

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

**EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE INTERVENCION ANTE LOS FACTORES DE
RIESGO MECÁNICO EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA INSE
INGENIERÍA Y SEGURIDAD, DURANTE LOS MESES DE SEPTIEMBRE A
DICIEMBRE DEL 2023.**

**PRESENTADO POR
JHON ANDERSON OCAMPO VARELA CÓD. 2021981076**

**DIRIGIDO POR
SARA LUCIA CALDERON**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO
FACULTAD DE SOCIEDAD, CULTURA Y CREATIVIDAD
GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE PSICOLOGÍA, EDUCACIÓN Y CULTURA
PROGRAMA PROFESIONAL EN GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD
LABORAL
NOVIEMBRE 2023**

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a todas aquellas personas que colaboraron en la realización de este proyecto de grado para mi carrera de Seguridad y Salud en el Trabajo. En especial, a mi tutor(a) por su valiosa orientación, enseñanza y dedicación durante el desarrollo de este proyecto. También, agradezco a mis compañeros(as) por sus valiosos aportes y por compartir conmigo todo el camino recorrido. Este logro no habría sido posible sin el apoyo incondicional de mi familia y amigos(as), quienes me brindaron su aliento y motivación constante. Finalmente, quiero agradecer a la Universidad por brindarme la oportunidad de adquirir conocimientos y competencias, las cuales me permitirán seguir creciendo profesional y académicamente. ¡Gracias a todos!



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Marco Normativo	17
Tabla 2 Presupuesto	27
Tabla 3 Cronograma.....	27



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Método William Fine	16
Gráfica 2 Aspectos muy deficientes Máquinas	29
Gráfica 3 Aspectos deficientes Máquinas.....	30
Gráfica 4 Aspectos muy deficientes Herramientas	31
Gráfica 5 Aspectos deficientes Herramientas manuales.....	32



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	8
1. TÍTULO DEL PROYECTO	9
1.1 SITUACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.3 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS	13
2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE	13
2.1. MARCO TEÓRICO	13
2.2. ESTADO DEL ARTE	18
3. DISEÑO METODOLÓGICO	23
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.2. POBLACIÓN OBJETO	24
3.3. TÉCNICA	24
3.4. PRESUPUESTO	27
3.5. CRONOGRAMA	27
3.7. DIVULGACIÓN	28
4. RESULTADOS	28
CONCLUSIONES.....	33
RECOMENDACIONES	35
ASPECTOS ESPECIFICOS.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	40



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

RESUMEN:

La evaluación e identificación de los riesgos dentro de una empresa, es un proceso necesario indispensable que permite garantizar la integridad física y psicológica de los trabajadores, es por eso que en la presente investigación se plantea, evaluar y diseñar una propuesta de intervención ante los factores de riesgo mecánicos en los trabajadores de la empresa INSE ingeniería y seguridad, durante los meses de septiembre a diciembre del 2023. Lo anterior, desde la identificación de los factores de riesgo mecánico por el uso de herramientas manuales y la identificación de riesgo predominante por el uso de maquinarias y equipos en los trabajadores la empresa, para de esta manera poder diseñar una propuesta de prevención y mitigación ante riesgo mecánico conforme a los resultados obtenidos. Todo esto, desde una investigación de tipo cuantitativa aplicando el cuestionario herramientas manuales y el cuestionario maquinaria y equipo, planteado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España, a 10 trabajadores de diferentes áreas de operaciones de la empresa. Los resultados indican que, con relación a las máquinas y equipos que se utilizan en la empresa, existen factores de riesgos relacionados por la falta de resguardos o las medidas de protección frente a el uso de paradas de emergencia. Por otro lado, con relación al uso de las herramientas manuales, existen factores de riesgo en donde principalmente se identifica la calidad de la herramienta, la falta de orden y aseo, la falta de espacios para su almacenamiento y el desarrollo de posturas forzadas, movimientos repetitivos y conductas de trabajo que influyen en el desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos por parte de la población trabajadora. Se concluye que, se hace necesario la aplicación de estrategias de mitigación de riesgo y el desarrollo de procesos de control, con relación al estado actual de las máquinas, herramientas y equipos.

Palabras Clave: Evaluación, propuesta, riesgo mecánico, prevención, mitigación.

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

ABSTRACT

The evaluation and identification of risks within a company is an essential necessary process that allows guaranteeing the physical and psychological integrity of workers, which is why in this research we propose, evaluate and design a proposal for intervention against the factors of mechanical risk in the workers of the INSE engineering and safety company, during the months of September to December 2023. The above, from the identification of mechanical risk factors due to the use of manual tools and the identification of predominant risk due to the use of machinery and equipment in the company's workers, in order to design a proposal for prevention and mitigation against mechanical risk according to the results obtained. All this, from quantitative research applying the manual tools questionnaire and the machinery and equipment questionnaire, proposed by the National Institute of Safety and Health at Work of Spain, to 10 workers from different areas of the company's operations. The results indicate that, in relation to the machines and equipment used in the company, there are risk factors related to the lack of safeguards or protection measures against the use of emergency stops. On the other hand, in relation to the use of manual tools, there are risk factors where the quality of the tool, the lack of order and cleanliness, the lack of spaces for storage and the development of forced postures, movements are mainly identified. repetitive tasks and work behaviors that influence the development of musculoskeletal disorders by the working population. It is concluded that the application of risk mitigation strategies and the development of control processes is necessary, in relation to the current state of the machines, tools and equipment.

Keyword: Evaluation, proposal, mechanical risk, prevention, mitigation.

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

INTRODUCCIÓN

El riesgo mecánico se refiere a aquellos peligros que pueden surgir en el contexto de las actividades laborales que implican el uso de maquinaria, herramientas, equipos y procesos mecánicos. Estos riesgos pueden ser causados por elementos móviles, como trituradoras, cintas transportadoras, sierras y otros dispositivos similares, o por contactos accidentales con partes móviles de maquinarias en funcionamiento. Las principales características del riesgo mecánico incluyen la posibilidad de generar lesiones graves, con consecuencias a menudo irreversibles para los trabajadores expuestos. Además, estos riesgos pueden afectar a una amplia gama de sectores industriales, desde la construcción hasta la manufactura y la agricultura.

La identificación y evaluación del riesgo mecánico es fundamental para cualquier empresa, ya que permite tomar medidas preventivas para minimizar o eliminar estos riesgos. Para ello, se debe llevar a cabo una evaluación de riesgos exhaustiva, identificando las áreas y tareas que representan un mayor peligro, analizando los procesos y equipos existentes, así como las medidas de control y protección implementadas. La seguridad y salud laboral son aspectos clave en cualquier empresa, y el riesgo mecánico es uno de los aspectos más relevantes a tener en cuenta. La implementación de medidas de seguridad adecuadas, como la instalación de guardas protectores en maquinarias, el uso de dispositivos de parada de emergencia, la formación y capacitación adecuada de los trabajadores, y el cumplimiento de las normas y regulaciones correspondientes, contribuyen a minimizar los riesgos y reducir las posibilidades de accidentes en el entorno laboral.

Es importante tener en cuenta que la seguridad y salud laboral no solo es responsabilidad de los empleadores, sino también de los trabajadores, quienes deben seguir las instrucciones de seguridad, utilizar los equipos de protección personal adecuados y reportar cualquier situación de riesgo que identifiquen en su lugar de trabajo. Ya que, el riesgo mecánico involucra diferentes elementos que por acción mecánica en la utilización de herramientas y maquinarias, puede presentar lesiones en el cuerpo de los trabajadores especialmente por la falta de utilización de los elementos de protección personal, dentro de este riesgo se encuentra la proyección de partículas, de líquidos o sólidos dado a la falencia del mantenimiento preventivo o correctivo de las herramientas y maquinarias que se utilizan para la actividad laboral, la falta

Evaluación e intervención del riesgo mecánico de las guardas de seguridad o la presencia de piezas móviles o salientes en la maquinaria (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022).

Por otro lado, desde los postulados teóricos para la identificación de los riesgos mecánicos se utilizan la metodología William Fine, que permite identificar los niveles de peligrosidad de los riesgos identificados por medio de un método matemático, que incluye la ocurrencia del evento, la probabilidad y el nivel de exposición que tiene el trabajador ante el agente de riesgo.

Así mismo, de acuerdo con Organización Internacional del Trabajo más de siete millones de trabajadores fallecen a causa de accidentes laborales o enfermedades laborales, en Colombia en los últimos años entre 2021 y 2022 se han registrado más de 45 mil accidentes de trabajo es decir en promedio casi 7 trabajadores por cada 100 (OIT, 2022)

1. TITULO DEL PROYECTO

Evaluación y propuesta de intervención ante los factores de riesgo mecánico en los trabajadores de la empresa INSE ingeniería y seguridad, durante los meses de septiembre a diciembre del 2023.

1.1 SITUACIÓN DEL PROBLEMA

El riesgo mecánico se produce por todas las operaciones que implican el uso de una maquinaria o herramienta de manera manual dentro del desarrollo de la actividad laboral, herramientas como martillo, macetas, porras o la operación de equipos o maquinarias. El riesgo se puede manifestar desde golpes con objetos fijos o móviles, cortes, quemaduras, atrapamiento en los engranajes o las bandas de transportación, la proyección de partículas sólidas o líquidas, la generación de explosiones, las caídas al mismo o diferente nivel y contusiones (ICONTEC, 2012)

La accidentalidad dentro de una empresa genera el mayor índice de pérdidas tanto económicas como de la capacidad funcional del trabajador, por un lado, se encuentran las incapacidades debido a los accidentes de trabajo que reducen el nivel de productividad y por ende aumentan los costos, ya sea por indemnizaciones reivindicaciones o pagos en el daño moral. Situación por la cual es necesario el desarrollo de procesos para monitorear, evaluar, controlar y sobre



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

todo prevenir los problemas relacionados con el riesgo mecánico a fin de que estos eventos no se lleguen a materializar, en dónde se deben identificar los comportamientos humanos, el nivel de control que tiene la empresa, los planes de acción que se desarrollan, los procesos de entrenamiento y capacitación del personal, la eliminación de los factores de riesgo desde las prácticas seguras y el desarrollo de conductas seguras por parte del personal (Cardona et al, 2021).

A nivel mundial en el 2022 los accidentes relacionados por el desarrollo de la actividad laboral alcanzaron una cifra superior a los 370 millones, de los cuales más de 2,7 millones resultaron en muertes y más de 2,4 millones generaron algún tipo de enfermedad laboral (OIT, 2023). Ahora bien, para el caso de Colombia para el año 2022 se registraron más de 500 mil accidentes de trabajo, en dónde por cada 100 trabajadores al menos 4 sufrieron algún tipo de lesión a causa de un incidente o accidente laboral, es decir que en promedio durante el 2022 por día se registraron más de mil accidentes (CCS, 2023).

Ahora bien, con relación al riesgo mecánico la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) manifiesta que para el 2021 los traumatismos por causa laboral causaron más del 19% de las muertes, es decir más de 360 mil a nivel mundial. Por otro lado, para Colombia entre el 2016 y el 2019 se presentaron en el sector manufacturero más de 100 mil accidentes relacionados con el riesgo mecánico, lo que representa un 17% del total de los accidentes reportados a nivel Colombia y un 6% de los accidentes mortales, es decir que más del 40% de los accidentes reportados corresponden al riesgo mecánico (Hoyos y Rodríguez, 2021).

En el año 2023, la empresa INSE Ingeniería y Seguridad se ha enfrentado a numerosos accidentes de origen mecánico, específicamente golpes causados por el uso inadecuado de herramientas manuales. Es evidente que la seguridad en el lugar de trabajo es una prioridad urgente que requiere una atención inmediata. Es en este contexto que se fundamenta en este proyecto de trabajo de grado, cuyo objetivo principal es Evaluar los factores de riesgo mecánico en los trabajadores de la empresa INSE ingeniería y seguridad, durante los meses de septiembre a diciembre del 2023 buscar y proponer controles efectivos para eliminar o minimizar el riesgo asociado a estos accidentes.



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Para abordar esta problemática, se debe de llevar a cabo una exhaustiva investigación, analizando tanto las causas raíz de los accidentes como las normativas y mejores prácticas en el uso de herramientas en entornos laborales; en base a los hallazgos, se ha identificado diversas áreas de mejora en relación con el manejo de herramientas y la prevención de golpes mecánicos. Por lo cual es necesario proponer e implementar un programa integral de seguridad y salud en el trabajo, que incluya una capacitación exhaustiva y continuada en el uso adecuado de herramientas, haciendo hincapié en técnicas de manejo seguro y buenas prácticas laborales. Además, se sugiere la implementación de mecanismos de control más robustos, como el uso de protecciones y dispositivos de seguridad adecuados, así como la revisión y mantenimiento regular de las herramientas para asegurar su correcto funcionamiento.

Se espera que estas propuestas sean consideradas como una guía para mejorar las condiciones de seguridad en INSE Ingeniería y Seguridad, y que contribuyan a prevenir futuros accidentes de origen mecánico. Se reconoce la importancia de una cultura de seguridad sólida y el compromiso de todos los trabajadores y directivos para lograr cambios significativos en la prevención de riesgos laborales.

En conclusión, es mi deseo que este trabajo de grado sea un paso adelante hacia un entorno laboral más seguro y protegido, donde los trabajadores puedan desempeñarse sin poner en riesgo su integridad física. Estoy convencido de que la implementación de los controles propuestos traerá beneficios tangibles a INSE Ingeniería y Seguridad, estableciendo un precedente positivo para la industria en general. Juntos, podemos construir un futuro laboral más seguro y sostenible

Por todo lo anterior expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo mitigar y controlar el peligro mecánico generado en la empresa INSE Ingeniería y Seguridad, con el fin de reducir la accidentalidad en este peligro dentro de la organización?



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

1.2 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de la investigación se da desde la necesidad de mantener el nivel de seguridad de los trabajadores en el desarrollo de su actividad laboral, entendiendo que es necesario un estudio con relación a los riesgos mecánicos, debido a que la empresa ha incrementado sus niveles de accidentalidad además por la rotación y el aumento del personal con base a los nuevos contratos de trabajo.

Entendiendo qué es de importancia y obligación, que toda empresa cumpla con la implementación de la seguridad industrial y la salud ocupacional, la cual tiene como finalidad proteger la integridad física y psicológica de los empleados, desde la disminución y eliminación de los accidentes, haciendo un control de los actos inseguros, de las condiciones inseguras y del análisis de los diferentes factores de riesgo, en este caso el mecánico.

Por lo anterior, el estudio es factible y necesario, ya que permite que, al profesional en formación, aplique los conceptos teóricos y las normas legales en pro de la identificación del nivel de exposición que tienen los trabajadores ante el riesgo mecánico, para que, con esta información recabada, se puedan desarrollar planes de mitigación y disminución ante el riesgo, garantizando así la integridad física y psicológica del trabajador.



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

1.3 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar y diseñar una propuesta de intervención ante los factores de riesgo mecánico en los trabajadores de la empresa INSE ingeniería y seguridad, durante los meses de septiembre a diciembre del 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los factores de riesgo mecánico por el uso de herramientas manuales en los trabajadores de la empresa.
- Establecer el factor de riesgo predominante con relación al uso de maquinaria y equipos en los trabajadores de la empresa.
- Diseñar una propuesta de prevención y mitigación ante el riesgo mecánico, conforme a los resultados obtenidos.

2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

2.1. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describe inicialmente los conceptos básicos a presentar en la investigación, posteriormente los postulados teóricos y finalmente las investigaciones que soportan el estudio.

Inicialmente, se conoce como evaluación al proceso de valorar y examinar los riesgos existentes en el entorno laboral. Consiste en identificar, analizar y calificar los posibles peligros presentes, así como determinar su probabilidad de ocurrencia y el grado de daño que podrían causar. La evaluación de riesgos es fundamental para implementar medidas de seguridad adecuadas y prevenir accidentes laborales (Mora, 2004).

Por otro lado, una propuesta en el ámbito de la seguridad laboral, se refiere a las recomendaciones o acciones específicas que se sugieren para abordar los riesgos identificados durante la evaluación. Estas propuestas pueden incluir la implementación de medidas preventivas, como el uso de equipos de protección personal, la modificación de procesos o el entrenamiento de los trabajadores en prácticas seguras (Morales y Veintimilla, 2014).



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Así mismo, el riesgo mecánico se refiere a los peligros o riesgos relacionados con el uso de maquinaria, herramientas o equipos mecánicos en el entorno laboral, como el riesgo de atrapamiento, de cortes, de golpes, entre otros. Este tipo de riesgo puede ser mitigado mediante el uso de dispositivos de seguridad en las máquinas, la capacitación adecuada de los trabajadores y el mantenimiento regular de las mismas (Beltrán et al, 2015)

De igual manera la prevención del riesgo es el conjunto de medidas y acciones que se llevan a cabo para evitar la ocurrencia de riesgos laborales y proteger la salud y seguridad de los trabajadores. La prevención del riesgo implica la identificación y evaluación de peligros, la implementación de medidas preventivas y la difusión de prácticas seguras en el lugar de trabajo. Su objetivo principal es evitar incidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo (Tajer, 2009).

Por otro lado, la mitigación del riesgo se presenta cuando no es posible eliminar completamente un riesgo, entendiendo que, la mitigación se refiere a las acciones que se toman para reducir o minimizar su impacto. Esto puede incluir medidas como el uso de barreras de protección, la eliminación de fuentes de peligro, la formación de los trabajadores en cómo afrontar correctamente las situaciones de riesgo y la implementación de sistemas de emergencia y respuesta ante accidentes. La mitigación del riesgo busca reducir las consecuencias negativas en caso de que ocurra un incidente (Rojas y Martínez, 2011).

Por otro lado, el accidente, es considerado un acto imprevisto, que no se espera y que genera lesiones en las personas y en su salud. El incidente, es un evento inesperado, que generalmente no produce ningún tipo de lesión (Agudelo, 2017). Por su parte el peligro mecánico es el conjunto de factores que dan a lugar una lesión por medio de una acción mecánica ya sea de herramientas o piezas al trabajar en donde las más comunes son por material proyectado ya sea sólido o líquido las lesiones principales son por aplastamiento cizallamiento corte atrapamiento perforación fricción entre otros este riesgo es generado por las partes o piezas de la máquina teniendo en cuenta aspectos fundamentales de su forma su posición su masa y su nivel de estabilidad entendiendo también la velocidad y la resistencia mecánica (Gómez y Méndez, 2017)



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

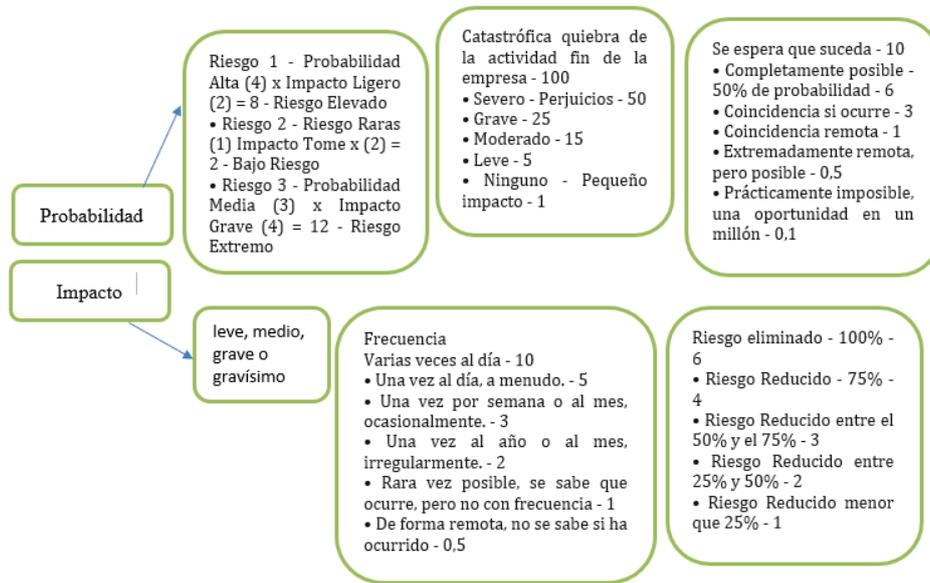
Así mismo, dentro de los peligros originados por los movimientos de las máquinas, se encuentran los movimientos de rotación que incluyen elementos de rotación considerados aisladamente, también los puntos de atrapamiento, movimientos alternativos y de traslación con piezas en movimiento en traslación o en partes fijas, movimientos de rotación de oscilación entre otros. Otros peligros que se generan por el uso de las máquinas, están relacionados con la fase de fabricación ya que unas presentan peligro para arrastre de pieza mecánica prensado, por componentes como la muela abrasiva, la hoja metálica o peligros de impacto relacionados con la soldadura (Gómez y Méndez, 2017)

Ahora bien, dentro de los postulados teóricos se maneja el método de William Fine el cual mide la peligrosidad de un riesgo mediante el uso de una fórmula, es decir se identifica la consecuencia como daño, el nivel de exposición, la frecuencia, la situación de riesgo y la probabilidad, cuándo se calcula la magnitud del riesgo se determina la gravedad, la consecuencia y la pérdida, estableciendo así el grado de peligrosidad el cual puede ser bajo, medio o alto, en dónde en este último se debe intervenir de manera inmediata.

Así pues, el método William fine resulta ser un procedimiento previsto para el control de los riesgos desde la reducción en los costos que esté genera el cual plantean que entré a mayor exposición a una situación potencialmente peligrosa es mayor el riesgo asociado a dicha situación. El autor propone la exposición o la frecuencia ante la situación de riesgo o los sucesos como un desencadenante a la corriente del accidente, por ende, el método incluye cálculo de la magnitud del riesgo con relación al costo estimado y a la efectividad de una acción correctora de este cálculo se obtiene la determinación del costo relacionado con el riesgo. En dónde se identifica la exposición cómo la situación de riesgo y el tiempo en el que el trabajador se expone, la probabilidad como la relación entre la situación del riesgo y un accidente esperado y la consecuencia como la relación entre el daño esperado y un accidente esperado.



Evaluación e intervención del riesgo mecánico
Gráfica 1 Método William Fine



Fuente: Elaboración Propia.

Por lo que la magnitud del riesgo resulta de los aspectos anteriormente relacionados. Por otro lado, el autor propone que las situaciones de riesgo se pueden clasificar de acuerdo a su nivel de peligrosidad, teniendo en cuenta la siguiente ecuación

$$G. P = C X E X P$$

En dónde C indica las consecuencias, E la exposición al riesgo y P la probabilidad, finalmente GP el grado de peligrosidad. Una vez se realiza el cálculo, se debe hacer una ponderación de acuerdo al número de personas expuestas para de esta manera determinar la severidad, si es catastrófica, con varias muertes, con bajas muertes, con lesiones graves, con lesiones leves o con heridas pequeñas.

También se logra determinando el nivel de probabilidad, si está es muy probable, probable, poco probable, nada probable, remotamente probable o imposible, de igual manera determinando los niveles de exposición de acuerdo a la frecuencia si es siempre nunca en ocasiones o a veces. Este método de evaluación fue simplificado al máximo para poder adaptarse al sistema de riesgos de esta manera lograr la localización y descripción del riesgo sin importar el tipo o tamaño de la empresa solo buscando el fin de eliminar el riesgo. Siendo este una solución práctica de un sistema de códigos de fácil interpretación que permite la

Evaluación e intervención del riesgo mecánico
detección del riesgo y las situaciones dentro de cada uno de los tres factores que determina el método (Romero, 2005).

Adicional a lo anterior, a continuación, se relacionan las normas que están relacionadas con la exposición al riesgo mecánico:

Tabla 1 Marco Normativo

Normatividad	Definición
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional, en su capítulo XV se regula la salud ocupacional y se establecen las medidas de seguridad industrial y protección personal.
Ley 1562 de 2012	Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
Norma Técnica Colombiana 045	Metodología diseñada para identificar los peligros y valorar los riesgos de seguridad y de salud en el trabajo.
Decreto 614 de 1984	Organización y administración del SG-SST
Decreto 1295 de 1994	
Decreto 1072 de 2015	Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo en materia de riesgos laborales, en el cual se establecen las disposiciones para la gestión del riesgo laboral.
Decreto 1772 de 1994	Sistema General de Riesgos Laborales
Decreto 1607 de 2002	Por el cual se establece el Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo.
Resolución 2400 de 1979	Estipula condiciones para la Seguridad industrial. Por la cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
Resolución 1082 de 2015	Por la cual se establecen las disposiciones mínimas del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para los empleadores o contratantes y los trabajadores independientes.
Resolución 1409 de 2012	Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para la protección contra caídas en trabajo en alturas.
Resolución 2013 de 1986	Por la cual se establece la clasificación de accidentes de trabajo.
ISO 12100	Principios y metodología la seguridad en el diseño de máquinas
ISO 13849	Principios para el diseño e integración de las partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad, incluyendo el diseño del soporte lógico (software)

Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

2.2. ESTADO DEL ARTE

A continuación, se relacionan las investigaciones que soportan el desarrollo del presente estudio.

Desde el contexto internacional se identifica la investigación denominada "Análisis de los riesgos mecánicos en la industria de la construcción" desarrollada en Ambato Ecuador, por Tigre y Balseca, (2019). Esta investigación se centró en identificar y evaluar los riesgos mecánicos específicos presentes en el sector de la construcción, como el uso de maquinaria pesada, herramientas eléctricas y equipos de elevación. El objetivo era proponer medidas de prevención y control para reducir los accidentes y lesiones laborales.

Por otro lado, en la investigación de Ureña (2015) denominada "Los riesgos mecánicos y la incidencia del en los accidentes por atrapamiento y aplastamiento" desarrollada en Ambato Ecuador, se desarrolló un análisis de los factores de riesgo mecánico presentes en la planta de producción, para determinar la relación directa con los accidentes por atrapamiento y aplastamiento por medio de la metodología William fine y la matriz de identificación de riesgos de acuerdo al puesto de trabajo. Se concluyó que, los factores principales para la presencia de los accidentes corresponden a la falta de protección en la maquinaria y los controles de riesgos relacionados con el trabajo seguro la capacitación y la experticia del trabajador. Estableciendo que la falta de conocimiento de los procesos técnicos ante el manejo de una maquinaria o una herramienta son causa fundamental de los accidentes en la empresa.

Así mismo, en la investigación denominada "Identificación y evaluación de riesgo mecánico y económico" desarrollado por Martínez (2015) en Cuenca Ecuador, se logró establecer la identificación de los riesgos con base al entorno laboral de la empresa y de manera clara a través del análisis de los cargos, por medio de la aplicación de matrices de evaluación de riesgos, se logró identificar el riesgo real al que se encuentra expuesto todo el personal. En cuanto al riesgo mecánico se logró identificar que la presencia de antecedentes de eventos o accidentes en la empresa, representan un riesgo potencial para la ocurrencia de accidentes o incidentes a futuro.

Por otro Lado, en la investigación de (Orellana, 2013) la cual se denomina "Análisis de los factores de riesgo mecánico y su influencia en los accidentes de trabajo de los operadores de

Evaluación e intervención del riesgo mecánico equipo camionero y maquinaria pesada del H. Gobierno provincial de Tungurahua, se pudo concluir que, aquella investigación se enfoca en analizar y evaluar los factores de riesgo mecánico y su impacto en los accidentes laborales de los operadores de maquinaria pesada y equipos viales del Gobierno Provincial de Tungurahua, El estudio se llevo a cabo considerando el entorno laboral y las condiciones de seguridad del personal operativo, siguiendo las regulaciones de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas; la información se recopila a través de encuestas a los trabajadores y una entrevista con el jefe de área; el riesgo se identifica y se evalúa utilizando la matriz del INSHT y se califica según el método de William Fine, lo que permite comparar y evaluar el riesgo del personal, Basándose en ese estudio, se desarrollo un plan de Gestión de Riesgos Mecánicos con el objetivo de mejorar el entorno laboral.

Así Mismo, en la investigación de S. Gootman (2015), la cual se denomina “Incidencia de factores de riesgo mecánico en la accidentabilidad laboral agrícola, implementación de un plan de prevención, aplicando la estrategia de Sobane y guía Déparis para reducir la accidentabilidad a la que están expuestos los trabajadores en Bananeras” donde nos demuestra que el factor principal que ocasiona los accidentes son relacionados con el peligro de naturaleza mecánica, por este motivo, es crucial abordar directamente al trabajador con el propósito de analizar aspectos concretos, proponer soluciones y elaborar un plan de actuación; para lograr esto, se ha implementado un plan de prevención basado en la estrategia de Sobane y la guía Déparis, esta metodología permite evaluar la situación laboral actual y desarrollar un plan de acción que abarca el corto, mediano y largo plazo.

Por otro lado, en la investigación desarrollada por, A. Cruz (2015), la cual se denomina “El riesgo mecánico y su incidencia en la accidentabilidad de los trabajadores en el área de planta de reciclaje de residuos no Biodegradables”, este estudio se fundamente debido a la alta tasa de accidentes observados a través de los indicadores normativos de accidentabilidad, por ende se ha visto con la necesidad de crear un programa donde se permita la mitigación y control del riesgo existente para así poder disminuir los índices de ausentismo presentes.

Así mismo, en la investigación desarrollada por J. Mosquera (2015), la cual se denomina “programa de prevención de accidentes laborales provocados por factores de riesgo mecánicos en Tecnicentros de Freno seguros Cía. Ltda. Ubicada en Guayaquil – Ecuador, donde se ve la

Evaluación e intervención del riesgo mecánico
necesidad de crear un plan de prevención para minimizar los accidentes de origen laboral ocasionados por el riesgo mecánico, esto por la alta accidentabilidad que ha generado este riesgo en el momento de la ejecución del ya nombrado estudio.

De igual forma, en la investigación detallada por A. Cortes y C. Dionicio (2022) se detalla que la empresa metalmecánica Metalcor S.A presento en el año 2021 una alta accidentabilidad debido al riesgo mecánico, por eso se vio la necesidad de indagar a fondo actos y condiciones inseguras del personal operativo para así poder observar las falencias y mirar una forma detallada para evitar la repetición de estos sucesos, por esto como propuesta han recomendado la utilización del método de Hudson para así ver un mejoramiento en cuanto en la empresa mediante tres ejes pilares: cultura, sistemas y tecnología.

Desde el contexto nacional se identifica la investigación denominada "Estudio de los riesgos de atrapamiento en la industria manufacturera" desarrollada en Colombia por Hoyos y Rodríguez (2019) Esta investigación se enfocó en analizar los riesgos de atrapamiento asociados con las máquinas y los procesos de producción en la industria manufacturera. Se evaluaron las medidas de seguridad existentes y se propusieron recomendaciones para mejorar la protección de los trabajadores contra los riesgos mecánicos.

Por otro lado, en la investigación desarrollada por Aguilera et al (2018) en el desarrollo del resumen analítico de la investigación denominado “Análisis de la accidentalidad por factores de riesgo mecánico” desarrollada en Medellín, lograron establecer que las causas principales de accidentalidad ante el riesgo mecánico, se debe a la ausencia de planeación e instrucción para el manejo de la maquinaria, la ausencia total de los estándares de seguridad de las máquinas industriales y la falta de controles existentes, adicionalmente determinaron que dentro del riesgo mecánico se identifican de manera notable lesiones por corte, laceración o aplastamiento en el uso de las herramientas equipos y maquinarias por parte del personal.

Por su parte Canasto et al (2017) denominada “Análisis del Riesgo Mecánico en una empresa” desarrollada en Bogotá, se pretendió indagar sobre la causa de los accidentes de trabajo que se reportan en el 2017 ante la ARL COLPATRIA, por medio del diseño y la aplicación de encuestas y la matriz de identificación de riesgos a través de la GTC 45 segunda versión, en dónde se concluyó que los efectos de riesgo mecánico son a causa de la falta de experticia en

Evaluación e intervención del riesgo mecánico la población trabajadora, la mala manipulación de los materiales de trabajo y el uso inadecuado de las herramientas que se utilizan, por otro lado la falta de controles de la fuente, el medio y el individuo por parte de la empresa, en dónde se observó la falta de uso de los Elementos de Protección Personal lo que aumenta la probabilidad de riesgo.

Así mismo, A. Montenegro y D. Castillo (2022), en su investigación denominada “ Diseño de un plan de prevención del riesgo mecánico en HydroPumps para minimizar la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales” nos indica que la empresa Hydropumps Cuya casa matriz se encuentra en Suiza y una de sus sedes en Cota , Cundinamarca, nos demuestra que sus operarios a pesar de tener identificado en su matriz de riesgo la complejidad del riesgo mecánico, se ve necesario la creación de diseñar un programa de prevención para minimizar este riesgo en Hydropumps

Ahora bien, desde el contexto local se identifica la investigación desarrollada por Ospina y Cortés (2020) denominada “Análisis del riesgo mecánico en las empresas del sector gráfico en Colombia desde el 2012 hasta el 2019” en la ciudad de Cali. La investigación se propuso analizar los diferentes riesgos mecánicos de las empresas pertenecientes al sector gráfico, a fin de conocer como ese tipo de riesgo afecta la actividad laboral de las organizaciones, teniendo presente los diferentes procesos de producción, la infraestructura, las actividades productivas, el ambiente laboral, el tipo de máquina y herramienta que se utiliza y el lugar de trabajo, para de esta manera determinar su influencia en el desarrollo de accidentes laborales. Los resultados indican que, este tipo de empresas presentan mínimas medidas de prevención y precaución con relación a la seguridad ya que, se identifican altos niveles de factores de riesgo, así como presencia de accidentes e incidentes relacionados con el riesgo mecánico.

De igual manera, la investigación desarrollada por Villegas (2017) denominada “gestión del riesgo mecánico en el área de granulación de una planta farmacéutica” en la ciudad de Cali. La investigación propone el diseño y la implementación de una metodología que permita la gestión de riesgo mecánico, para de esta manera controlar el número de accidentes e incidentes que se presentan en la empresa, por lo que se desarrolla una investigación desde un enfoque mixto con estudio descriptivo. Los resultados permiten identificar que, la metodología debe ser propuesta desde la implementación de la norma ISO 12 100, indicando los límites de cada máquina para



Evaluación e intervención del riesgo mecánico de esta manera identificar los riesgos y los peligros, conociendo las situaciones peligrosas que se deben eliminar o reducir para el desarrollo de medidas preventivas.

Así mismo, la investigación de L. Infante, E. Perdomo y D Hurtado (2021), denominada, “Riesgo mecánico y accidentabilidad en trabajadores de una hacienda productora de café” este proyecto surge gracias a la necesidad de observar detalladamente los riesgos en los que se ven expuestos sus trabajadores, debido a la alta accidentabilidad ocasionado por el uso de herramientas manuales, por ende se recomienda la implementación de un programa donde se permita salvaguardar la integridad física de los operarios.

Así mismo, la investigación de J. Sánchez y E. Aragón (2.018) denominado “Estudio de la accidentabilidad relacionada con riesgo mecánico en el establecimiento de productos cárnicos plaza carnes”, ubicado en DC Bogotá, en dicho estudio, se ha examinado las razones detrás de los incidentes causados por riesgos mecánicos en la organización “plaza Carnes”, para ello, se ha desarrollado una investigación previa a distintos casos similares en la industria y se ve la necesidad de realizar un programa de intervención para disminuir estos accidentes en dicha empresa.

Por otro lado, la investigación ejecutada por Gonzales y Gómez (2019) denominada “Propuesta de intervención para la prevención de accidentes e incidentes de trabajo relacionados con el peligro mecánico de la empresa Fabrintec Ltda.”, ubicada en el DC Bogotá; la empresa al concluir el estudio por medio de una encuesta realizada al personal operativo, pudo formular un plan de acción dirigido a la prevención de accidentes e incidentes de origen laboral, asociados con el riesgo mecánico a la empresa Fabrintec Ltda, este programa esta diseñado para el personal que realiza labores operativas en la empresa, donde el principal objetivo es identificar los factores de riesgo a través de una evaluación inicial de las condiciones laborales y establecer medidas de control necesarias para reducir la exposición al peligro presente.

Por otro lado, a nivel local, la investigación de V. Molina (2020), denominada “Caracterización de la accidentabilidad laboral de os técnicos de la empresa Consorcio D&D de Santiago de Cali valle del Cauca entre los meses enero a junio del año 2019”, se pudo detallar que el índice de accidentabilidad se ha visto elevado gracias a la mala utilización y/o estado de las herramientas

Evaluación e intervención del riesgo mecánico manuales, donde la parte del cuerpo mas afectado son las manos, por eso se hace necesario la implementación de medidas preventivas para mitigar los accidentes e incidentes ocasionados por el riesgo mecánico.

Finalmente, la investigación desarrollada por Pérez y Torres (2014) denominada “Medidas de intervención para los factores de riesgo no aceptables o aceptables con control identificados en la empresa xyz” en la ciudad de Cali. La investigación plantea analizar los diferentes impactos que tienen los accidentes y las enfermedades dentro del ámbito laboral, para de esta manera desarrollar medidas de intervención a los diferentes riesgos identificados. Con relación al riesgo mecánico, la investigación identifica dentro de las diferentes sucursales de la empresa en cuestión. la presencia de mecanismos en movimientos y la utilización errónea de máquinas o herramientas manuales, donde se identifican factores de riesgo relacionados por el uso de máquinas o herramientas cortopunzantes, el desarrollo de actividades de mantenimiento a los equipos ya que, estas generan accidentes de trabajo. Por lo cual se plantea el diseño de una propuesta de intervención para mitigar los factores de riesgo y de esa manera reducir los niveles de accidentalidad en la empresa.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se da desde un enfoque cuantitativo que de acuerdo con Sampieri y Mendoza (2018) es un método que, desde la recopilación de información cuantificable, realiza el desarrollo de un análisis estadístico de la muestra participe de la investigación. Además, se plantea el diseño exploratorio que, por medio del desarrollo de preguntas y análisis, se pueden definir las características propias de la investigación, a través de la medición de los datos para esta manera realizar comparaciones o validar condiciones existentes (Sampieri y Mendoza, 2018)

Adicionalmente, la investigación es desarrollada mediante estudio de caso, el cual según Sampieri y Mendoza (2018) parte del planteamiento de un problema desde la suposición de hipótesis, en dónde se hacen el análisis del caso frente a la información que se puede recolectar a partir de los instrumentos, adicionalmente involucra una lógica que vincula los datos con las



Evaluación e intervención del riesgo mecánico preguntas y las hipótesis planteadas para esta manera interpretar los datos y efectuar inferencias con relación a los resultados.

3.2. POBLACIÓN OBJETO

Como participante del estudio se determinó la población total de los trabajadores de la empresa, la cual está conformada por 10 trabajadores de diferentes áreas de operaciones, de acuerdo con las actividades de la empresa.

La muestra está conformada por 80% hombres y 20% mujeres, los cuales tienen edades de 25 a 48 años. Con formación bachiller terminado en un 80% y formación técnica en curso en un 20% . El 100% de la muestra participante del estudio cuenta con servicios básicos como el fluido eléctrico, gas domiciliario, agua potable y la conexión a internet.

De manera general, el 20% de la muestra partícipe pertenece a familias monoparentales el 50% a familias compuesta y el 30% familias unitarias. El 100% de los trabajadores desarrollan actividad laboral de acuerdo a la jornada reglamentaria para Colombia estipulada en 8 horas diarias de lunes a viernes y 4 horas los fines de semana. Finalmente, el 100% de la muestra partícipe se encuentra afiliada a los fondos de seguridad y salud, así como pensión y riesgos profesionales.

Finalmente, el muestreo utilizado para la selección de los participantes del estudio fue por conveniencia, entendiéndose este como los casos que permiten dar respuesta al fenómeno estudiado y que están disponibles para el proceso de la investigación (Manterola y Otzen, 2014).

Ver Anexo A. Asistencia de trabajadores a realización de encuesta

Ver Anexo B. Firma Consentimientos Informados

3.3. TÉCNICA

Teniendo en cuenta que, para la investigación se utiliza a la población completa que pertenece a la empresa, se realiza el muestreo denominado censo o estudio de población completa. En este tipo de muestreo, se recopila información de todos los individuos o elementos que conforman la población objetivo, en lugar de seleccionar una muestra representativa.



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Características del muestreo de población completa (censo): 1. Inclusión completa: En lugar de seleccionar una muestra representativa, se incluyen todos los individuos o elementos de la población en el estudio. Esto permite obtener una imagen completa y precisa de la población en cuestión.

2. Representatividad perfecta: Al utilizar a toda la población, no existe margen de error de muestreo. La información recopilada reflejará exactamente las características y la distribución de la población, siempre y cuando no haya errores o sesgos en la recopilación de datos.

3. Alta precisión: Dado que se recopila información de todos los individuos o elementos de la población, los resultados obtenidos son más precisos en comparación con el muestreo aleatorio, donde solo se selecciona una muestra.

4. Costos y tiempo: Aunque el muestreo de población completa proporciona resultados precisos, puede ser costoso y requerir más tiempo, especialmente en poblaciones grandes. La recopilación de datos de todos los individuos puede ser una tarea compleja y laboriosa.

5. Prácticamente aplicable en poblaciones pequeñas: El muestreo de población completa es más factible y práctico cuando la población objetivo es pequeña. En poblaciones grandes, es más común utilizar técnicas de muestreo aleatorio para obtener resultados representativos de manera más eficiente.

Finalmente, se hace uso de un censo o muestreo de población completa ya que, es apropiado en situaciones en las que es posible recopilar datos de todos los elementos de la población objetivo, como es el caso de la investigación actual.

Por otro lado, de acuerdo con los objetivos propuesto inicialmente, se plantea el uso de los siguientes instrumentos de recolección de datos:

Para el cumplimiento del objetivo “Establecer el factor de riesgo predominante con relación al uso de maquinaria y equipos en los trabajadores de la empresa”, se plantea el uso del cuestionario desarrollado por el Instituto Nacional De Seguridad y Salud En El Trabajo de España (INSST) denominado Máquinas Cuestionario número 2. El cual está compuesto por 24

Evaluación e intervención del riesgo mecánico
ítems, que se responden desde la postura de sí o no y parten de una valoración objetiva y subjetiva ya sea está muy deficiente, deficiente, mejorable o correcta.

El instrumento permite identificar los diferentes riesgos o peligros generados por los elementos móviles de las herramientas, maquinarias y equipos que intervienen durante el desarrollo de la actividad laboral, para de esta manera establecer las acciones de mejoramiento, prevención y mitigación del riesgo, considerando los peligros generados por los diferentes elementos móviles, así como los procesos de limpieza, mantenimiento y operación.

Por otro lado, para el cumplimiento del objetivo “Identificar los factores de riesgo mecánico por el uso de herramientas manuales en los trabajadores de la empresa”, se propone la aplicación del instrumento de recolección de datos diseñado por el Instituto Nacional De Seguridad y Salud En El Trabajo de España (INSST) denominado Herramientas Manuales cuestionario número 4. El cual consta de un total de 11 ítems, cuyas respuestas se obtienen mediante la selección de sí o no, permitiendo establecer resultados de valoración desde la óptica subjetiva y la óptica objetiva ya sean muy deficientes, deficientes, mejorable o correcto.

El instrumento permite establecer una evaluación teniendo en cuenta, las herramientas de golpes, aquellas que cuentan con bordes filosos, las herramientas de corte y de torsión, así como el manejo desde la inadecuada utilización o el uso de herramientas defectuosas o de baja calidad, incluyendo aquellas a las que no se les hace mantenimiento correcto o que se encuentran en zonas de almacenamiento o de difícil transporte. Adicionalmente, parte de los siguientes criterios de evaluación: la adquisición de la herramienta manual el adiestramiento y la utilización el almacenamiento de la herramienta los procesos de mantenimiento y reparación y el transporte. Cabe anotar que, ambos instrumentos de recolección de datos son de uso libre.

Ver anexo C. Instrumento de recolección de datos



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

3.4. PRESUPUESTO

Para el desarrollo de la presente investigación se propone el siguiente presupuesto:

Tabla 2 Presupuesto

Recurso	Valor
Material impreso y fotocopiado, lápiz, borrador, saca puntas, bolígrafo	\$600.000
Conexión a internet	\$100.000
Trasporte	\$400.000
Alimentación	\$700.000
Total	\$1.800.000

Fuente: Elaboración propia.

3.5. CRONOGRAMA

Para el desarrollo de la presente investigación se propone el siguiente cronograma, con base a lo establecido en el proyecto de investigación.

Tabla 3 Cronograma

Fecha	Actividad	Responsable
23 al 26 de septiembre 2023	Identificación de la problemática, actividades de observación	Estudiante
27 al 30 de septiembre de 2023	Planteamiento del problema	Estudiante
1 al 5 de octubre de 2023	Identificación de la muestra	Estudiante
7 al 15 de octubre de 2023	Diseño de objetivos	Estudiante
16 al 20 de octubre de 2023	Elaboración de la justificación	Estudiante
21 al 31 de octubre de 2023	Identificación del instrumento de recolección de datos	Estudiante
01 al 7 de noviembre de 2023	Elaboración del marco metodológico	Estudiante
8 al 15 de noviembre de 2023	Elaboración del Estado del arte	Estudiante
17 al 24 de noviembre de 2023	Aplicación de los instrumentos de recolección de datos	Estudiante
25 al 28 de noviembre 2023	Elaboración de Resultados, discusión y conclusiones	Estudiante
29 noviembre de 2023	Capacitación en uso y cuidado de los EPP	Estudiante
30 de noviembre de 2023	Capacitación en actos y condiciones inseguras	Estudiante

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

1 de diciembre de 2023	Mantenimiento a máquinas y herramientas	
Semana 14 y 15	Sustentación	Estudiante

Fuente: Elaboración propia.

3.7. DIVULGACIÓN

Como estrategia para dar a conocer los resultados del trabajo de grado, se plantea la socialización con la empresa y los trabajadores partícipes del estudio, además de la publicación del documento final en el repositorio del Politécnico Gran Colombiano.

4. RESULTADOS

Los resultados se presentan conforme a los objetivos planteados en la investigación.

Inicialmente, se planteó identificar los factores de riesgo mecánico por el uso de herramientas manuales en los trabajadores de la empresa. Donde una vez aplicado el cuestionario se logra evidenciar lo siguiente.

Conforme a los criterios de valoración establecidos por el cuestionario, se identifica como aspectos muy deficientes los siguientes:

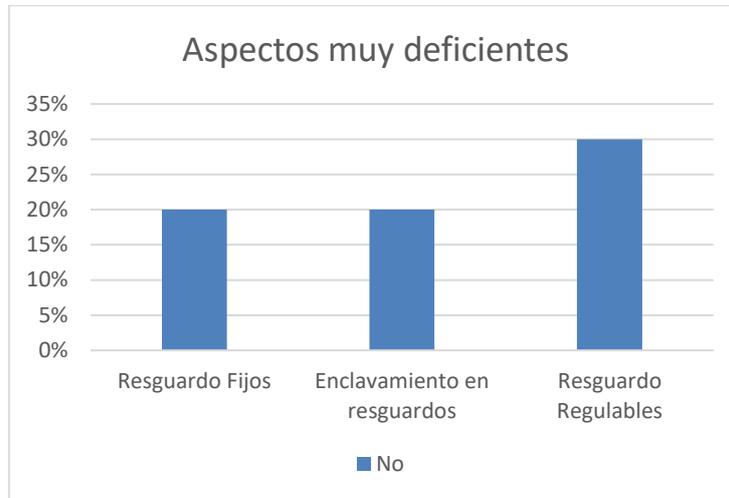
El 20% de los trabajadores encuestados indican que, no existen resguardos fijos que impiden el acceso a órganos móviles a los que se puedan acceder de manera ocasional, así mismo el 20% de los encuestados indica que, no existen resguardos móviles asociados a enclavamientos que ordenan la parada, cuando el equipo o la máquina se encuentra en marcha y el 30% de los encuestados indican que, no existen resguardos regulables que limiten el acceso a la zona de operaciones en trabajos que exijan la intervención del operario en su proximidad. Tal y como se observa en la siguiente gráfica:



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Gráfica 2

Aspectos muy deficientes Máquinas



Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, conforme a los criterios de valoración establecidos por el cuestionario, se identifica como aspectos deficientes los siguientes:

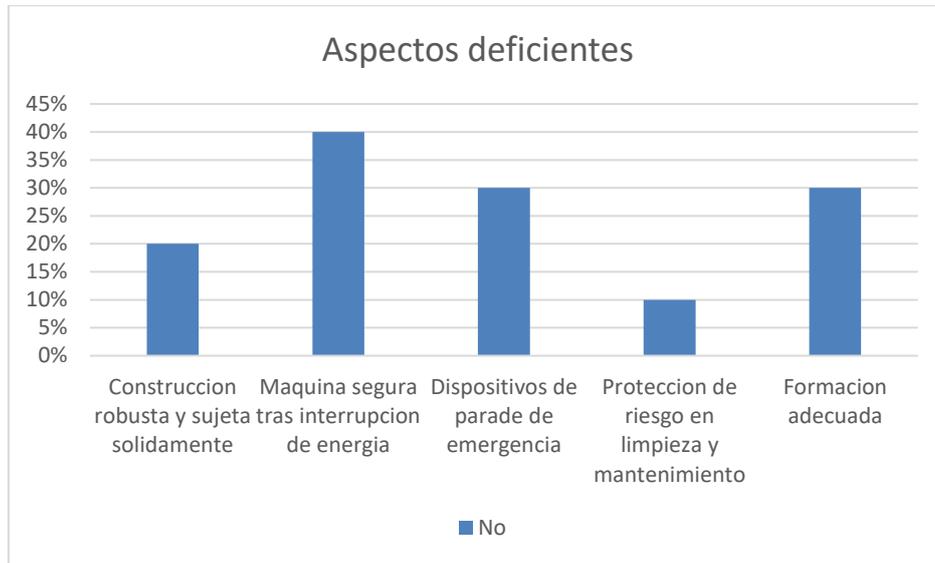
El 20% de los trabajadores indica que, los soportes de las máquinas no son de construcción robusta y no están sólidamente sujetos, igualmente el 40% de los trabajadores indica que, la interrupción o el restablecimiento tras una baja energía no deja a la máquina en situación segura, de igual manera el 30% de los trabajadores indica que, no existe uno o varios dispositivos de parada de emergencia para las máquinas y estos no tienen acceso fácil y rápido, así mismo, el 10% indica que no existen medios para reducir la exposición a los riesgos en operaciones de mantenimiento, limpieza o de arreglo de la máquina o el uso de esta cuando está en marcha y finalmente, el 30% de los operarios indican que, no ha sido formado ni adiestrado para el manejo correcto de la máquina. Tal y como se relaciona en la siguiente gráfica:



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Gráfica 3

Aspectos deficientes Máquinas



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se planteó establecer el factor de riesgo predominante con relación al uso de maquinaria y equipos en los trabajadores de la empresa. Donde una vez aplicado el cuestionario se logra evidenciar lo siguiente.

Conforme a los criterios de valoración establecidos por el cuestionario, se identifica como aspectos muy deficientes los siguientes:

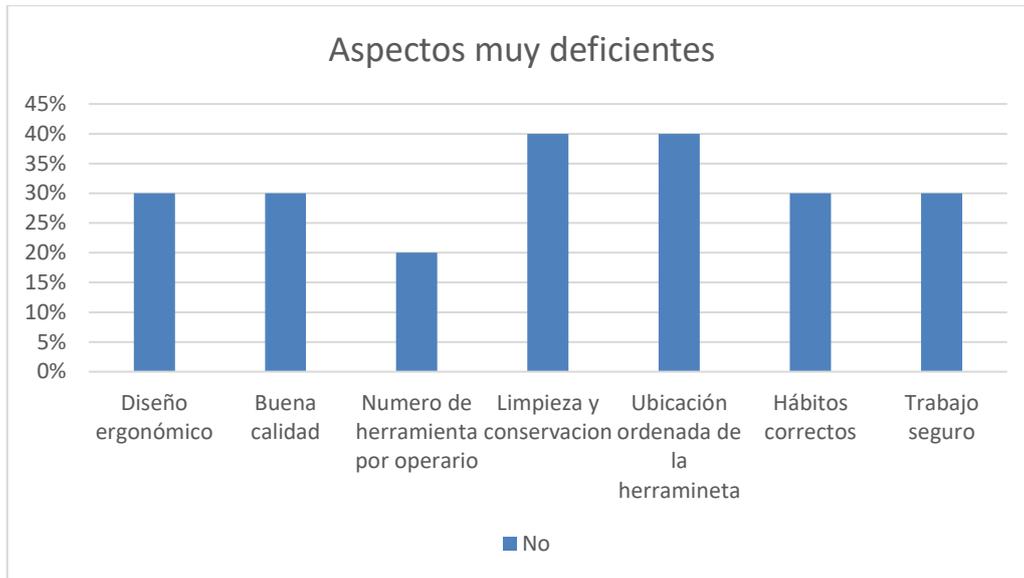
El 30% de los trabajadores indican que las herramientas no cuentan con diseño ergonómico, de igual manera, el 30% indican que las herramientas que utilizan en la labor no son de buena calidad, así mismo, el 40% indica que las herramientas no están en buen estado con relación a la limpieza y su conservación. Adicionalmente, el 20% de los encuestados indican que las herramientas no cuentan con calidad suficiente en función al proceso productivo y requerido de acuerdo al número de operarios, así mismo, el 40% indica que no existen lugares o medios idóneos para ubicar de manera ordenada las herramientas, por su parte el 30% de los trabajadores manifiestan que no se observan hábitos correctos de trabajo y finalmente, el 30% indica que los trabajos no se realizan de manera segura ya que, se evidencia sobre esfuerzos y movimientos bruscos por parte de los trabajadores durante el desarrollo de la actividad laboral. Tal y como se relaciona en la gráfica anterior:



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Gráfica 4

Aspectos muy deficientes Herramientas



Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, conforme a los criterios de valoración establecidos por el cuestionario, se identifica como aspectos deficientes los siguientes:

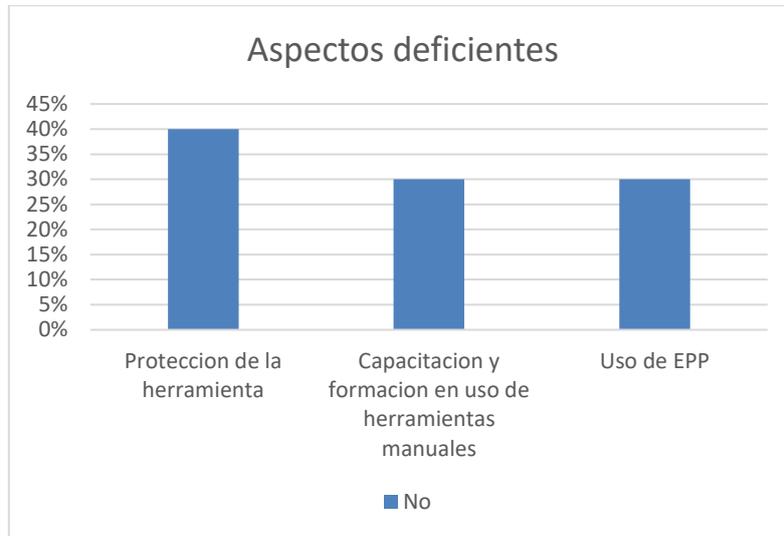
El 40% de los trabajadores indican que, las herramientas cortantes o punzantes no tienen protección adecuada cuando esas no se están utilizando, de igual manera, el 30% de los encuestados indican que los trabajadores no están capacitados ni en formación adecuada, para el manejo de las herramientas y finalmente, el 30% indica que no se hace uso de los equipos de protección personal, cuando se pueden presentar riesgos debido a la proyección de partículas o cortes por el uso de las herramientas manuales. Tal y como se presenta en la siguiente gráfica:



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Gráfica 5

Aspectos deficientes Herramientas manuales



Fuente: Elaboración propia.



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

CONCLUSIONES

Con base a los resultados y con relación al uso de máquinas y equipos se puede concluir que, es necesario que se haga el empleo de otro tipo de resguardos cuando no sea requerido el acceso al punto de peligro, así mismo deben desarrollarse e implementarse los resguardos para que se pueda acceder con frecuencia al punto de peligro de manera segura y finalmente, se deben ubicar los resguardos necesarios en determinadas situaciones cuando se debe acceder al punto de operación.

De igual manera, se debe revisar el tipo de construcción de los soportes que tienen las máquinas y los equipos, para garantizar que estos estén sólidamente sujetos y cuenten con una construcción robusta, con los medios de fijación correctos. Así mismo, se debe garantizar que la máquina esté en situación segura cuando se presente una interrupción de energía. De igual manera garantizar que la máquina cuente con por lo menos un dispositivo de parada de emergencia y que este sea de fácil acceso, a no ser que la máquina sea portátil o de uso manual. Por otro lado, se deben desarrollar los procesos de instrucción al operario en el correcto manejo de la máquina en particular si se trata de máquinas peligrosas y desarrollar los procesos de protección para el trabajador cuando realice operaciones de mantenimiento o limpieza de la máquina.

Con base a los resultados en el uso de las herramientas manuales, se concluye que se hace necesario utilizar las fundas protectoras adecuadas para las herramienta manuales cortantes o punzantes, de igual manera se hace necesario instruir adecuadamente los trabajadores para el empleo de cada tipo de herramienta e incentivar el uso de los elementos de protección personal por parte de los trabajadores, cuando manipulen herramientas manuales incluyendo las gafas y los guantes cuando sean necesarios.

Adicionalmente, se hace necesario procurar que las herramientas sean fáciles de manejar y sean adecuadas para los trabajadores, así mismo, adquirir herramientas de calidad, limpiar, reparar o desechar las herramientas en mal estado, disponer de más herramientas si es necesario de acuerdo al número de operarios y habilitar espacios y elementos donde se puedan ubicar las herramientas de manera ordenada y limpia.



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Finalmente, se deben corregir los hábitos incorrectos y formar adecuadamente los trabajadores para que tengan conductas de trabajo segura y eviten el desarrollo de problemas musculoesqueléticos, adicionalmente mejorar los hábitos de trabajo evitando las posturas forzadas y los sobreesfuerzos.



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

RECOMENDACIONES

De manera general, para identificar los factores de riesgo mecánico por el uso de herramientas manuales en los trabajadores de la empresa, se sugieren las siguientes recomendaciones:

Realizar una evaluación de riesgos: Realizar una evaluación de los puestos de trabajo y las tareas que implican el uso de herramientas manuales. Identificar los posibles factores de riesgo, como movimientos repetitivos, fuerza excesiva, posturas incómodas, vibraciones, entre otros.

Observación directa: Observar a los trabajadores durante la ejecución de las tareas con herramientas manuales. Identificar las posturas y movimientos utilizados, así como posibles malas prácticas en el manejo de las herramientas.

Consultar a los trabajadores: Realizar entrevistas o encuestas a los trabajadores para obtener información sobre sus experiencias y problemas relacionados con el uso de herramientas manuales. Preguntar sobre posibles molestias, dolores, fatiga o lesiones relacionadas con estas actividades.

Analizar accidentes y lesiones: Investigar los accidentes y lesiones ocurridos en el pasado relacionados con el uso de herramientas manuales. Identificar las causas subyacentes y los factores de riesgo involucrados.

Medir las vibraciones y fuerzas: Utilizar instrumentos de medición para evaluar las vibraciones transmitidas a las manos y los niveles de fuerza ejercidos durante el uso de herramientas manuales. Estos datos pueden ayudar a identificar los riesgos asociados.

Consultar la normativa: Revisar la normativa y regulaciones laborales relacionadas con el uso de herramientas manuales. Estas normas pueden establecer límites, recomendaciones y mejores prácticas para minimizar los riesgos.

Capacitación y formación: Proporcionar a los trabajadores capacitación y formación adecuada sobre el uso correcto de las herramientas manuales, así como sobre las posturas y movimientos ergonómicos para reducir los riesgos mecánicos.



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Implementar medidas de control: Con base en los hallazgos de la evaluación de riesgos, implementar medidas de control para reducir o eliminar los factores de riesgo identificados. Estas medidas pueden incluir cambios en los procedimientos de trabajo, uso de equipos de protección personal, mejoras en el diseño de las herramientas o la implementación de pausas y rotación de tareas.

Por otro lado, para establecer el factor de riesgo predominante relacionado con el uso de maquinaria y equipos en los trabajadores de la empresa, se realizan las siguientes recomendaciones:

Realizar una evaluación de riesgos: Realizar una evaluación exhaustiva de los diferentes equipos y maquinaria utilizados en la empresa para identificar los riesgos asociados con su uso. Esto puede incluir la identificación de posibles peligros, el análisis de las tareas realizadas con dichos equipos y la determinación de las medidas de control necesarias.

Capacitación y entrenamiento: Proporcionar capacitación adecuada a los trabajadores sobre el correcto uso de los equipos y maquinaria. Esto debe incluir instrucciones sobre las precauciones de seguridad, el manejo correcto de los equipos, el uso de los dispositivos de protección personal y las medidas de emergencia.

Mantenimiento regular: Establecer un programa de mantenimiento regular para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria. Esto incluye la revisión y reparación de cualquier avería, el reemplazo de piezas desgastadas y la realización de inspecciones periódicas para identificar posibles problemas.

Uso de señalización: Utilizar señalización adecuada para indicar los peligros y advertencias relacionadas con el uso de maquinaria y equipos. Esto incluye el uso de carteles de seguridad, marcas en el piso y etiquetas de advertencia en los equipos.

Uso de equipos de protección personal (EPP): Asegurarse de que los trabajadores utilicen el EPP adecuado para protegerse de los riesgos específicos asociados con el uso de maquinaria y



Evaluación e intervención del riesgo mecánico equipos. Esto puede incluir cascos, gafas de seguridad, guantes, protectores auditivos, entre otros.

Implementación de medidas de control adicionales: Siempre que sea posible, implementar medidas de control adicionales para minimizar los riesgos asociados con el uso de maquinaria y equipos. Esto puede incluir la instalación de barreras físicas, la automatización de ciertos procesos, el uso de tecnología de seguridad avanzada, entre otros.

Promover una cultura de seguridad: Fomentar una cultura de seguridad en la empresa mediante la capacitación, la comunicación abierta y efectiva, el reconocimiento de los logros en materia de seguridad y la participación activa de los trabajadores en el proceso de identificación y solución de problemas relacionados con riesgos laborales.

Finalmente, con relación al desarrollo de la investigación, se recomienda la aplicación de los instrumentos de recolección de datos en una muestra mayor y mas representativa, dado a que los resultados pueden variar conforme a la muestra.



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

ASPECTOS ESPECIFICOS

Propuesta de prevención y mitigación ante el riesgo mecánico

ANEXO D (PROGRAMA DE GESTIÓN DEL RIESGO MECANICO)

Objetivo: Mejorar la seguridad y reducir los riesgos mecánicos en el lugar de trabajo.

1. Evaluación de riesgos:

- Realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos mecánicos en el lugar de trabajo, identificando áreas específicas con mayor potencial de peligro y riesgo para los trabajadores.
- Utilizar herramientas como análisis de riesgos, observaciones de seguridad y revisiones periódicas de los procesos y equipos para identificar posibles mejoras en la prevención y mitigación de riesgos mecánicos.

2. Implementar medidas de prevención:

- Establecer un programa de capacitación en seguridad y prevención de riesgos mecánicos para todos los trabajadores. Esto incluye la formación sobre el uso adecuado de las máquinas y equipos, así como la importancia de cumplir con los procedimientos establecidos.
- Promover la cultura de seguridad en el lugar de trabajo, fomentando la participación activa de todos los empleados en la identificación y reporte de condiciones inseguras o comportamientos de riesgo.
- Proporcionar y mantener equipos de protección personal (EPP) adecuados y en buenas condiciones, tales como cascos, guantes, gafas de seguridad y protectores auditivos.
- Establecer procedimientos claros y seguros para el manejo y almacenamiento de materiales, evitando posibles accidentes por caídas o impactos.

3. Mejorar la seguridad en el diseño y uso de maquinarias y equipos:



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

- Realizar inspecciones regulares de todas las máquinas y equipos, y garantizar su buen funcionamiento.
- Establecer una rutina de mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar que los equipos se encuentren en óptimas condiciones de seguridad.
- Proveer capacitación específica sobre el uso adecuado y seguro de cada máquina y equipo a todos los empleados que deban utilizarlos.
- Implementar sistemas de bloqueo y etiquetado de energía (LOTO, por sus siglas en inglés) para evitar encendidos accidentales de máquinas durante operaciones de mantenimiento o reparación.

4. Promover la comunicación y participación activa de los empleados:

- Fomentar la comunicación abierta entre los trabajadores y la dirección, donde se sientan seguros para informar sobre situaciones de riesgo mecánico y proponer mejoras.
- Establecer un sistema de reporte y seguimiento de incidentes y accidentes, con el fin de identificar causas y corregir posibles fallas en los procedimientos o equipos.
- Realizar reuniones regulares de seguridad para informar sobre los riesgos mecánicos identificados y discutir las medidas de prevención y mitigación propuestas.

5. Monitorear y evaluar constantemente las medidas implementadas:

- Realizar inspecciones de seguridad frecuentes para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación.
- Llevar a cabo auditorías de seguridad por parte de profesionales capacitados para identificar posibles mejoras en los procedimientos y prácticas de trabajo.
- Establecer indicadores de desempeño en seguridad, como el número de incidentes y accidentes, y utilizarlos para evaluar la efectividad de las medidas implementadas y tomar acciones correctivas si es necesario.

Esta propuesta busca crear un entorno de trabajo seguro, donde los empleados estén protegidos de los riesgos mecánicos y puedan desarrollar sus actividades de manera segura. La participación activa de todos los empleados es fundamental para garantizar el éxito de estas medidas y asegurar la continua mejora en la prevención y mitigación de los riesgos mecánicos.

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2022). EU-OSHA.
<https://osha.europa.eu/es/about-eu-osha/press-room/note-to-editor/herramienta-de-evaluacion-de-riesgos-interactiva-en-linea>.
2. Aguilera, M; López, L; Lozano, P; Moreno, J y Otero, S (2018) Análisis de la accidentalidad por factores de riesgo mecánico. Trabajo de Grado. Corporación Universitaria Unitec. Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo <https://repositorio.unitec.edu.co/bitstream/handle/20.500.12962/620/Aguilera%20Lopez%20Lozano%20Moreno%20Otero%20-%20Analisis%20Accidentalidad%20Riesgo%20Mecanico%20Maderos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Beltrán Molina, J. J., López Becerra, L., Murcia Chinchilla, Y. C., & Salamanca, J. C. (2015). Condiciones de seguridad en el trabajo relacionadas con la exposición a peligro mecánico en una empresa de logística - Bogotá 2013. Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud, 47(2), 193-198.
<https://www.redalyc.org/pdf/3438/343839278011.pdf>
4. Bonilla, C (2016) Diseño de sistema de seguridad para máquinas automáticas de aplicación de insumos de confección y marroquinería, Universidad Nacional de Colombia. Tesis Pregrado.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59082/1037576400.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Campuzano González, L. J., González Rozo, P. A., & Gómez Galeano, L. C. (2019). *Propuesta de intervención para la prevención de accidentes e incidentes de*



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

trabajo, relacionados con el peligro mecánico de la empresa Fabrintec

Ltda. (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

6. Canasto, Y; Parra, H; Parra, M y Cifuentes, S (2017) Análisis del Riesgo Mecánico en una empresa. Tesis de Pregrado. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/5622/1/UVD-TRLA_CanastoQuecanoIngryd_2017.pdf
7. Cardona, L; Enciso, V; y Muñoz, T(2022) Análisis de causas de los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico en la empresa Megamontajes Industriales S.A.S. comprendido entre los años 2019 al 2021 Universitaria Politécnico Grancolombiano. Tesis pregrado Profesional en Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral
<https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/6847>
8. Cardona, L; Enciso, V; y Muñoz, T(2022) Análisis de causas de los accidentes de trabajo asociados al peligro mecánico en la empresa Megamontajes Industriales S.A.S. comprendido entre los años 2019 al 2021 Universitaria Politécnico Grancolombiano. Tesis pregrado Profesional en Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral
<https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/6847>
9. CCS, (2023) Siniestralidad laboral en 2022. Boletín CCS al día, Noticias CCS. Recuperado de <https://ccs.org.co/siniestralidad-laboral-en-2021/#:~:text=En%20total%2C%20durante%202023%20se,accidentes%20de%20trabajo%20por%20d%C3%ADa.>
10. CCS, (2023) Siniestralidad laboral en 2022. Boletín CCS al día, Noticias CCS. Recuperado de <https://ccs.org.co/siniestralidad-laboral-en-2021/#:~:text=En%20total%2C%20durante%202023%20se,accidentes%20de%20trabajo%20por%20d%C3%ADa.>
11. Cortez Alvarado, C. D. (2022). *Estudio de los factores de riesgo mecánico y su incidencia en los accidentes laborales, en el área de taller de una empresa*

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

metalmecánica de la ciudad de Guayaquil (Master's thesis, Universidad de Guayaquil.

Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Salud e Higiene Industrial.).

12. Diaz, G. (2020). Análisis de cargos operativos en una empresa de calzado teniendo en cuenta las competencias laborales asociadas a los accidentes de trabajo. Bucaramanga. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Tesis Pregrado.

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/14856>

13. Fine, W. (2001). Evaluación Matemática para el Control de Riesgos. En:

<http://www.preventionworld.com>

14. Función pública (2015) Decreto 1072 de 2015 Sector Trabajo.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=72173>

15. Función pública (2015) Decreto 1072 de 2015 Sector Trabajo.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=72173>

16. Godoy Ruiz, A. C. (2015). *El riesgo mecánico y su incidencia en la accidentabilidad de los trabajadores en el área de planta de reciclaje de residuos no biodegradables* (Master's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Dirección de Posgrado. Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental).

17. Gootman Alvarado, S. F. (2015). *Incidencia de factores de riesgo mecánico en la accidentabilidad laboral agrícola. Implementación de un plan de prevención aplicando la estrategia de Sobane y Guía Deparis para reducir la accidentabilidad a la que están expuestos los trabajadores en bananeras; validación del plan en una bananera* (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional.).

18. Hernández Molina, V. (2020). *Caracterización de la accidentalidad laboral de los técnicos de energía de la empresa CONSORCIO D&D de Santiago de Cali Valle del Cauca entre los meses Enero a Junio del año 2019* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).



Evaluación e intervención del riesgo mecánico

19. Hoyos, A y Rodríguez, D (2019) Descripción del factor de riesgo mecánico que incide en trabajadores del sector manufacturero en Colombia. Institución Universitaria Antonio José Camacho. Tesis pregrado.
<https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/752/Descripci%C3%B3n%20factor%20de%20riesgo%20mec%C3%A1nico%20del%20sector%20manufacturero%20en%20Colombia%20Presentaci%C3%B3n%20SEPTIEMBRE%203%20de%202021.pdf?sequence=8&isAllowed=y>
 20. Hoyos, A y Rodríguez, D (2021) Descripción del factor de riesgo mecánico que incide en trabajadores del sector manufacturero en Colombia. Institución Universitaria Antonio José Camacho. Recuperado de
<https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/752/Descripci%C3%B3n%20factor%20de%20riesgo%20mec%C3%A1nico%20del%20sector%20manufacturero%20en%20Colombia%20Presentaci%C3%B3n%20SEPTIEMBRE%203%20de%202021.pdf?sequence=8>
 21. Hoyos, A y Rodríguez, D (2021) Descripción del factor de riesgo mecánico que incide en trabajadores del sector manufacturero en Colombia. Institución Universitaria Antonio José Camacho. Recuperado de
<https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/752/Descripci%C3%B3n%20factor%20de%20riesgo%20mec%C3%A1nico%20del%20sector%20manufacturero%20en%20Colombia%20Presentaci%C3%B3n%20SEPTIEMBRE%203%20de%202021.pdf?sequence=8>
 22. ICONTEC, (2012). GTC 45:2012. Guía Para La Identificación De Los Peligros y La Valoración De Los Riesgos En Seguridad Y Salud Ocupacional. Bogotá D.C.: Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC.
<https://tienda.icontec.org/gp-guia-para-la-identificacion-de-los-peligros-y-la-valoracion-de-los-riesgos-en-seguridad-y-salud-ocupacional-gtc45-2012.html>
 23. ICONTEC, (2012). GTC 45:2012. Guía Para La Identificación De Los Peligros y La Valoración De Los Riesgos En Seguridad Y Salud Ocupacional. Bogotá D.C.: Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC.
-
-

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

<https://tienda.icontec.org/gp-guia-para-la-identificacion-de-los-peligros-y-la-valoracion-de-los-riesgos-en-seguridad-y-salud-ocupacional-gtc45-2012.html>

24. Infante Del Rio, L. F., Perdomo Lozano, E., & Hurtado Aguirre, D. (2021). Riesgo mecánico y accidentalidad en trabajadores de una hacienda productora de café.
25. Jaimes Sánchez, E., & Aragón Cepeda, M. (2018). *Estudio de la accidentalidad relacionada con riesgo mecánico en el establecimiento de productos cárnicos plaza carnes* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
26. Martínez, G (2015) Identificación y evaluación de riesgo mecánico y económico. *Revista Conocimientos Científicos*, Vol 23. N° 34.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10233/1/UPS-CT005383.pdf>
27. Ministerio de la Protección Social (2007) Resolución Numero 1401 por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
28. Ministerio del Trabajo (2019) Resolución 0312 del 2019.
<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+del+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf>
29. Mora, A (2004). La evaluación educativa: Concepto, períodos y modelos. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 4(2), 0.
<https://www.redalyc.org/pdf/447/44740211.pdf>
30. Montenegro Artunduaga, A. L., & Castillo Osorio, D. P. (2022). Diseño de un plan de prevención del riesgo mecánico en HydroPumps para minimizar la ocurrencia de accidentes e incidentes laborales.
31. Morales, J y Veintimilla, M (2014) Propuesta De Un Diseño De Plan De Seguridad Y Salud Ocupacional En La Fábrica Ladrillos Sa En La Ciudad De Azogues Vía Vivían Sector Panamericana Universidad Politécnica Salesiana Cede Cuenca Pregrado



Evaluación e intervención del riesgo mecánico
Ingeniería Industrial Repositorio Institucional.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6997/1/UPS-CT003660.pdf>

32. Mosquera Román, J. X. (2015). *Programa de prevención de accidentes laborales provocados por factores de riesgos mecánicos en Tecnicentros de Frenoseguro CÍA. LTDA* (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional.).
33. OIT (2023) La OIT estima que se producen más de un millón de muertos en el trabajo cada año. https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008562/lang--es/index.htm
34. Orellana Barragán, J. P. (2014). *Análisis y evaluación de los factores de riesgo mecánico y su influencia en los accidentes de trabajo de los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua* (Master's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Dirección de Posgrado).
35. Ospina, A y Cortés, J (2020) *Análisis Del Riesgo Mecánico En Las Empresas Del Sector Gráfico En Colombia Desde El 2012 Hasta El 2019* Institución Universitaria Antonio José Camacho Facultad De Educación A Distancia y Virtual. Tesis De Pregrado Profesional En Salud Ocupacional. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/420/Trabajo%20de%20Grado%20Editado%204%20-%20Sep.%202013%202020%20pdf%20-%20leandro%20serna%201794.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
36. Otzen y Manterola (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol.*35(1). https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037
37. Pérez, J y Torres, A (2014) *Medidas De Intervención Para Los Factores De Riesgo No Aceptables O Aceptables Con Control Identificados En La Empresa XYX.* Universidad

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

Icesi. Facultad De Ingeniería. Tesis Pregrado Ingeniería Industrial. Repositorio Institucional.

https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/78577/1/medidas_intervencion_factores.pdf

38. Porras, P. A. V., Ramírez, M. E. O., & Porras, C. V. (2013). Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: caracterización demográfica y ocupacional.

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá 2001-2009. *Enfermería Global*, 12(4), 119-146.

39. Rojas Vilches, O., & Martínez Reyes, C. (2011). Riesgos naturales: evolución y modelos conceptuales. *Revista Universitaria de Geografía*, 20(), 83-116.

<https://www.redalyc.org/pdf/3832/383239103004.pdf>

40. Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education. <http://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

41. Tajer, C. D., (2009). Prevención de riesgos y riesgos de la prevención. *Revista Argentina de Cardiología*, 77(3), 242-249.

<https://www.redalyc.org/pdf/3053/305326965004.pdf>

42. Tapias, B. H., & Mejía, B. L. (2013). El sistema de riesgos laborales en Colombia. *Justicia*, 18(23), 158-175. Instituto nacional de salud (2017).

43. Tigre, F y Balseca, O (2019) Riesgos mecánicos en los trabajadores del área de la construcción. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/29139>

44. Ureña, F (2015) Los riesgos mecánicos y su incidencia en los accidentes por atrapamiento y aplastamiento en la empresa FUNDIMEGA S.A Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Ambato,

Ecuador. Tesis de Pregrado. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/12212>

Evaluación e intervención del riesgo mecánico

45. Villegas, J (2017) Gestión del riesgo mecánico en el área de granulación de una planta farmacéutica de la Ciudad de Cali. Universidad Autónoma De Occidente. Facultad De Ingeniería. Maestría En Higiene y Seguridad Industrial. Repositorio Institucional. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/9741/T07409.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

46. Zulia, U (2020). Accidentes laborales en el Perú: Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos. Revista Venezolana de Gerencia, Vol 6, N° 34.

