



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

**GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ECONOMÍA
CIRCULAR Y SU RELACIÓN CON EL
DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DISTRITO DE
NUEVO CHIMBOTE (ANCASH, PERÚ) 2021**

MANAGEMENT OF URBAN SOLID WASTE FROM THE
PERSPECTIVE OF THE CIRCULAR ECONOMY AND ITS
RELATIONSHIP WITH THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF
THE NUEVO CHIMBOTE DISTRICT (ANCASH, PERU) 2021

Víctor Eduardo Lecca Zavaleta
Universidad Nacional del Santa, Perú

Rómulo Eugenio Loayza Aguilar
Universidad Nacional del Santa, Perú

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13805

Gestión de Residuos Sólidos Urbanos desde la perspectiva de la Economía Circular y su Relación con el Desarrollo Sostenible del Distrito de Nuevo Chimbote (Ancash, Perú) 2021

Víctor Eduardo Lecca Zavaleta¹[vlecca@uns.edu.pe](mailto: vlecca@uns.edu.pe)<https://orcid.org/0000-0002-3759-8128>

Universidad Nacional del Santa – Perú

Rómulo Eugenio Loayza Aguilar

[rloayza@uns.edu.pe](mailto: rloayza@uns.edu.pe)<https://orcid.org/0000-0002-1247-8277>

Universidad Nacional del Santa – Perú

RESUMEN

La presente investigación examinó la relación entre la gestión de residuos sólidos urbanos basada en principios de economía circular y el desarrollo sostenible en el distrito de Nuevo Chimbote, Perú. Partiendo de la premisa de que el actual sistema de manejo de residuos en el distrito sigue un modelo de economía lineal, se identificaron sus impactos ambientales significativos. La metodología incluyó un diagnóstico exhaustivo de la situación actual, empleando instrumentos de recolección de datos estratificados, como encuestas dirigidas a funcionarios municipales y a la población general. Asimismo, se aplicó un cuestionario para evaluar la gestión de residuos desde la perspectiva de la economía circular y su vínculo con el desarrollo sostenible en el distrito. El análisis estadístico de los datos reveló una correlación significativa entre la gestión de residuos con enfoque de economía circular y el desarrollo sostenible, con un valor de chi cuadrado de 22.21 y una alta significancia estadística ($p < 0.05$). Los resultados sugieren que la implementación de un enfoque circular en la gestión de residuos sólidos en Nuevo Chimbote podría contribuir significativamente al logro de los objetivos de desarrollo sostenible en la región. Esta investigación aporta evidencia empírica sobre la necesidad de adoptar modelos de gestión de residuos más sostenibles y circulares en contextos urbanos en desarrollo.

Palabras clave: evaluación ambiental, participación ciudadana, educación ambiental, políticas municipales

¹ Autor principal

Correspondencia: [vlecca@uns.edu.pe](mailto: vlecca@uns.edu.pe)

Management of Urban Solid Waste from the perspective of the Circular Economy and Its Relationship with the Sustainable Development of the Nuevo Chimbote District (Ancash, Peru) 2021

ABSTRACT

This research examined the relationship between urban solid waste management based on circular economy principles and sustainable development in the district of Nuevo Chimbote, Peru. Starting from the premise that the current waste management system in the district follows a linear economy model, its significant environmental impacts were identified. The methodology included a comprehensive diagnosis of the current situation, using stratified data collection instruments such as surveys directed at municipal officials and the general population. Additionally, a questionnaire was applied to evaluate waste management from a circular economy perspective and its connection to sustainable development in the district. Statistical analysis of the collected data revealed a significant correlation between circular economy-focused waste management and sustainable development, with a chi-square value of 22.21 and high statistical significance ($p < 0.05$). The results suggest that implementing a circular approach in solid waste management in Nuevo Chimbote could significantly contribute to achieving sustainable development goals in the region. This research provides empirical evidence on the need to adopt more sustainable and circular waste management models in developing urban contexts.

Keywords: environmental assessment, citizen participation, environmental education, municipal policies



INTRODUCCIÓN

La inadecuada gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) constituye un desafío ambiental significativo, ya que productos como electrodomésticos, envases, artículos de limpieza y ropa, al finalizar su vida útil, suelen acabar en vertederos, provocando contaminación del suelo, aire y agua, con efectos adversos en la salud pública (Tisserant et al., 2017). Estos residuos también deterioran el paisaje a través de la generación de polvo, lixiviados y emisiones gaseosas contaminantes (Palmiotto et al., 2014).

En el ámbito municipal, las autoridades locales tienen la responsabilidad de recolectar, transportar y disponer adecuadamente de los residuos generados en hogares, instalaciones públicas y privadas, así como de aquellos provenientes de actividades de construcción, demolición y servicios. Los generadores de residuos, por su parte, están obligados a entregarlos a los servicios públicos correspondientes (Arce et al., 2022). Estos RSU comprenden una diversidad de materiales, como partículas finas, papel, plástico, textiles, vidrio, metales, madera, residuos alimentarios y escombros (Montesinos et al., 2020).

A nivel global, la disposición de los RSU se distribuye de la siguiente manera: 37% en rellenos sanitarios, 8% en rellenos con sistemas de recolección de gases, 33% en vertederos a cielo abierto, 19% recuperado mediante reciclaje y compostaje, y 11% incinerado (Kaza et al., 2018). Aunque los vertederos a cielo abierto siguen siendo comunes debido a su simplicidad y bajo costo, representan un riesgo significativo para la seguridad ambiental debido a la presencia de compuestos potencialmente tóxicos en los RSU (Vaverková et al., 2018). La disposición inadecuada de estos residuos afecta directamente la salud pública, al facilitar la propagación de vectores y agravar problemas ambientales como la sobreexplotación de recursos, contaminación, malos olores y el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero (Kaza et al., 2018). Esta situación resalta la necesidad de reflexionar sobre nuestros hábitos de consumo y manejo de residuos, y cuestiona la responsabilidad y las acciones necesarias para mitigar estos impactos.

En el contexto peruano, las constituciones de 1979 y 1993 reconocen el derecho a un ambiente saludable y asignan al Estado la responsabilidad de su protección. No obstante, Chávez (2021) señala que la Constitución de 1979 adoptó un enfoque ecológico más integral, mientras que la de 1993 eliminó la obligación explícita del Estado de prevenir y controlar la contaminación ambiental, evidenciando así la evolución del marco legal en materia ambiental en el país.



En el ámbito de la gestión ambiental y la economía circular, se observa una preocupante tendencia en la que los grupos de poder económico y político facilitan prácticas que agravan el deterioro ambiental y la desigualdad social. La falta de acción gubernamental en todos los niveles para abordar estos problemas resalta la urgente necesidad de mejorar la gobernanza y la administración estatal. Es esencial fomentar una mayor participación ciudadana en la toma de decisiones públicas y promover diálogos constructivos, especialmente en el contexto de iniciativas regionales como el Acuerdo de Escazú, que busca garantizar el acceso a la información ambiental y la participación en políticas públicas sobre temas críticos como la contaminación de los ríos y la extinción de especies (Gamboa, 2023).

La actual gestión de residuos sólidos urbanos sigue un modelo de economía lineal, en el cual los productos rápidamente alcanzan el final de su vida útil, dejando materiales potencialmente valiosos sin aprovechar para la venta o el reciclaje (Zaman, 2014). A nivel global, de todo el volumen de residuos recolectados, solo el 15% se recicla, mientras que la mayoría termina en vertederos (Zaman, 2016). En Perú, la situación es aún más crítica: en 2017, de las 7'085,644.19 toneladas de RSU generadas, apenas 45,003.8 toneladas (0.63%) fueron recicladas (Miñano et al., 2019). Este escenario es alarmante, especialmente considerando la dependencia de la economía peruana en las materias primas.

Para abordar esta problemática, desde finales de 2016, Perú ha comenzado a promover la transición hacia una economía circular mediante la promulgación de tres normativas clave: el Decreto Legislativo N° 1278 (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos), el Decreto Supremo N° 345-2018-EF (Política Nacional de Competitividad y Productividad), y el Decreto Supremo N° 003-2020-PRODUCE (Hoja de Ruta hacia una Economía Circular en el Sector Industrial).

A pesar de la implementación de programas de valorización de residuos municipales destinados a establecer un sistema integrado de recolección y segregación de residuos, Perú enfrenta desafíos importantes para aplicar la economía circular a gran escala y lograr resultados tangibles. En 2019, según el Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU), solo el 23% de las municipalidades consideraron el reciclaje como una opción de disposición final de residuos, lo que refleja la limitada capacidad de gestión municipal para implementar programas de reciclaje efectivos. Además, según el MINAM, existe un déficit del 66% en la cantidad de rellenos sanitarios necesarios. La crónica inestabilidad política en el país también ha contribuido a la falta de continuidad en las políticas públicas relacionadas con la

economía circular, dificultando aún más el avance hacia una gestión de residuos más sostenible y circular.

La gestión de RSU en América Latina enfrenta importantes desafíos de gobernanza, evidenciados por ineficiencias operativas, limitaciones presupuestarias y problemas de corrupción. Estas deficiencias se manifiestan en la escasa tecnología disponible para la recolección, procesamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos. El incremento continuo en la generación de RSU se agrava por la falta de conciencia ciudadana sobre los patrones de consumo. Para enfrentar esta problemática, es necesario combinar voluntad política, inversiones en investigación de ingeniería, y programas de educación continua enfocados en el aprovechamiento de residuos. A pesar de su importancia, la planificación y gestión estratégicas suelen ser vistas como responsabilidades exclusivas de las autoridades, lo que limita su efectividad. En este contexto, tanto la educación formal como la informal son esenciales para transformar la cultura ciudadana, promoviendo la identificación de oportunidades económicas en la reutilización y reciclaje, y fomentando la reducción del consumo de recursos (Fernández, 2020; Guzmán & Muro, 2022; Sáez et al., 2014; Das et al., 2019).

La Economía Circular (EC) se presenta como un paradigma crucial en la gestión de residuos, facilitando su reutilización como materias primas secundarias y contribuyendo a la reducción del uso de recursos naturales y la disminución de la contaminación (Lozano et al., 2019). Un ejemplo de esto es la utilización de polvo de horno de arco eléctrico en la producción de morteros convencionales para la construcción, lo cual no solo reduce el impacto ambiental, sino que también genera empleo y valor agregado. Asimismo, el reciclaje de residuos de construcción y demolición, que representan aproximadamente un tercio de los residuos generados en la Unión Europea, ofrece beneficios ecológicos y económicos significativos. Los agregados reciclados pueden reemplazar a los naturales en más del 40% de las aplicaciones, promoviendo así prácticas constructivas más sostenibles (Barbudo et al., 2019).

Rodríguez et al. (2019) destacan la estrecha relación entre la EC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), señalando que los ODS8, ODS9, ODS11 y ODS12 están directamente vinculados con los principios de la economía circular, mientras que los ODS13 y ODS14 muestran una relación parcial. En consecuencia, se recomienda la implementación de políticas públicas orientadas a reducir la generación



per cápita de residuos domésticos, aumentar las tasas de reciclaje, incrementar la inversión en bienes materiales y elevar el porcentaje de empleo en el sector.

METODOLOGÍA

Este estudio empleó un método descriptivo, sin manipulación de variables, y un diseño correlacional para determinar la relación entre la gestión de RSU desde la perspectiva de la economía circular y el desarrollo sostenible en el distrito de Nuevo Chimbote. La muestra incluyó a trabajadores de la Gerencia de Gestión Ambiental de la municipalidad y a 383 pobladores del distrito. Para la población trabajadora, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo a todos los trabajadores de las subgerencias involucradas, mientras que para los pobladores se aplicó un muestreo probabilístico por conglomerado en 11 sectores seleccionados al azar, encuestando a 35 habitantes por sector. Los datos se recolectaron mediante encuestas validadas y se analizaron utilizando estadística descriptiva y la prueba de independencia de Chi cuadrado de Pearson.

RESULTADOS

Prevención y educación ambiental:

Uno de los aspectos clave analizados en este estudio fue la efectividad de las campañas de prevención y educación ambiental relacionadas con la gestión de residuos sólidos en el distrito de Nuevo Chimbote. A pesar de los esfuerzos realizados por la municipalidad, los resultados indicaron una notable discrepancia entre las actividades percibidas por la población y las acciones reportadas por los trabajadores municipales.

Solo el 4.4% de los pobladores encuestados reconoció que la municipalidad realiza campañas sobre consumo responsable, mientras que el 94.8% afirmó que no ha recibido información al respecto. De manera similar, solo el 8.9% de la población fue informada sobre la vida útil de los productos, y un 13.6% sobre la importancia del consumo de productos ecoamigables. En cuanto a la reducción del uso de plásticos, apenas el 27.2% indicó haber recibido información sobre la importancia de reducir el uso de bolsas plásticas, y el 21.1% sobre la reducción de plásticos PET.

Por otro lado, los trabajadores municipales manifestaron una percepción diferente, reportando que el 69.7% cree que sí se realizan campañas sobre consumo responsable, y el 90.9% que informa a la población sobre la reducción de bolsas plásticas. Estos datos sugieren que, aunque las campañas existen,



su alcance y efectividad no son lo suficientemente amplios o bien comunicados, lo que limita la concienciación y el cambio de comportamiento en la comunidad.

Recolección diferenciada y segregación en la fuente:

La recolección diferenciada de residuos sólidos y la segregación en la fuente son componentes esenciales para una gestión eficiente de residuos desde la perspectiva de la economía circular. Los resultados de este estudio, sin embargo, mostraron que estas prácticas aún están en una etapa incipiente en el distrito de Nuevo Chimbote.

Aunque el 100% de los pobladores confirmó que se realiza la recolección de residuos sólidos urbanos en su zona, solo el 38.4% afirmó que existe un Plan de Segregación en la Fuente, y solo un 27.7% reconoció la existencia de un sistema de recolección diferenciada. Además, un porcentaje muy bajo, el 9.9%, mencionó la disponibilidad de recipientes diferenciados por colores para la disposición de residuos en la vía pública.

Desde la perspectiva de los trabajadores municipales, la situación es algo diferente. Un 78.8% de los trabajadores indicó que existe un Plan de Segregación en la Fuente, y un 84.8% mencionó que hay un sistema de recolección diferenciada en funcionamiento. Sin embargo, también señalaron que la falta de un presupuesto adecuado es una barrera significativa para la implementación completa de estos sistemas. Para abordar estos desafíos, es crucial que la municipalidad invierta en la infraestructura necesaria y desarrolle campañas educativas específicas que expliquen la importancia de la segregación en la fuente. Además, sería beneficioso realizar auditorías periódicas para evaluar la implementación de estos sistemas y hacer los ajustes necesarios para garantizar su efectividad.

Aprovechamiento energético y disposición final:

El aprovechamiento energético de los residuos sólidos es una práctica fundamental en la economía circular, ya que permite convertir los residuos en recursos valiosos, como energía. Sin embargo, los resultados del estudio mostraron que esta área es la más deficiente en la gestión de residuos sólidos del distrito.

Menos del 10% de los trabajadores municipales indicó que existen planes para el aprovechamiento energético de los residuos. En particular, solo el 6.1% mencionó que hay un Plan de Aprovechamiento Energético para los residuos sólidos urbanos, y ninguno de los encuestados reportó la existencia de

planes para la conversión bioquímica o química de los residuos. Esto sugiere que actualmente no se están explorando ni implementando tecnologías avanzadas para el aprovechamiento energético, lo que representa una oportunidad perdida para maximizar el valor de los residuos y contribuir a la sostenibilidad energética del distrito.

En cuanto a las alternativas de disposición final, el 24.2% de los trabajadores reportó que se cuenta con tecnología adecuada para la disposición final de residuos, pero el 75.8% indicó que estas tecnologías no son suficientes o no se están utilizando. Además, solo el 21.2% mencionó que se están evaluando tecnologías limpias para la disposición final, lo que refleja una falta de innovación en esta área crítica de la gestión de residuos.

Impacto en el desarrollo sostenible:

El estudio también examinó cómo la gestión de residuos sólidos impacta las dimensiones del desarrollo sostenible: social, económica y ambiental. Los resultados fueron claros en demostrar que una gestión adecuada de residuos, basada en principios de economía circular, puede tener un impacto positivo significativo en el desarrollo sostenible del distrito.

En el aspecto social, se encontró una fuerte correlación entre la gestión de residuos y la mejora de la calidad de vida. La prueba de Chi cuadrado reveló un valor de 24.304, indicando que la gestión de residuos tiene un efecto significativo en la reducción de la pobreza y la mejora del empleo en la comunidad. Por ejemplo, se observó que una gestión eficiente podría generar nuevos empleos en actividades como la recolección diferenciada y el reciclaje, contribuyendo así a la estabilidad económica de las familias y a una mayor cohesión social. En la dimensión económica, los resultados fueron igualmente positivos. Con un valor de Chi cuadrado de 28.427, se confirmó que la gestión de residuos puede estimular el crecimiento económico a través de la creación de nuevos mercados para materiales reciclados y la generación de energía a partir de residuos. En cuanto al impacto ambiental, la gestión de residuos tiene un papel crucial en la reducción de la contaminación y la mejora de las prácticas ambientales en la comunidad. El valor de Chi cuadrado de 22.424 mostró que hay una relación significativa entre una gestión eficiente de residuos y la actitud ambiental de los pobladores.

DISCUSIÓN

El presente estudio sobre la gestión de residuos sólidos urbanos en Nuevo Chimbote ha revelado una serie de deficiencias críticas que no solo limitan la eficiencia del sistema actual, sino que también presentan obstáculos significativos para la implementación de un modelo de economía circular. Estas deficiencias son coherentes con hallazgos en otras partes de América Latina y países en desarrollo, lo que sugiere problemas sistémicos que requieren intervenciones específicas y coordinadas.

Una de las principales preocupaciones identificadas en este estudio es la notable falta de información y formación entre la población en cuanto a prácticas de consumo responsable y reducción de residuos. Con un 94.8% de los participantes reportando que no han recibido información adecuada sobre estos temas, los resultados de Nuevo Chimbote reflejan una realidad similar a la encontrada en estudios realizados en Colombia, donde se ha documentado que las limitaciones presupuestales, la alta rotación de funcionarios públicos y la falta de continuidad en iniciativas de comunicación ambiental son barreras críticas para la educación ambiental efectiva (Simancas et al., 2019; Sáez et al., 2014; Miñano et al., 2019). Esto sugiere que, sin un enfoque sostenido y bien financiado para la educación ambiental, cualquier avance hacia una economía circular será limitado. En este sentido, es fundamental que la municipalidad de Nuevo Chimbote invierta en campañas de educación ambiental que sean continuas, accesibles y adaptadas a las características demográficas y socioculturales de la comunidad.

Otro hallazgo clave es la carencia de acciones focalizadas de educación ambiental en torno a la segregación de RSU, un desafío que también ha sido documentado en Lima y México (Requena et al., 2022; Manzanillas, 2023). La falta de campañas efectivas en esta área dificulta la institucionalización de la separación domiciliar, un componente esencial para la eficiencia de cualquier sistema de gestión de residuos. La evidencia sugiere que, para superar estas barreras, es necesario implementar campañas de comunicación ambiental que no solo se adapten a cada zona y grupo poblacional, sino que también utilicen una combinación de canales masivos, tecnologías digitales, psicología ambiental y un fuerte compromiso comunitario (Longe et al., 2009; Elsheekh et al., 2021; Nuñez & Carbajal, 2021).

Además, el estudio revela que un 60.6% de los participantes considera que la municipalidad no comunica adecuadamente sobre los peligros asociados a la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Este problema no es exclusivo de Nuevo Chimbote; en otros



contextos, como en Kisumu, Kenya, también se ha observado una desconexión similar entre las percepciones oficiales y la realidad ciudadana en torno a la recolección diferenciada de residuos (Gutberlet et al., 2016). Este hallazgo subraya la necesidad de mejorar la capacitación específica de los trabajadores municipales y fortalecer la coordinación interna para asegurar que la información crítica llegue a todos los segmentos de la población de manera efectiva.

El aprovechamiento energético de los residuos sólidos representa una oportunidad significativa para transformar la gestión de residuos en Nuevo Chimbote. Sin embargo, el estudio muestra que actualmente no existen planes concretos para esta práctica, lo cual es una deficiencia crítica dado el potencial que tiene para contribuir a la economía circular. Esta situación no es única de Nuevo Chimbote; un estudio en India también destacó la falta de aprovechamiento energético de residuos como un problema común, señalando que la digestión anaerobia y la gasificación son procesos infrautilizados (Ahsan et al., 2014). En este sentido, se propone que la municipalidad explore tecnologías a pequeña escala que puedan ser implementadas de manera gradual, concientizando a la comunidad sobre los beneficios de estas tecnologías y evaluando mecanismos legales e incentivos económicos para fomentar su adopción (Miezah et al., 2015; Rodríguez et al., 2021).

Otro aspecto crítico identificado es la falta de infraestructura adecuada para la segregación y disposición final de residuos. Las deficiencias incluyen la ausencia de contenedores diferenciados cerca de los hogares, horarios y frecuencias de recolección inadecuados, y una falta de coordinación interinstitucional, todo lo cual contribuye a un sistema de gestión de residuos ineficiente (De Feo et al., 2013; Elsheekh et al., 2021; Mei et al., 2017). Para abordar estos problemas, se sugiere una profunda revisión del sistema actual y la implementación de mejoras estructurales, como la instalación de más contenedores diferenciados, la optimización de las rutas de recolección, y la mejora de la coordinación entre las diferentes entidades municipales.

El estudio también subraya la necesidad de fortalecer el marco normativo relacionado con la gestión de RSU para alinearlos más estrechamente con los objetivos de desarrollo sostenible. Aunque los trabajadores municipales expresan una percepción relativamente positiva del marco normativo, este contraste con la situación en varios países de América Latina sugiere que podría haber una desconexión entre la teoría y la práctica (Dias, 2016). Un enfoque integral que enfatice el fortalecimiento de



capacidades institucionales, el monitoreo ciudadano, y el desarrollo de modelos de gestión existentes es esencial para lograr un cambio efectivo (Triguero et al., 2017). Se sugiere la creación de Observatorios Locales de Economía Circular y la implementación de Agendas Distritales de Transición a la Economía Circular a 20 años, lo que proporcionaría una hoja de ruta clara para las acciones futuras.

Además, es fundamental promover un cambio cultural profundo en la relación de la comunidad con la naturaleza y los residuos. Esto incluye fomentar la participación ciudadana, formar alianzas público-privadas para la inversión compartida, y garantizar la inclusión formal de los recicladores informales en el sistema de gestión de residuos (Quilcat et al., 2020; Salas et al., 2016). Si bien los beneficios económicos de estas mejoras son claros, la investigación también revela que existe una desconfianza en la población sobre la implementación efectiva de las políticas propuestas, lo que coincide con estudios previos que indican la necesidad de una mayor transparencia y comunicación en la implementación de políticas públicas (Ahmed et al., 2022).

Finalmente, la integración del sector informal en el sistema formal de gestión de residuos es crucial para asegurar un enfoque inclusivo y equitativo. Se sugiere la creación de microempresas o cooperativas de reciclaje, como se ha propuesto en otros estudios (Dias y Alves, 2008), y abordar los obstáculos financieros, socioculturales, institucionales y tecnológicos que enfrentan los recicladores informales (Ahmed et al., 2022). Además, la importancia de programas de liderazgo juvenil para fomentar la innovación y la participación comunitaria no debe subestimarse, ya que estos programas pueden ser catalizadores para un cambio significativo en la gestión de residuos (Salas et al., 2016).

CONCLUSIONES

La investigación sobre la gestión de residuos sólidos urbanos en Nuevo Chimbote revela deficiencias críticas que impiden avanzar hacia un modelo de economía circular. Los principales problemas identificados incluyen la falta de educación ambiental efectiva, la inexistencia de campañas adecuadas para la segregación de residuos y la escasa comunicación sobre los riesgos de la disposición incorrecta de residuos electrónicos. Estos desafíos, comunes en países en desarrollo, reflejan una necesidad urgente de intervenciones coordinadas y sostenidas. Se destaca la importancia de implementar campañas de educación ambiental continuas, adaptadas a la comunidad, así como explorar tecnologías de aprovechamiento energético de residuos para fomentar un sistema más sostenible. Sin un enfoque



integral que incluya la participación ciudadana, educación y nuevas tecnologías, los esfuerzos para mejorar la gestión de residuos seguirán siendo limitados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ahmed, Z., Mahmud, S. & Acet, H. (2022). Circular Economy Model for Developing Countries: Evidence from Bangladesh. *Heliyon*, 8(5), e09530.

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09530>

Barbudo, A., Ayuso, J., Lozano, A., Cabrera, M. & López, A. (2019). Recommendations for the management of construction and demolition waste in treatment plants. *Environmental Science and Pollution Research* 27, 125-132. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05578-0>

Chávez, P. (2021). *¿Retroceso en la protección constitucional del ambiente?: Un análisis de las disposiciones ambientales en las Constituciones de 1979 y 1993*. Conexión Ambiental. <https://conexionambiental.pe/retroceso-en-la-proteccion-constitucional-del-ambiente-un-analisis-de-las-disposiciones-ambientales-en-las-constituciones-de-1979-y-1993/>

Congreso de la República de Perú (2016, 23 de diciembre). Decreto Legislativo N° 1278. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano.

Das, S., Lee, S., Kumar, P., Kim, K., Lee, S. & Bhattacharya, S. (2019). Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 228, 658-678. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.323>

Dias, S. (2016). Waste pickers and cities. *Environment and Urbanization*, 28(2), 375-390. <https://doi.org/10.1177/0956247816657302>

Elsheekh, K., Kamel, R., El-Sherif, D., & Shalaby, A. (2021). Achieving sustainable development goals from the perspective of solid waste management plans. *Journal of Engineering and Applied Science*, 68(1). <https://doi.org/10.1186/s44147-021-00009-9>

Fernández, L. (2020). La superación de los valores límite y la gestión de la calidad del aire en el centro de la acción climática y la responsabilidad de los poderes públicos en la protección de la salud: los principios jurídicos de eficacia y proporcionalidad en la aplicación de la directiva 2008/50. *Actualidad Jurídica Ambiental*, 1-26. <https://doi.org/10.56398/ajacieda.00295>



Gamboa, C. (2023). *El derecho ambiental peruano y su adecuación al Acuerdo de Escazú y los principios del buen gobierno*. DAR / INTE-PUCP.

<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/191433>

Graziani, P. (2018). *Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos: Oportunidades en América Latina*. Banco de Desarrollo de América Latina.

Guzmán, P., Fiorillo, G., Fúquene, C., Álvarez, J., Castro, M. & Fiorillo, A. (2023). Análisis de la experiencia transformadora en el sector solidario con perspectiva para el desarrollo sostenible. Caso de estudio: Cooperativa Nido USME. Pontificia Universidad Javeriana. *EIEI ACOFI*.
<https://doi.org/10.26507/paper.3442>

Guzmán, J. & Muro, J. (2022). La gestión de residuos sólidos y su relación con la cultura ambiental para el desarrollo sostenible y el fortalecimiento de la cultura ambiental. Una revisión. *Hacedor - AIAPÆC*, 6(2), 44-59. <https://doi.org/10.26495/rch.v6i2.2250>

Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P. & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/30317>

Lozano, A., Barbudo, A., Fernández J. & Jiménez, J. (2019). Promotion of circular economy: steelwork dusts as secondary raw material in conventional mortars. *Environmental Science and Pollution Research* 27, 89-100. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04948-y>

Mandpe, A., Paliya, S., Gedam, V., Patel, S., Tyagi, L., Kumar, S. (2023). Circular economy approach for sustainable solid waste management: A developing economy perspective. *Waste Management & Research*, 41(3), 499-511. <https://doi.org/10.1177/0734242X221126718>

Manzanillas, C. (2023). Los objetivos de desarrollo sostenible y su aporte en la educación ambiental ecuatoriana. *MENTOR Revista De Investigación Educativa Y Deportiva*, 2(4), 110-136.
<https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5175>

Martel, E., Begazo, L., Sánchez, S. & Sánchez, M. (2022). Gestión de residuos sólidos y la cultura ambiental en el distrito de Ate, 2022. *Tecnohumanismo*, 2(2), 203–225.
<https://doi.org/10.53673/th.v2i6.140>

MINAM. (2020). *Indicadores Ambientales del SINIA*. <https://sinia.minam.gob.pe/indicadores/listado>



- Miñano, E., Baker, T., Banda, K., Coronado, E., Monteagudo, A., Phillips, O., Del Castillo, D., Farfán, W., Flores, G., Huaman, D., Huaman, K., Pizango, G., Aleman, E., Melo, J., Pickavance, G., Ríos, M., De Rojas, M., Salinas, N. & Martínez, R. (2019). El sumidero de carbono en los bosques primarios amazónicos es una oportunidad para lograr la sostenibilidad de su conservación. *Folia amazónica*, 27(1), 101-109. <https://doi.org/10.24841/fa.v27i1.456>
- Montesinos, C., Mamani, J., & Peralta, A. (2020). Problema ambiental de gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca-Puno-Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 22, 106-115. <https://doi.org/10.18271/ria.2020.541>.
- Núñez, J. & Carbajal, J. (2021). Educar en tiempos de cambio climático para la resiliencia humana y la regeneración ambiental. *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 1-9. <https://doi.org/10.15359/ree.25-2.30>
- Quilcat, V. et al. (2020). Dealing with reality: The challenges of municipal solid waste management in intermediate cities of Peru. *Resources, Conservation & Recycling*, 152, 104451.
- Quillo, S., Escalante, N., Sánchez, D., Quevedo, L. & De La Cruz, R. (2018). Residuos Sólidos Domiciliarios: Caracterización y estimación energética para la ciudad de Chimbote. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 84(3), 322-335. <https://doi.org/10.37761/rsqp.v84i3.192>
- Reina, Z. (2020). *Diagnóstico del manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para mejorar la gestión ambiental en el distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo - Ucayali 2018* [Tesis de maestría, Universidad Científica del Sur]. <https://doi.org/10.21142/tm.2019.1545>
- Requena, N., Carbonel, D., Moonsammy, S., Klaus, R., Punil, L., & Ng, K. (2022). Virtual methodology for household waste characterization during the pandemic in an urban district of Peru: Citizen Science for Waste Management. *Environmental Management*, 69(6), 1078-1090. <https://doi.org/10.1007/s00267-022-01610-1>
- SIGERSOL. (2019). *Consulta de Datos Sigersol Municipal 2008-2018*. <https://sigersolreporte.minam.gob.pe/sigersolreporte/>



- Simancas, R., Sincelejo, S. & Gerardino, J. (2019). *Educación para el consumo responsable en la universidad libre seccional barranquilla*. 6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables.
- Triguero, Á., Cuerva, M. C. & Álvarez, C. (2017). Environmental innovation and employment: drivers and synergies. *Sustainability*, 9(11), 2057. <https://doi.org/10.3390/su9112057>
- Zaman, A. (2014). Identification of key assessment indicators of the zero waste management systems. *Ecological Indicators*, 36, 682-693. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.09.024>
- Zaman, A. (2016). A comprehensive study of the environmental and economic benefits of resource recovery from global waste management systems. *Journal of Cleaner Production*, 124, 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.086>

