



Impacto del cambio climático en riesgos laborales de gestión de residuos sólidos, Loja 2020-2024

Impact of climate change on occupational risks in solid waste management, Loja 2020-2024

Álvaro Fernando Hurtado-Orellana
alvaro.hurtado@unach.edu.ec

Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0009-6259-7432>

Edison Patricio Salazar-Cueva
edisonp.salazar@unach.edu.ec

Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-4395-0164>

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar el impacto del cambio climático sobre los riesgos laborales en la gestión de residuos sólidos, específicamente en el Centro de Gestión Integral Sostenible de Loja durante el periodo 2020-2024. Se identificaron como principales preocupaciones las condiciones climáticas extremas, el manejo de residuos y las enfermedades relacionadas. A pesar de que más de tres cuartas partes de los encuestados consideran que el centro está bien preparado, un 23,1% percibe deficiencias en la preparación ante los riesgos climáticos. La implementación de la economía circular fue considerada clave para la reducción de riesgos laborales, destacándose su potencial en la mejora de la seguridad laboral. Este estudio resalta la importancia de fortalecer la capacitación, las infraestructuras y las estrategias de adaptación frente a los efectos del cambio climático, con el fin de garantizar la salud y seguridad de los trabajadores en este sector.

Descriptor: cambio climático; deterioro ambiental; evaluación del impacto ambiental. (Fuente: Tesoro UNESCO).

ABSTRACT

The main objective of this research was to assess the impact of climate change on occupational risks in solid waste management, specifically at the Loja Sustainable Integrated Management Centre during the period 2020-2024. Extreme weather conditions, waste management and related diseases were identified as the main concerns. Although more than three-quarters of respondents consider the centre to be well prepared, 23.1% perceive deficiencies in climate risk preparedness. The implementation of the circular economy was considered key to reducing occupational risks, with its potential for improving occupational safety being highlighted. This study highlights the importance of strengthening training, infrastructure and adaptation strategies to the effects of climate change in order to ensure the health and safety of workers in this sector.

Descriptors: climate change; environmental degradation; environmental impact assessment. (Source: UNESCO Thesaurus).

Recibido: 02/06/2025. Revisado: 07/06/2025. Aprobado: 09/07/2025. Publicado: 07/08/2025.

Sección artículos de investigación

INTRODUCCIÓN

La evaluación del impacto del cambio climático en los riesgos laborales representa un proceso complejo que requiere identificar, analizar y comprender las múltiples formas en que las variaciones en los patrones climáticos influyen en la salud y seguridad ocupacional. Según Lozano & Morocho (2025), las transformaciones en los ecosistemas, el incremento de temperaturas y los fenómenos meteorológicos extremos como tormentas, precipitaciones intensas y sequías prolongadas, modifican sustancialmente las condiciones laborales. Particularmente en el ámbito de la gestión de residuos sólidos, este proceso examina cómo las alteraciones climáticas pueden intensificar la exposición de los trabajadores a riesgos como enfermedades transmitidas por el agua, estrés térmico, accidentes derivados de condiciones extremas y perturbaciones en las operaciones de manejo de desechos (FIC, 2021).

En consecuencia, el cambio climático se ha posicionado como uno de los desafíos más apremiantes que enfrenta la humanidad contemporánea. Sus efectos trascienden el entorno natural, ejerciendo influencia directa sobre la salud y seguridad de los trabajadores, especialmente en industrias expuestas a fenómenos climáticos adversos. En el sector de la gestión de residuos sólidos, los trabajadores confrontan riesgos significativos derivados del aumento de temperaturas, las precipitaciones extremas y las alteraciones en las condiciones ambientales (Ariza-Díaz et al., 2020). Bajo esta perspectiva, resulta imperativo evaluar cómo el cambio climático ha transformado los riesgos laborales, particularmente en las áreas de manejo, clasificación y disposición final de residuos (Terán et al. 2021; Guachamin-Samaniego, 2024).

Estas transformaciones, impulsadas fundamentalmente por actividades antropogénicas que incrementan la concentración de gases de efecto invernadero (GEI), provocan un aumento de las temperaturas globales. Conforme al Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (Terán et al. 2021), las consecuencias del cambio climático incluyen fenómenos meteorológicos más severos, alteraciones en los ecosistemas naturales y modificaciones en las condiciones ambientales que afectan a los seres humanos de diversas maneras. En el contexto específico de Loja, estos efectos resultan palpables, particularmente en la gestión de residuos sólidos, generando un impacto directo sobre la salud y seguridad de los trabajadores (Albornoz-Castellanos, 2024).

Ecuador, como muchas otras regiones, ya experimenta los efectos del cambio climático. Ministerio de Gobierno (2019). Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, ha documentado aumentos en las temperaturas y fenómenos climáticos extremos, como sequías prolongadas e inundaciones. Estos fenómenos no solo afectan los ecosistemas naturales, sino también las actividades humanas, y el sector de la gestión de residuos sólidos no es ajeno a estos cambios (MSP, 2021).

En Ecuador, diversas investigaciones han analizado el impacto del cambio climático sobre los riesgos laborales en la gestión de residuos sólidos. Según Gómez (2020), el aumento de las temperaturas y la presencia de fenómenos climáticos como tormentas y sequías han intensificado los riesgos de accidentes y enfermedades laborales entre los trabajadores del sector. La exposición a altas temperaturas incrementa el riesgo de deshidratación y estrés térmico, mientras que las precipitaciones intensas pueden ocasionar inundaciones, dificultando las tareas operativas y exponiendo a los trabajadores a materiales peligrosos (Soria-Flores, et al., 2023; Erazo-Rivera et al.2024).

Los trabajadores en el CEGISO se enfrentan a riesgos como el contacto con materiales peligrosos (sustancias tóxicas, biológicas y químicas), accidentes derivados de la manipulación de equipos pesados y la exposición a condiciones climáticas extremas (Lozano & Morocho, 2025). El cambio climático ha intensificado estos riesgos, ya que fenómenos como las olas de calor aumentan la posibilidad de estrés térmico y deshidratación, mientras que las precipitaciones intensas incrementan las posibilidades de inundaciones, dificultando las operaciones de recolección y disposición de residuos (Tamayo, 2020).

Para enfrentar estos nuevos riesgos laborales derivados del cambio climático, resulta necesario implementar medidas de adaptación y mitigación. Las medidas de adaptación se centran en modificar las condiciones laborales y las infraestructuras para hacer frente a los efectos del

cambio climático, mientras que las de mitigación buscan reducir las emisiones de GEI (Romero-Sigcho, 2024).

El Centro de Gestión Integral Sostenible de Loja (CEGISO) constituye un espacio destinado al manejo adecuado y sostenible de los residuos sólidos en la región. Este centro implementa estrategias como la reducción, reutilización y reciclaje con el objetivo de mitigar los impactos ambientales causados por los residuos. No obstante, el cambio climático puede alterar las condiciones operativas, afectando la eficiencia de los procesos y exponiendo a los trabajadores a nuevos riesgos laborales (Rodas, 2025).

MÉTODO

La investigación adoptó un enfoque mixto, combinando metodologías cualitativas y cuantitativas, lo que permitió obtener una comprensión integral de los procesos y actores involucrados en la gestión de residuos sólidos, así como de las dinámicas que afectan la implementación de un modelo de economía circular. Este diseño de investigación, de naturaleza aplicada, empleó el enfoque de caso, particularmente adecuado para explorar contextos específicos. Se utilizaron dos jerarquías de lógica de representación de la realidad: una descriptiva, que resalta la importancia de conocer situaciones, elementos y personajes mediante su descripción; y una investigación de campo, que actuó como herramienta para la recolección de datos primarios, permitiendo la interacción directa con las personas involucradas (Código Orgánico Del Ambiente, 2017).

Con la finalidad de llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación se consideró al personal del Centro de Gestión Integral Sostenible de Loja, constituido por 13 personas que forman parte del centro de gestión. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico intencional, dado que se buscó obtener una muestra representativa del personal clave involucrado en la gestión de residuos sólidos.

La técnica empleada para la recolección de datos fue la encuesta, utilizando cuestionarios diseñados específicamente para medir las variables de interés. Cada cuestionario constaba de 11 preguntas, con un rango promedio de 3 a 4 respuestas por cada una, con el objetivo de obtener información detallada y relevante sobre la percepción de los empleados en relación con los riesgos laborales asociados al cambio climático y su impacto en la gestión de residuos sólidos.

La confiabilidad del instrumento de medición fue evaluada en relación con la contaminación de residuos sólidos urbanos, garantizando que los datos obtenidos fueran consistentes. En cuanto a la validez, se realizó a través del juicio de expertos, quienes confirmaron que los instrumentos utilizados eran apropiados y pertinentes para los objetivos del estudio.

Para obtener información relevante sobre el tema en cuestión, se consultaron diversas bases de datos como Science Direct, Dialnet y SciELO, donde se pueden encontrar estudios confiables y aplicables al caso de estudio presentado. Se establecieron criterios de inclusión y exclusión con el objetivo de acotar la búsqueda y seleccionar los artículos que presentaran una metodología factible y aplicable al caso en cuestión.

La investigación empleó una metodología mixta, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos para comprender la gestión de residuos sólidos en universidades. Se utilizaron operadores booleanos como "AND" y "OR", con términos clave como: "Residuos sólidos" AND "caracterización"; "Instituciones de educación superior" OR "Universidades"; y "Muestreo" AND "número de muestras".

Tras realizar una búsqueda inicial, se identificaron un total de 250 artículos científicos relevantes. Posteriormente, al eliminar los duplicados, se excluyeron 100 estudios. A continuación, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, resultando en la eliminación de 60 artículos adicionales. Tras una revisión detallada de los 60 estudios restantes, se descartaron 10 debido a que sus metodologías no estaban suficientemente detalladas. Se determinó que 50 artículos estaban relacionados con la caracterización de residuos sólidos.

RESULTADOS



Con la finalidad de llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación se considera al personal de Centro de Gestión Integral Sostenible de Loja, siendo 13 personas que forman parte del centro de gestión, con el siguiente detalle:

Tabla 1. Personal del Centro de Gestión Integral Sostenible de Loja

	Total
Operario	5
Supervisor	5
Técnico en gestión de residuos	2
Ninguno	1

Fuente: Elaboración propia.

Para obtener información relevante sobre el tema en cuestión, se consultaron diversas bases de datos como Science, Direct, Dialnet y SciELO, donde se pueden encontrar estudios confiables y aplicables al caso de estudio presentado. Además, se establecieron criterios de inclusión y exclusión con el objetivo de acotar la búsqueda y seleccionar los artículos que presentaran una metodología factible y aplicable al caso en cuestión.

La investigación empleó una metodología mixta, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos para comprender la gestión de residuos sólidos en universidades. Se utilizaron operadores booleanos como "AND" y "OR", con términos clave como: "Residuos sólidos" AND "caracterización"; "Instituciones de educación superior" OR "Universidades"; y "Muestreo" AND "número de muestras". Esta estrategia facilitó la identificación de fuentes académicas relevantes sobre el manejo de residuos y la economía circular en el ámbito educativo (Sánchez, 2023).

Se consultaron fuentes primarias, como tesis y artículos revisados por pares. Por ejemplo, un estudio de la Universidad Nacional de Chimborazo caracterizó los residuos sólidos urbanos en la parroquia Yaruquíes del cantón Riobamba, utilizando técnicas y metodologías descritas por (Cuesta-Palacios & Duque-Rengel, 2023). Este tipo de estudios es esencial para desarrollar estrategias sostenibles en el manejo de residuos en instituciones educativas (Cabrera, 2022).

Se utilizaron fuentes secundarias, como artículos y libros que sintetizan y analizan información de fuentes primarias. Estos materiales complementan los datos obtenidos y ofrecen una visión más amplia sobre las mejores prácticas en la gestión de residuos sólidos (Piloco, 2025). Tras realizar una búsqueda inicial, se identificaron un total de 250 artículos científicos relevantes para el tema en cuestión. Posteriormente, al eliminar los duplicados, se excluyeron 100 estudios. A continuación, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, lo que resultó en la eliminación de 60 artículos adicionales. Tras una revisión exhaustiva de los 60 estudios restantes, se descartaron 10 debido a que sus metodologías no estaban suficientemente detalladas. Finalmente, se determinó que 50 artículos estaban relacionados con la caracterización de los residuos sólidos, los cuales pueden ofrecer directrices valiosas para otras instituciones educativas.

En la fase tres, este estudio adopta un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, con un diseño no experimental, de nivel correlacional causal y corte transversal. La población objeto de estudio está conformada por el personal del Centro de Gestión Integral Sostenible de Loja, compuesto por 13 personas que forman parte de este centro de gestión. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico intencional, dado que se buscó obtener una muestra representativa del personal clave involucrado en la gestión de residuos sólidos.

La técnica empleada para la recolección de datos fue la encuesta, utilizando cuestionarios diseñados específicamente para medir las variables de interés. Cada cuestionario constaba de 11 preguntas, con un rango promedio de 3 a 4 respuestas por cada una, con el objetivo de

obtener información detallada y relevante sobre la percepción de los empleados en relación con los riesgos laborales asociados al cambio climático y su impacto en la gestión de residuos sólidos.

La confiabilidad del instrumento de medición fue evaluada en relación con la contaminación de residuos sólidos urbanos, garantizando que los datos obtenidos fueran consistentes. En cuanto a la validez, se realizó a través del juicio de expertos, quienes confirmaron que los instrumentos utilizados eran apropiados y pertinentes para los objetivos del estudio.

Este proceso permitió establecer la relación e incidencia de la variable independiente (cambio climático y sus efectos en la gestión de residuos sólidos) sobre la variable dependiente (los riesgos laborales y su impacto en la salud y seguridad de los trabajadores). Los resultados de este estudio proporcionarán información valiosa para la formulación de estrategias de mitigación y adaptación en el ámbito laboral frente a los fenómenos climáticos extremos como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. *Análisis de operarios y supervisores.*

	Total	Porcentaje
Operario	5	38,5%
Supervisor	5	38,5%
Técnico en gestión de residuos	2	15,4%
Administrador/a	0	0,0%
Ninguno	1	7,7%
Total	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Los operarios y supervisores son los roles más representados, con el 38,5% cada uno. Los técnicos en gestión de residuos tienen una presencia más baja, con un 15,4%. Administradores/as no están presentes en este grupo, y un 7,7% no tiene un rol asignado.

Tabla 3. *¿Cuántos años de experiencia tiene trabajando en la gestión de residuos sólidos?*

	Total	Porcentaje
Menos de 1 año	3	23,1%
1-3 años	5	38,5%
4-6 años	3	23,1%
Más de 6 años	2	15,4%
Total	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

La mayor parte de la muestra tiene 1-3 años de experiencia (38,5%) El 23,1% tiene menos de 1 año de experiencia, lo que puede indicar una entrada reciente al sector. El 23,1% también tiene una experiencia de 4-6 años, lo que muestra una experiencia intermedia. Solo el 15,4% tiene más de 6 años de experiencia, lo que sugiere que la muestra en general no está tan compuesta por personas con experiencia extensa en la gestión de residuos sólidos.

Tabla 4. Formación relacionada al cambio climático.

	Total	Porcentaje
SI	9	69,2%
NO	4	30,8%
Total	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Un 69,2% de los encuestados ha recibido formación relacionada con el cambio climático o la gestión de residuos sólidos, lo que es una mayoría clara. El 30,8% restante no ha recibido esta formación, lo que podría señalar una falta de capacitación o acceso a recursos educativos en este ámbito para una parte significativa del grupo.

Tabla 5. Impacto del clima en riesgos laborales.

	Total	Porcentaje
Sí, mucho	12	92,3%
Sí, de forma moderada	1	7,7%
No, no ha tenido impacto	0	0,0%
No estoy seguro/a	0	0,0%
Total	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados (92,3%) cree que el cambio climático ha tenido un impacto significativo en los riesgos laborales relacionados con la gestión de residuos sólidos. Un 7,7% considera que el impacto ha sido moderado, lo que también es una opinión relevante, aunque minoritaria. Nadie considera que no haya habido impacto o que no esté seguro/a sobre la cuestión.

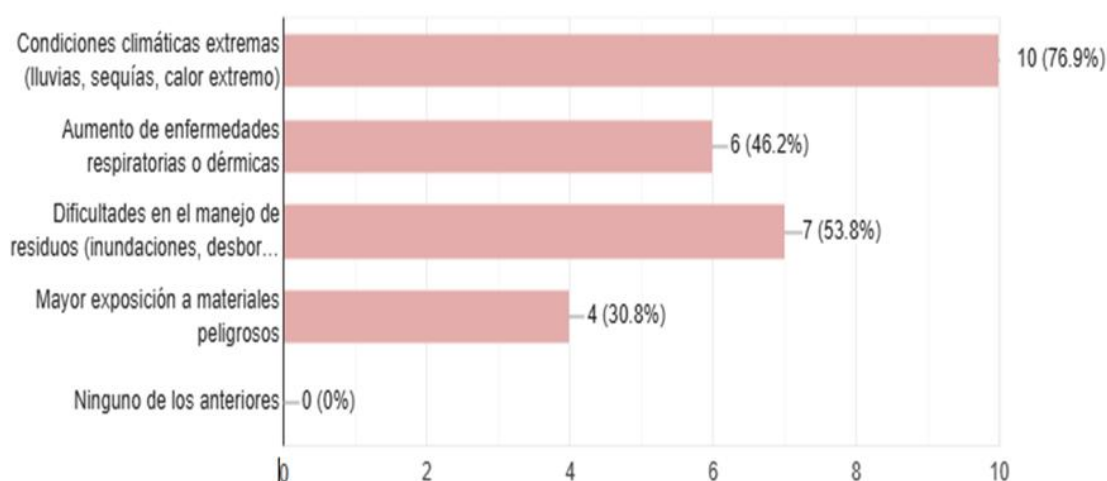


Figura 3. Factores climáticos que afectan el ambiente laboral.

Fuente: Elaboración propia.

Los datos muestran que la preocupación principal son las condiciones climáticas extremas, seguidas por problemas relacionados con manejo de residuos y enfermedades. La menor preocupación es la exposición a materiales peligrosos, aunque sigue siendo significativa. La

ausencia de respuestas en la opción "Ninguno de los anteriores" confirma que todos los encuestados perciben algún nivel de impacto en estos factores.

Tabla 6. *Calificación al Centro de Gestión Integral Sostenible.*

	Total	Porcentaje
Muy bien preparado	5	38,5%
Bien preparado	5	38,5%
Poco preparado	2	15,4%
Nada preparado	1	7,7%
Total	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Entre las evaluaciones de muy bien preparado y bien preparado, más de tres cuartas partes de los encuestados creen que el centro tiene un buen nivel de preparación. Como evaluaciones de mejora entre poco preparado y nada preparado, aunque el porcentaje de evaluación negativa es menor, un 23.1% sigue considerando que hay deficiencias en la preparación. Como evaluación de las opiniones de que el centro está nada preparado 7,7%, es recomendable que, para fortalecer la confianza de todos los encuestados, el centro podría reforzar estrategias de adaptación y comunicación sobre su preparación ante los efectos del cambio climático en los riesgos laborales.

Tabla 7. *Medidas de adaptación.*

	Total	Porcentaje
Equipos de protección personal mejorados	4	30,8%
Capacitación sobre cambio climático y gestión de riesgos	3	23,1%
Modificaciones en el diseño de las instalaciones	0	0,0%
Programas de salud y seguridad laboral mejorados	4	30,8%
No se han implementado medidas	2	15,4%
Otros	0	0,0%
Total	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Los Equipos de protección personal mejorados y Programas de salud y seguridad laboral mejorados son las medidas más adoptadas, con un 30,8% cada una. Esto sugiere que hay un enfoque en la seguridad de los trabajadores frente a posibles riesgos climáticos. Capacitación sobre cambio climático y gestión de riesgos también ha sido considerada, aunque con una implementación menor (23,1%). No se han realizado modificaciones en el diseño de las instalaciones, lo que indica una falta de inversión en infraestructura adaptada a los riesgos climáticos. La categoría Otros también tiene un 0%, lo que sugiere que no se han identificado o aplicado medidas adicionales fuera de las opciones dadas. Un 15,4% de los encuestados indicaron que no se han implementado medidas, lo que evidencia que aún existen áreas donde no se han tomado acciones concretas para mitigar los riesgos climáticos.

Tabla 8.

Relación entre economía circular y gestión de residuos

	Total	Porcentaje
Si	7	53,8%
No	3	23,1%
No estoy seguro/a	3	23,1%
Total	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Análisis: El 53,8% de los encuestados afirma estar familiarizado con estos conceptos, lo que indica que más de la mitad tiene algún grado de comprensión sobre la economía circular y su aplicación en la gestión de residuos. Un 23,1% de los encuestados no está familiarizado con el tema, lo que evidencia una brecha de conocimiento en una parte significativa del grupo.

Tabla 9. Modelo de economía circular.

	Total	Porcentaje
Sí, significativamente	7	53,8%
Sí, en cierta medida	6	46,2%
No, no tendría impacto	0	0,0%
No estoy seguro/a	0	0,0%
Total	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

El 100% de los encuestados considera que la implementación de un modelo de economía circular sí reduciría los riesgos laborales, ya sea significativamente (53,8%) o en cierta medida (46,2%). Esto indica una fuerte percepción positiva sobre el potencial de la economía circular para mejorar la seguridad y reducir los riesgos en el sector. Ningún encuestado cree que la economía circular no tendría impacto en los riesgos laborales, lo que refuerza la idea de que este modelo es visto como una estrategia efectiva para mejorar las condiciones de trabajo.

Tabla 10. Prácticas de mejora de gestión de residuos sólidos y mitigación de riesgos.

	Total	Porcentaje
Reciclaje y reutilización de materiales	1	7,7%
Uso de tecnologías más limpias en el tratamiento de residuos	6	46,2%
Mejora en la infraestructura para el manejo de residuos	6	46,2%
Incremento de campañas de sensibilización y capacitación	0	0,0%
Otros	0	0,0%
Total	13	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Uso de tecnologías más limpias en el tratamiento de residuos y Mejora en la infraestructura para el manejo de residuos son las opciones más valoradas, con un 46,2% cada una. Esto indica que la mayoría de los encuestados considera que la inversión en tecnología y mejores instalaciones es clave para optimizar la gestión de residuos y reducir riesgos laborales. Solo el 7,7% de los encuestados considera que el reciclaje y reutilización de materiales es una estrategia efectiva, lo que podría reflejar una falta de conocimiento sobre su impacto o una percepción de que no es una solución suficiente por sí sola. Llama la atención que ningún encuestado (0%) haya seleccionado incremento de campañas de sensibilización y capacitación, lo que sugiere que no se percibe como una prioridad o que se considera que ya existen suficientes iniciativas en este ámbito. No se registraron respuestas en la categoría Otros, lo que indica que los encuestados no identificaron medidas adicionales más allá de las opciones presentadas.

Tabla 11. Consecuencias por el cambio climático a los trabajadores.

	Total	Porcentaje
Aumentaría significativamente los riesgos laborales	10	76,92%
Aumentaría moderadamente los riesgos laborales	3	23,08%
No afectaría en gran medida	0	0,00%
No estoy seguro/a	0	0,00%
Total	13	100,00%

Fuente: Elaboración propia

La gran mayoría de los encuestados (76,92%) considera que la falta de adaptación aumentaría significativamente los riesgos laborales, lo que indica una fuerte percepción de vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático en este sector. Un 23,08% cree que los riesgos aumentarían moderadamente, lo que sugiere que, aunque reconocen el impacto, consideran que podría ser manejable con ciertas medidas. Ningún encuestado considera que la falta de adaptación no afectaría en gran medida, lo que refuerza la idea de que el cambio climático es visto como una amenaza real para la seguridad laboral en la gestión de residuos.

DISCUSIÓN

La gestión de residuos sólidos en instituciones educativas, especialmente en el contexto de Ecuador y Latinoamérica, ha experimentado una creciente relevancia debido a la presión ambiental y los efectos del cambio climático. El caso del Centro de Gestión Integral Sostenible de Loja (2020-2024) evidencia cómo los cambios climáticos influyen en las dinámicas laborales y en los procesos de gestión de desechos, revelando una serie de desafíos que afectan la eficacia de las políticas ambientales en las universidades (GAD LOJA, 2017).

Una de las áreas más relevantes en este análisis constituye la estructura de los roles laborales dentro de los procesos de gestión de residuos. En el caso del Centro de Gestión Integral Sostenible de Loja, los operarios y supervisores constituyen los perfiles más representados, con un 38,5% de participación cada uno, mientras que la presencia de técnicos especializados es significativamente baja, alcanzando solo un 15,4% (Ministerio de Gobierno, 2019). Este resultado resalta una deficiencia en la capacitación técnica, lo que pone en peligro la efectividad de las estrategias de manejo de residuos (Quimís-Gómez & Cedeño-Barcia, 2025).

En cuanto a la experiencia laboral, un 38,5% de los encuestados indicó que posee entre 1 y 3 años de experiencia en la gestión de residuos, lo que sugiere que una gran parte de la fuerza laboral es relativamente nueva en el sector. Este dato resalta la necesidad de diseñar programas de formación continua que fortalezcan las competencias técnicas de los trabajadores, especialmente en la identificación y gestión de los riesgos laborales derivados del cambio climático.

En cuanto a la percepción de los trabajadores sobre el impacto del cambio climático en la gestión



de residuos, un 92,3% de los encuestados considera que el cambio climático ha tenido un impacto significativo en los riesgos laborales. Este dato coincide con los estudios de (Sostenibleosustentable, 2021), quienes argumentan que el cambio climático no solo afecta la seguridad de los trabajadores, sino que también complica la generación y disposición de residuos debido a fenómenos extremos.

Respecto a las medidas adoptadas para mitigar los riesgos laborales derivados del cambio climático, los equipos de protección personal (EPP) y los programas de salud y seguridad laboral se destacan como las estrategias más implementadas. Sin embargo, los datos indican que aún persiste una carencia de modificaciones significativas en el diseño de las instalaciones y una implementación insuficiente de programas de formación continua centrados en el cambio climático (Arriols, 2018).

La implementación del modelo de economía circular ha sido identificada como una estrategia clave para mitigar los riesgos laborales y mejorar la gestión de residuos en diversas instituciones educativas. Según Díaz (2018), la economía circular no solo optimiza el uso de los recursos, sino que también reduce la generación de residuos, lo que contribuye de manera directa a la mejora de las condiciones laborales.

La infraestructura institucional constituye un factor fundamental para la mejora en la gestión de residuos dentro de las universidades. Según Jaramillo (2024), las universidades en Ecuador deben abordar los desafíos derivados del cambio climático mediante la adaptación de sus infraestructuras, buscando no solo resistir fenómenos extremos, sino también promover la sostenibilidad ambiental.

CONCLUSIONES

El análisis realizado confirma que las condiciones climáticas extremas constituyen la principal preocupación de los trabajadores, seguidas de los problemas relacionados con el manejo de residuos y enfermedades. Este resultado está alineado con la hipótesis de que el cambio climático está incrementando los riesgos laborales, especialmente en sectores vulnerables como la gestión de residuos sólidos. Las alteraciones en las condiciones climáticas, tales como temperaturas extremas y fenómenos climáticos severos, tienen un impacto directo en la salud y seguridad de los trabajadores, lo que subraya la urgencia de adaptar las políticas laborales a los desafíos del cambio climático.

El estudio demuestra que, aunque una mayoría significativa de los encuestados considera que su centro está bien preparado para enfrentar los riesgos asociados al cambio climático, un porcentaje importante (23,1%) percibe deficiencias en la preparación institucional ante estos fenómenos. Este hecho resalta la necesidad de implementar medidas más efectivas de mitigación y adaptación en los entornos laborales, específicamente en lo que respecta a la infraestructura, la capacitación del personal y las estrategias de protección.

Los resultados del estudio revelan que la implementación de un modelo de economía circular es vista como una estrategia fundamental para reducir los riesgos laborales asociados al cambio climático. El 100% de los encuestados considera que este modelo, basado en la reducción, reutilización y reciclaje de residuos, puede tener un impacto positivo en la seguridad laboral. Sin embargo, el estudio también resalta que existe una brecha significativa en el conocimiento de los conceptos relacionados con la economía circular, ya que un 23,1% de los encuestados no está familiarizado con estos principios.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Chimborazo, por su compromiso permanente con la investigación científica.



REFERENCIAS

- Albornoz-Castellanos, P. E. (2024). *Metabolismo social de los residuos sólidos urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador]. Repositorio UASB. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10644/9995>
- Ariza-Díaz, A., Bahamón-Restrepo, A., Díaz-Mendoza, C., & Pasqualino, J. (2020). Diagnóstico comunitario para manejo integral de residuos sólidos. Estudio de caso: Barrio Fredonia, Cartagena. *Producción+ Limpia*, 15(2), 153–174. <https://doi.org/10.22507/pml.v15n2a10>
- Cabrera, D. F. (2022). *Programa de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos como estrategia para mejorar el ambiente y la calidad de vida en los habitantes del barrio Motupe Alto y San Jacinto*. [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio UPS. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21635>
- Terán, C., Argüello, J., & Cando, C. (2021). *Boletín Técnico No. 04-2020-GAD Municipales: Estadística de información ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales. Gestión de agua potable y saneamiento*. Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales - INEC, Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME), Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), Banco de Desarrollo del Ecuador (BDE), Unidad de Estadísticas Ambientales basadas en Registros Administrativos (GESARA). Recuperado de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2020/Agua_potable_alcantarillado_2020/Boletin_tecnico_APA_2020_VF.pdf
- Quimís-Gómez, A. J., & Cedeño-Barcia, C. A. (2025). *Gestión integral de residuos sólidos en la parroquia San Pablo del cantón Portoviejo: problemáticas ambientales y perspectivas de mejora*. [Trabajo de titulación, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio UNESUM. Recuperado de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/7411>
- Código Orgánico del Ambiente. (2017). *Gestión integral de residuos y desechos*. Recuperado de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
- Arriols, E. (2018, febrero). *Qué hacer con el aceite usado de cocina*. Ecologiaverde. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/que-hacer-con-el-aceite-usado-de-cocina-1162.htm>
- FIC (Fundación para la Investigación del Clima), Lavola S.A., & Universidad Técnica Particular de Loja. (2021). *Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático y Plan de Adaptación para la ciudad de Loja, Ecuador. Resumen ejecutivo*. Caracas: CAF. Recuperado de <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1812>
- Soria-Flores, E. R., Cabascango Jaramillo, J. C., Villegas Estévez, C. J., & Pérez González, Álvaro R. (2023). Economía circular como base de la sustentabilidad empresarial. *Revista Publicando*, 10(38), 1-13. <https://doi.org/10.51528/rp.vol10.id2358>
- GAD LOJA. (2017). *Recomiendan tener en buen estado recipientes para clasificación de basura. Loja para todos*. Obtenido de <https://www.loja.gob.ec/noticia/2017-05/recomiendan-tener-en-buen-estado-recipientes-para-clasificacion-de-basura>
- Gómez, L. D. (2020). *Desafíos y oportunidades en la gestión de residuos hacia una economía circular; una revisión del estado del arte hacia la comparación del desempeño de américa latina y el caribe (ALC) y la unión europea (UE)*. (bachelor thesis, Universidad Santo Tomás.) <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3667483>
- Guachamin-Samaniego, J. A. (2024). *Gestión de la movilidad urbana sostenible a partir de la electromovilidad como una alternativa de mitigación al cambio climático en la ciudad de Latacunga, Ecuador*. [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio UTC. Recuperado de <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/12432>



- Jaramillo, J. A. (2024). *La descentralización municipal en la planificación urbana como medida para enfrentar el cambio climático en la ciudad de Loja*. [Tesina de especialización, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador]. Departamento de Economía, Ambiente y Territorio. Recuperado de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/21743/2/TFLACSO-2024JAJR.pdf>
- Lozano, J. P., & Morocho, R. A. (2025). Enfoque de economía circular en la gestión de residuos sólidos en el Centro de Gestión Integral Sostenible de Loja. *Revista Impulso*, 5(9), 51–67. <https://doi.org/10.59659/impulso.v.5i9.69>
- Ministerio de Gobierno (2019). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD*. <https://www.ministeriodegobierno.gob.ec/codigo-organico-de-organizacion-territorial-autonomia-y-descentralizacion-cootad/>
- MSP. (2021). *Transparencia. Ministerio de Salud Pública*. Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/buenas-practicas-ambientales/>
- Cuesta-Palacios, E. K., & Duque-Rengel, V. K. (2023). Aplicaciones móviles como instrumentos de comunicación urbana para el cambio climático en Loja, Ecuador. *Estado & Comunidades*, 1(16), 81–100. https://doi.org/10.37228/estado_comunes.v1.n16.2023.289
- Piloco, K. L. (2025). *Riesgos psicosociales y desempeño laboral en los trabajadores del departamento de residuos sólidos del Gobierno Autónomo Descentralizado, cantón Jipijapa*. [Trabajo de titulación, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio UNESUM. Recuperado de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/7620>
- Rodas, M. A. (2024). *Análisis de los riesgos laborales de las recolectoras de desechos sólidos de la Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (EMAPAS-G) del cantón Gualaceo, en Ecuador. Un estudio con enfoque de género*. [Trabajo de titulación, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional de la Universidad de Cuenca. Recuperado de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/46323>
- Erazo-Rivera, R. P., Pancorbo-Sandoval, J. A., Leyva-Ricardo, S. E., & Barba-Mosquera, A. E. (2024). Mapa de Investigaciones Científicas sobre Economía Circular con Origen en Ecuador. *Economía y Negocios*, 15(1), 86-100.
- Romero-Sigcho, D. P. J. E., Gómez Peña, I. J. R., Conza Zhingre, I. C. L., & Coronel Villavicencio, I. I. A. (2024). *Evaluación de riesgos y estrategias de prevención en salud ocupacional y gestión ambiental en el lugar de trabajo. Biblioteca Colloquium*. Recuperado de <https://www.colloquiumbiblioteca.com/index.php/web/article/view/166>
- Sostenibleosustentable. (2021). Las 9 R de la Economía Circular. Sostenibleosustentable, 2-4. Obtenido de <https://sostenibleosustentable.com/economia-verde/9-r-de-la-economia-circular/>
- Tamayo, G. E. (2020). *La gestión integral de residuos sólidos: análisis desde la adaptación y mitigación climática en la parroquia La Guayas, Ecuador 2020-2024*. [Tesis de grado, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio Digital UASB. <http://hdl.handle.net/10469/21750>
- Díaz, Y. (2018, julio 15). *Loja ejemplo en reciclaje y clasificación de residuos*. Municipio de Loja. Recuperado de <https://www.loja.gob.ec/noticia/2018-05/loja-ejemplo-en-reciclaje-y-clasificacion-de-residuos>