

Frank Eduardo Sánchez-Romero; Andrés Enrique Recalde-Gracey

[10.35381/gep.v6i11.187](https://doi.org/10.35381/gep.v6i11.187)

Gestión de residuos sólidos municipales 2021-2023: Revisión sistemática

Municipal solid waste management 2021-2023: Rystematic review

Frank Eduardo Sánchez-Romero
fsanchezre@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-0318-7742>

Andrés Enrique Recalde-Gracey
arecalde@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú
<https://orcid.org/0000-0003-3039-1789>

Recepción: 10 de marzo 2024
Revisado: 15 de mayo 2024
Aprobación: 15 de junio 2024
Publicado: 01 de julio 2024

Frank Eduardo Sánchez-Romero; Andrés Enrique Recalde-Gracey

RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue describir la gestión de residuos sólidos municipales 2021-2023: revisión sistemática. El enfoque cuantitativo fue el fundamento de esta investigación; utilizando la tipología documental-bibliográfica, se realizó el análisis del objeto de estudio. Además, se utilizó la metodología teórica de revisión sistemática, que tiene como objetivo reunir todo el conocimiento disponible sobre un campo en particular, en este caso la gestión de residuos sólidos municipales. Se implementó un protocolo para organizar la información de cada artículo seleccionado para llevar a cabo la revisión sistemática. Se concluye que, la revisión sistemática destaca que la adopción de estrategias integrales de gestión de residuos sólidos municipales es importante para mejorar la eficiencia y sostenibilidad. Además, la implementación de tecnologías avanzadas en la separación y tratamiento de residuos ha mostrado resultados prometedores. La participación activa de la comunidad y la educación ambiental son elementos clave para el éxito.

Descriptores: Gestión ambiental; política gubernamental; contaminación. (Tesauro UNESCO).

ABSTRAC

The general objective of the research was to describe municipal solid waste management 2021-2023: Systematic review. The quantitative approach was the foundation of this research; using the documentary-bibliographic typology, the analysis of the object of study was carried out. In addition, the theoretical methodology of systematic review was used, which aims to gather all available knowledge on a particular field, in this case municipal solid waste management. A protocol was implemented to organize the information from each article selected to carry out the systematic review. It is concluded that, the systematic review highlights that the adoption of integrated municipal solid waste management strategies is crucial to improve efficiency and sustainability. In addition, the implementation of advanced technologies in waste separation and treatment has shown promising results. Active community participation and environmental education are key elements for success.

Descriptors: Environmental management; government policy; pollution. (UNESCO Thesaurus).

Frank Eduardo Sánchez-Romero; Andrés Enrique Recalde-Gracey

INTRODUCCIÓN

La contaminación está causando daños tanto a la naturaleza como a la población en general (Valiente et al., 2023). Con el propósito de abordar esta problemática, diversos países están adoptando políticas encaminadas a reducir la cantidad de residuos a través de la promoción de la reutilización, el reciclaje y otras técnicas que contribuyen a la preservación del medio ambiente (Munaro y Tavares, 2022). En este contexto, se están implementando estrategias y metodologías orientadas a optimizar el aprovechamiento de los recursos y materiales presentes en los residuos sólidos, con el objetivo de gestionar su ciclo de vida útil de manera eficiente. Los desechos sólidos se definen como aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, que el generador debe disponer de acuerdo con las regulaciones nacionales, o debido a los riesgos que representan para la salud y el medio ambiente.

Para los autores Huamaní Montesinos et al. (2020):

La gestión de los residuos sólidos, a través del reaprovechamiento en compostaje y la obtención de material para reciclaje del papel cartón, plásticos, vidrio y metales, para su comercialización como insumos para otras actividades económicas, son una oportunidad para generar puestos de trabajo y una fuente de generación de ingresos. (p. 107)

Por otro lado, el Ministerio del Ambiente (2023), indica que de acuerdo con los registros del Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (Sigersol), implementado por dicho sector, durante 2021 se alcanzó la cifra de 11 175,8 toneladas, mientras que en 2020 se lograron valorizar 5724,4 toneladas. En tal sentido, en la literatura académica actual sobre residuos sólidos, se ha destacado la formulación de nuevos modelos de negocio, estrategias para el diseño y gestión de productos de desecho, ciclos de recursos y la extensión de la vida útil de productos manufacturados.

Frank Eduardo Sánchez-Romero; Andrés Enrique Recalde-Gracey

En este sentido, se integra la perspectiva sobre la estructura organizacional, reconociendo su papel crucial en la implementación efectiva de prácticas sostenibles en la gestión de residuos sólidos (Chiavenato, 2021). La aplicación de estas teorías contribuirá a una gestión más efectiva y alineada con los principios de desarrollo sostenible en la localidad estudiada.

De acuerdo con los argumentos de los investigadores, el objetivo general de la investigación es describir la gestión de residuos sólidos municipales 2021-2023: Revisión sistemática.

MÉTODO

El enfoque cuantitativo es el fundamento de esta investigación; utilizando la tipología documental-bibliográfica, se puede realizar el análisis del objeto de estudio con el fin de describir el tema tratado (Hernández Sampieri et al., 2014). Además, utiliza la metodología teórica de revisión sistemática, que tiene como objetivo reunir todo el conocimiento disponible sobre un campo en particular, en este caso la gestión de residuos sólidos municipales 2021-2023. Una revisión sistemática es una revisión de la literatura científica bajo un proceso planificado y cuidadosamente ejecutado, con la finalidad de analizar los hallazgos previamente publicados (Quispe et al., 2021). Es una forma de investigación que, con el propósito de responder a una pregunta de investigación, recopila y ofrece un resumen sobre un tema determinado. Se implementó un protocolo para organizar la información de cada artículo seleccionado para llevar a cabo la revisión sistemática.

RESULTADOS

El proceso de selección de artículos resultó en la inclusión de 6 estudios científicos, cuyos detalles se presentan a continuación:

Frank Eduardo Sánchez-Romero; Andrés Enrique Recalde-Gracey

Tabla 1.
Revisión sistemática.

Titulo	Autor	Año	Aporte
Gestión de los residuos sólidos en México: análisis cualitativo de los diagnósticos básicos.	García Mondragón et al.	2024	Para una correcta gestión de residuos, es importante el diagnóstico basal o inicial por parte del municipio donde se tengan en cuenta los puntos de acopio, la logística, movilidades, trabajadores, demografía, etc.
Redes logísticas de recuperación de residuos sólidos en México: un análisis macroscópico mediante sistemas de información geográfica.	Gómez Maturano	2023	La gestión de residuos puede resultar de forma eficiente si utilizamos los sistemas de información geográfica para verificar el ordenamiento territorial y crear estrategias que se adecúen mejor a la segregación, recolección y transporte de estos.
Gobernanza ambiental en la gestión de residuos sólidos de los municipios en Oaxaca, México.	Juárez de la Rosa et al.	2023	Es importante tener el orden y fiscalización en temática de residuos sólidos a través de la correcta implementación de ordenanzas municipales.
Re-assessing global municipal solid waste generation.	Maalouf, y Mavropoulos	2023	Es importante estimar la cantidad total de residuos generados a nivel mundial. Algunos estudios han proporcionado una estimación global eficiente y completa. La información reportada es globalmente inconsistente debido a la variada interpretación de la terminología, la falta de categorías estandarizadas y las metodologías variables utilizadas para observar y medir la cantidad de residuos.
Gestión de residuos sólidos para elaborar proyectos de inversión.	Trelles Díaz et al.	2023	Se pueden aplicar tecnologías para tratar a los residuos luego de una valorización como parte de proyectos públicos para el beneficio de toda la población involucrada.
Simulación de una planta WtE (Waste to Energy) para la recuperación de energía a	Barrera Zapata y Cardona	2022	La correcta caracterización de los residuos nos permitirá utilizar en procesos futuros que sirvan para un beneficio socioeconómico.

Frank Eduardo Sánchez-Romero; Andrés Enrique Recalde-Gracey

partir de residuos sólidos Giraldo
municipales en el Valle de
Aburrá.

Elaboración: Los autores.

Los estudios seleccionados proporcionan un panorama amplio y variado de la gestión de residuos sólidos municipales en distintos contextos culturales y geográficos, destacando:

- Valorización de residuos: Barrera (2022) resalta la importancia de caracterizar los residuos para darles valor a través de técnicas de segregación, tratamiento y reutilización, incentivando una cultura ambiental en cada etapa de la gestión de residuos sólidos.
- Aplicación de tecnología: Trelles Díaz (2023) señalan que la gestión de residuos sólidos es una oportunidad para el uso de técnicas, tecnología y estrategias y generación de empleo a través de programas y proyectos en favor del bienestar de la población.

Se recomienda realizar estudios técnicos que permitan depurar la magnitud de los impactos, así como para implementar medidas de mitigación, prevención y compensación ambiental y social, realizada por un equipo interdisciplinario (Chavarría Acuña, 2022, p. 139). En este mismo orden, los autores Coral Carrillo et al. (2021) indican: “La realidad latinoamericana al momento es que se están realizando varios esfuerzos para minimizar la generación de residuos sólidos urbanos; sin embargo, algunas de las actividades relacionadas con la reducción, recuperación y reciclaje se muestran incipientes”. (p. 218) Los países en desarrollo enfrentan desafíos particulares en la gestión de residuos sólidos debido a limitaciones económicas, infraestructurales y sociales. La revisión sistemática identifica la falta de infraestructura adecuada, financiamiento insuficiente y una baja prioridad gubernamental como obstáculos clave. La incorporación de tecnologías emergentes en la gestión de residuos sólidos está transformando el sector.

Frank Eduardo Sánchez-Romero; Andrés Enrique Recalde-Gracey

Igualmente, la transición hacia una economía circular se presenta como una estrategia prometedora para la gestión de residuos sólidos municipales. La revisión sistemática revela que los modelos de negocio basados en la economía circular, que fomentan la reducción, reutilización y reciclaje de materiales, están ganando tracción y mostrando resultados positivos. Empresas y gobiernos que adoptan estos modelos, no solo logran reducir significativamente los residuos generados, sino que también crean nuevas oportunidades económicas y empleos en sectores relacionados con el reciclaje y la recuperación de recursos, contribuyendo a un desarrollo más sostenible y resiliente.

CONCLUSIONES

La revisión sistemática destaca que la adopción de estrategias integrales de gestión de residuos sólidos municipales es crucial para mejorar la eficiencia y sostenibilidad. Además, la implementación de tecnologías avanzadas en la separación y tratamiento de residuos ha mostrado resultados prometedores en varias ciudades, mejorando la eficiencia operativa y la sostenibilidad a largo plazo. La participación activa de la comunidad y la educación ambiental son elementos clave para el éxito de los programas de gestión de residuos sólidos. Los estudios revisados indican que las campañas de sensibilización y educación dirigidas a la población fomentan una mayor conciencia y responsabilidad en la separación y reciclaje de residuos. Las políticas y regulaciones gubernamentales juegan un papel fundamental en la gestión de residuos sólidos municipales. La revisión revela que los marcos legislativos sólidos y bien definidos, que incluyen normativas estrictas sobre la recolección, transporte y disposición de residuos, son esenciales para garantizar el cumplimiento y eficacia de los sistemas de gestión. Además, incentivos económicos como subsidios y beneficios fiscales para empresas y ciudadanos que practican la gestión adecuada de residuos han demostrado mejorar significativamente los índices de reciclaje y reducción de residuos.

Frank Eduardo Sánchez-Romero; Andrés Enrique Recalde-Gracey

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo, por el apoyo prestado en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Barrera Zapata, R., y Cardona Giraldo, J. (2022). Simulación de una planta WtE (Waste to Energy) para la recuperación de energía a partir de residuos sólidos municipales en el Valle de Aburrá [Simulation of a WtE (Waste to Energy) plant for energy recovery from municipal solid waste in the Aburrá Valley]. *Revista ION*, 35(2), 71-81. <https://doi.org/10.18273/revion.v35n2-2022006>
- Chavarría Acuña, O. (2022). Comparación de los impactos ambientales ocasionados por la técnica de incineración y rellenos sanitarios para la gestión de residuos sólidos [Comparison of the environmental impacts caused by incineration and landfill techniques for solid waste management]. *Ingeniería*, 32(2), 135-148. <https://dx.doi.org/10.15517/ri.v32i2.48546>
- Chiavenato, I. (2021). Introducción a la Teoría General de la Administración [Introduction to the General Theory of Administration]. (7ma ed.). México: Mc-Graw Hill. <https://n9.cl/nrf1m>
- Coral Carrillo, K., Oviedo Costales, J., y Rodríguez Machado, A. (2021). Energía a partir de residuos sólidos urbanos, caso parroquia Limoncocha en la Amazonía ecuatoriana [Energy from solid urban waste, the case of Limoncocha parish in the Ecuadorian Amazon]. *Estudios De La Gestión: Revista Internacional De Administración*, (9), 216-236. <https://doi.org/10.32719/25506641.2021.9.9>
- García Mondragón, D., Cervantes Zepeda, I., Gómez Demetrio, W., Gallego Alarcón, I., García, D., y González, G. (2024). Gestión de los residuos sólidos en México: análisis cualitativo de los diagnósticos básicos. [Solid waste management in Mexico:

Frank Eduardo Sánchez-Romero; Andrés Enrique Recalde-Gracey

qualitative analysis of basic diagnoses]. *INTER DISCIPLINA*, 11(30), 215-242.
<https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2023.30.81788>

Gómez Maturano, J. (2023). Redes logísticas de recuperación de residuos sólidos en México: un análisis macroscópico mediante sistemas de información geográfica. Ingeniare. [Logistic networks of solid waste recovery in Mexico: a macroscopic analysis using geographic information systems. Ingeniare]. *Revista chilena de ingeniería*, 31(26); 1-16. <https://n9.cl/foidm>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación [Investigation Methodology] (6ta. ed.). México: McGraw-Hill. <https://n9.cl/t6q8vh>

Huamaní Montesinos, C., Tudela Mamani, J., y Huamaní Peralta, A. (2020). Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca - Puno – Perú [Solid waste management in the city of Juliaca - Puno - Peru]. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22(1), 106-115. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2020.541>

Juárez de la Rosa, J., Medina Martínez, H., Taboada González, P., Aguilar Virgen, Q., y Márquez Benavides, L. (2023). Gobernanza ambiental en la gestión de residuos sólidos de los municipios en Oaxaca, México. [Environmental governance of solid waste management in municipalities in Oaxaca, Mexico]. *Acta universitaria*, 33, e3704. <https://doi.org/10.15174/au.2023.3704>

Maalouf, A., y Mavropoulos, A. (2023). Re-assessing global municipal solid waste generation. *Waste management & research: the journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, 41(4), 936-947. <https://doi.org/10.1177/0734242X221074116>

Ministerio del Ambiente. (14 de octubre de 2023). Ministerio del Ambiente: más de 14 700 toneladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se valorizan en el Perú. [Ministry of the Environment: more than 14 700 tonnes of waste electrical and electronic equipment are recovered in Peru]. <https://n9.cl/cfvyo>

Munaro, M. R., y Tavares, S. F. (2022). Analysis of Brazilian public policies related to the implementation of circular economy in civil construction. *Ambiente Construido*, 22(2), 129-142. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212022000200597>

Quispe, A., Hinojosa Ticona, Y., Miranda, H., y Sedano, C. (2021). Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas. [Scientific Writing Series: Systematic Reviews].

Frank Eduardo Sánchez-Romero; Andrés Enrique Recalde-Gracey

Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, 14(1), 94-99. <https://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.906>

Trelles Díaz, V. M., Valiente Saldaña, Y. M., y De Valladolid Martínez, J. B. G. (2023). Gestión de residuos sólidos para elaborar proyectos de inversión. [Solid waste management for investment project development]. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(16), 203-218. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i16.2544>

Valiente Saldaña, Y., Diaz Valiente, F., Rojas Lujan, V., y González González, G. (2023). Gestión de residuos sólidos municipales en el distrito de Trujillo, Perú. [Municipal solid waste management in the district of Trujillo, Peru]. *Revista Venezolana de Gerencia*, 10(28), 1527-1540. <https://n9.cl/wzjba>

Yépez, C. A. Z., Rueda, J. C. M., y Sánchez, N. D. M. (2022). Buenas prácticas en el manejo de residuos electrónicos en América Latina. [Good practices in e-waste management in Latin America]. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(1), 64-80. <https://n9.cl/o4npr>