



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

“EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A
FACTORES DE RIESGO MECÁNICO Y
ELÉCTRICO”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA
OPTAR EL GRADO DE MAESTRA EN
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO
AMBIENTE

CARMEN ROSA AVILA CUBA

LIMA – PERÚ

2023

ASESOR:

Mg. PABLO CESAR GUTIERREZ FALCON

CO - ASESOR:

Mg. JONH MAXIMILIANO ASTETE CORNEJO

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

PRESIDENTA

Mg. ISELLE LYNN SABASTIZAGAL VELA

VOCAL

Mg. KARINA PEÑA PRADO

SECRETARIO

Mg. CRYSTHIAN IVAN CORAL JAIMES

DEDICATORIA.

A Dios nuestro creador, que con su bendición de amor está siempre presente en
nuestras vidas.

A mi papá José Alberto Avila y Mi mamita Luz Marlene Cuba; Que con amor
dieron luz a mi vida.

A Roger, el gran amor de mi vida, mi esposo, mi confidente, mi luz intelectual,
complemento importante de mi vida.

A mis hijos: Gabriela del Carmen, Royer Alberto y Soluéh Zohemy que son la
razón de mi existencia para un mundo mejor.

AGRADECIMIENTOS.

A mis amigos por su apoyo

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Proyecto de Investigación Autofinanciado

EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A FACTORES DE RIESGO MECÁNICO Y ELÉCTRICO

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	2%
2	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1%
6	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	edoc.pub Fuente de Internet	<1%
8	issuu.com Fuente de Internet	<1%

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	
Abstract	
Introducción	1
Desarrollo del estudio	4
1.DEFINICIONES.....	4
1.1 Exposición a factores de riesgos mecánicos.....	4
1.1.1 Peligro mecánico	4
1.1.2 Factor de riesgo mecánico	4
1.1.3 Riesgo mecánico.....	7
1.1.4 Efectos a la exposición a factores de riesgos mecánicos.....	8
1.2 Exposición a factores de riesgos eléctricos	11
1.2.1 Peligro eléctrico.....	11
1.2.2 Factor de riesgo eléctrico	11
1.2.3 Riesgo eléctrico	12
1.2.4 Efectos a la exposición a factores de riesgos mecánicos.....	13
1.3 Diferencia entre los factores de riesgo mecánico y factores de riesgo eléctrico	22
Monitoreo de factores de riesgo mecánico y eléctrico	23
Impacto en las poblaciones por los factores de riesgo mecánico y eléctrico generados en actividades económicas	24
Medidas preventivas para exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico	25
2. ENFOQUE DE LA TRANSDISCIPLINARIEDAD EN LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	31
3. MÉTODO DE APLICACIÓN TRANSDISCIPLINARIA EN EL MONITOREO DE FACTORES DE RIESGO MECÁNICO Y ELÉCTRICO.	37
3.1 Características del personal a cargo del monitoreo de riesgos mecánicos y eléctricos.....	37
3.2 Comprensión de los procesos productivos de la actividad de la organización	39
3.3 Estándares de monitoreo de los factores de riesgo mecánico y eléctrico.	40
4.EVALUACIÓN Y CONTROL TRANSDISCIPLINARIO DE FACTORES DE RIESGO MECÁNICO Y ELÉCTRICO	44
4.1 Evaluación transdisciplinaria de factores de riesgo mecánico y eléctrico	44
4.2 Control transdisciplinario de factores de riesgo mecánico y eléctrico	46
5. CONCLUSIONES	50
6. RECOMENDACIONES	52

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 55

Resumen

En esta investigación se enfatiza la importancia de la participación interdisciplinaria directa y activa de los trabajadores, junto al equipo técnico a cargo del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo de una organización, lo cual contribuye a una toma de decisiones más integradas y eficaces en la aplicación de las medidas de control frente a la exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico, además de mejorar los niveles de la cultura de prevención de incidentes y accidentes ocupacionales. Se utilizó una metodología centrada en la revisión narrativa de la literatura.

La participación transdisciplinaria se refiere a la implicación activa de los trabajadores desde un enfoque colaborativo en la gestión de la SST, para la búsqueda de soluciones transdisciplinarias que nos permitan consensuar diferentes áreas del conocimiento disciplinario. El objetivo fundamental es que los trabajadores tengan un conocimiento real y detallado de los procesos y procedimientos en los que participan, de tal manera puedan contribuir significativamente en la identificación de problemas; así como en la generación de soluciones innovadoras.

Los factores de riesgo mecánico en el ambiente laboral son aquellos que pueden provocar una variedad de lesiones musculoesqueléticas debido a la exposición a fuerzas mecánicas producidas por máquinas, equipos y herramientas en el ambiente laboral. Mientras que los factores de riesgo eléctrico en el lugar de trabajo, son aquellos que pueden ocasionar también daños físicos o lesiones a los órganos,

debido a la exposición a corrientes eléctricas presentes al entrar en contacto con las máquinas y equipos del ámbito laboral.

Es esencial la participación de los trabajadores para la elaboración de planes de prevención, ya que sus contribuciones, recomendaciones y sugerencias proporcionan información valiosa a la empresa sobre las condiciones de trabajo durante las jornadas laborales. Al tener esta oportunidad, los trabajadores pueden presentar reclamaciones y sugerir mejoras a la gestión de la seguridad y la salud en el trabajo.

PALABRAS CLAVE

Transdisciplinariedad, Exposición ocupacional, Factores de riesgo mecánico, Factores de riesgo eléctrico, Salud ocupacional, Seguridad y salud en el trabajo, Medicina ocupacional.

Abstract

In this research, the importance of direct and active interdisciplinary participation of workers, alongside the technical team in charge of the Occupational Health and Safety Management System in an organization, is emphasized. This approach contributes to more integrated and effective decision-making in the implementation of control measures against occupational exposure to mechanical and electrical risk factors. It also helps to improve levels of incident and occupational accident prevention culture. A methodology focused on narrative literature review was used. Transdisciplinary participation refers to the active involvement of workers from a collaborative approach in OHS management, seeking transdisciplinary solutions to agree on different areas of disciplinary knowledge. The primary goal is for workers to have a real and detailed understanding of the processes and procedures they are involved in, so they can significantly contribute to problem identification and the generation of innovative solutions.

Mechanical risk factors in the workplace are those that can cause a variety of musculoskeletal injuries due to exposure to mechanical forces produced by machines, equipment, and tools in the work environment. Meanwhile, electrical risk factors at work are those that can also cause physical damage or injuries to organs, due to exposure to electrical currents present when coming into contact with machines and equipment in the workplace.

The participation of workers in developing prevention plans is essential, as their contributions, recommendations, and suggestions provide valuable information to the company about working conditions during work hours. By having this opportunity, workers can make claims and suggest improvements to the management of occupational health and safety.

Keywords

Transdisciplinarity, Occupational exposure, Mechanical risk factors, Electrical risk factors, Occupational health, Occupational health and safety, Occupational medicine.

Introducción

La presente investigación destaca la preocupación latente sobre los graves problemas causados por el aumento gradual de accidentes laborales, que en su mayoría son causados por la combinación de actos y condiciones inseguras generadas por los mismos trabajadores (Mendoza-Briceño et al., 2021). Por lo tanto, se enfoca en la débil cultura de prevención en la exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico, los cuales están presentes mayoritariamente en los ámbitos laborales y cuyas medidas de control resultan ser poco eficaces. Se plantea que la exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico, debería de ser enfocada de manera integral priorizando la participación transdisciplinaria de los trabajadores en todas las etapas en las que experimentan ambos riesgos, desde su origen hasta su eliminación o control.

Actualmente la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, en su artículo 17 establece la adopción por parte de las organizaciones de un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST). La Ley reconoce el principio de participación de los trabajadores y sus representantes a través de diversos mecanismos, por ejemplo por medio de su presencia en un comité de seguridad y salud en el trabajo (CSST) y en una unidad esencialmente preventiva que es el servicio de seguridad y salud en el trabajo (SST), en la que una de sus funciones es la identificación y evaluación de los riesgos que puedan afectar la salud en el lugar de trabajo, para el presente caso, están inmersos los factores de riesgo mecánico y eléctrico (Palomino et al., 2022).

La norma destaca en su VII principio de consulta y participación, que el estado está obligado a fomentar la implementación de estrategias de diálogo y colaboración con los empleadores y empleados más representativos, así como con otros grupos de interés social, con el objetivo de implementar avances en el ámbito de la seguridad y salud ocupacional. En este entender este principio plantea que la organización debería implementar una serie de mecanismos de participación y no solo limitarse a elegir representantes ante el CSST, sino ser protagonistas en la gestión de los diversos factores de riesgo (Fabian-Sánchez et al., 2022).

La Ley 29783 en su Art. 19° considera también indispensable la participación de los trabajadores en el SG-SST, con respecto al establecimiento de los peligros y la evaluación de los riesgos dentro de cada organización y en la consecuente realización del mapa de riesgos. Por otra parte, en su Art. 24 considera que el empleador tiene el deber de asegurar que los trabajadores se encuentren informados, consultados y capacitados en cada aspecto de la seguridad y salud relacionado con su labor. La Ley deja abierta la posibilidad de que se implementen métodos creativos de participación activa y transdisciplinaria, sin embargo, se presenta el vacío de no especificar la calidad de participación no solo de los trabajadores; sino de los responsables del servicio de seguridad y salud en el trabajo en la gestión de factores de riesgo mecánico y eléctrico.

Centrarse principalmente en el grupo de gestión y no involucrar activamente a los trabajadores en los procesos de gestión de la SST, facilitan que las medidas de control pierdan legitimidad y debiliten la cultura de prevención a la exposición

ocupacional por factores de riesgo mecánico y eléctrico. La importancia de la transdisciplinariedad reside en los efectos más intangibles, directos e indirectos en la organización, donde su aplicación genera a mediano plazo el cambio de comportamientos y actitudes de los empleadores y trabajadores, a partir de la unificación y acuerdos de cada una de las partes, en lo concerniente a la salud, la seguridad y la productividad de la empresa. En este entender, una participación transdisciplinaria y descentralizada en el equipo técnico del servicio de seguridad y salud en el trabajo permite construir consensos ante la exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico (Oliveros et al., 2022).

Por lo sustentado anteriormente esta investigación tiene el siguiente planteamiento del problema: ¿Cómo influye el enfoque transdisciplinario en la exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico? Para contestar dicho planteamiento se utilizó una metodología centrada en la revisión narrativa de la literatura.

Desarrollo del estudio

1.DEFINICIONES

1.1 Exposición a factores de riesgos mecánicos

1.1.1 Peligro mecánico

Un peligro mecánico es todo factor físico de exposición que puede impactar la salud negativamente debido a una fuerza mecánica impactada por los componentes de las máquinas, de sus piezas, de herramientas, o materiales. Se entiende que al referirnos a un peligro de naturaleza mecánica estamos hablando básicamente de una fuente de daño. Se trata, por ende, de un término que manifiesta el potencial de un material mecánico para afectar la salud física de los trabajadores si el nivel de exposición al mismo es lo suficientemente alto o si otras condiciones se llevan a cabo (Hilasaca, 2022).

Existen múltiples tipos de riesgos mecánicos que incluyen procesos como compresión, cortadura, seccionamiento, enredo, confinamiento, colisión, taladrado, abrasión y expulsión de objetos (Zegarra y Escalante, 2022). Además, los riesgos mecánicos originados por componentes de las máquinas se determinan principalmente por su capacidad de resistir la deformación y su potencial de almacenar energía, su diseño (bordes afilados, extremos puntiagudos), su ubicación (áreas donde se puede producir confinamiento), su masa y velocidad (energía cinética), y su masa y estabilidad (energía potencial).

1.1.2 Factor de riesgo mecánico

Un factor de riesgo mecánico es cualquier condición o situación que aumenta la probabilidad de lesiones físicas o daño en la salud debido a una fuerza mecánica,

como pueden ser los impactos, el estrés, las vibraciones o los movimientos repetitivos (Gómez, 2022). Estos factores pueden estar presentes en el ambiente de trabajo o en otras situaciones cotidianas, y pueden incluir, por ejemplo, la exposición a maquinaria peligrosa, la manipulación de cargas pesadas, posturas inadecuadas, la falta de equipamiento de protección personal, entre otros.

Es importante identificar y abordar los factores de riesgo mecánico en el lugar de trabajo para prevenir afecciones musculoesqueléticas, como lesiones de espalda, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, cervicalgias, síndrome del manguito rotador, entre otras. Esto puede lograrse mediante la implementación de medidas preventivas como la ergonomía en el diseño de puestos de trabajo, el uso de equipo de protección personal, la rotación de tareas, y la capacitación en técnicas de levantamiento y manipulación de cargas, entre otras medidas (Litardo et al., 2020). La identificación y evaluación de los factores de riesgo mecánico es crucial para su prevención. Se utilizan varias técnicas y metodologías para este fin. El análisis ergonómico es una herramienta común que permite examinar los movimientos y las posturas requeridas en una tarea y evaluar su impacto en el trabajador. Las observaciones de trabajo y las encuestas de los trabajadores también son útiles para recopilar información sobre los factores de riesgo mecánico presentes en el entorno laboral. Además, los registros de accidentes y enfermedades laborales proporcionan datos importantes para identificar patrones y tendencias de lesiones relacionadas con estos riesgos.

Los factores de riesgo mecánico pueden ser clasificados en: i) movimiento de maquinaria, riesgo de lesiones por contacto con partes móviles de la maquinaria.

Un ejemplo de riesgo mecánico por movimiento de maquinaria puede ser el atrapamiento de un trabajador por las piezas móviles de una máquina durante su operación. Esto puede ocurrir cuando el trabajador se acerca demasiado a la maquinaria en funcionamiento, cuando el equipo no está bien protegido o cuando las partes móviles no están correctamente señalizadas y bloqueadas. Por ejemplo, un operador de una máquina de prensado puede sufrir un atrapamiento si accidentalmente coloca su mano dentro de la zona peligrosa mientras la máquina está en funcionamiento. Otro ejemplo podría ser un trabajador que realiza mantenimiento a una máquina sin haber bloqueado o asegurado adecuadamente las partes móviles, lo que podría provocar que la máquina se active y cause lesiones graves. Para prevenir los riesgos mecánicos por movimiento de maquinaria, es necesario implementar medidas de seguridad adecuadas, como la instalación de barreras físicas que impidan el acceso a las zonas peligrosas, el uso de dispositivos de bloqueo y señalización clara de las áreas de peligro. Además, es importante capacitar a los trabajadores en la identificación de riesgos y en el uso seguro de las máquinas y equipos de trabajo (Liu et al., 2020) y, ii) Caídas de objetos: riesgo de lesiones por la caída de objetos pesados o herramientas desde alturas elevadas. Un ejemplo de riesgo mecánico por caídas de objetos puede ser el golpe de un objeto pesado que cae desde una altura a un trabajador que se encuentra debajo. Esto puede ocurrir en áreas de construcción, almacenes o lugares de trabajo donde se almacenan materiales en estantes elevados o donde se realizan trabajos en altura (Chan et al., 2020).

1.1.3 Riesgo mecánico

Los riesgos mecánicos, además, pueden afectar la productividad, los costos laborales, la eficiencia operativa y la reputación empresarial: i) Disminución de la productividad: Los riesgos mecánicos, como movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento de cargas pesadas, pueden provocar lesiones y enfermedades en los trabajadores. Estas lesiones pueden resultar en ausencias laborales, disminución de la capacidad de trabajo y baja productividad. Cuando los empleados se encuentran en proceso de recuperación o se ven obligados a limitar su rendimiento debido a lesiones, el ritmo de trabajo se ve afectado y se producen retrasos en la producción. Esto puede generar pérdidas económicas para la empresa, tanto por la disminución en la producción como por los costos adicionales asociados con la atención médica y la compensación laboral, ii) Aumento de los costos laborales: Las lesiones y enfermedades causadas por los riesgos mecánicos pueden resultar en mayores costos laborales para la empresa. Además de los gastos médicos y de compensación laboral mencionados anteriormente, las empresas pueden enfrentar primas de seguro más altas debido a un historial de accidentes y lesiones laborales. Estos costos adicionales pueden impactar significativamente el presupuesto de la empresa y reducir su rentabilidad, iii) Ineficiencia operativa: Los riesgos mecánicos también pueden afectar la eficiencia operativa de la empresa. Si los procesos de trabajo no se diseñan teniendo en cuenta la ergonomía y la seguridad, los trabajadores pueden experimentar fatiga, incomodidad y lesiones. Estos factores pueden ralentizar la ejecución de tareas, dificultar la realización de movimientos precisos y aumentar la posibilidad de errores. Como resultado, la empresa puede experimentar una disminución en la calidad de los productos o

servicios, lo que puede afectar la satisfacción del cliente y, en última instancia, la reputación empresarial y iv) Impacto en la reputación empresarial: Los accidentes y lesiones laborales causados por los riesgos mecánicos pueden tener un impacto negativo en la reputación de la empresa. La percepción pública de una empresa que no prioriza la seguridad y salud de sus empleados puede llevar a una disminución de la confianza de los clientes y los inversores. Además, la empresa puede enfrentar demandas legales y sanciones regulatorias por no cumplir con las normas de seguridad laboral. Estos problemas legales y de reputación pueden tener un impacto duradero en la imagen y la viabilidad financiera de la empresa (Vigorous et al., 2021).

1.1.4 Efectos a la exposición a factores de riesgos mecánicos

Los efectos de los accidentes mecánicos no se limitan únicamente a las personas directamente afectadas, sino que también tienen un impacto en el bienestar de la comunidad en general. Estos efectos se pueden observar en diferentes aspectos (Litardo et al., 2020): i) Salud comunitaria: Los accidentes mecánicos pueden causar lesiones graves, discapacidades permanentes e incluso la pérdida de vidas. Estas consecuencias afectan no solo a los individuos directamente involucrados, sino también a sus familias y a la comunidad en su conjunto. Además, las lesiones graves pueden requerir una atención médica intensiva y prolongada, lo que ejerce presión sobre los servicios de salud locales y puede dificultar el acceso a la atención médica para otras personas que lo necesiten. Asimismo, los accidentes mecánicos pueden resultar en la propagación de enfermedades ocupacionales o en el aumento de los problemas de salud relacionados con el estrés y la ansiedad en la comunidad, ii) Impacto económico: Los accidentes mecánicos pueden tener repercusiones

económicas significativas en la comunidad. Las lesiones graves pueden llevar a una disminución en la fuerza laboral, lo que afecta la productividad y el rendimiento económico. Los costos asociados con el tratamiento médico, la rehabilitación y la compensación laboral pueden repercutir en el sistema de salud y en los recursos financieros de la comunidad. Además, las empresas locales también pueden sufrir consecuencias económicas negativas debido a interrupciones en la producción, costos de reemplazo de personal y pérdida de clientes debido a problemas de seguridad y iii) Calidad de vida y bienestar social: Los accidentes mecánicos pueden generar temor y preocupación en la comunidad. La sensación de inseguridad y la percepción de un entorno laboral o comunitario peligroso pueden afectar la calidad de vida y el bienestar social de las personas. Las comunidades pueden sentir una disminución en su confianza y cohesión social, lo que puede dificultar el desarrollo de actividades comunitarias y la participación ciudadana. Además, la presencia de accidentes mecánicos recurrentes puede dañar la reputación de la comunidad, afectando su atractivo para inversiones y oportunidades de desarrollo.

Así mismo, un trabajador puede estar en una construcción debajo de un andamio donde otro trabajador está realizando trabajos en altura. Si no se toman las medidas de seguridad necesarias, las herramientas o materiales pueden caer del andamio y golpear al trabajador que está debajo, causando lesiones graves o incluso la muerte. Para prevenir los riesgos mecánicos por caídas de objetos, es necesario implementar medidas de seguridad adecuadas, como el uso de redes de seguridad en áreas de construcción, el almacenamiento adecuado de materiales en estantes elevados y la capacitación de los trabajadores para el manejo seguro de herramientas y

materiales. También es importante promover una cultura de seguridad en el ámbito laboral, donde los trabajadores asuman la responsabilidad de su propia seguridad y la de sus compañeros de trabajo (Vigorous et al., 2021). Finalmente, se ofrece una tabla resumen de los términos previamente abordados (Tabla 1).

Tabla 1.

Peligro mecánico	Todo factor físico de exposición que puede impactar la salud negativamente debido a una fuerza mecánica impresa por los elementos de máquinas, herramientas, piezas o materiales proyectados (Hilasaca, 2022).
Factor de riesgo mecánico	Cualquier condición o situación que aumenta la probabilidad de lesiones físicas o daño en la salud debido a una fuerza mecánica, como pueden ser los impactos, el estrés, las vibraciones o los movimientos repetitivos (Gómez, 2022).
Riesgo mecánico	Probabilidad de que un hecho peligroso mecánico concreto ocurra y a la gravedad de sus consecuencias (Forero-Gauna et al., 2021).

1.2 Exposición a factores de riesgos eléctricos

1.2.1 Peligro eléctrico

Un peligro eléctrico es todo agente físico de exposición que puede impactar la salud negativamente debido la circulación de una corriente eléctrica que supere la capacidad de resistencia del cuerpo. Pueden aparecer peligros eléctricos por descargas eléctricas o arcos eléctricos al usar electricidad en el trabajo y al realizar trabajos no eléctricos en las proximidades de equipos eléctricos activos (Guzmán-González, 2020).

Existen diversos factores que pueden incidir en el peligro eléctrico: Los propios trabajadores (los elementos de protección personal o el desconocimiento de la simbología); las líneas, sistemas o equipos eléctricos (antigüedad de la instalación o ausencia de evaluación periódicas) y efectos de la naturaleza (condiciones atmosféricas).

1.2.2 Factor de riesgo eléctrico

Un factor de riesgo eléctrico se refiere a la potencialidad de que los sistemas eléctricos de las máquinas y equipos al entrar en contacto con las personas o las instalaciones y materiales puedan provocar lesiones a la persona y daño a la propiedad, esto puede incluir situaciones en las que las personas estén expuestas a corriente eléctrica, descargas eléctricas, arcos eléctricos, explosiones eléctricas o incendios eléctricos (Neyra, 2020). Los factores de riesgo eléctrico pueden estar presentes en el ambiente de trabajo o en otras situaciones cotidianas, y pueden incluir la manipulación de equipos eléctricos y electrónicos, el contacto con líneas eléctricas expuestas, la falta de aislamiento adecuado, la falta de capacitación y el uso inadecuado de equipos de protección personal.

1.2.3 Riesgo eléctrico

La peligrosidad eléctrica se encuentra en cualquier actividad que conlleve el manejo o intervención en sistemas eléctricos de bajo, medio o alto voltaje, labores de mantenimiento de estos sistemas, uso, manejo y arreglo de equipos eléctricos en maquinarias, así como el empleo de dispositivos eléctricos en ambientes para los cuales no se ha previsto su uso. (Solorzano, 2022).

El peligro eléctrico engloba específicamente los siguientes aspectos: i) la electrocución, ii) las lesiones térmicas derivadas de choques o arcos eléctricos, iii) las caídas o contusiones resultantes de choques o arcos eléctricos, y iv) los fuegos o detonaciones causados por la electricidad. La circulación de corriente eléctrica a través del cuerpo humano puede causar una variedad de traumatismos, que oscilan entre quemaduras superficiales hasta la fibrilación ventricular, pudiendo incluso resultar en el fallecimiento (Quiñones-Torres et al., 2022).

Dentro del riesgo eléctrico quedan específicamente incluidos: i) Electrocutión, ii) Quemaduras por choque o arco eléctrico, iii) Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico y iv) Incendios o explosiones originados por la electricidad. El paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo puede provocar distintas lesiones que van desde las quemaduras hasta la fibrilación ventricular y la muerte (Quiñones-Torres et al., 2022).

1.2.4 Efectos a la exposición a factores de riesgos mecánicos

Al entrar en contacto con la electricidad, no todas las partes del cuerpo humano son afectadas de la misma manera. Algunas regiones del organismo son más susceptibles al daño que otras. Éstas son:

Tabla 2.

Piel	Supone el primer contacto del organismo con la electricidad. La principal lesión son las quemaduras debido al efecto térmico de la corriente. En baja tensión se originan unas quemaduras superficiales («manchas eléctricas») en el punto de entrada y salida de la corriente. En alta tensión se pueden llegar a producir grandes quemaduras con destrucción de tejidos en profundidad (Acosta et al., 2022).
------	---

Músculos	Cuando un impulso eléctrico externo llega al músculo, éste se contrae. Si los impulsos son continuos, producen contracciones sucesivas conocidas como “tetanización” de forma que la persona es incapaz físicamente de soltarse del elemento conductor por sus propios medios. En esta situación, y dependiendo del tiempo de contacto, la corriente sigue actuando con lo que pueden producirse daños en otros órganos, además de roturas musculares y tendinosas. La tetanización puede provocar además una contracción mantenida de los
----------	--

músculos respiratorios y generar una situación de asfixia que puede dañar irreversiblemente al cerebro y producir la muerte (Rodríguez-Rojas et al., 2020).

Corazón La corriente eléctrica produce una alteración total en el sistema de conducción de los impulsos que rigen la contracción cardiaca. Se produce así la denominada “fibrilación ventricular”, en la que cada zona del ventrículo se contrae o se relaja sin coordinación. De esta forma, el corazón es incapaz de desempeñar con eficacia su función de mandar sangre al organismo, interrumpiendo su circulación y desembocando en la parada cardiaca (Bermúdez, 2019).

Sistema nervioso Los impulsos nerviosos son de hecho impulsos eléctricos. Cuando una corriente eléctrica externa interfiere con el sistema nervioso aparecen una serie de alteraciones, como vómitos, vértigos, alteraciones de la visión, pérdidas de oído, parálisis, pérdida de conciencia o parada cardiorrespiratoria. También pueden afectarse otros órganos, como el riñón (insuficiencia renal) o los ojos (cataratas eléctricas, ceguera). Además, indirectamente, el contacto eléctrico puede ser causa de accidentes por caídas de altura, golpes contra objetos o proyección de partículas (Acosta et al., 2022).

El cuerpo humano actúa como un conductor eléctrico cuando inadvertidamente toca dos puntos con diferentes niveles de tensión. Este escenario puede llevar al peligro de electrocución porque la electricidad tiene la posibilidad de fluir a través de nuestro organismo. La reacción del cuerpo al choque eléctrico puede variar debido a múltiples factores, resultando en diversos efectos. Los factores más determinantes son:

Intensidad (medida en miliamperios): Es una forma de cuantificar la corriente eléctrica, y se relaciona con la cantidad de carga que fluye entre dos puntos con diferentes tensiones. El Amperio es otra unidad que se utiliza para medir esto. La intensidad de la corriente es generalmente lo que determina la severidad de las lesiones; es decir, cuanto más alta sea, más graves serán los daños. Aunque comúnmente se piensa que el voltaje es lo peligroso, en realidad, es la intensidad lo que puede ser fatal.

Cuando una parte de nuestro cuerpo toca un objeto electrificado, se establece una "tensión de contacto" entre ese punto y otra parte del cuerpo que esté en tierra (usualmente mano y pie). Esta tensión hace que la electricidad fluya a través de nosotros, y dependiendo de nuestra resistencia, puede causar varios efectos:

- i) 0,05 mA produce cosquilleo en la lengua,
- ii) 1,1 mA causa cosquilleo en la mano,
- iii) 0-25 mA lleva a la tetanización muscular,
- iv) 25-30 mA puede causar asfixia,
- v) > 50 mA resulta en fibrilación ventricular y

- vi) > 4 A provoca paro cardíaco. Una manera de minimizar la intensidad es disminuyendo la diferencia de tensión o incrementando la resistencia corporal utilizando guantes, calzado no fabricado con cuero y sin puntas metálicas, y elevando la resistencia del suelo donde nos encontramos. (Salvaraji et al., 2022).

Frecuencia eléctrica: Aunque muchas instalaciones utilizan corriente alterna, también existe la corriente continua. La frecuencia de la electricidad se expresa en Hertz (Hz), que representa oscilaciones por segundo. La corriente continua funciona mediante calor y, pese a no ser tan riesgosa como la corriente alterna, en altas intensidades y con una duración prolongada puede causar embolia o incluso la muerte debido a la electrólisis del flujo sanguíneo. En cuanto a la corriente alterna, si su frecuencia coincide con el ritmo nervioso y circulatorio, puede generar espasmos y fibrilación ventricular. Es relevante mencionar que las frecuencias bajas presentan más peligro que las altas, lo que significa que frecuencias por encima de 100.000 Hz son esencialmente seguras. (Mac-Palmer, 2019).

Resistencia del cuerpo (medida en ohmios): La resistencia en el cuerpo humano no es fija, sino que varía. De hecho, cómo los tejidos humanos resisten la corriente eléctrica, es altamente variable y está influenciado tanto por la tensión a la que se expone como por la humedad del entorno. La piel actúa como la primera barrera de resistencia cuando la corriente intenta penetrar en el cuerpo. Aunque gran parte de la electricidad es consumida por la piel, causando quemaduras, esto previene daños más profundos y severos que ocurrirían si la electricidad afectará directamente a los tejidos internos. (Salvaraji et al., 2022).

Trayectoria de la electricidad: Dónde entra y sale la corriente eléctrica del cuerpo es crucial para determinar la severidad de las heridas por electrocución. Las lesiones tienden a ser más serias cuando la electricidad cruza centros neurales y órganos esenciales como el corazón o el cerebro. Hay un principio conocido como "la norma de una mano", que sugiere que cuando se trabaja con circuitos eléctricos cargados, se debe usar solo una mano, manteniendo la otra alejada. Esto previene que la electricidad fluya de un brazo al otro, protegiendo así los órganos vitales. (Cherry et al., 2022).

Factores personales: Más allá del género y la edad, diversas condiciones individuales pueden influir en la vulnerabilidad del cuerpo a los impactos de la electricidad, tales como el estrés, el cansancio, el apetito, la deshidratación y las patologías preexistentes (Mac-Palmer, 2019).

De igual manera, los incidentes eléctricos ocurren al hacer contacto con la electricidad y pueden categorizarse:

Sobrecarga eléctrica: riesgo de incendio o explosión debido a la sobrecarga de un circuito eléctrico. Un ejemplo sería cuando en una empresa se está utilizando un circuito eléctrico para alimentar una gran cantidad de dispositivos electrónicos. Si se conectan demasiados dispositivos al circuito y se excede su capacidad de carga, puede producirse una sobrecarga. Esta sobrecarga puede generar calor excesivo en los cables y componentes eléctricos, lo que puede provocar un incendio o una explosión. Además, si los cables están mal instalados o dañados, pueden producirse chispas y arcos eléctricos que también pueden iniciar un incendio o explosión. Los riesgos se ven aumentados si se trabaja con materiales inflamables o explosivos

cerca del circuito eléctrico. Para prevenir este tipo de riesgos, es importante realizar una evaluación adecuada de los riesgos eléctricos en el lugar de trabajo y asegurarse de que se cumplan las normas y regulaciones aplicables a la seguridad eléctrica. Además, es importante asegurarse de que el circuito eléctrico esté diseñado y mantenido adecuadamente y de que se realicen inspecciones periódicas y pruebas de carga para evitar sobrecargas (Rojas-Dueñas et al., 2021).

Contacto directo: Se refiere a la interacción de individuos con componentes activos (denominados "fases") de la instalación o de los dispositivos. Estos elementos activos pueden ser cables y piezas conductoras que estén bajo tensión durante su funcionamiento habitual. Esto también abarca al conductor neutro o compensador y las partes vinculadas a él. Todas las acciones eléctricas se llevan a cabo en las fases (como la instalación de interruptores) y no directamente en el neutro. Un ejemplo de riesgo de electrocución podría ser si una persona está utilizando un electrodoméstico, como una tostadora, cerca de un fregadero lleno de agua y sin el enchufe a tierra. Si la tostadora tiene algún defecto eléctrico, como un cableado interno roto, podría haber una fuga de corriente eléctrica que haría que la carcasa de metal de la tostadora se energiza. Si la persona toca la carcasa de la tostadora mientras está en contacto con el agua, podría recibir una descarga eléctrica que podría ser fatal. Además, los riesgos de electrocución pueden ocurrir en situaciones en las que los trabajadores están expuestos a cables eléctricos pelados o sin protección, equipos eléctricos mal diseñados o mantenidos, o en lugares donde la humedad es alta y se trabaja con electricidad. Por lo tanto, es importante seguir las normas de seguridad eléctrica y tomar precauciones para minimizar los riesgos de

contacto directo con la corriente eléctrica, como usar equipo de protección personal adecuado y recibir la formación necesaria en seguridad eléctrica (Duan et al., 2020).

Contacto indirecto: Se refiere a la situación en la que una persona toca componentes de la estructura o de los dispositivos que no están integrados al circuito eléctrico, pero que accidentalmente tienen tensión debido a un error en el aislamiento. La principal particularidad de un contacto indirecto es que solo una fracción de la corriente defectuosa fluye a través del cuerpo humano que hace el contacto, mientras que la corriente restante se desplaza por las conexiones a tierra de las masas.

Un ejemplo podría ser si una persona trabaja en un entorno donde hay una instalación eléctrica mal diseñada o inadecuadamente mantenida, y el suelo no está aislado correctamente. Si se produce una fuga de corriente eléctrica en la instalación, el suelo podría energizarse y cualquier persona que lo toque podría recibir una descarga eléctrica. Para prevenir el riesgo de contacto eléctrico indirecto, es importante asegurarse de que los cables eléctricos estén bien aislados y que se utilicen interruptores diferenciales de alta sensibilidad, que detecten cualquier fuga de corriente y corten el suministro eléctrico de forma inmediata. También es importante realizar inspecciones periódicas en la instalación eléctrica y capacitar a los trabajadores en seguridad eléctrica (Rojas-Dueñas et al., 2021).

Cortocircuitos: riesgo de incendio o explosión debido a un cortocircuito en un circuito eléctrico. Imaginemos que en una fábrica se utiliza un circuito eléctrico para alimentar una máquina que produce chispas eléctricas en su funcionamiento normal. Si hay un cortocircuito en el circuito eléctrico debido a cables pelados o

desgastados, esto podría provocar una chispa en el circuito eléctrico que podría encender materiales inflamables cercanos. Si el cortocircuito no se detecta y se deja sin reparar, la chispa puede continuar encendiendo más materiales inflamables y causar un incendio o explosión. Además, si la máquina se encuentra en un área con gases inflamables, puede generar una explosión aún mayor. Para prevenir este tipo de riesgos, es importante realizar una evaluación adecuada de los riesgos eléctricos en el lugar de trabajo y asegurarse de que se cumplan las normas y regulaciones aplicables a la seguridad eléctrica. Además, es importante realizar inspecciones periódicas de los circuitos eléctricos para detectar cualquier problema, como cables pelados o desgastados, y realizar las reparaciones necesarias de manera oportuna para prevenir cortocircuitos y reducir los riesgos de incendios y explosiones (Duan et al., 2020).

Falta de puesta a tierra: riesgo de electrocución debido a la falta de conexión a tierra de un circuito eléctrico. La falta de puesta a tierra es un riesgo eléctrico importante que puede provocar graves accidentes, como incendios, explosiones y electrocuciones. Un ejemplo de un riesgo por falta de puesta a tierra podría ser cuando un trabajador está utilizando un equipo eléctrico sin un enchufe a tierra o sin una conexión adecuada a un conductor de tierra. Si hay una falla en el equipo eléctrico, como un cortocircuito o una sobrecarga, la electricidad puede fluir por el cuerpo del trabajador y provocar una descarga eléctrica. Otro ejemplo podría ser cuando un edificio no tiene una puesta a tierra adecuada y hay una sobretensión en la red eléctrica, como un rayo, en este caso, la sobretensión podría causar daños en los equipos eléctricos y electrónicos del edificio y, en casos extremos, provocar un incendio o una explosión. Para prevenir los riesgos por falta de puesta a tierra, es

importante asegurarse de que todos los equipos eléctricos estén conectados a un conductor de tierra adecuado y que se realicen inspecciones periódicas para verificar que la conexión a tierra sea efectiva. Además, es importante que los trabajadores estén capacitados en seguridad eléctrica y que se implementen medidas de protección personal, como el uso de guantes y calzado con suela aislante (Rojas-Dueñas et al., 2021). Finalmente, se ofrece una tabla resumen de los principales conceptos presentados.

Tabla 3.

Peligro eléctrico	Todo factor físico de exposición que puede impactar la salud negativamente debido a una (Guzmán-González, 2020).
Factor de riesgo eléctrico	Cualquier condición o situación que aumenta la probabilidad de lesiones físicas o daño en la salud debido a que los sistemas eléctricos de las máquinas o equipos entren en contacto con las personas, instalaciones o materiales (Neyra, 2020).
Riesgo eléctrico	Probabilidad de que un hecho peligroso eléctrico concreto ocurra y a la gravedad de sus consecuencias (Solorzano, 2022).

1.3 Diferencia entre los factores de riesgo mecánico y factores de riesgo eléctrico

Existen algunas diferencias entre los factores de riesgo mecánico y los factores de riesgo eléctrico ya sea por su naturaleza, por el impacto en el cuerpo humano, por la exposición o por las medidas preventivas, las cuales explicamos a continuación:

Diferencias por su naturaleza: Los factores de riesgo mecánico están relacionados con la exposición a una fuerza mecánica, como impactos, vibraciones, movimientos repetitivos, etc. Por otro lado, los factores de riesgo eléctrico están relacionados con la exposición a la electricidad, como corrientes eléctricas, descargas eléctricas y arcos eléctricos (Adamopoulos y Syrou, 2022).

Diferencias por el impacto en el cuerpo humano: Los factores de riesgo mecánico pueden generar lesiones musculoesqueléticas, tales como lesiones de espalda, síndrome del túnel carpiano, tendinitis, entre otras. Los factores de riesgo eléctrico pueden causar lesiones como quemaduras, fibrilación ventricular, paro cardíaco, entre otras (Patel et al., 2022).

Diferencias por la exposición: Los factores de riesgo mecánico pueden estar presentes en cualquier entorno donde se realicen actividades físicas que impliquen fuerza, movimientos repetitivos y manipulación de cargas. Los factores de riesgo eléctrico están presentes en entornos donde se utilizan dispositivos eléctricos y electrónicos, líneas eléctricas y otros equipos eléctricos (Adamopoulos y Syrou, 2022).

Diferencias por medidas preventivas: Para prevenir los riesgos mecánicos, se pueden tomar medidas como el uso de equipo de protección personal, la implementación de la ergonomía en el diseño de puestos de trabajo y la rotación de tareas. Para prevenir los riesgos eléctricos, se pueden tomar medidas como el mantenimiento regular de los equipos eléctricos, la instalación de barreras y dispositivos de protección, la capacitación en seguridad eléctrica y el uso de equipos de protección personal adecuados (Soliño-Fernández et al., 2019). A pesar de estas diferencias generales descritas, es importante identificar los factores de riesgo presentes en contextos diferentes según el ambiente de trabajo o en una actividad cotidiana donde se encuentren expuestos los trabajadores, para así tomar medidas preventivas adecuadas y reducir los riesgos para la seguridad y la salud.

Monitoreo de factores de riesgo mecánico y eléctrico

El monitoreo de factores de riesgo mecánico y eléctrico es una actividad que tiene como objetivo identificar y evaluar los riesgos asociados con el uso de maquinarias, herramientas y equipos eléctricos en el lugar de trabajo. Esta actividad implica la medición y registro de los niveles de exposición a los factores de riesgo mecánico y eléctrico en las distintas áreas de trabajo y en los diferentes puestos de trabajo, lo cual puede incluir la medición de la vibración, el ruido, la temperatura y la exposición a gases y productos químicos. El monitoreo de los factores de riesgo eléctrico, por su parte, puede incluir la medición de la corriente, la tensión, la resistencia y la continuidad en los circuitos eléctricos (Flouris et al., 2021).

La información recopilada a través del monitoreo de factores de riesgo mecánico y eléctrico se utiliza para evaluar los riesgos asociados con el uso de maquinarias,

herramientas y equipos eléctricos, y para tomar medidas preventivas y correctivas, como la implementación de controles de ingeniería, la provisión de equipos de protección personal, la modificación de los procedimientos de trabajo, la capacitación y entrenamiento de los trabajadores. El monitoreo regular de los factores de riesgo mecánico y eléctrico es esencial para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el lugar de trabajo. Sin la participación activa y comprometida de las personas en los grupos sociales y las comunidades para la gestión de su propia salud, cualquier enfoque educativo o iniciativa de prevención y fomento de la salud estará destinado al fracaso. (Yampufé-Cornetero et al., 2020).

Impacto en las poblaciones por los factores de riesgo mecánico y eléctrico generados en actividades económicas

Los factores de riesgo mecánico y eléctrico generados en actividades económicas pueden tener un impacto significativo en la salud y seguridad de las poblaciones afectadas. A continuación, se presentan algunos ejemplos de cómo estos factores de riesgo pueden afectar a diferentes poblaciones.

Trabajadores: Los trabajadores que están expuestos a factores de riesgo mecánico y eléctrico pueden sufrir lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, como cortes, lesiones musculares, fracturas, trastornos musculoesqueléticos y lesiones eléctricas. Estas lesiones pueden tener un impacto significativo en su capacidad para trabajar y ganarse la vida (Ajith et al., 2019).

Comunidades cercanas a las actividades económicas: Las comunidades cercanas a las actividades económicas que generan factores de riesgo mecánico y eléctrico pueden estar expuestas a la contaminación del aire y el ruido, así como a otros peligros relacionados con las operaciones industriales. Estos factores de riesgo

pueden tener un impacto en la salud de las personas, como problemas respiratorios, trastornos del sueño y problemas de audición (Fisher et al., 2020).

Animales y vida silvestre: Las actividades económicas que generan factores de riesgo mecánico y eléctrico también pueden tener un impacto en la vida silvestre y los animales. Por ejemplo, la contaminación acústica puede afectar la comunicación de los animales, mientras que los peligros mecánicos pueden tener un impacto en su hábitat y su capacidad para obtener alimento y agua (Ajith et al., 2019).

Medio ambiente: Las actividades económicas que generan factores de riesgo mecánico y eléctrico también pueden tener un impacto en el medio ambiente. Por ejemplo, la contaminación del aire y el agua pueden tener un impacto en la calidad del aire y el agua, mientras que la degradación del hábitat puede tener un impacto en la biodiversidad y la salud del ecosistema (Pang et al., 2023).

En resumen, los factores de riesgo mecánico y eléctrico generados en actividades económicas pueden tener un impacto significativo en la salud y seguridad de las poblaciones afectadas, así como en el medio ambiente. Por lo tanto, es importante que se implementen medidas adecuadas para reducir estos riesgos y proteger a las personas y el medio ambiente

Medidas preventivas para exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico

La implementación de medidas preventivas implica la ejecución de las medidas seleccionadas durante la etapa de diseño del plan de prevención. En esta etapa, es importante tener en cuenta que la implementación debe llevarse a cabo de manera coordinada y colaborativa entre los diferentes equipos y disciplinas involucrados

en la gestión de la seguridad y salud ocupacional, considerando la participación de los trabajadores, representantes de los trabajadores, representantes de la empresa y profesionales relacionados al ámbito. Se debe establecer un plan detallado para la implementación de cada medida preventiva, asignando responsabilidades y recursos necesarios para su ejecución. Es importante asegurarse de que el personal responsable de la implementación tenga la capacitación y la experiencia necesaria para realizar su trabajo de manera segura (Selem et al., 2022).

La implementación de medidas preventivas también implica la comunicación efectiva a los trabajadores y otros miembros del equipo sobre los cambios que se están implementando y los motivos detrás de estas medidas. La colaboración con los trabajadores y otros miembros del equipo es fundamental para garantizar que las medidas preventivas sean aceptadas y efectivamente implementadas. Una vez que las medidas preventivas han sido implementadas, es importante realizar una evaluación continua para determinar si están funcionando como se esperaba y si se necesitan ajustes. Los resultados de esta evaluación deben ser comunicados a todos los miembros del equipo y utilizados para mejorar el plan de prevención en el futuro (Schaller et al., 2022).

En resumen, la implementación de medidas preventivas debe ser un proceso cuidadosamente planificado y coordinado que involucre a todos los equipos y disciplinas involucrados en la gestión de la seguridad y salud ocupacional. La comunicación efectiva, la capacitación adecuada y la evaluación continua son elementos clave para garantizar que las medidas preventivas sean efectivas en la reducción de los riesgos mecánicos y eléctricos en el entorno laboral.

Es importante tomar medidas preventivas para reducir los riesgos eléctricos, como el mantenimiento regular de los equipos eléctricos, la instalación de barreras y dispositivos de protección, la capacitación en seguridad eléctrica y la adopción de procedimientos de trabajo seguros. Además, es sustancial que las personas que trabajan en entornos eléctricos estén equipadas con equipo de protección personal adecuado, como guantes, gafas de seguridad y ropa resistente a la electricidad, y que se sigan las normas y regulaciones de seguridad eléctrica adecuadas en todo momento (Badida et al., 2022).

Existen medidas preventivas que pueden ayudar a reducir la exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico. A continuación, se presentan algunas medidas preventivas comunes:

- Fortalecimiento de capacidades: En la prevención de enfermedades por exposición ocupacional a factores de riesgo mecánicos y eléctricos, 1) protegería mejor la salud de los trabajadores, 2) se evitará gastos innecesarios, 3) se reduciría costos de producción de bienes y servicios, 4) ayudaría a cumplir con normas y regulaciones, aumentaría la productividad y 5) mejoraría la imagen de la organización. Las actividades de fortalecimiento deben ser consensuadas por el equipo transdisciplinario, por ejemplo, las charlas de capacitación deben fomentar el pensamiento crítico y considerar la perspectiva de SST del trabajador y el contexto de su puesto de trabajo y las características propias del tipo de actividad realizada por el trabajador expuesto a los factores de riesgo mecánico y eléctrico (Mayer et al., 2022). Así mismo, es importante que los trabajadores reciban inducción (orientación al nuevo empleado sobre la empresa), capacitación (proceso de

traspaso de conocimiento para el desempeño de su trabajo) y entrenamiento (proceso de formación a corto plazo en función a objetivos definidos y específicos) adecuado sobre los factores de riesgo mecánicos y eléctricos en el lugar de trabajo y cómo prevenir lesiones. También es importante capacitar a los trabajadores sobre el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP) y cómo mantenerlo en buen estado (Mayer et al., 2022).

- **Controles de ingeniería:** Se deben implementar medidas de ingeniería para reducir la exposición a los peligros mecánicos y eléctricos. Estas medidas pueden incluir el uso de barreras físicas (peligro de caídas), sistemas de ventilación (contaminación), evitar el uso de materiales inflamables (riesgo de quemaduras), sistema de cierre automático (mejorar seguridad en puertas y escaleras) y la modificación de la maquinaria (reducción de riesgo eléctrico y mecánico) (Dora et al., 2022).
- **Evaluación de riesgos:** Se deben llevar a cabo evaluaciones de riesgos regulares para identificar los peligros mecánicos y eléctricos en el lugar de trabajo y desarrollar planes para mitigarlos. Esto puede incluir la identificación de zonas de peligro y la implementación de medidas preventivas adicionales (Mayer et al., 2022).
- **Mantenimiento regular:** Es importante llevar a cabo mantenimiento regular de la maquinaria y equipos eléctricos para reducir los peligros mecánicos y eléctricos. Esto puede incluir la inspección regular de la maquinaria, la reparación de los equipos defectuosos y la limpieza regular de los equipos eléctricos.

- **Uso de EPP:** Los trabajadores deben usar EPP adecuado, en el caso de riesgo mecánico, se pueden utilizar; anteojos y protectores (proyección de partículas, radiaciones luminosas), cascos (posibles caídas de materiales, combustión), guantes de cuero (utilización de material punzo-cortante) y calzado de seguridad (posibles caídas de materiales, salientes de obras de construcción). En el caso eléctrico se pueden utilizar anteojos y protectores (proyección de chispas), cascos (posibles caídas de materiales), guantes de caucho (cortocircuitos) y botas de seguridad sin elementos metálicos (riesgo de caída, contacto con corriente eléctrica). (Dora et al., 2022).

Manifiestamente, las medidas preventivas para reducir la exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico incluyen la implementación de medidas de ingeniería, capacitación y entrenamiento de los trabajadores, evaluación de riesgos, mantenimiento regular, uso de EPP y monitoreo ambiental. Estas medidas pueden ayudar a proteger a los trabajadores y al medio ambiente de los peligros mecánicos y eléctricos (Severino-González et al., 2023^a).

Lo anteriormente descrito es plasmado en un plan de medidas preventivas, tal dispositivo debe considerar la estructura de la organización, sus políticas, responsabilidades, procedimientos y recursos empleados para llevar a cabo las acciones preventivas. Los contenidos siguientes son usuales y sirven como un ejemplo de plan de medidas preventivas:

- 1. PORTADA DEL PLAN DE PREVENCIÓN
- 2. IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN
- 3. MODALIDAD PREVENTIVA Y ÓRGANOS DE PARTICIPACIÓN

- 4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL
- 5. MODELO DE PRODUCCIÓN
- 6. POLÍTICAS, OBJETIVO, META Y RECURSO
- 7. EVALUACIÓN DE RIESGO Y PLANIFICACIÓN PREVENTIVA
- 8. ACTUACIONES PREVENTIVAS: PROCEDIMIENTOS Y RECURSOS
- 9. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO
- 10. AUDITORÍAS
- 11. ESTADÍSTICAS
- 12. ANEXOS

De la mano con un plan de medidas preventivas se debe establecer un programa de seguimiento. Para dicho fin se define una tabla de objetivos en materia de prevención, que considera el tiempo que demanda cada proceso y los responsables de cada meta, pasando por quién es el que soluciona algún imprevisto hasta el encargado de comprobar el proceso. En este punto es clave definir los indicadores de seguimiento. En ello se enmarcan los responsables de cumplir con el objetivo y los de dar seguimiento. El artículo 89 del reglamento de la Ley N°29783 presenta una serie de indicaciones para el seguimiento correspondiente al plan y a las medidas preventivas: Evaluar la consecución de los objetivos previstos, evaluar la necesidad de introducción de cambios, identificar medidas para atender deficiencias, identificar antecedentes y evaluar la eficacia de las actividades de seguimiento.

2. ENFOQUE DE LA TRANSDISCIPLINARIEDAD EN LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

La transdisciplinariedad gira en torno integración de diferentes disciplinas y enfoques para abordar problemas complejos que no pueden ser comprendidos ni resueltos desde una única disciplina o perspectiva (Severino-González et al., 2022), por lo tanto, permite generar información consensuada, integrada y más cercana para la toma de decisiones efectivas en la gestión de riesgos mecánicos y eléctricos, por ende, en toda la gestión de la seguridad y salud en el trabajo (Rigolot, 2020). Es definido también por Nicolescu (2013) como un conocimiento emergente y sofisticado, resultado de una dinámica dialéctica de retro, pro y trans-alimentación del pensamiento, lo que facilita atravesar los límites de diversas esferas del conocimiento disciplinar y alcanzar construcciones de la realidad circundante más complejas, integrales y por consecuencia, más verdaderas.

La transdisciplina tiene sus raíces en la necesidad de abordar problemas complejos que no pueden ser completamente comprendidos desde una única disciplina. Surgió como una respuesta a la fragmentación del conocimiento en disciplinas especializadas, reconociendo que ciertos fenómenos requieren una visión integrada y holística. La transdisciplina va más allá de la interdisciplina y la multidisciplina, ya que no solo busca la colaboración entre diferentes disciplinas, sino que también busca trascender sus límites, integrando diversos saberes y enfoques para una comprensión más profunda de la realidad. Así mismo, se basa en una serie de principios fundamentales (Severino-González et al., 2022). Uno de ellos es la integración, que implica la combinación armoniosa de diferentes perspectivas disciplinarias y la síntesis de conocimientos para generar una comprensión más

completa de los fenómenos estudiados. Otro principio es la complejidad, que reconoce la naturaleza interconectada y dinámica de los sistemas, enfatizando la necesidad de considerar las interacciones y relaciones entre las partes y el todo. La trascendencia es otro principio importante, ya que busca ir más allá de las limitaciones impuestas por las disciplinas individuales, explorando nuevas formas de conocimiento y entendimiento que no pueden ser capturadas por un solo enfoque disciplinario.

La transdisciplina ha demostrado ser valiosa en una amplia gama de campos científicos y sociales. Por ejemplo, en biología, ha permitido abordar problemas complejos como la interacción entre organismos y su entorno, reconociendo la necesidad de integrar conocimientos de ecología, genética, comportamiento animal y otras disciplinas para obtener una imagen más completa (Rigolot, 2020). En el campo de la salud, la transdisciplina ha facilitado la colaboración entre médicos, investigadores, psicólogos y profesionales de la salud para abordar los desafíos complejos de las enfermedades crónicas y la atención integral. Los beneficios de la transdisciplina son diversos. Al integrar conocimientos y enfoques de diferentes disciplinas, se pueden generar nuevos conocimientos que no se habrían alcanzado de manera aislada. La transdisciplina también puede promover una comprensión más profunda y holística de los fenómenos, permitiendo abordar problemas complejos desde múltiples perspectivas y considerando su contexto más amplio. Además, fomenta la colaboración y el diálogo entre expertos de diferentes campos, enriqueciendo el intercambio de ideas y la creación de soluciones innovadoras.

El enfoque de la transdisciplinariedad en la gestión de la seguridad y salud ocupacional busca integrar diferentes disciplinas y perspectivas para abordar de manera integral y sistémica los riesgos laborales y ambientales. Este enfoque implica la colaboración activa y la participación de los trabajadores, empleadores, expertos técnicos, representantes de la comunidad y otros actores relevantes (Sarmiento-Peralta et al., 2021). La transdisciplinariedad implica superar los límites disciplinarios y reconocer que los problemas laborales y ambientales son complejos y multifacéticos. En lugar de adoptar un enfoque fragmentado, la transdisciplinariedad busca integrar diferentes disciplinas y enfoques para comprender mejor los riesgos laborales y ambientales y desarrollar soluciones efectivas y sostenibles (Burnard et al., 2021).

En la gestión de la seguridad y salud ocupacional, la transdisciplinariedad implica la colaboración de expertos técnicos en las siguientes áreas: Medicina ocupacional, Higiene ocupacional, Seguridad ocupacional, Ergonomía y Psicología ocupacional. Además, implica la participación activa de los trabajadores y sus representantes, los empleadores y los responsables de la gestión de la seguridad y salud ocupacional (Joseph, 2021). La transdisciplinariedad desempeña un papel fundamental en el campo de la salud ocupacional, ya que permite abordar los complejos desafíos relacionados con la seguridad, el bienestar y la calidad de vida de los trabajadores desde múltiples perspectivas. Al combinar conocimientos y prácticas de disciplinas como la medicina, la psicología, la ergonomía, la ingeniería y la gestión, entre otras, se logra una comprensión más profunda y global de los factores que influyen en la salud y el rendimiento laboral. La colaboración entre diferentes especialidades promueve la identificación de riesgos laborales, la implementación de medidas

preventivas eficaces, la promoción de estilos de vida saludables y la optimización de los entornos de trabajo.

Se debe constituir un equipo transdisciplinario con competencias calificadas, experiencia y conocimientos teóricos y prácticos afines al tipo de actividad de la organización y especialmente al tipo de procedimientos del ámbito donde se desarrolla la actividad y en la que haya exposición ocupacional. Por ejemplo; en un caso práctico de conformación de un equipo interdisciplinario para el monitoreo de factores de riesgo mecánico y eléctrico serían:

Especialista Ambiental o Higienista industrial: Especialista en identificar y evaluar los riesgos para la salud relacionados con la exposición a sustancias químicas, físicas y biológicas en el entorno laboral. Su función es realizar mediciones y análisis de la calidad del aire, ruido, vibraciones, iluminación y otros factores relevantes para evaluar la exposición ocupacional.

Médico ocupacional: Especialista en salud ocupacional y medicina del trabajo. Su función es evaluar la salud de los trabajadores expuestos a riesgos mecánicos y eléctricos, realizar exámenes médicos periódicos, interpretar los resultados y brindar recomendaciones para la prevención y control de enfermedades y lesiones ocupacionales.

Ingeniero de seguridad minera: Este profesional es responsable de evaluar y gestionar los riesgos en general en la actividad minera. Debe tener conocimientos profundos sobre normativas de seguridad y estándares de la industria, así como experiencia en la identificación y mitigación de riesgos mecánicos y eléctricos.

Ingeniero mecánico: Su experiencia se enfoca en los aspectos mecánicos de la maquinaria y los equipos utilizados en la minería. Debe tener conocimientos en diseño, mantenimiento y seguridad de equipos para identificar y evaluar los riesgos mecánicos.

Ingeniero eléctrico: Este profesional está especializado en los sistemas eléctricos utilizados en la minería. Es responsable de evaluar y mitigar los riesgos eléctricos, como la protección contra sobrecargas, cortocircuitos, fallas de aislamiento y descargas eléctricas.

Técnico en seguridad ocupacional: Su función es recopilar y analizar datos sobre seguridad, realizar inspecciones en el lugar de trabajo y asegurarse de que se sigan los protocolos de seguridad establecidos. Trabaja en estrecha colaboración con el equipo para identificar y abordar los riesgos mecánicos y eléctricos.

Especialista en gestión de riesgos: Este profesional tiene conocimientos en evaluación y gestión de riesgos en general. Colabora con el equipo para identificar los riesgos, evaluar su probabilidad y gravedad, y proponer medidas de mitigación.

Trabajadores mineros: Los trabajadores que tienen experiencia directa en la actividad minera son fundamentales para proporcionar información sobre los riesgos específicos que encuentran en su trabajo diario. Su experiencia práctica es valiosa para identificar los riesgos mecánicos y eléctricos en el terreno y proponer soluciones realistas.

Especialista en Evaluación de riesgos legales: Un abogado puede evaluar los riesgos legales asociados con los factores mecánicos y eléctricos en el lugar de

trabajo. Esto implica analizar la legislación aplicable, revisar las políticas y procedimientos de seguridad de la empresa, y determinar si existen riesgos de incumplimiento normativo o posibles demandas legales.

Evaluación del impacto psicológico: El psicólogo puede evaluar el impacto psicológico que los riesgos ocupacionales por factores mecánicos y eléctricos pueden tener en los trabajadores. Puede realizar evaluaciones de riesgos psicosociales, identificar factores estresantes relacionados con el trabajo en el uso de equipos y maquinaria, evaluando el nivel de estrés o ansiedad experimentado por los empleados.

3. MÉTODO DE APLICACIÓN TRANSDISCIPLINARIA EN EL MONITOREO DE FACTORES DE RIESGO MECÁNICO Y ELÉCTRICO

3.1 Características del personal a cargo del monitoreo de riesgos mecánicos y eléctricos

Los profesionales de diversas disciplinas que participan en el equipo deben ser capaces de construir consensos para la toma de decisiones durante el proceso de monitoreo de factores de riesgo mecánico y eléctrico, para ello deben tener las siguientes características:

Escucha activa: Debe ser capaz de escuchar atentamente a todas las partes involucradas en el procedimiento de la actividad. Esto implica prestar atención a las ideas, preocupaciones y perspectivas de los demás sin interrumpir y mostrar interés genuino en comprender sus puntos de vista con respecto a los riesgos asociados con el uso de maquinarias, herramientas y equipos eléctricos en el lugar de trabajo.

Empatía: La empatía es esencial para entender y conectar con las emociones y experiencias de los trabajadores y el equipo evaluador, por lo tanto; debe ser capaz de ponerse en el lugar de los demás y comprender sus necesidades y preocupaciones, mostrándose abiertos hacia ellos (Yao, et al., 2021).

Flexibilidad: Ser flexible implica estar dispuesto a considerar y discernir diferentes puntos de vista y estar abierto a la posibilidad de ajustar o cambiar de opinión. Por lo que no debe aferrarse rígidamente a su posición, sino que busca soluciones que

satisfagan las necesidades de todas las partes involucradas, las mismas que deben basarse en evidencias y experiencias debidamente verificadas (Yao, et al., 2021).

Habilidades de comunicación efectiva: La comunicación clara y efectiva es fundamental para llegar a consensos, por lo que deben expresar sus ideas de manera concisa y comprensible, y también debe ser capaz de comunicarse de manera respetuosa y constructiva con los demás (Yao, et al., 2021).

Liderazgo colaborativo: Los profesionales que participan del equipo no deben buscar imponer su voluntad sobre los demás, sino que deben fomentar la colaboración y la participación activa de todas las partes en la identificación, evaluación y planteamiento de medidas de control para los riesgos asociados con el uso de maquinarias, herramientas y equipos eléctricos en el lugar de trabajo. Deben ser capaces de guiar el proceso de toma de decisiones de manera inclusiva, alentando la participación equitativa y promoviendo un ambiente de respeto mutuo (Sarmiento-Peralta, 2020). Debemos de considerar que existen trabajadores inmersos en el procedimiento de actividades y usos de equipos y maquinarias por mucho tiempo, por lo que tienen paradigmas definidos y experiencias repetitivas. He ahí el reto de extraer la esencia para una buena gestión de riesgos mecánicos y eléctricos en suma con las competencias del equipo evaluador.

Resolución de conflictos: En situaciones en las que surjan diferencias de opinión o conflictos, el equipo interdisciplinario debe tener las habilidades para la resolución pacífica de problemas. Esto implica buscar soluciones de compromiso, facilitar la comunicación constructiva y encontrar puntos en común entre las partes en conflicto (Severino-González et al., 2022b).

Paciencia y perseverancia: Alcanzar medidas de control consensuados y progresivos puede llevar tiempo y esfuerzo, para ello el equipo interdisciplinario debe ser paciente y estar dispuesto a trabajar sostenidamente para lograr medidas o soluciones efectivas. También debe ser perseverante y no rendirse fácilmente ante los desafíos que puedan surgir en el proceso de gestión de riesgos.

3.2 Comprensión de los procesos productivos de la actividad de la organización

La comprensión de los procesos productivos de una actividad es fundamental para prevenir los factores de riesgos mecánicos y eléctricos laborales u ocupacionales. Al comprender cómo se lleva a cabo la producción de bienes o servicios, es posible identificar y abordar de manera proactiva los riesgos asociados a los aspectos mecánicos y eléctricos presentes en el entorno de trabajo.

Para realizar un monitoreo de riesgos mecánicos y eléctricos debe comprenderse los procesos productivos de una actividad, el cual se refiere a la capacidad de entender y conocer en detalle todas las etapas y actividades involucradas en la producción de bienes o servicios en un determinado sector o industria (Zhang et al., 2020). Esta comprensión implica tener conocimientos sobre cómo se lleva a cabo cada fase del proceso, las interacciones entre las diferentes etapas, los recursos necesarios, los equipos y tecnologías utilizados, así como los posibles desafíos y riesgos asociados.

Al comprender los procesos productivos de una actividad, se adquiere una visión integral de cómo se transforman los insumos en productos finales, desde la planificación y adquisición de materias primas hasta la distribución y entrega de los productos terminados. Esto incluye comprender las operaciones, los flujos de

trabajo, los controles de calidad, la gestión de inventarios, los tiempos de producción y cualquier otro aspecto relevante para el funcionamiento eficiente y efectivo del proceso. La comprensión de los procesos productivos es fundamental para optimizar la productividad, identificar posibles mejoras, resolver problemas, tomar decisiones informadas y gestionar eficazmente los recursos disponibles. Además, permite evaluar los costos asociados a cada etapa y determinar la rentabilidad y competitividad de la actividad (Tete et al., 2022).

En resumen, la comprensión de los procesos productivos implica conocer en profundidad todas las fases y actividades involucradas en la producción de bienes o servicios, lo cual es fundamental para el éxito y la eficiencia en cualquier actividad económica.

3.3 Estándares de monitoreo de los factores de riesgo mecánico y eléctrico.

Inspecciones periódicas: las inspecciones periódicas de los equipos y las instalaciones pueden ayudar a identificar cualquier problema mecánico o eléctrico que pueda representar un riesgo para los trabajadores. Por ejemplo, en una inspección de seguridad de una planta industrial, se pueden requerir conocimientos y habilidades especializadas en diferentes áreas, como la ingeniería mecánica, eléctrica, de procesos, ambiental, de seguridad ocupacional, entre otras. Un enfoque transdisciplinario implica que los expertos de diferentes disciplinas trabajen juntos para identificar y evaluar los riesgos asociados con los equipos y las instalaciones, y para desarrollar medidas preventivas y correctivas eficaces (Erazo-Chamorro et al., 2022). La evaluación transdisciplinaria de los equipos y las instalaciones puede incluir el análisis de los sistemas mecánicos y eléctricos, la evaluación de los

riesgos ambientales, la identificación de los posibles peligros para la seguridad de los trabajadores y la evaluación de los riesgos para la salud ocupacional, entre otros. El objetivo de una inspección transdisciplinaria es proporcionar una evaluación integral de la seguridad y el rendimiento de los equipos y las instalaciones, y para garantizar que se adopten medidas preventivas y correctivas adecuadas para minimizar los riesgos en el lugar de trabajo.

Pruebas de carga: las pruebas de carga pueden ser realizadas en equipos o estructuras para determinar si están en condiciones adecuadas para soportar las cargas a las que se someten. Un enfoque transdisciplinario implica que los expertos de diferentes disciplinas trabajen juntos para evaluar la capacidad de carga de la estructura o equipo, identificar y evaluar los riesgos asociados con la prueba de carga, y desarrollar medidas preventivas y correctivas eficaces para minimizar los riesgos en el lugar de trabajo. La evaluación transdisciplinaria de las pruebas de carga puede incluir el análisis de los sistemas mecánicos y eléctricos utilizados en la prueba, la evaluación de los riesgos ambientales, la identificación de los posibles peligros para la seguridad de los trabajadores y la evaluación de los riesgos para la salud ocupacional, entre otros (Tete et al., 2022). El objetivo de una prueba de carga con un enfoque transdisciplinario es proporcionar una evaluación integral de la seguridad y la capacidad de carga de una estructura o equipo, y para garantizar que se adopten medidas preventivas y correctivas adecuadas para minimizar los riesgos en el lugar de trabajo.

Monitoreo de niveles de ruido: los niveles de ruido deben medirse y monitorearse regularmente para garantizar que estén dentro de los límites seguros. El monitoreo de niveles de ruido es una actividad que involucra a diferentes disciplinas y

especialidades. La transdisciplinariedad en este ámbito implica la integración y colaboración de profesionales de la acústica, la salud ocupacional, la ingeniería, la psicología y otros campos para abordar de manera integral el problema del ruido en el ambiente laboral (Erazo-Chamorro et al., 2022). Por ejemplo, la medición de niveles de ruido en el lugar de trabajo puede requerir la participación de un acústico para seleccionar y calibrar el equipo de medición, un especialista en salud ocupacional para evaluar los riesgos para la audición de los trabajadores y diseñar medidas preventivas, un ingeniero para identificar y abordar las fuentes de ruido en la maquinaria, y un psicólogo para evaluar los efectos del ruido en la salud mental y el bienestar de los trabajadores. La transdisciplinariedad en el monitoreo de niveles de ruido implica que todos estos profesionales trabajen juntos para identificar los problemas de ruido en el ambiente laboral, evaluar los riesgos para la salud y el bienestar de los trabajadores, y diseñar soluciones efectivas para reducir los niveles de ruido y minimizar los riesgos asociados.

Pruebas eléctricas: las pruebas eléctricas, como la medición de la resistencia de puesta a tierra, pueden ayudar a identificar problemas eléctricos que puedan representar un riesgo para los trabajadores. Las pruebas eléctricas también requieren una perspectiva transdisciplinaria para garantizar la seguridad de los trabajadores y la fiabilidad de las instalaciones eléctricas. Las pruebas eléctricas pueden incluir pruebas de continuidad, resistencia, aislamiento y puesta a tierra, entre otras. Para realizar estas pruebas de manera efectiva, es necesario contar con profesionales de diferentes disciplinas, como ingenieros eléctricos, técnicos en seguridad eléctrica, técnicos en prevención de riesgos laborales, entre otros. La perspectiva transdisciplinaria permite abordar los diferentes aspectos involucrados

en las pruebas eléctricas, como la identificación de los puntos críticos, la selección de las técnicas y los equipos adecuados, la evaluación de los riesgos eléctricos y la definición de las medidas preventivas y correctivas necesarias (Erazo-Chamorro et al., 2022). De esta manera, se puede garantizar la seguridad de los trabajadores y la confiabilidad de las instalaciones eléctricas, lo que es esencial para evitar accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable.

Evaluación ergonómica: la evaluación ergonómica puede ayudar a identificar las tareas que podrían causar lesiones musculoesqueléticas y ayudar a desarrollar medidas preventivas para reducir el riesgo. La evaluación ergonómica de un puesto de trabajo requiere una perspectiva transdisciplinaria, ya que se deben considerar factores físicos, psicológicos, sociales y organizacionales. Es necesario tener en cuenta las características del trabajador, la tarea y el entorno de trabajo para identificar posibles factores de riesgo ergonómico y tomar medidas preventivas adecuadas. Por lo tanto, se requiere la colaboración de profesionales de diferentes disciplinas, como la ergonomía, la psicología, la medicina, la seguridad laboral, entre otros. La perspectiva transdisciplinaria permite una evaluación más completa y precisa del riesgo ergonómico, lo que a su vez ayuda a prevenir trastornos musculoesqueléticos y mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores. Es importante llevar a cabo estas medidas de monitoreo regularmente para garantizar que se detecten los factores de riesgo mecánico y eléctrico y se tomen medidas preventivas oportunas (Aksut et al., 2023).

4.EVALUACIÓN Y CONTROL TRANSDISCIPLINARIO DE FACTORES DE RIESGO MECÁNICO Y ELÉCTRICO

4.1 Evaluación transdisciplinaria de factores de riesgo mecánico y eléctrico

La evaluación del riesgo de exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico con el enfoque transdisciplinario implica la colaboración y el trabajo en equipo de especialistas de diferentes disciplinas (Rigolot, 2020). A continuación, se presenta una guía general sobre cómo llevar a cabo esta evaluación:

- i) Identificar los factores de riesgo mecánico y eléctrico presentes en el lugar de trabajo.
- ii) Identificar los trabajadores expuestos: identificar los trabajadores que están expuestos a los peligros mecánicos y eléctricos y cómo están expuestos.
- iii) Evaluar los riesgos: determinar la probabilidad de que un trabajador sufra una lesión o enfermedad debido a la exposición a los peligros mecánicos y eléctricos.
- iv) Establecer un equipo transdisciplinario con especialistas en seguridad y salud ocupacional, ingenieros, electricistas, técnicos en mantenimiento, ergónomos, entre otros.
- v) Realizar una evaluación inicial de los riesgos identificados para determinar su nivel de peligrosidad y la probabilidad de ocurrencia,
- vi) Realizar una evaluación detallada de los riesgos más críticos identificados, considerando la posible interacción entre los diferentes factores de riesgo y la complejidad del entorno laboral,

- vii) Desarrollar medidas preventivas y de control para cada uno de los riesgos identificados y priorizados, considerando la participación activa de los trabajadores y el equipo técnico. Esto puede incluir el uso de equipos de protección personal (EPP), la adopción de procedimientos de trabajo seguros, la capacitación de los trabajadores y la implementación de controles técnicos, como la modificación de la maquinaria o la instalación de sistemas de seguridad eléctrica,
- viii) Implementar las medidas de control y evaluar su efectividad,
- ix) Establecer un sistema de monitoreo y seguimiento periódico para asegurarse de que los riesgos sean gestionados de manera adecuada y se mantengan bajo control.

Es importante recordar que la evaluación de riesgos debe ser un proceso continuo y dinámico que se adapte a las nuevas condiciones y situaciones que puedan surgir en el entorno laboral, por ello es fundamental monitorear regularmente los riesgos para asegurarse de que las medidas preventivas están funcionando correctamente. Si se identifican nuevos riesgos o se producen cambios en los procesos de trabajo, se debe revisar la evaluación de riesgos y actualizar las medidas preventivas en consecuencia. Además, la participación activa de los trabajadores y el equipo técnico es fundamental para el éxito de esta evaluación y para garantizar la seguridad y salud ocupacional en el lugar de trabajo.

4.2 Control transdisciplinario de factores de riesgo mecánico y eléctrico

Identificación de los factores de riesgo: Se deben identificar todos los factores de riesgo mecánico y eléctrico presentes en el lugar de trabajo. Esto se puede hacer mediante una inspección detallada y evaluación de los equipos, maquinarias y procesos de trabajo.

Tabla 4.

Evaluación de la exposición	Una vez identificados los factores de riesgo, se debe evaluar la exposición de los trabajadores a los mismos. Esto se puede hacer mediante la medición directa de los niveles de ruido, vibración, iluminación, etc., o mediante la observación de las condiciones de trabajo y el uso de herramientas y equipos.
Análisis de los resultados	Los resultados de la evaluación de la exposición deben ser analizados por un equipo transdisciplinario que incluya expertos en seguridad y salud ocupacional, ingenieros, electricistas, mecánicos, ergónomos, entre otros. En este análisis se deben considerar las

interacciones entre los diferentes factores de riesgo y su impacto en la salud de los trabajadores.

Selección de controles Una vez que se han identificado los factores de riesgo y se ha evaluado la exposición, el equipo transdisciplinario debe seleccionar los controles más efectivos para reducir o eliminar la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo identificados. Los controles pueden ser de diferentes tipos, como, por ejemplo, cambios en el diseño de la maquinaria o del proceso de trabajo, medidas de protección personal, y/o medidas administrativas, entre otros.

Implementación y seguimiento Los controles seleccionados deben ser implementados y monitoreados periódicamente para asegurarse de que están siendo efectivos en la reducción de la exposición a los factores de riesgo. El equipo transdisciplinario debe trabajar en conjunto para asegurar que los controles implementados sean adecuados y efectivos, y que se estén cumpliendo con las medidas de seguridad y salud ocupacional establecidas.

La aplicación del enfoque transdisciplinario implica integrar diferentes disciplinas y enfoques para identificar los factores de riesgo, evaluar la exposición de los trabajadores, seleccionar los controles adecuados, y monitorear la efectividad de los controles implementados en la reducción de la exposición a los factores de riesgo mecánico y eléctrico en el lugar de trabajo. Así mismo, existen diferentes controles de la exposición a factores de riesgo mecánico y eléctrico que pueden ser utilizados para proteger a los trabajadores. Algunos ejemplos de controles son:

Controles de ingeniería: estos controles incluyen la modificación de la maquinaria o el proceso de trabajo para reducir los peligros mecánicos y eléctricos. Por ejemplo, el uso de barreras físicas para proteger a los trabajadores de las partes móviles de la maquinaria o el uso de sistemas de seguridad eléctrica.

Controles administrativos: estos controles incluyen la adopción de políticas y procedimientos de trabajo seguros para reducir la exposición a los peligros mecánicos y eléctricos. Por ejemplo, la rotación de tareas para reducir la exposición a movimientos repetitivos o la capacitación de los trabajadores sobre los peligros y cómo prevenir lesiones.

Equipos de protección personal (EPP): estos controles incluyen el uso de equipo de protección personal, como guantes, gafas de protección, cascos, zapatos de seguridad, etc. Para proteger a los trabajadores de los peligros mecánicos y eléctricos.

Monitoreo y evaluación: estos controles incluyen el monitoreo regular de los peligros mecánicos y eléctricos en el lugar de trabajo y la evaluación de los riesgos para determinar si se están tomando medidas preventivas adecuadas. Es valiosa una combinación de controles para reducir al mínimo la exposición a los peligros

mecánicos y eléctricos. Los controles deben ser revisados regularmente para asegurarse de que están siendo efectivos y actualizados según sea necesario para garantizar la seguridad continua de los trabajadores.

La transdisciplina juega un papel crucial en el ámbito laboral, ya que promueve la integración de diversas disciplinas y enfoques, fomentando así la generación de soluciones más completas y efectivas (Felten et al., 2021). Al trabajar de manera transdisciplinaria, se logra romper con las barreras y limitaciones propias de una sola disciplina o un área laboral, permitiendo un mayor entendimiento de la realidad y una visión más holística de los problemas a abordar. Esto no solo enriquece el proceso de trabajo, sino que también potencia la creatividad, la innovación y la capacidad de adaptación frente a los desafíos cambiantes de nuestro entorno laboral., Por todo esto la transdisciplina se erige como una herramienta indispensable para alcanzar resultados significativos y sostenibles en el trabajo, brindando un enfoque más completo y enriquecedor (Martin et al., 2023).

5. CONCLUSIONES

Los desafíos para la gestión de los factores de riesgo mecánico y eléctrico son crecientes, aunado a esto, los avances tecnológicos están transformando el mundo laboral de manera profunda y rápida. Si bien traen consigo beneficios en términos de eficiencia y productividad, también plantean desafíos en términos de seguridad laboral. La exposición ocupacional a riesgos mecánicos y eléctricos presente una tendencia al alza, por ello, es esencial promover una progresiva y activa adaptación a estos cambios y fomentar una eficaz y eficiente participación de los actores involucrados (trabajadores, representantes de los trabajadores, representantes de la empresa, especialistas, Estado) para garantizar que los trabajadores puedan aprovechar las oportunidades que brinda la tecnología, así como la implantación de enfoques innovadores e inéditos para el tratamiento de estos desafíos, en este punto, la transdisciplinariedad es una estrategia de latentes posibilidades. El enfoque transdisciplinario ha demostrado poder considerarse como una herramienta para repensar los procesos de seguridad ocupacional como un lente integrador, transversal y holístico. Así mismo, el enfoque transdisciplinario permite tomar consciencia sobre la relevancia de prevenir condiciones de limitación funcional, enfermedades, infecciones y cualquier estado que afecte el óptimo rendimiento de los trabajadores como un medio de doble vía: mientras aseguramos el bienestar del trabajador, aseguramos la consecución de los objetivos de la organización.

El propósito de esta investigación fue conocer cómo el enfoque transdisciplinario podría influenciar la exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico, en tal sentido, luego de realizar una búsqueda especializada en las

principales bases de datos científicas y realizar consiguientemente una revisión teórica sobre las variables en cuestión, la presente indagación presentó una propuesta de método de implementación del enfoque transdisciplinario para de la gestión de los factores de riesgo mecánico y eléctrico. Por todo lo anterior se concluye que: i) los factores de riesgo mecánico y eléctrico son variables laborales que pueden afectar drásticamente la calidad de vida de los trabajadores, mermar la productividad de la empresa, disminuir su reputación socialmente responsable, afectar la estabilidad financiera del estado y limitar el logro de los objetivos del desarrollo sostenible ii) los factores de riesgo mecánico y eléctrico no solo pueden afectar sustancialmente a los trabajadores y la empresa sino impactar en la satisfacción de las necesidades, requerimientos y expectativas de la comunidad interna y externa, iii) el enfoque transdisciplinario aplicado al ámbito laboral y la salud ocupacional trae nuevas luces y alternativas para la solución de problemas de gestión de riesgos mecánicos y eléctricos persistentes y nocivos, iv) la aplicación del método de aplicación de la transdisciplinariedad en el monitoreo, control y evaluación de factores de riesgo mecánico y eléctrico puede dotar de herramientas holísticas, integrales y novedosas a algunas aristas de la exposición ocupacional a factores de riesgo mecánico y eléctrico, v) la adecuada gestión a la exposición ocupacional a riesgos mecánicos y eléctricos no debe verse solo como una acción netamente paliativa sino una política y estrategia transversal que tributa al respecto de la dignidad humana y el cumplimiento de los principios de la organización.

6. RECOMENDACIONES

- En la evaluación de riesgos: Realizar una evaluación exhaustiva, holística e integral de los riesgos laborales presentes en el lugar de trabajo. Identificar y analizar transdisciplinariamente los posibles peligros, tanto físicos como psicosociales, que podrían afectar la salud y seguridad de los trabajadores. La colaboración de diferentes profesionales será clave para garantizar el éxito de esta estrategia.
- En la capacitación y formación: Proporcionar capacitación y formación continua a todos los empleados sobre los riesgos laborales específicos de su puesto de trabajo desde el enfoque multi, inter y transdisciplinario. Asegurar que comprendan los procedimientos de seguridad, el uso correcto de equipos de protección personal y las prácticas seguras de trabajo será de gran ayuda para focalizar posibles riesgos y minimizar accidentes indeseados.
- En el uso de equipos de protección personal (EPP): Garantizar que los trabajadores tengan acceso a los equipos de protección personal adecuados y promover su uso correcto. Esto puede incluir cascos, gafas de seguridad, guantes, protectores auditivos y otros dispositivos de protección según sea necesario. Además, supervisar regularmente el estado y la calidad de los EPP para asegurarte de que estén en condiciones óptimas.

- En el mantenimiento preventivo: Realizar inspecciones regulares y mantenimiento preventivo de las instalaciones, maquinarias y equipos de trabajo. Asegurar que todos los implementos estén en buen estado de funcionamiento y cumplan con los estándares de seguridad establecidos. La visión transdisciplinaria contribuirá al acercamiento integral de los problemas que se susciten.
- En la organización del trabajo: Organizar el trabajo de manera que se minimicen los riesgos laborales. Establecer procedimientos claros y seguros para llevar a cabo las tareas, evitando prisas innecesarias y la realización de múltiples tareas simultáneas. Promover la ergonomía en los puestos de trabajo para reducir el estrés físico y mejorar la comodidad de los trabajadores fortalecerá el sentido de unidad laboral.
- En la comunicación y participación: Fomentar una comunicación abierta y fluida entre los trabajadores y la dirección de la empresa. Establecer canales de comunicación eficaces para informar sobre riesgos, incidentes o cualquier situación que pueda representar un peligro. Además, es importante involucrar transdisciplinariamente a los empleados en la toma de decisiones relacionadas con la seguridad.
- En la promoción de la salud y el bienestar: Implementar medidas para promover la salud y el bienestar de los trabajadores. Esto puede incluir programas de ejercicio físico, pausas activas, acceso a servicios de salud

ocupacional y promoción de un equilibrio adecuado entre el trabajo y la vida personal. Un ambiente laboral saludable, equilibrado y comunicativo contribuirá a la prevención de riesgos y al bienestar general de los empleados.

- En la implementación de programas de seguridad: Establecer programas de seguridad en el lugar de trabajo que promuevan una cultura de seguridad y prevención. Esto puede incluir la creación de comités de seguridad, la realización de inspecciones periódicas, la revisión de políticas de seguridad y la implementación de medidas correctivas cuando sea necesario. Estos programas ayudarán a mantener la atención constante sobre la seguridad y a involucrar a todos los niveles de la organización en la prevención de riesgos laborales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, K., Mendoza, M., Moreno, T., & Flores Pozo, J. (2022). Injerto de piel en atención de pacientes quemados. *RECIMUNDO*, 6(3), 266-275. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(3\).junio.2022.266-275](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(3).junio.2022.266-275)

Acuña-Moraga, O., Severino-González, P., Sarmiento-Peralta, G. & Stuardo-Solar, C. (2022). Consumo Sustentable en Chile: una aproximación a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). *Información Tecnológica*, 33(3), 181-190. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000400181>

Adamopoulos, I., & Syrou, N. (2022). Workplace Safety and Occupational Health Job Risks Hazards in Public Health Sector in Greece. *European Journal of Environment and Public Health*, 6(2), em0118. <https://doi.org/10.21601/ejeph/12229>

Ajith, S., Sivapragasam, C., & Arumugaprabu, V. (2019). Quantification of risk and assessment of key safety factors for safe workplace in Indian building construction sites. *Asian J Civ Eng*, 20, 693–702. <https://doi.org/10.1007/s42107-019-00136-y>

Aksut, a., Alakaş, H., & Eren, T. (2023) Determining Ergonomic Risks Arising from the Use of Information Technologies in the Covid-19 Environment. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 39(8), 1582-1593. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2062856>

Badida, P., Janakiraman, S. & Jayaprakash, J. (2022). Occupational health and safety risk assessment using a fuzzy multi-criteria approach in a hospital in Chennai, India, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/10803548.2022.2109323>

Bergmann, M., Schöpke, N., Marg, O. et al. (2021). Transdisciplinary sustainability research in real-world labs: success factors and methods for change. *Sustain Sci*, *16*, 541–564. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00886-8>

Bermúdez, M. (2019). Estudio de los riesgos laborales ergonómicos en el área de distribución de una empresa del sector eléctrico. *Revista Salud y Vida*, *3*(6), 384-393.

Burnard, P., Colucci-Gray, L. & Sinha, P. (2021). Transdisciplinarity: letting arts and science teach together. *Curric Perspect*, *41*, 113–118. <https://doi.org/10.1007/s41297-020-00128-y>

Chan, A., Wong, F., Hon, C., & Choi, T. (2020). Construction of a Bayesian network model for improving the safety performance of electrical and mechanical (E&M) works in repair, maintenance, alteration and addition (RMAA) projects. *Safety Science*, *131*, 104893. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104893>.

Cherry, N., Beach, J., & Galarneau, J. (2022). Ergonomic demands and fetal loss in

women in welding and electrical trades: A Canadian cohort study. *Am J Ind Med*, 65, 371- 381. <https://doi.org/10.1002/ajim.23336>

Dora, H., Krishna, L., & Reddy, P. (2022). Enhancement of safety and productivity all the way through function of ergonomics principles – A case study. *Materialstoday Proceedings*, 64(1), 212-219. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.444>

Duan, J., Tang, X., Dai, H. et al. (2020). Building Safe Lithium-Ion Batteries for Electric Vehicles: A Review. *Electrochem. Energ. Rev.*, 3, 1–42. <https://doi.org/10.1007/s41918-019-00060-4>

Erazo-Chamorro, V. C., Arciniega-Rocha, R. P., Rudolf, N., Tibor, B., & Gyula, S. (2022). Safety Workplace: The Prevention of Industrial Security Risk Factors. *Applied Sciences*, 12(21), 10726. <http://dx.doi.org/10.3390/app122110726>

Fabian-Sánchez, A., Podestá-Gavilano, L., & Ruiz-Arias, R. (2022). Calidad de atención y satisfacción del paciente atendido en una cadena de clínicas odontológicas. Lima-Perú, 2019-2020. *Horizonte Médico*, 22(1), e1589. <https://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n1.02>

Felten, E., Raj, M., & Seamans, R. (2021). Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses. *Strategic Management Journal*, 42, (12), 2195– 2217. <https://doi.org/10.1002/smj.3286>

Fisher, J., Languilaire, J., Lawthom, R., Nieuwenhuis, R., Petts, R., Runswick-Cole, K., & Yerkes, A. (2020). Community, work, and family in times of COVID-19. *Community, Work & Family*, 23(3), 247-252. <https://doi.org/10.1080/13668803.2020.1756568>

Flores-Fernandez, L., Severino-González, P., Sarmiento-Peralta, G., & Sánchez-Henríquez, J. (2022). Responsabilidad Social Universitaria: diseño y validación de escala desde la perspectiva de los estudiantes de Perú. *Formación Universitaria*, 15(3), 87-96. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000300087>

Flouris, A., Ioannou, L., Notley, S., & Kenny, G. (2022) Determinants of heat stress and strain in electrical utilities workers across North America as assessed by means of an exploratory questionnaire. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 19(1), 12-22. <https://doi.org/10.1080/15459624.2021.2001475>

Forero-Gauna, S., Parra-Hurtado, L. & Monroy-Díaz, A. (2021). Relevancia de los factores de riesgo laborales en personal de recolección de residuos, una revisión. *Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá*, 8(1), 136-151.

Gómez, R. (2022). Estudio de factores de riesgo mecánicos para la reducción de accidentes laborales en la empresa “Promacero” de la ciudad de Pelileo. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 3(2), 384–391. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.95>

Guzmán-González, Y. (2020). Riesgos y peligros laborales en termoeléctricas: una revisión de la literatura de 2007 a 2017. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 52(3), 239-250. <https://doi.org/10.18273/revsal.v52n3-2020006>

Hilasaca, Y. (2022). Implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional para evitar accidentes en la planta piloto de curtiembre. *Revista de Investigaciones*, 11(3), 205-213. <https://doi.org/10.26788/ri.v11i3.3582>

Joseph, R. (2021). Determining the Singularity and Transdisciplinarity Properties of the Theory Evaluation Scale: A Literature Review. *Journal of Evidence-Based Social Work*, 18(6), 650-662. <https://doi.org/10.1080/26408066.2021.1935378>

Litardo, C., Díaz, J., & Perero, G. (2020). La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. *Revista Cubana De Ingeniería*, 10(2), 3–15

Liu, M., Tang, P., Liao, P., & Xu L. (2020). Propagation mechanics from workplace hazards to human errors with dissipative structure Theory. *Safety Science*, 126, 104661. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104661>

Mac-Palmer, J. (2019). Surgical diathermy and electrical hazards: causes and prevention. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 20(11), 609-614. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2019.09.011>

Martin, A., Green, T., McCarthy, A., Sowa, A., & Laakso, E. (2023). Allied health transdisciplinary models of care in hospital settings: A scoping review. *Journal of Interprofessional Care*, 37(1), 118-130. <https://doi.org/10.1080/13561820.2022.2038552>

Mayer, B., Helm, S., Barnett, M., & Arora, M. (2022). The impact of workplace safety and customer misbehavior on supermarket workers' stress and psychological distress during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Workplace Health Management*, 15(3), 339-358. <https://doi.org/10.1108/IJWHM-03-2021-0074>

Mendoza-Briceño, E., Guerrero, M., Carhuancho-Mendoza, I., Nolazco-Labajos, F., & Silva, D., (2021). Determinantes de la satisfacción laboral en un establecimiento de salud durante el estado de emergencia sanitaria, Perú. *Apuntes Universitarios*, 12(1), 122–134. <https://doi.org/10.17162/au.v11i5.919>

Neyra, F. (2020). Seguridad eléctrica en el lugar de trabajo. *Industrial Data*, 23(1), 127-142. <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v23i1.16961>

Nicolescu, B. (2013). La necesidad de la transdisciplinariedad en la educación superior. *Revista estudiantil de asuntos transdisciplinarios*, 3, 23-30.

Oliveros, B., Roldán, E., Corado, K., Espinoza, L., & Ramos, M. (2022). Seguridad Alimentaria y Nutricional, salud mental y rendimiento académico. Una

aproximación interdisciplinaria. *Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente*, 9(1), 73–87. <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v9i1.77>

Palomino, J., Gamarra, B., & Juarez, A. (2022). Características clínicas y epidemiológicas en trabajadores diagnosticados con COVID-19 en un servicio externo de seguridad y salud en el trabajo en Lima-Perú. *Horizonte Médico*, 22(2), e1732. <https://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n2.04>

Pang, Q., Fang, M., Wang, L., Mi, K., & Su, M. (2023). Increasing Couriers' Job Satisfaction through Social-Sustainability Practices: Perceived Fairness and Psychological-Safety Perspectives. *Behavioral Sciences*, 13(2), 125. <http://dx.doi.org/10.3390/bs13020125>

Patel, V., Chesmore, A., Legner, C., & Pandey, S. (2022), Trends in Workplace Wearable Technologies and Connected-Worker Solutions for Next-Generation Occupational Safety, Health, and Productivity. *Adv. Intell. Syst.*, 4, 2100099. <https://doi.org/10.1002/aisy.202100099>

Quiñones-Torres, D., Beltrán López, K. D., & Matabanchoy, S. (2022). Factores de riesgo psicosocial en trabajadores de una empresa del sector eléctrico en el pacífico colombiano. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*, 12(1), e–7898. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2022.7898>

Rigolot, C. (2020). Transdisciplinarity as a discipline and a way of being:

complementarities and creative tensions. *Humanit Soc Sci Commun*, 7, 100.
<https://doi.org/10.1057/s41599-020-00598-5>

Rodríguez-Rojas, Y., García-Cáceres, R. & Ortiz-Rodríguez, O. (2020). Relación entre las condiciones de trabajo y la salud musculoesquelética de los trabajadores del sector metalmecánico de Bogotá (Colombia) para la gestión de riesgos laborales. *Revista Espacios*, 41(17),17-27.

Rojas-Dueñas, G., Riba, J., & Moreno-Eguilaz, M. (2021). CNN-LSTM-Based Prognostics of Bidirectional Converters for Electric Vehicles' Machine. *Sensors*, 21(21), 7079. <http://dx.doi.org/10.3390/s21217079>

Salvaraji, L., Jeffree, M., Lukman, K., Saupin, S., & Avoi, R. (2022). Electrical safety in a hospital setting: A narrative review. *Annals of Medicine and Surgery*, 78, 103781. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103781>

Sarmiento-Peralta, G. (2020). Diseño y validación de una escala de autoeficacia del docente universitario. *Revista de Docencia Universitaria*, 18(2), 131-141.
<https://doi.org/10.4995/redu.2020.14343>

Sarmiento-Peralta, G., Severino-González, P. & Santander-Ramírez, V. (2021). Responsabilidad social: voluntariado universitario y comportamiento virtuoso. El caso de una ciudad de Perú. *Formación Universitaria*, 14(5), 19-28.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000500019>

Schaller, A., Gernert, M., Klas, T. et al. (2022). Workplace health promotion interventions for nurses in Germany: a systematic review based on the RE-AIM framework. *BMC Nurs*, 21, 65. <https://doi.org/10.1186/s12912-022-00842-0>

Selem, K., Ahmad, M., Belwal, R., & AlKayid, K. (2022). Fear of COVID-19, hotel employee outcomes and workplace health and safety management practices: Evidence from Sharm El-Sheikh, Egypt. *Tourism and Hospitality Research*. <https://doi.org/10.1177/14673584221119374>

Severino-González, P., Toro-Lagos, V., Santinelli-Ramos, M., Romero-Argueta, J., Sarmiento-Peralta, G., Kinney, I., Ramírez-Molina, R. & Villar-Olaeta, F. (2022a). Social Responsibility and Spiritual Intelligence: University Students' Attitudes during COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, 11911. <https://doi.org/10.3390/ijerph191911911>

Severino-González, P., Sarmiento-Peralta, G., Alcaino-Oyarce, M. & Maldonado-Becerra, C. (2022b). Prosocialidad y estudiantes universitarios: entre una política educativa transformadora y la docencia basada en responsabilidad social. *Formación Universitaria*, 15(4), 49-58. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000400049>

Severino-González, P., Acuña-Moraga, O., Yévenes-Jara, J., Matamala-Panes, J., Parada-Oyarce, C., Martin, V., Sarmiento-Peralta, G., & Ramírez-Molina, R.

(2023). Percepción de consumidoras de retail sobre responsabilidad social corporativa en la región del Maule. *Interciencia*, 48(5), 269-276.

Soliño-Fernandez, D., Ding, A., Bayro-Kaiser, E. et al. (2019). Willingness to adopt wearable devices with behavioral and economic incentives by health insurance wellness programs: results of a US cross-sectional survey with multiple consumer health vignettes. *BMC Public Health*, 19, 1649. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7920-9>

Solorzano, H. (2022). Prevention of electrical occupational risks through an intelligent thermographic drone for CNEL- Esmeraldas. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(1), 1281–1336. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.372>

Tete, A., De La Hoz, A., Urzola, H., & De La Hoz, B. (2022). Crecimiento económico a partir del ahorro voluntario para apalancar procesos productivos pesqueros de Pueblo viejo, Colombia. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(6), 364-379.

Vigoroso, L., Caffaro, F., Micheletti Cremasco, M., & Cavallo, E. (2021). Innovating Occupational Safety Training: A Scoping Review on Digital Games and Possible Applications in Agriculture. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1868. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18041868>

Vu, T., Vo-Thanh, T., Chi, H., Nguyen, N. P., Nguyen, D. V., & Zaman, M. (2022). The role of perceived workplace safety practices and mindfulness in maintaining calm in employees during times of crisis. *Human Resource Management, 61*(3), 315–333. <https://doi.org/10.1002/hrm.22101>

Yampufé-Cornerero, J., Antezana-Alzamora, S., & Sarmiento-Peralta, G. (2020). Línea de base de la responsabilidad social de una universidad pública: Eje de campus responsable. *Revista Educación Superior y Sociedad, 32*(2), 228-250.

Yao, X., Shao, J., Wang, L., Zhang, J., Zhang, C., & Lin, Y. (2021), Does workplace violence, empathy, and communication influence occupational stress among mental health nurses?. *Int. J. Mental Health Nurs., 30*, 177-188. <https://doi.org/10.1111/inm.12770>

Zegarra, L. & Escalante, C. (2022). Influencia de α -Ciclodextrina en extracción del oro para reducción de accidentes ocupacionales e impactos ambientales. *Rev. Inst. Invest. Fac. Minas. Metal. Cienc. Geogr., 25*(4), 237-241.

Zhang, G., Li, G., & Peng, J. (2020). Risk Assessment and Monitoring of Green Logistics for Fresh Produce Based on a Support Vector Machine. *Sustainability, 12*(18), 7569. <http://dx.doi.org/10.3390/su12187569>