



## Condiciones laborales y seguridad de docentes en investigación de energías renovables. Caso: Universidad Católica de Cuenca

### Working conditions and safety of teachers in renewable energy research. Case: Catholic University of Cuenca

Ana Lucia Jaramillo-Illescas  
ajaramilloi27@est.ucacue.edu.ec  
**Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador**  
<https://orcid.org/0009-0000-4141-7193>

Juan Carlos Garate-Aguirre  
jgaratea@ucacue.edu.ec  
**Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador**  
<https://orcid.org/0000-0002-9761-2673>

#### RESUMEN

El objetivo de este estudio consiste en analizar los riesgos laborales en términos de salud y seguridad para los docentes investigadores en el ámbito de empleos verdes en el Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología (CIITT) de la Universidad Católica de Cuenca. Se sustentó en un enfoque descriptivo con un diseño no experimental. Los resultados revelaron una amplia exposición de los docentes investigadores a riesgos laborales, como caídas, cortes, golpes, pinchazos, exposición al sol, contactos eléctricos y sustancias tóxicas. Esto destaca la necesidad de implementar medidas de seguridad y capacitación adecuadas. Se identificaron también problemas de salud y bienestar, acentuando la importancia de programas de bienestar en el trabajo. Se concluye que se requiere establecer y hacer cumplir protocolos de seguridad en el trabajo, así como promover la participación activa de los docentes en la toma de decisiones relacionadas con sus condiciones laborales.

**Descriptores:** recursos energéticos; balance energético; política energética. (Fuente: Tesoro UNESCO).

#### ABSTRACT

The aim of this study is to analyse the occupational health and safety risks for research teachers in the field of green jobs at the Centre for Research, Innovation and Technology Transfer (CIITT) of the Catholic University of Cuenca. It was based on a descriptive approach with a non-experimental design. The results revealed extensive exposure of research teachers to occupational hazards, such as falls, cuts, blows, punctures, sun exposure, electrical contact and toxic substances. This highlights the need to implement adequate safety measures and training. Health and wellbeing issues were also identified, emphasising the importance of wellbeing programmes at work. It is concluded that there is a need to establish and enforce safety protocols at work, as well as to promote the active participation of teachers in decision-making related to their working conditions.

**Descriptors:** energy resources; energy balance; energy policy. (Source: UNESCO Thesaurus).

Recibido: 07/01/2024. Revisado: 27/01/2024. Aprobado: 22/02/2024. Publicado: 05/03/2024.

**Sección artículos de investigación**



## INTRODUCCIÓN

Frente a los desafíos acuciantes de contaminación y deterioro ambiental, las empresas están definiendo estrategias para adoptar tecnologías y prácticas sustentables. Una empresa catalogada como verde o comprometida con el medio ambiente es aquella que lleva a cabo acciones ecológicas a través de la incorporación de tecnologías que resultan en la conservación de recursos, la optimización de los costos operativos y la obtención de beneficios adicionales. Asimismo, la empresa demuestra su responsabilidad ambiental a través de políticas, medidas y certificaciones destinadas a equilibrar sus metas productivas con su impacto ecológico (Garrido-Cervera, *et al.* 2022), (Wang, *et al.* 2021), (Chen, *et al.* 2023).

Esta iniciativa ha engendrado una amplia diversidad de empleos de índole ecológica, los cuales aportan de manera relevante a la conservación y restauración del entorno. No obstante, para asegurar que tales empleos sean sostenibles, es imperativo garantizar la provisión de entornos laborales seguros, saludables e íntegros. Estos empleos deben ser beneficiosos tanto para los trabajadores como para el medio ambiente, siendo importante reconocer su función en la preservación y regeneración del entorno (Tanveer, *et al.* 2022), (Olesen, *et al.* 2018).

En lo que respecta a la eficiencia energética, las intervenciones para optimizar la eficacia en edificaciones y procesos industriales pueden acarrear la modificación de sistemas eléctricos y mecánicos preexistentes, incrementando el riesgo de accidentes eléctricos y mecánicos si no se toman precauciones adecuadas (Bradú, *et al.* 2023), (Zhang, *et al.* 2023). El estado actual del conocimiento también refleja la importancia primordial de la capacitación adecuada para los trabajadores inmersos en el ámbito de las tecnologías verdes. La carencia de pericia y adiestramiento específico puede exacerbar los riesgos laborales. Adicional, se ha constatado la necesidad de implementar protocolos y normativas de seguridad específicos para las tecnologías verdes, en virtud de sus particularidades únicas (Oswald, 2017).

El panorama contemporáneo sobre los riesgos laborales enlazados con las tecnologías verdes destaca la necesidad de una aproximación previsoras con el fin de identificar, evaluar y contrarrestar los peligros inherentes a la adopción de estas tecnologías. La comprensión de estos riesgos constituye un componente esencial para asegurar un entorno laboral seguro y saludable mientras se persiguen soluciones de sostenibilidad y respeto al entorno natural (Lu, *et al.*, 2020).

En esta línea, el Ministerio del Trabajo del Ecuador se encuentra promoviendo políticas de empleo con el propósito de efectuar una transición exitosa hacia una economía sustentable, contribuyendo así a la construcción de un país de oportunidades. Este enfoque se basa en la promoción de empleos verdes, no solo con la intención de reforzar el compromiso nacional en la lucha contra el cambio climático y los objetivos de mejora sostenible de las Naciones Unidas, sino también para catalizar la creación de nuevas oportunidades laborales de alta calidad.

Por consiguiente, el objetivo de este estudio consiste en analizar los riesgos laborales en términos de salud y seguridad para los docentes investigadores en el ámbito de empleos verdes en el Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología (CIITT) de la Universidad Católica de Cuenca.

## MÉTODO

Este estudio se sustentó en un enfoque descriptivo con un diseño no experimental, lo que posibilitó la exploración de los aspectos generales del tema y las relaciones entre variables. La naturaleza transversal de la investigación implicó la observación y el registro de datos durante un período de tiempo específico, buscando comprender y analizar la temática en cuestión.

El universo de estudio se conformó por los docentes involucrados con un total de 10 personas en el área de energías renovables, economía circular y simulación en tiempo real, para fomentar un entorno de trabajo seguro y saludable en el Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología de la Universidad Católica de Cuenca.



Mediante las técnicas de observación directa y encuesta validada (Gómez-García, *et al.*, 2019), se llevó a cabo la recolección de datos necesaria para analizar los riesgos laborales en las áreas de energías renovables y simulación en tiempo real en el CIITT.

Los datos obtenidos, fueron procesados mediante estadística descriptiva con apoyo de programa estadístico SPSSV25.

## RESULTADOS

Los datos recopilados ofrecen una visión detallada de múltiples aspectos relacionados con el trabajo y la salud de los empleados, lo que permitió un análisis más profundo de la situación laboral. En los resultados obtenidos se aprecia que todos los empleados tienen el mismo género y nacionalidad, lo que sugiere una muestra homogénea.

Al examinar el puesto de trabajo, se observa una amplia variedad, con un promedio de 5.6 y una desviación estándar de 3.806. Esta variabilidad propone que la muestra incluye empleados con roles muy diferentes, lo que puede influir en los riesgos laborales y las condiciones de trabajo a las que están expuestos.

Horas de trabajo: en cuanto a las horas de trabajo, el promedio de 1.6 horas con una desviación estándar de 0.843 indica cierta uniformidad en las horas laborales entre los empleados, aunque la discrepancia entre el mínimo y el máximo (1 a 3 horas) recomienda una flexibilidad en la duración del trabajo entre los individuos.

Exposición a riesgos de trabajo: la exposición a riesgos laborales muestra una diversidad importante, con diferentes niveles de exposición a una variedad de peligros, como caídas (ver tabla 1 y 2), cortes (ver tabla 3). Esto resalta la importancia de implementar medidas de seguridad adecuadas en el lugar de trabajo y de proporcionar capacitación y equipo de protección personal apropiado para minimizar estos riesgos.

**Tabla 1.** Riesgo de caída al mismo nivel (inferior a 1.8 m de altura).

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	6	60
Algunas veces	2	20
Casi nunca	1	10
Nunca	1	10.
Total	10	100

El 60% de los encuestados enfrenta riesgos laborales “Siempre”, y el 20% lo hace “Algunas veces”.

**Tabla 2.** Riesgo de caída a distinto nivel (igual o mayor a 1.8 metros de altura).

	Frecuencia	Porcentaje
Algunas veces	8	80
Casi nunca	2	20
Total	10	100

El 80% de los encuestados enfrenta el riesgo de caída a distinto nivel “Algunas veces”, mientras que el 20% lo hace “Casi nunca”



**Tabla 3:** Riesgo cortes.

	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	50
Casi siempre	2	20
Algunas veces	2	20
Casi nunca	1	10
Total	10	100

El 50% de los encuestados enfrenta este riesgo “Siempre”, mientras que el 20% lo hace “Casi siempre” y “Algunas veces”. Solo un 10% lo experimenta “Casi nunca”

En correspondencia con los resultados obtenidos, para mejorar las condiciones laborales de los docentes investigadores en el ámbito de empleos verdes en el CIITT de la Universidad Católica de Cuenca, es primordial implementar medidas tanto preventivas como correctivas. En primer lugar, se debe ofrecer capacitación continua sobre empleos verdes, tecnologías sostenibles y prácticas de investigación sostenible. Esto no solo mejorará la calidad del trabajo realizado, sino que también contribuirá a la satisfacción laboral al brindar a los empleados herramientas y conocimientos actualizados.

Además, se debe promover la salud en el lugar de trabajo, fomentando hábitos saludables y proporcionando acceso a servicios médicos. Esto incluye la implementación de pausas activas, promoción de una alimentación balanceada y garantizar que los docentes tengan acceso a servicios médicos adecuados. Al mismo tiempo, se deben diseñar espacios laborales sostenibles que fomenten la sostenibilidad ambiental, como el uso de materiales reciclados, iluminación natural y sistemas de climatización eficientes.

En cuanto a las medidas correctivas, es necesario realizar evaluaciones periódicas de las condiciones laborales para identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas. Esto puede incluir la atención a problemas de salud de los docentes, garantizando acceso a servicios médicos y apoyo psicológico cuando sea necesario.

Adicionalmente, es fundamental establecer y hacer cumplir protocolos de seguridad en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades laborales. Esto implica la promoción de la participación activa de los docentes investigadores en la toma de decisiones relacionadas con sus condiciones laborales, lo que puede contribuir a un ambiente laboral más colaborativo y empoderado.

La mejora de las condiciones laborales de los docentes investigadores en el ámbito de empleos verdes en el CIITT de la Universidad Católica de Cuenca portará a la investigación universitaria. La implementación de medidas preventivas, como la capacitación continua y la promoción de hábitos saludables, mejora la calidad de la investigación al proporcionar a los investigadores conocimientos actualizados y un estado de salud óptimo.

Asimismo, el diseño de espacios laborales sostenibles y la promoción de prácticas amigables con el medio ambiente contribuyen a la sostenibilidad ambiental, alineándose con el tema de empleos verdes. Estas mejoras también pueden aumentar la productividad de los investigadores y fomentar la colaboración y la participación en la toma de decisiones, lo que puede resultar en investigaciones más interdisciplinarias y completas. En conjunto, estas medidas benefician tanto a los investigadores como a la universidad, promoviendo un ambiente de investigación de alta calidad, sostenible y colaborativo.



## DISCUSIÓN

La comparación entre los resultados de la encuesta aplicada en el presente estudio y los datos proporcionados por (Abril-Martínez, *et al.* 2019), ofrece una visión interesante de los riesgos laborales y la seguridad en el lugar de trabajo, en el contexto de los sectores de las energías renovables. Los accidentes laborales informados por Martínez reflejan una incidencia notable, con un alto número de accidentes de trabajo con baja y una proporción considerable de accidentes mortales. Las principales causas de accidentes se relacionan con el sobre esfuerzo físico, choques o golpes contra objetos inmóviles, y choques contra objetos en movimiento, lo que indica una variedad de riesgos laborales presentes en el mercado laboral español. En comparación, los resultados de la investigación hecha en Ecuador revelan una diversidad importante en los riesgos laborales a los que están expuestos los empleados, incluyendo caídas, cortes, golpes, exposición a sustancias tóxicas, y más. Esto sugiere que los trabajadores en los sectores de las energías renovables enfrentan una variedad de desafíos en términos de seguridad y salud en el trabajo.

Es considerable destacar la necesidad de una gestión de riesgos dinámica y una supervisión sistemática en los sectores de energía eléctrica y renovable, dada la naturaleza cambiante de los riesgos laborales en estos entornos. La implementación de medidas de prevención de riesgos laborales es fundamental para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores, así como para cumplir con las normativas establecidas. Además, la importancia de la responsabilidad individual de los trabajadores en la utilización adecuada de equipos de protección personal y la comunicación de riesgos es fundamental para mantener un entorno laboral seguro. Tanto los datos del estudio de (Abril-Martínez, *et al.* 2019), como los resultados del presente estudio resaltan la importancia de una sólida cultura de seguridad laboral y la implementación efectiva de medidas de prevención de riesgos en el lugar de trabajo para mitigar los accidentes y promover la salud y el bienestar de los trabajadores.

La comparación entre los resultados obtenidos en el estudio sobre las condiciones laborales y de salud de los empleados, y los datos relacionados con el estudio de (Álvarez, & Cobo, 2022), revela similitudes y diferencias importantes que pueden informar sobre prácticas laborales sostenibles y medidas de prevención de riesgos. Ambos conjuntos de datos resaltan la relevancia de garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables, así como la necesidad de cumplir con normas de seguridad laboral y proporcionar protección social a los trabajadores. Tanto en el estudio de Lugo como en el contexto del empleo verde de la Universidad Católica de Cuenca, se reconoce que la transición hacia una economía sostenible puede generar empleo, así como también puede plantear riesgos para la salud laboral, debido a la exposición a nuevas tecnologías y sustancias.

Los resultados del estudio en el CITT revelan la diversidad de riesgos laborales a los que están expuestos los empleados, desde caídas hasta exposición a sustancias tóxicas, mientras que (Álvarez, & Cobo, 2022), enfatizan los riesgos asociados con la introducción de nuevas sustancias y tecnologías en los procesos productivos. En términos de regulación y prevención de riesgos, ambos conjuntos de datos destacan la necesidad de normativas más específicas y medidas preventivas adecuadas, en sectores emergentes como las energías renovables. Se reconoce la necesidad de formar a los trabajadores sobre los nuevos riesgos laborales y de adaptar la legislación para abordar estos desafíos.

La investigación de (Loján & Alvarado, 2020). presenta una discusión sobre la importancia de legislar de manera más enfática en cuanto a la relación entre las fuentes de energía limpias y la salud pública, abogando por políticas transversales que aborden tanto el cambio climático como la protección de la salud y el medio ambiente. Esta perspectiva contrasta con la visión más centrada en los aspectos técnicos y económicos de las políticas energéticas, destacando la necesidad de considerar también los impactos en la salud y el bienestar de la población.



## CONCLUSIONES

La adopción de tecnologías verdes y prácticas sustentables por parte de las empresas es fundamental para reducir la huella ambiental y promover la conservación de recursos, lo que a su vez puede resultar en beneficios económicos y sociales adicionales.

Los empleos verdes, que surgen como resultado de esta transición hacia prácticas más sustentables, pueden contribuir significativamente a la conservación y restauración del entorno, no obstante, es pertinente garantizar que estos empleos sean seguros, saludables y beneficiosos tanto para los trabajadores como para el medio ambiente.

La implementación de tecnologías verdes conlleva riesgos laborales específicos, como condiciones ambientales adversas, exposición a sustancias químicas peligrosas y riesgos ergonómicos, que deben ser identificados y mitigados de manera proactiva.

Es fundamental que los empleadores brinden capacitación adecuada y recursos para proteger la salud y seguridad de los trabajadores en el ámbito de las tecnologías verdes, incluyendo medidas de protección personal, programas de seguridad y evaluación continua de riesgos.

La legislación y los marcos regulatorios, tanto a nivel nacional como internacional, juegan un papel crucial en la promoción de entornos laborales seguros y saludables en el sector de las tecnologías verdes, siendo necesario un enfoque integral que aborde tanto la protección de los trabajadores como la preservación del medio ambiente.

La seguridad de los docentes investigadores en laboratorios de energías verdes es fundamental, requiriendo la implementación de protocolos específicos, capacitación en seguridad, y supervisión adecuada.

La colaboración entre instituciones educativas, investigadores y autoridades regulatorias es esencial para establecer normas y prácticas de seguridad efectivas en estos laboratorios.

La exposición de los docentes investigadores del CITT de la Universidad Católica de Cuenca, a diversos riesgos laborales, como caídas, cortes, golpes, pinchazos, exposición al sol, contactos eléctricos y sustancias tóxicas, resalta la importancia de implementar medidas de seguridad adecuadas en el lugar de trabajo y proporcionar capacitación y equipo de protección personal apropiado para minimizar estos riesgos.

La implementación de medidas de salud y seguridad laboral en áreas verdes de investigación en las universidades tienen diversos beneficios. Por un lado, al reducir accidentes y enfermedades laborales, aumentan la productividad y eficiencia en la investigación. Además, al disminuir los costos asociados con gastos médicos y compensaciones laborales, generan un impacto financiero positivo. Estas medidas también mejoran la imagen institucional al demostrar un compromiso con el bienestar del personal, lo que puede atraer a investigadores talentosos. Asimismo, al garantizar el cumplimiento normativo, evitan sanciones y conflictos legales. Finalmente, al fomentar prácticas de investigación sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, contribuyen a la sostenibilidad ambiental.

## FINANCIAMIENTO

No monetario

## CONFLICTO DE INTERÉS

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

## AGRADECIMIENTOS

A la Unidad Académica de Posgrado por fomentar procesos de investigación en sus programas de Maestría.



## REFERENCIAS

- Abril-Martínez, L. P., Abril Martínez, M. C., & Abril Martínez, S. C. (2019). Seguridad y salud en el trabajo en teletrabajo autónomo en Colombia [Occupational safety and health in self-employed teleworking in Colombia]. *SIGNOS - Investigación En Sistemas De gestión*, 12(1), 83–101. <https://doi.org/10.15332/24631140.5422>
- Álvarez, G. & Cobo, J. (2022). *Condiciones de salud asociados a riesgos ergonómicos en los trabajadores de manufactura de la industria automotriz* [Health conditions associated with ergonomic hazards in automotive manufacturing workers]. Tesis de maestría. Universidad de las Américas, Quito. <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/14333>
- Bradú, P., Biswas, A., Nair, C., Sreevalsakumar, S., Patil, M., Kannampuzha, S., Mukherjee, A. G., Wanjari, U. R., Renu, K., Vellingiri, B., & Gopalakrishnan, A. V. (2023). Recent advances in green technology and Industrial Revolution 4.0 for a sustainable future. *Environmental science and pollution research international*, 30(60), 124488–124519. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20024-4>
- Chen, Y. S., Yan, X., & Liew, C. A. (2023). University Social Responsibility in China: The Mediating Role of Green Psychological Capital. *International journal of environmental research and public health*, 20(4), 3634. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043634>
- Garrido-Cervera, Miladys, Duarte Barroso, Ainelis, Acosta Díaz, William, & Martínez Hernández, Arielys. (2022). Procedimiento para incorporar la responsabilidad ambiental en directivos de instituciones universitarias [Procedure for incorporating environmental responsibility in the management of university institutions]. *Cooperativismo y Desarrollo*, 10(2), 329-348.
- Gómez-García, Antonio R, Merino-Salazar, Pamela, Silva-Peñaherrera, Michael, Suasnavas Bermúdez, Pablo R, & Vilaret Serpa, Aimee. (2019). I Encuesta sobre Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo para Ecuador. Principales resultados en la ciudad de Quito, 2016 [I Survey on Safety and Health Conditions at the Workplace in Ecuador. Main Results in Quito, 2016]. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 65(257), 238-251.
- Loján, D., & Alvarado, J. (2020). El efecto de la energía renovable en la esperanza de vida para un grupo de 123 países, empleando datos de panel para el periodo 1996 -2013 [The effect of renewable energy on life expectancy for a group of 123 countries, using panel data for the period 1996 -2013]. *Revista Económica*, 7(1), 71–78.
- Lu, Y., Zhang, Z., Yan, H., Rui, B., & Liu, J. (2020). Effects of Occupational Hazards on Job Stress and Mental Health of Factory Workers and Miners: A Propensity Score Analysis. *BioMed research international*, 2020, 1754897. <https://doi.org/10.1155/2020/1754897>
- Olesen, A. P., Amin, L., & Mahadi, Z. (2018). In Their Own Words: Research Misconduct from the Perspective of Researchers in Malaysian Universities. *Science and engineering ethics*, 24(6), 1755–1776. <https://doi.org/10.1007/s11948-017-9997-9>
- Oswald, Úrsula. (2017). Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética en México [Energy security, availability and sustainability in Mexico]. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 62(230), 155-195.
- Tanveer, M., Khan, S. A. R., Umar, M., Yu, Z., Sajid, M. J., & Haq, I. U. (2022). Waste management and green technology: future trends in circular economy leading towards environmental sustainability. *Environmental science and pollution research international*, 29(53), 80161–80178. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23238-8>
- Wang, Y., Yang, Y., Fu, C., Fan, Z., & Zhou, X. (2021). Environmental regulation, environmental responsibility, and green technology innovation: Empirical research from China. *PloS one*, 16(9), e0257670. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257670>



Zhang, H., Yu, Z., Zhu, C., Yang, R., Yan, B., & Jiang, G. (2023). Green or not? Environmental challenges from photovoltaic technology. *Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)*, 320, 121066. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121066>

**Derechos de autor: 2024 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)**  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>