre sus elementos, lo que indica una fuerte similitud entre ellos. Las observaciones de este grupo se unieron a una distancia re-escalada de 5 unidades, lo que sugiere que comparten características comunes o están relacionadas de manera significativa. Este comportamiento podría indicar que las variables que definen estas observaciones están estrechamente correlacionadas.

En términos de las variables analizadas, respondieron que el Gobierno Autónomo Descentralizado cuenta con un sistema de recolección de residuos sólidos, lo que evidencia un reconocimiento generalizado de la infraestructura existente en sus localidades. Asimismo, indicaron que el servicio de recolección se realiza con vehículos y personal del GAD, consolidando la percepción de que la gestión es directa y local. También manifestaron que los escombros no son depositados en el sitio de disposición final principal, mostrando un patrón común en la gestión de estos desechos.

Estas coincidencias no solo reflejan la homogeneidad en sus respuestas, sino también ofrecen un indicio sobre las posibles áreas de mejora que podrían ser priorizadas en la planificación de la gestión de residuos sólidos.

Figura 2. Dendrograma vinculación media entre grupos



Fuente: Elaborado con base en IBM SPSS Statistics (2024).

Estrategias de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Una vez, obtenidos los datos a través de la encuesta, se puede llegar a los hallazgos más relevantes del estudio, el cual, nos permitirá plantear estrategias orientadas al cumplimiento del plan integral del manejo de

residuos sólidos, que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal no está cumpliendo a cabalidad como lo indica el documento metodológico del INEC y la AME.

Con el propósito de abordar los hallazgos y desarrollar las estrategias, se busca facilitar que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal El Empalme cumpla con el plan de gestión de residuos sólidos y optimice los procesos técnicos y operativos a largo plazo.

Discusión

El estudio de Villalaz et al. (2025) (Villalaz et al., 2025) demuestra que en Australia la gestión de residuos sólidos se basa en normativas estrictas, prohibiciones para la disposición final en vertederos y tecnologías avanzadas para la valorización, lo que ha permitido alcanzar tasas de reciclaje significativamente altas. En discrepancia, los hallazgos en El Empalme muestran una situación diferente, aunque existen esfuerzos en recolección y una limitada separación, la falta de infraestructura adecuada y mecanismos de monitoreo impide alcanzar una eficiencia similar (Villanueva et al., 2024). Mientras que Australia ha incorporado incentivos económicos y sanciones para fortalecer el cumplimiento normativo, en El Empalme la aplicación de ordenanzas municipales sigue siendo limitada, lo que restringe la adopción de estrategias sostenibles. Por otro lado, la investigación de Saltos y Marcillo (2023) (Saltos & Marcillo, 2023) en Chile evidencia un modelo de gestión basado en la ecoeficiencia y la producción más limpia, impulsado por políticas como la responsabilidad extendida del productor y la bioeconomía.

En comparación, en El Empalme no se han desarrollado estrategias de este tipo, lo que limita la reducción de residuos desde el origen (Apolo et al., 2019). Además, aunque en Chile la optimización de la disposición final es clave, en El Empalme la gestión aún depende de una celda emergente, sin una planificación a largo plazo que garantice la sostenibilidad. Finalmente, si bien (Ávila y Quiñónez, 2024) (Avila & Quiñónez, 2024) identificaron la necesidad de fortalecer la valorización de residuos orgánicos en El Empalme, los resultados actuales muestran que estas estrategias no han sido implementadas de manera efectiva. En comparación con los modelos australiano y chileno, la falta de aprovechamiento de residuos mediante compostaje y biodigestión anaerobia representa una barrera para avanzar hacia una economía circular. Estos contrastes resaltan la necesidad de mejorar la infraestructura, implementar incentivos económicos y fortalecer la normativa local para optimizar la gestión de residuos en El Empalme.

Particularmente en la ausencia de un enfoque basado en la economía circular y la falta de infraestructura moderna para la valorización de residuos (Zambrano et al., 2025). Sin embargo, mientras en Nepal se han impulsado inversiones estratégicas en estaciones de transferencia y plantas de clasificación automatizada para mejorar la eficiencia del sistema, en El Empalme la gestión sigue dependiendo de vertederos a cielo abierto, sin un plan concreto para la transición hacia modelos más sostenibles (Montes et al., 2022). Un aspecto clave de diferenciación es la integración de indicadores de ecoeficiencia en la planificación municipal. En Nepal, estos indicadores han sido fundamentales para optimizar la asignación de recursos y evaluar el

impacto ambiental de las políticas implementadas. En cambio, en El Empalme la ausencia de mecanismos de medición y monitoreo impide establecer estrategias efectivas de reducción y reutilización de residuos, afectando su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Además, en Nepal se ha promovido la capacitación técnica del personal y la implementación de normativas más rigurosas para mejorar la recolección y disposición final (Blandón & Landázuri, 2025). En contraste, El Empalme enfrenta una notable escasez de personal capacitado y una falta de regulaciones efectivas, lo que limita la posibilidad de optimizar procesos y adoptar tecnologías como la digestión anaerobia o la pirolisis. Estas diferencias resaltan la necesidad urgente de que El Empalme fortalezca su marco normativo, implemente sistemas de monitoreo de eficiencia y fomente la inversión en infraestructura sostenible, tomando como referencia las estrategias aplicadas en Nepal para mejorar la gestión de residuos y reducir el impacto ambiental.

En El Empalme reflejan una problemática recurrente en la gestión de residuos sólidos urbanos: la baja participación ciudadana y la falta de incentivos que fomenten la separación en la fuente y la reducción de residuos. Esto contrasta con los hallazgos de Morales et al. (2024) (Morales et al., 2024) en Taiwán, donde se identificó una correlación positiva entre la participación activa en programas 3R (reducción, reutilización y reciclaje) y la optimización del sistema de gestión de residuos.

Emisiones de gases de efecto invernadero, en El Empalme la falta de concienciación y regulación dificulta la adopción de prácticas sostenibles. Por

otro lado, Cajamarca et al. (2023) (Cajamarca et al., 2023), destacan que la recolección selectiva es clave para minimizar los impactos ambientales de la disposición inadecuada de residuos, lo que coincide con la necesidad identificada en El Empalme de mejorar la separación en la fuente (Molina, 2025). Sin embargo, mientras Ferreira et al. enfatizan la importancia de campañas de sensibilización y normativas regulatorias para fomentar la corresponsabilidad ciudadana, en El Empalme la ausencia de estas estrategias limita la eficiencia del sistema y la transición hacia un modelo de economía circular (Catagua et al., 2025). Estos hallazgos resaltan la urgencia de fortalecer la educación ambiental y diseñar políticas de incentivos que motiven la participación ciudadana en El Empalme. Tomando como referencia los modelos aplicados en Taiwán y las recomendaciones de Ferreira et al., sería clave implementar normativas más estrictas, reforzar la recolección selectiva y desarrollar programas de sensibilización sostenidos para mejorar la sostenibilidad del sistema de gestión de residuos municipales.

Conclusiones

El análisis de la ejecución del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en El Empalme revela un cumplimiento del 32.5%, esta baja eficiencia se traduce en una gestión insostenible de los residuos sólidos urbanos, que no logra aprovechar los beneficios potenciales de prácticas sostenibles como la economía circular. Los patrones identificados mediante el análisis clúster aplicado en la investigación permitió identificar patrones significativos de agrupación entre los encuestados, destacando subgrupos con características compartidas. Los resultados evidencian la formación de conglomerados con

diferentes niveles de cohesión interna y variabilidad, lo que revela tanto la homogeneidad de ciertos grupos como la diversidad de otros.

El GADM de El Empalme presenta un desempeño destacado en barrido y limpieza de espacios públicos con un 100% de cumplimiento, la gestión de residuos muestra deficiencias en el aprovechamiento de orgánicos de mercados y domicilios, sin aplicar técnicas como compostaje o lombricultura, y carece de caracterización en los últimos cinco años, impidiendo calcular la producción per cápita. El cumplimiento limitado de la GIRS y la ausencia de un relleno sanitario local obligan al transporte prolongado de desechos hacia otras localidades, como el Recinto Barro Colorado, incrementando los costos operativos y las emisiones contaminantes. Este escenario refleja una grave debilidad en la infraestructura local para el manejo de residuos sólidos, la falta de programas de clasificación de residuos en origen y de compostaje sobrecarga los sitios de disposición final, reduciendo la eficiencia del sistema.

La implementación de estrategias de fortalecimiento adecuadas permitirá optimizar la gestión de residuos sólidos a nivel municipal, garantizando un servicio eficiente y sostenible, la regulación y control normativo contribuirán a una mejor organización del sistema, asegurando su cumplimiento y operatividad. Asimismo, la optimización de los procesos desde la generación hasta la disposición final permitirá mejorar la eficiencia del reciclaje y minimizar el impacto ambiental. Estas acciones fortalecerán el sistema de gestión, promoviendo una cultura de sostenibilidad y responsable.

Agradecimientos

Agradezco sinceramente al equipo técnico del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón El Empalme por su colaboración en la recopilación de la información necesaria para este estudio. Asimismo, extiendo mi gratitud a los encuestados por su disposición y tiempo, y al personal docente que brindó su guía y apoyo académico durante el desarrollo del presente artículo.

Referencias bibliográficas

Apolo, G., Narváez, C., & Erazo, J. (2019). El Control interno como herramienta de apoyo a la gestión financiera del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Zaruma. *Cienciamatria*, *5*(1), 551–577. https://doi.org/10.35381/cm.v5i1.280

Avila, E., & Quiñónez, M. del P. (2024). Cultura organizacional y gestión administrativa en el departamento talento humano del gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón Paján 2022. *MQRInvestigar*, *8*(1), 2760–2779. https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.1.2024.2760-2779

Blandón, F., & Landázuri, F. (2025). Estrategias Pedagógicas para la Gestión Integral de Residuos Sólidos y el Fortalecimiento de la Cultura Ambiental en Estudiantes de Sexto Grado de la Institución Educativa Pumbí Las Lajas, Pumbí del Municipio Roberto Payán, Nariño. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *9*(1), 1806–1826. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15955

Cajamarca, D., Heras, D., & Mendoza, N. (2023). Diseño y validación de un instrumento para medir la percepción sobre la gestión de residuos sólidos de construcción en las empresas de la ciudad de Cuenca 2021. *593 Digital Publisher CEIT*, *8*(1–1), 370–384. https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1683

Calle, O., Miranda, P., & Morales, S. (2024). Conflicto de jerarquía normativa: Análisis de la Ordenanza para la gestión integral de residuos y desechos sólidos de EMMAIPC-EP, Cañar-Ecuador. *MQRInvestigar*, *8*(4), 455–470. https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.4.2024.455-470

Catagua, C., Sornoza, C., Zambrano, K., & Molina, O. (2025). Evaluación del nivel de conciencia ambiental en la gestión de residuos sólidos en el barrio Santa Mónica, Manta. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, *9*(1), 83–96. https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v9.n1.2025.83-96

Farías, Á., & Ruiz, A. (2023). Clima organizacional en la gestión del talento humano del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Sucre. *MQRInvestigar*, *7*(1), 111–132. https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.1.2023.111-132

Genovezzy, P., Yela, R., Napa, L., & Cardenas, A. I. (2021). Autogestión del Gobierno Autónomo descentralizado municipal de Pangua y su repercusión en la prestación de servicios. *Revista Tecnológica Ciencia y Educación Edwards Deming*, *5*(2), 32–39.

https://doi.org/10.37957/ed.v5i2.78

Guerrero, J., Bautista, K., Figueroa, F., Bustamante, J., & Arias, W. (2023).

Control interno y su incidencia en la gestión del presupuesto del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Esmeraldas, Provincia de Esmeraldas - Ecuador, periodo 2019-2020. *Ibero-American Journal of Economics & Business Research*, *3*(2), 85–95. https://doi.org/10.56183/iberoecb.v3i2.21

Jimenez, G. (2022). Análisis y perspectiva de la gestion integral de residuos solidos hacia la economia circular en el contexto peruano. *Innova Biology Sciences*, *2*(1), 94–106. https://orcid.org/0000-0002-1256-4642

Molina, J. (2025). Evaluación del impacto del proyecto de clasificación y reciclaje, en la reducción de residuos sólidos en el relleno sanitario del Cantón Azogues. *MQRInvestigar*, *9*(1), e105. https://doi.org/10.56048/mqr20225.9.1.2025.e105

Montaño, H., Salazar, J., Apolo, S., & Apolo, J. (2023). Implementación de capacitaciones de atención al usuario en el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Quinindé, Ecuador. *Religación*, *9*(39), e2301132. https://doi.org/10.46652/rgn.v9i39.1132

Montes, W., Huacho, A., Guerra, T., Hinojosa, L., & Salas, W. (2022). Educación Ambiental para el Manejo de Residuos Sólidos. *GnosisWisdom*, *2*(3), 23–29. https://doi.org/10.54556/gnosiswisdom.v2i3.42

Morales, M., Dávila, W., Guerrero, C., Arredondo, J., & Peralta, C. (2024).

Cumplimiento de la Resolución Ministerial N 200-2019-MINAM, respecto a la problemática por contaminación por residuos sólidos: casos Gobiernos Provinciales de Picota y Rioja de la Región San Martín, Perú.

Vox Humana: Journal of Social Affairs, *3*(1), 8–19. https://doi.org/10.56183/vox.v3i1.639

Piedra, B., & Poveda, A. (2025). Control interno y gestión administrativa en el Gobierno Autónomo descentralizado municipal del Cantón Pucará. *REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA - Para El Desarrollo - UJCM*, *11*(21), 123–133. https://doi.org/10.37260/rctd.v11i21.21

Rodríguez, V. H. (2025). Impacto de las políticas de gestión de residuos sólidos en la salud pública en Ecuador. *E-Revista Multidisciplinaria Del Saber*, 1–9. https://doi.org/10.61286/e-rms.v3i.152

Romero, S., & Martinez, E. (2024). Análisis de la gestión Integral de Residuos Sólidos en el Cantón Naranjito, Provincia del Guayas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(5), 10652–10667. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14442

Saltos, M., & Marcillo, D. (2023). CULTURA ORGANIZACIONAL EN EL DEPARTAMENTO DE RECURSO HUMANO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO AUTÓNOMO, CANTÓN CHONE. *Ciencia y Desarrollo*, *26*(4), 181. https://doi.org/10.21503/cyd.v26i4.2513

Tagle, D., Álvarez, L. D. C., & Fuente, M. (2025). Decentralized composting of organic waste in urban dwelling: Environmental and financial feasibility analysis in León, Guanajuato. *Revista Internacional de*

Contaminacion Ambiental, *41*(February), 51–64. https://doi.org/10.20937/RICA.55133

Villalaz, V., Calderón R., R. A., Ruíz, N., & Camarena Q., F. H. (2025). Cultura de las 3R y Gestión de Residuos: Estrategia para mejorar el distrito de Chitré, Herrera, Panamá. *Revista Semilla Del Este*, *5*(2), 44–65. https://doi.org/10.48204/semillaeste.v5n2.7086

Villanueva, N., Guerrero, M., & Moreto, V. (2024). Eficiencia de la auditoría ambiental y su relación con la gestión de residuos sólidos en una municipalidad provincial de Cajamarca. *Dékau Perú*, *2*(1), 47–54. https://doi.org/10.55996/dekape.v2i1.291

Villaorduña, L. F., Castillo, H. J., Huamán, H. N., & Jimenez, J. C. (2025). Contaminación ambiental y gestión de residuos sólidos en la ciudad minera de Cerro de Pasco. *Revista Alfa*, *9*(25), 239–254. https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v9i25.344

Zambrano, K., Gallardo, W., & Ormaza, J. (2025). Estrategias para la Optimización de la Eficiencia Administrativa en el GAD Parroquial de Charapotó. *Pacha. Revista de Estudios Contemporáneos Del Sur Global*, *6*(18), e250393. https://doi.org/10.46652/pacha.v6i18.393