

Riesgos mecánicos y su influencia en la seguridad laboral de la empresa

Guritbalsaflex Cía. Ltda

Mechanical risks and their influence on occupational safety in the company Guritbalsaflex Cía. Ltda

Pedro Alexander Mestanza Segura^{1*}  <https://orcid.org/0000-0003-3350-0012>

Juan Israel Aranda Arízaga²  <https://orcid.org/0009-0003-2384-963X>

Carlomagno Ulises Aranda Arizaga³  <https://orcid.org/0009-0004-9023-7876>

Darwin Mesías García García⁴  <https://orcid.org/0009-0008-2363-6980>

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

²Contraloría General del Estado. Guayaquil, Ecuador.

³Armada del Ecuador. Guayaquil, Ecuador.

⁴Profesional autónomo. Ecuador.

* Autor para la correspondencia: pealsebas@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La presencia los riesgos mecánicos y ambientes laborales seguros son algunos de los puntos más críticos en empresas destinadas al sector maderero y afines.

Objetivos: Esta investigación tuvo por objeto evaluar los factores de riesgos mecánicos en las instalaciones y analizar el nivel de seguridad laboral de la empresa Guritbalsaflex Cía. Ltda

Métodos: Se analizó infraestructura, maquinarias y equipos, turnos de trabajo, ambiente laboral (condiciones laborales), proceso de mecanizado, áreas de tránsito y el personal expuesto en cada puesto de trabajo, mediante encuestas y entrevistas se obtuvo información sobre las condiciones laborales, logrando respuestas requeridas para su posterior análisis estadístico, a partir de allí se identificaron los riesgos laborales mediante el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST). Se cuantificó los riesgos laborales de cada puesto de trabajo, utilizando la matriz de riesgos laborales del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España (INSHT) y la cuantificación de los riesgos mecánicos con el uso de la matriz NTP (Notas Técnicas de Prevención) 330 del INSHT de España.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Resultados: Se pudo constatar mediante el AST una mayor prevalencia de riesgos mecánicos como: corte de objetos, herramientas o superficies, aplastamiento de miembros superior o inferior, entre otros. Mientras que, mediante la matriz NTP 330 se pudo constatar que, de los 112 riesgos mecánicos identificados en la empresa, 79 se estimaron de nivel moderado, 19 de nivel importante, y ninguno de nivel intolerable.

Conclusiones: Se concluyó que Guritbalsaflex Cía. Ltda presentó un nivel medio de seguridad laboral.

Palabras clave: control; factores de riesgos; seguridad laboral; maquinaria; infraestructura

ABSTRACT

Introduction: the presence of mechanical risks and safe work environments are some of the most critical points in companies destined for the timber and related sectors.

Objectives: this research aimed to evaluate the mechanical risk factors in the facilities and analyze the level of occupational safety of the company Guritbalsaflex Cía. Ltda.

Methods: infrastructure, machinery and equipment, work shifts, work environment (working conditions), machining process, transit areas and personnel exposed to each job were analyzed. Information about working conditions was obtained through surveys and interviews, achieving responses required for subsequent statistical analysis, from there occupational risks were identified through occupational safety analysis (AST). The occupational risks of each job were quantified, using the occupational risk matrix of the National Institute of Occupational Safety and Hygiene of Spain (INSHT) and the quantification of mechanical risks with the use of the NTP matrix (Technical Prevention Notes) 330 of the INSHT of Spain.

Results: using the AST, a greater prevalence of mechanical risks could be confirmed, such as: cutting objects, tools or surfaces, crushing of upper or lower limbs, among others. While, using the NTP 330 matrix, it was possible to verify that, of the 112 mechanical risks identified in the company, 79 were estimated to be at a moderate level, 19 at an important level, and none at an intolerable level.

Conclusions: it was concluded that Guritbalsaflex Cía. Ltda presented a medium level of job security.

Keywords: control; risk factors; occupational safety; machinery; infrastructure

Recibido: 24 de abril de 2024

Aceptado: 7 de julio de 2024



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Editor a cargo: MSc. Belkis Lidia Fernández Lafargue

Introducción

Ecuador exporta más del 90 % de la madera balsa del mundo,⁽¹⁾ razón por la cual existen una gran cantidad de empresas de manufactura dedicados a la producción de bloques encolados, paneles rígidos/flexibles y tablillas de madera de balsa,⁽²⁾. Esto no es una coincidencia; dado que debido a su ambiente, altitud y clima, ofrece una madera más estable cuando hablamos de densidad, forma, suavidad y color.^(2,3) Entre las empresas de mayor renombre en el sector se encuentra Guritbalsaflex Cía. Ltda. (la empresa, en lo sucesivo en el texto), localizada en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, Ecuador, y dedicada a la producción de paneles de madera balsa flexible.

Sin embargo, es preciso mencionar que existen múltiples riesgos asociados al proceso de elaboración de productos y subproductos de madera de balsa,⁽⁴⁾ principalmente por el tipo de maquinaria empleada, además que gran parte del proceso es netamente manual, tornándose muy riesgoso, ante la presencia de polución, máquinas desprotegidas para la seguridad del personal, conexiones eléctricas defectuosas, sin protección, aislantes y personal poco capacitado.^(5,6)

Si bien, el Ecuador en materia de seguridad y salud ocupacional va mejorando en los últimos años,⁽⁷⁾ debido a una mayor concientización por parte de los empresarios por cumplir las normativas legales y salvaguardar la integridad física de sus trabajadores,⁽⁷⁾ existe una barrera en muchos casos presente que lo impide, que es la resistencia al cambio.⁽⁸⁾ Es decir, los trabajadores están acostumbrados a cumplir su labor bajo su criterio, independientemente si se pone en riesgo o no su integridad, y cuando se detecta un riesgo que requiere de una protección personal le causa incomodidad o se resisten al uso permanente del mismo, ya que no concientizan de los riesgos expuestos y los efectos a futuros en su salud.^(9,10)

Para lograr este cambio, es imperativo el desarrollo de talleres de capacitación y aprendizaje continuo dirigido a los trabajadores de la empresa para fomentar la cultura del autocuidado,⁽¹¹⁾ permitiendo la prevención de riesgos como: control de accidentes y enfermedades profesionales, control de daños a los bienes de la empresa, menor costo de seguros e indemnizaciones, evitar las pérdidas de tiempo, menor rotación de personal por ausencias al trabajo o licencias médicas, permitir una mejor continuidad del proceso de producción y sobretodo evitar situaciones más graves como la muerte, sanciones legales por responsabilidades patronales impuestos por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y/o Ministerio del Trabajo.^(12,13,14,15,16,17,18) En virtud a lo anterior, esta investigación tuvo por objeto evaluar



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

los factores de riesgos mecánicos en las instalaciones y analizar el nivel de seguridad laboral de la empresa.

Métodos

Localización del sitio de investigación

La empresa se encuentra ubicada en el Km 19 de la vía Quevedo-Ventanas del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. Es una empresa ecuatoriana legalmente constituida, mediante escritura pública el 16 de enero del 2007 e inscrita en el registro mercantil del cantón Guayaquil el 1 de marzo del mismo año, anteriormente denominada Delegación Ecuatoriana de Balsaflex España Cía. Ltda. Se dedica a la compra de productos semi-elaborados de balsa (bloques encolados de madera balsa), procesando y exportando de manera regular.

Población y muestra

La empresa cuenta con 213 trabajadores, en la cual, 13 son administrativos y los restantes pertenecen al área de producción, por lo cual, fue necesario calcular el número de la muestra (fórmula 1).

Fórmula 1

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95 % de confianza equivale a 1,

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1 % (0,01) y 9 % (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Se tiene $N = 213$, para el 95 % de confianza $Z = 1,96$, y como no se tuvo los demás valores se tomó $\sigma = 0,5$ y $e = 0,05$.

Reemplazando valores de la fórmula se tiene:

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{e^w(N - 1) + \sigma^2 Z^2}$$

$$n = \frac{213 \times 0,5^2 \times 1,96^2}{0,09^2 (213 - 1) + 0,5^2 \times 1,96^2}$$

$$n = \frac{204,5652}{2,6776} = 76$$

En la tabla 1 se observa la muestra definida por cada puesto de trabajo, así como la muestra total evaluada.

Tabla 1. Ocupación de los trabajadores evaluados

Población a investigar		
Ocupación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Gerente general	1	1,32
Jefe de producción	1	1,32
Jefes de línea	9	11,84
Jefe de mantenimiento	1	1,32
Operadores de planta	64	84,21
Total de muestra	76	100

Fuente: Elaboración propia.

Las áreas de la empresa objeto de estudio están conformadas por las siguientes máquinas y actividades:

Área de paneles rígido línea 1: sierras horizontales, troqueladoras de reparación, troqueladoras para fabricación de tacos, mesas de reparación de paneles (colocación de tacos), tren de lijado, escuadradora

semiautomática de pistón neumático, mesa de reparación de paneles (puntas y tiras), recortador manual, microranuradoras, apiladores eléctricos.

Área de paneles rígido línea 2: sierras horizontales, troqueladoras de reparación, mesas de reparación (colocación de tacos), tren de lijado, rebajadora, prensa hidráulica de perforación, escuadradora con holzer, recortador manual, mesa de reparación de puntas, apiladores eléctricos.

Área de paneles flexible línea 1: impregnado (resinado y secado *uv*), encoladora, tren de divisoras, marcaje de paneles, enfundado semiautomático, embalado (robo *pack*).

Área de paneles flexible línea 2: encoladoras, divisoras longitudinal y transversal, enfundado automático, embarque de producto terminado, armado de cartón (máquina neumática).

Bodega de materia prima 1 y 2: descarga de bloques encolados de madera balsa, almacenamiento de bloques encolados de madera balsa, fumigación en bloques encolados de madera balsa.

Área de aseo y limpieza: aseo y limpieza de oficinas de administración.

Operacionalización de variables

Con la finalidad de definir y cuantificar las variables de interés, se procedió con la operacionalización de la variable independiente, la cual se encuentra descrita en el cuadro 1.

Cuadro 1. Variable independiente: Riesgos mecánicos

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e instrumentos
Conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión o accidente de trabajo por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas,	Factores físicos	Matriz de identificación de riesgos laborales	¿La empresa cuenta en la actualidad con una matriz de identificación de riesgos laborales?	Entrevista Guía de la entrevista
			¿Las máquinas y herramientas son seguras para su actividad diaria?	Encuesta Cuestionario
	Lesión/accidente de trabajo	Índices de accidentes de trabajo	¿En su puesto de trabajo se ha ocasionado aplastamiento, cizallamiento, corte, enganche,	Encuesta Cuestionario

piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos			atrapamiento, impacto, perforación, punzonamiento, fricción o abrasión, proyección de sólidos o fluidos en alguna máquina y/o herramienta?	
			¿Qué tipos de accidentes laborales ha ocurrido en la empresa?	Entrevista Guía de la Entrevista
	Plan de mantenimiento (máquinas, herramientas, infraestructura)	Registros de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo	¿Las máquinas y herramientas donde usted trabaja son revisadas frecuentemente para su buen funcionamiento por el personal de mantenimiento?	Encuesta Técnica de observación
			¿Existen planes de mantenimiento en máquinas, herramientas?	Encuesta Técnica de observación

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 2, se define la variable dependiente, es decir la seguridad laboral, con su respectiva conceptualización, dimensiones, indicadores, ítems básicos y técnicas e instrumentos empleados.

Cuadro 2. Variable dependiente: Seguridad laboral

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e instrumentos
La seguridad y salud laboral tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las	Aplicación de medidas	Reglamento de Seguridad y Salud ocupacional	¿Existe un reglamento interno de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) para su buen accionar diario por parte de los trabajadores?	Entrevista Guía de la entrevista



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo, logrando un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación mediante la capacitación continua para la mejora de las condiciones de salud seguridad	Condiciones sub estándares en el ambiente laboral	Evaluación de riesgo laboral	¿Nivel de riesgo mecánico encontrado mediante el uso de la matriz NTP-330 del INSHT?	Técnicas de la NTP 330 Matriz NTP 330
	Capacitación y participación a trabajadores	Registros firmados de capacitación en SSO	¿Recibe capacitación en materia de seguridad e higiene industrial en la Empresa?	Encuesta Cuestionario
			¿Existe programas de capacitación y/o adiestramiento planificado en materia de seguridad e higiene industrial en la Empresa?	Entrevista Guía de la entrevista

Leyenda: NTP (Notas Técnicas de Prevención); INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España)

Fuente: Elaboración propia.

Se procedió a la elaboración de un cuestionario de 10 preguntas básicas, para poder definir las herramientas e instrumentos necesarios para la recolección de información (cuadro 3).

Cuadro 3. Recolección de información

Preguntas básicas	Explicación
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación
2. ¿De qué persona u	Gerente General, jefe de Producción,



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Objetos?	jefes de línea, jefe de mantenimiento y operadores de máquinas de la empresa
3. ¿Sobre qué aspectos?	Sobre los indicadores de las matrices de Operacionalización de variables
4. ¿Quién, quienes?	Investigador: Pedro A. Mestanza Segura
5. ¿Cuándo?	Segundo semestre del año 2015 y primer semestre de año 2016
6. ¿Dónde?	Planta de producción de la empresa
7. ¿Cuántas veces?	Dos
8. ¿Qué técnicas de Recolección?	Encuesta Entrevista Observación
9. ¿Con qué?	Cuestionario, Guía de la entrevista, Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), Matriz de riesgos laborales (INSHT) y NTP 330 INSHT
10. ¿En qué situación?	Reuniones acordadas y durante la jornada de trabajo previa coordinación con jefe de producción y cambios de turnos de trabajo

Fuente: Elaboración propia.

Procesamiento y análisis

Con el objeto de transformar la información obtenida en conocimiento útil para la toma de decisiones, se procedió al procesamiento de datos, así como su posterior análisis e interpretación de la siguiente manera:

El procesamiento de la información se realizó de la siguiente manera:

- Revisión de la información recogida más importante para la investigación, se eliminó información incompleta y contradicciones en las respuestas.
- Se realizó nuevamente la recolección por respuestas con incongruencias a personas específicas.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- Análisis de resultados recogidos con la ayuda de la matriz de identificación riesgos laborales (INHST) y Matriz NTP 330 INSHT en cada puesto de trabajo.
- Estudios estadísticos de datos para presentación de resultados
- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados
- Comprobación de hipótesis.
- Establecimiento de conclusiones.

Resultados

Análisis de seguridad en el trabajo y estimación de riesgos laborales por medio de matriz INSHT

En este estudio se aplicó el AST por puestos y área de trabajo del proceso productivo directo, esto ayudó a identificar los riesgos implícitos en la actividad que desarrolla la empresa por líneas de producción y áreas de influencia (área de paneles rígido línea 1, área de paneles rígido línea 2, área de paneles flexible línea 1, área de paneles flexible línea 2, bodega de materia prima 1 y 2 (bloques de madera balsa) y área de aseo y limpieza).

A través de la matriz INSHT del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España, siguiendo el mismo orden con que se realiza el análisis de seguridad en el trabajo de las diferentes máquinas y puestos de trabajo, se presenta la tabla 2, que resume de todos los riesgos laborales y niveles estimados en la planta de producción de la empresa.

Tabla 2. Total de riesgos laborales estimados en la empresa

Factores de riesgos laborales	Áreas de trabajo						Total de riesgos laborales
	Rígido 1	Rígido 2	Flexible 1	Flexible 2	Bodega MP	Aseo y Limpieza	
Físicos	44	11	3	3	0	0	61
Mecánicos	13	46	15	20	15	3	112
Químicos	0	14	4	4	2	1	25



Biológicos	12	0	0	1	0	0	13
Ergonómicos	6	15	6	4	5	1	37
Psicosociales	0	4	1	1	0	1	7
Accidentes mayores	0	0	1	0	1	0	2
Sub-total	75	90	30	33	23	6	257

Fuente: Elaboración propia.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

En la tabla 3 se muestran la clasificación del riesgo registrada por cada área de trabajo de la empresa.

Tabla 3. Clasificación del riesgo por áreas a trabajo

Factores de riesgos laborales	Clasificación del riesgo																				
	Total de riesgos laborales			Rígido línea N°1			Rígido línea N°2			Flexible línea N°1			Flexible línea N°2			Bodegas materia prima N°1 y N°2			Aseo y limpieza		
	M	Im	In	M	Im	In	M	Im	In	M	Im	In	M	Im	In	M	Im	In	M	Im	In
Físicos	17	0	0	6	0	0	8	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecánicos	79	19	0	28	7	0	23	6	0	8	1	0	11	2	0	7	3	0	2	0	0
Químicos	16	0	0	3	0	0	6	0	0	2	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0
Biológicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergonómicos	15	4	0	5	1	0	3	1	0	3	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0
Psicosociales	6	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes mayores	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	134	23	0	44	8	0	42	7	0	16	2	0	21	2	0	9	4	0	2	0	0

Leyenda. M: Moderado, Im: Importante, In: Intolerable

Fuente: Elaboración propia.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Evaluación de riesgos mecánicos por medio de la metodología NTP 330

Para evaluar los riesgos mecánicos y determinar el nivel de intervención para el presente estudio se utilizó la metodología NTP 330 del INSHT, para dicha valoración se eligieron los resultados con nivel de riesgos intolerables e importantes, ya que son los que pueden ocasionar accidentes de trabajo directamente al recurso humano de la empresa. En la tabla 4 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 4. Evaluación de riesgos mecánicos por medio de la metodología NTP 330

Pregunta 1. ¿En su trabajo diario utiliza máquinas /herramientas de tipo mecánico que puedan generar algunas lesiones en su cuerpo?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Si	70	92
No	4	5
Rara vez	2	3
Total	76	100

Interpretación. Dicha actividad está considerada en la tabla Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) como alto riesgo, ya que involucra proceso de mecanizado y, específicamente en la empresa, la mayor parte de los trabajadores que conforman la población encuestada utilizan las máquinas y herramientas netamente manual de tipo ebanistería, por lo que los riesgos de accidentes laborales se encuentran latentes en el desempeño de la actividad, teniendo como resultado graves lesiones a la integridad física, provocando el aumento del ausentismo laboral

Pregunta 2. En caso de ser positiva la pregunta anterior, ¿las maquinarias con las que usted trabaja cuentan con guardas de seguridad para evitar accidentes laborales?		
Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Si	25	33
No	40	53
No sabe	11	14
Total	76	100

Interpretación. Para mantener el control de riesgos mecánicos, lo fundamental es que las máquinas y herramientas cuenten con resguardos de seguridad según el tipo que apliquen en todo momento, esto con el afán que el personal operativo que ejecute trabajos no tenga la facilidad de acceder a elementos de corte o movimiento ya sea por distracción o por desconocimiento de los riesgos expuestos, por lo que se puede apreciar en esta encuesta la minoría de las máquinas cuentan con guardas de seguridad y la mayor parte de ellas no la poseen, o desconocen que es una guarda de seguridad, por lo que es evidente la falta de capacitación en materia de seguridad y salud ocupacional que existe en la empresa, y la necesidad de establecer procedimientos y protocolos adecuados para la ejecución de las tareas en máquinas y herramientas

Pregunta 3. ¿Las máquinas y herramientas al trabajar son seguras para su actividad diaria?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Si	22	29
No	14	18
No sabe	40	53
Total	76	100

Interpretación. La importancia de contar con máquinas y herramientas seguras hace que el ambiente laboral sea favorable para realizar las tareas. En la respuesta a esta pregunta, un mayor porcentaje de los encuestados plantea que las máquinas no son seguras, por lo que evidentemente el conocimiento sobre la percepción del riesgo es bajo, dado por el desconocimiento y la falta de información, aumentando de esta manera la probabilidad de surgimiento de accidentes laborales y la aplicación de multas por los entes de control

Pregunta 4. ¿Qué nivel de conocimiento tiene usted acerca de los riesgos laborales presentes en su puesto de trabajo?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Alto	5	7
Medio	30	39
Bajo	41	54

Total	76	100
-------	----	-----

Interpretación. Los resultados reflejan que, pese a que algunos empleados tienen un alto nivel de conocimiento sobre los riesgos laborales, el 54 % de la población encuestada muestra un nivel bajo y un 39 % un nivel medio de conocimiento, lo que resalta la necesidad de llevar a cabo una transferencia de conocimiento más efectiva, para así mejorar las condiciones laborales de cada uno de los trabajadores

Pregunta 5. ¿En su puesto de trabajo se ha ocasionado aplastamiento, corte, atrapamiento, arrastre, impacto, perforación, punzonamiento, proyección de sólidos o fluidos en alguna máquina y/o herramienta?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Repetidamente	8	11
Rara vez	49	64
Nunca	19	25
Total	76	100

Interpretación. La empresa no cuenta con esta gestión técnica, y esto ha provocado la ocurrencia de accidentes o incidentes repetidamente como son: amputación en dedos, aplastamientos, cortes, punzonamientos, entre otros. Aunque cabe destacar, que rara vez se han ocasionado daños a la integridad física, de los trabajadores, la organización no se ha manifestado por una mejora que pueda prever la ocurrencia estos accidentes y el cumplimiento del marco legal normativo

Pregunta 6. ¿Cómo calificaría el nivel de riesgo de su puesto de trabajo en términos de probabilidad de sufrir una lesión corporal: alto, medio o bajo?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Alto	27	36
Medio	34	45
Bajo	15	20
Total	76	100

Interpretación. La gestión técnica de riesgos mecánicos es fundamental para mantener bajo

el nivel de riesgos en una industria controlando así accidentes mecánicos, pero a la vez debe haber una permanencia en el mantenimiento de las máquinas y herramientas, concientizando al personal de las protecciones que existan en las máquinas para su uso continuo y adecuado de ellas, además debe haber una identificación y valoración continua en caso de aumento de capacidad productiva o cambios en los procesos, por lo que la empresa se ha venido produciendo un incremento considerable en la producción y el aumento de infraestructura. Razón por la cual, el 36 % de los encuestados mencionaron un riesgo alto de lesión corporal, así como también un 45 % mencionó un nivel medio, y solo un 20 % consideró un nivel bajo de riesgo en términos de sufrir una lesión corporal

Pregunta 7. ¿En las máquinas y/o herramientas donde usted labora se realizan mantenimientos periódicos o programados?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Repetidamente	16	21
Rara vez	55	72
Nunca	5	7
Total	76	100

Interpretación. El mantenimiento preventivo es un pilar fundamental en materia de productividad y seguridad en los trabajadores, ya que este previene los accidentes de tipo mecánico porque es controlado en la fuente, siempre y cuando se realice un mantenimiento adecuado, en la empresa lo primordial es la producción, por lo que a pesar que cuentan con un programa de mantenimiento, no sirve de nada ya que solo dan mantenimiento correctivo al momento que una máquina y/o herramienta sufra una avería, ocasionando paradas largas en la producción y aumentando el riesgos de accidentes tipo mecánicos, debido a la gran cantidad de herramientas de cortes usadas, es por esto que, la mayor parte de la población encuestada menciona que rara vez se da mantenimiento y muy pocos mencionan que se realiza repetidamente los mantenimientos, esto debido al gran incremento de ventas al exterior

Pregunta 8. ¿Los espacios por donde transita usted para realizar su tarea diaria se encuentra libre de objetos o materiales que puedan ocasionar una caída o tropezón?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Siempre	34	45
Rara vez	38	50
Nunca	4	5
Total	76	100

Interpretación. La importancia del orden y la limpieza en las actividades cotidianas radica en la cultura y la conciencia individuales, pero también en la capacitación en el mantenimiento de áreas y espacios de trabajo. En la empresa uno de los problemas principales radica en la presencia de restos de madera en el suelo en ciertas máquinas, áreas de trabajo y productos en proceso, obstruyendo el tránsito de montacargas y productos terminados mal ubicados. Esto se debe a la ausencia de señalización en el suelo que delimite claramente las áreas de almacenamiento y los pasillos de circulación, tanto peatonales como para montacargas. Esta falta de orden y limpieza aumenta el riesgo laboral, especialmente en situaciones de emergencia como evacuaciones, donde el riesgo de accidentes se incrementa significativamente

Pregunta 9. ¿Qué probabilidad existe de que se genere un accidente laboral en su puesto de trabajo?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Alto	30	39
Medio	38	50
Bajo	8	11
Total	76	100

Interpretación. El control de riesgos laborales es fundamental para preservar un entorno de trabajo seguro y propicio para la operación de maquinaria y herramientas sin ansiedad. El 39 % de los encuestados señala que existe una alta probabilidad de accidentes debido a la gestión deficiente del control de riesgos, mientras que el 50 % percibe el riesgo de lesiones corporales en una categoría media y el 11 % lo considera bajo

Pregunta 10. ¿En su jornada laboral usa equipo de protección personal y ropa de trabajo

adecuada?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Siempre	45	59
Rara vez	25	33
Nunca	6	8
Total	76	100

Interpretación. El 59 % de los encuestados indicó que usan equipo de protección personal y ropa adecuada en su jornada laboral, mientras que el 33 % manifestó que rara vez y el 8 % señaló que nunca

Pregunta 11. ¿Los equipos de protección personal (EPP) y ropa de trabajo le permiten trabajar cómodamente sin que le entorpezca en su labor diaria?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Siempre	37	49
Rara vez	27	36
Nunca	12	16
Total	76	100

Interpretación. Para el uso adecuado y permanente de equipos de protección personal, el empleador debe hacer el mayor esfuerzo posible para que el trabajador los use, esto se logra mediante capacitación del buen uso, importancia, mantenimiento y reposición del mismo y lo más importante es concientizar del riesgo al que está expuesto y las consecuencias negativas a futuro de su salud o integridad física en cualquier momento, por la no utilización permanente del EPP, es por ello que en la empresa es verdad que los trabajadores usan EPP, pero no están determinados técnicamente cual deben usar en las diferentes áreas ya que no existe la gestión técnica de riesgos por la inadecuada selección, y es por ello la incomodidad del uso y hasta algunos trabajadores no usan el EPP, ya que tampoco existe control y seguimiento del uso permanente, por lo tanto deben mejorar las condiciones ya sea en la fuente o en el medio de transmisión y de esta forma realizar una buena gestión de riesgos

Pregunta 12. ¿Han realizado alguna mejora en su puesto de trabajo para disminuir el riesgo de accidente?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Siempre	13	17
Rara vez	40	53
Nunca	23	30
Total	76	100

Interpretación. Uno de los métodos efectivos para mejorar los puestos de trabajo o máquinas es fomentar una comunicación entre empleadores y trabajadores, quienes poseen un conocimiento detallado de las deficiencias actuales en sus áreas laborales. Esto permite identificar y abordar las falencias con el objetivo de mejorar las condiciones laborales y reducir riesgos, dado que los trabajadores son quienes tienen un entendimiento más preciso de las operaciones diarias. Sin embargo, en la empresa se evidencia una falta de gestión en la comunicación e información sobre mejoras en los puestos de trabajo, como se observa en la encuesta donde el 53 % de los encuestados señaló que rara vez y el 30 % indicó que nunca se han implementado mejoras para reducir el riesgo de accidentes.

Pregunta 13. ¿Recibe habitualmente charlas de seguridad y salud ocupacional sobre los riesgos existentes en su lugar de trabajo?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Siempre	25	33
Rara vez	36	47
Nunca	15	20
Total	76	100

Interpretación. La falta de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa implica la ausencia de procesos formales para la gestión del talento humano, incluyendo la implementación de inducciones, charlas, capacitaciones y entrenamientos dirigidos a los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de prevención. Como resultado, el 47 % de los trabajadores indicó rara vez recibir una capacitación, así como

también un 20 % señaló nunca haber sido capacitado.

Pregunta 14. ¿Las capacitaciones que ha recibido para el manejo adecuado de máquinas /herramientas las considera cómo: suficientes, insuficientes, no recibió capacitación?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Suficientes	23	30
Insuficientes	37	49
No recibió capacitación	16	21
Total	76	100

Interpretación. En la gestión de riesgos laborales es esencial proporcionar capacitación continua para asegurar que el personal se sienta competente al realizar sus tareas. Esto implica mantener procedimientos escritos para el manejo adecuado de máquinas y herramientas, lo que garantiza una comprensión clara. En la empresa la falta de programas de capacitación y de instructivos operativos escritos ha llevado a una falta generalizada de conocimiento sobre cómo operar adecuadamente el equipo. Los trabajadores dependen principalmente de la experiencia personal para enseñar a otros cómo utilizar las máquinas, lo que resulta en acciones subestándar y accidentes laborales debido a la falta de capacitación formal y técnica. Los jefes de línea se limitan a instruir sobre aspectos básicos como el encendido, apagado y la manipulación de paneles en las máquinas

Pregunta 15. ¿Al realizar su trabajo, está expuesto a elementos cortantes, atrapantes, mecanismos móviles, superficies calientes y proyección de sólidos o líquidos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Repetidamente	70	92
Rara vez	3	4
Nunca	3	4
Total	76	100

Interpretación. En la empresa es evidente que la mayoría del personal está expuesto de manera permanente a una variedad de riesgos, incluyendo elementos cortantes, atrapantes, mecanismos móviles, contacto eléctrico, superficies calientes y proyección de sólidos o

líquidos. Esto se debe en gran medida al uso extensivo de maquinaria manual, lo que aumenta la probabilidad de accidentes mecánicos. La falta generalizada de guardas de seguridad en las máquinas y herramientas, combinada con la escasa capacitación en riesgos y medidas de prevención, contribuye a la percepción del personal con un 92 % de que estas máquinas representan un peligro significativo. Existe una conciencia generalizada de que cualquier descuido mínimo puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales

Pregunta 16. ¿Alguna vez ha sido objeto de una inspección de seguridad durante la operación de su máquina, durante la cual se haya observado alguna acción incorrecta por su parte?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Siempre	26	35
Rara vez	30	39
Nunca	20	26
Total	76	100

Interpretación. Las inspecciones de seguridad y salud ocupacional, ya sean planificadas o no, son fundamentales para identificar deficiencias en las causas básicas de gestión y corregirlas de ser necesario al observar una mala acción por parte del trabajador. En lo que respecta a las condiciones subestándar, la mejora de estas depende en gran medida del compromiso gerencial en materia de seguridad, ya que implica asignación de recursos adecuados. En la empresa el 39 % de los trabajadores encuestados indicó que rara vez y el 26 % que nunca han recibido observaciones por parte de los supervisores de línea respecto a un comportamiento inadecuado. Esto sugiere una falta de importancia hacia la seguridad y la salud, con un enfoque primordial en la producción de paneles y la calidad del producto

Pregunta 17. ¿Le han hablado de la importancia de cumplir con el reglamento de seguridad y salud ocupacional?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Siempre	8	10

Rara vez	25	33
Nunca	43	57
Total	76	100

Interpretación. Por cumplimiento legal y al contar con más de diez trabajadores, la empresa ha elaborado un reglamento de seguridad y salud ocupacional, debidamente registrado en el Ministerio de Trabajo. Sin embargo, es importante destacar que este reglamento no ha sido difundido ni conocido por todo el personal. Dicho reglamento fue elaborado por empresas especializadas externas dedicadas a esta actividad. Como resultado, en el 57 % del personal desconoce la existencia de este reglamento de seguridad y salud ocupacional lo que conlleva al incumplimiento de sus disposiciones, como las prohibiciones y obligaciones tanto para el empleador como para los trabajadores. Esto dificulta que el personal esté consciente de las limitaciones en su acción diaria

Pregunta 18. ¿Le han preguntado alguna vez sus jefes inmediatos sugerencias de mejora para disminuir el riesgo en su puesto de trabajo?

Alternativas	Frecuencia	Porcentajes (%)
Siempre	0	0
Rara vez	26	34
Nunca	50	66
Total	76	100

Interpretación. La empresa carece de un procedimiento formal de comunicación e información interna destinado a mejorar las condiciones subestándares y reducir los diversos riesgos asociados a la operación de maquinaria y herramientas en cada área de trabajo. Esto se refleja claramente en los resultados de las encuestas, donde el 66 % de los empleados indicó que nunca se les ha consultado sus sugerencias de mejora por parte de sus superiores inmediatos. Esta falta de compromiso en materia de seguridad evidencia la necesidad de concienciar a todos los niveles jerárquicos, desde la gerencia hasta el nivel más bajo, sobre la importancia de las sugerencias de mejora. Al hacerlo, se espera reducir los accidentes laborales, disminuir el ausentismo relacionado con estos incidentes y, en última instancia, mejorar la productividad en la fabricación de paneles de madera balsa

Fuente: Elaboración propia.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Posteriormente, se realizaron entrevistas al jefe de mantenimiento de la empresa, Sr. Nepton Geovanny Muñoz (GM) y al jefe de Producción Sr. Luis Alfredo Cevallos Loor (LC), con las valoraciones siguientes.

1.- ¿La empresa cuenta en la actualidad con una matriz de identificación de riesgos laborales y en que consiste dicha matriz?

Respuesta:(GM) Tengo conocimiento que existe la matriz de riesgos laborales, alguna vez me enseñaron de que se trataba cuando vinieron personas externas a realizar esta matriz, era un cuadro de colores, pero de ahí no explicaron para qué sirve y cuál es su finalidad, y no fue difundida al personal para saber los resultados.

Análisis e interpretación: Lógicamente, la empresa ha realizado la matriz de riesgos ya que es parte del registro del reglamento de seguridad y salud ocupacional, pero se evidencia que no existe compromiso alguno en materia de seguridad y mucho menos de proteger al trabajador de los riesgos que están expuestos, al parecer por desconocimiento de la materia, al momento que realicen inspecciones los entes de control no servirá de mucho ya que el personal no tiene conocimiento alguno de dicha matriz.

2.- ¿Qué tipos de accidentes laborales ha ocurrido en la empresa?

Respuesta:(LC) Los accidentes laborales que recuerde, son algunos como por ejemplo hubo una amputación de dedos en máquina recortadora manual, cortes al reparar paneles con las cuchillas, muchos aplastamientos de dedos en las máquinas troqueladoras y máquina neumática de hacer cartón, atrapamiento de manos en bandas en tren de lijado y en máquina de marcaje de paneles.

Análisis e interpretación: Evidentemente hay una gran cantidad de accidentes, ya que las maquinas son de contacto por el proceso que conlleva la fabricación de paneles de madera balsa, pero también se puede ver que la empresa no llevan registro ni reuniones de los siniestros ocurridos, ni mucho menos no cuentan con conocimientos con respecto a la diferencia entre accidente e incidente, y tampoco notifican a la autoridad competente de los accidentes causados, lo cual hace presa de multas por los entes de control por el no cumplimiento de la CD 390 del seguro general de riesgos del trabajo y sigan aumentando los accidentes por falta de medidas de control.

3.- ¿Existen planes de mantenimiento en máquinas, herramientas?



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Respuesta: (GM) Si cuento con un programa de mantenimiento preventivo-correctivo, pero lamentablemente no se cumple, ya que por aumento de producción no dejan parar la máquinas para su mantenimiento correspondiente, solo damos mantenimiento correctivo, esperan que se dañe las máquinas para ahí acudir a su arreglo y mucho de los casos hay más tiempo de parada de producción porque la avería se aumenta y por ende los accidentes de trabajo son más frecuentes, y gerencia no toma en cuenta que esta decisión significa muchos costes a la empresa.

Análisis e interpretación: El jefe de mantenimiento tiene clara la importancia de los mantenimientos, pero como se evidencia en su respuesta no depende de él en realizar según lo planificado, por lo tanto, debe haber conciencia y análisis por parte de gerencia en que se cumpla con dicho plan y además reducirán los accidentes de trabajo de tipo mecánicos ya que la mayoría de máquinas herramientas son netamente manual, y además ayuda a disminuir el ruido laboral.

4.- ¿Cuál es el índice de accidentabilidad de la empresa?

Respuesta: (LC) No tengo conocimiento del índice de accidentabilidad de la empresa, ya que no se llevan registros de los accidentes ocurridos dentro de la empresa.

Análisis e interpretación: Es convincente la respuesta ya que la empresa el principal objetivo es producir y en materia de seguridad y salud no hay la intensión de la implementación, puede ser por falta de conocimiento legal en dicha materia ante el incumplimiento o generación de un siniestro laboral grave.

5.- ¿Existe un reglamento interno de SSO para su buen accionar diario por parte de los trabajadores?

Respuesta: (GM) Si existe un reglamento de seguridad y salud ocupacional, pero como le comenté anteriormente fue realizado por una empresa externa que conoce del tema, pero lo que pude apreciar que fue realizado de manera general y nunca fue difundido al personal, lo cual tienen desconocimiento de dicho reglamento.

Análisis e interpretación: Las empresa, al estar categorizada como gran empresa ya que cuenta con más 100 trabajadores debería cumplir con una gran cantidad de normativas en materia de seguridad y salud y entre ellas está el cumplimiento del registro de reglamento de SSO en sistema *online* del MDT sistema SAITE, pero a la actualidad hay desconocimiento del mismo y hay plazo para su registro hasta el 10 de Octubre del presente año, caso contrario en caso de inspecciones por parte del ministerio de trabajo



impondrán multas entre 3 y 20 SBU según lo consideren, por lo tanto hay desconocimiento legal tanto del empleador y peor de los trabajadores en cuanto a normativas en seguridad.

6.- ¿Están evaluados los principales riesgos laborales en la empresa?

Respuesta: (GM) Por conocimiento del sistema de gestión de calidad asumo yo, que si no está identificado los riesgos no están valorados, por lo tanto, si no existe técnicamente una valoración de los riesgos no se podrá actuar para su mejora.

Análisis e interpretación: Es evidente que no existe gestión en prevención de riesgos laborales, ya que no existe la gestión técnica de riesgos como tal, que consiste en la identificación, medición, evaluación y control de los riesgos, por lo tanto, se debe aplicar un método para identificar y su posterior valoración, una vez obtenido estos resultados se puede realizar un programa de control de riesgos más importantes para así reducir los accidentes laborales.

7.- ¿Cuenta la empresa actualmente con procedimiento o instructivos de trabajo documentado para que los trabajadores realicen sus labores de forma estándar?

Respuesta: (L.C) Se mantiene procedimientos e instructivos de trabajo solo en materia de calidad más no en materia de seguridad y salud ocupacional, el cual a veces los jefes de cada línea de trabajo recomiendan al personal operativo que haya concentración al trabajar y eviten bromas.

Análisis e interpretación: La empresa cuenta con procedimientos en materia de calidad, existen supervisores en cada área de trabajo el cual ellos deben estar vigilando y diciendo como deben hacer su trabajo para producir paneles de madera balsa , esto se da por la casi nula capacitación, por lo tanto podremos ya enfocarnos al tema de seguridad y salud que no hay ningún procedimiento e instructivo de trabajo escrito de cómo debe hacer su tarea de manera estandarizada y peor sin conocimientos de cómo prevenir los riesgos presentes en sus actividades que ejecutan a diario, es por ello que existe gran cantidad de accidentes e incidentes laborales.

8.- ¿Existe programas de capacitación y/o adiestramiento planificado en materia de seguridad e higiene industrial en la Empresa?

Respuesta:(LC) No contamos con un departamento de talento humano o una persona específica para este fin, por lo que no se cuenta con ningún programa de capacitación, recuerdo que contrataron una vez a una



empresa externa para que nos capaciten y fueron conceptos básicos de seguridad industrial y no se ha vuelto a repetir.

Análisis e interpretación: Es muy claro que dicha empresa ha crecido rápidamente, según cuenta la gerencia, es por esto que hoy en día los problemas van en aumento por falta de planificación de la misma, es por esto que es necesario la contratación de una persona que se haga cargo en dicho cargo como recursos humanos y a la vez la contratación de un técnico entendido de la materia para su debida gestión en SSO.

9.- ¿Qué nivel de seguridad laboral cree que cuenta actualmente la empresa?

Respuesta: (LC) En términos de escala de 1 al 10 puedo decir que está en un nivel de seguridad 6 ya que algunas máquinas están deterioradas y sin proteger, además no solo es eso, ya que la gente le falta concientizar y esto se debe a la falta de capacitaciones.

Análisis e interpretación: Es evidente que la empresa actualmente tiene que mejorar tanto en condiciones subestándar presentes en diversas áreas como las de acciones subestándar cometidas a menudo del personal por falta de una adecuada planificación de capacitación y continuo entrenamiento de máquinas y herramientas.

Una vez realizado la identificación de riesgos laborales mediante método de análisis de seguridad en el trabajo (AST), la estimación de riesgos laborales mediante la matriz INSHT, la valoración de riesgos mecánicos mediante matriz NTP 330 el cual se determina la cantidad de riesgos con el nivel de intervención, las encuestas y entrevistas realizadas al personal de producción tanto operadores de mayor experiencia y personal de nivel medio alto en cuanto a organigrama jerárquico y el recorrido minucioso que se realizó en las instalaciones para identificar y recopilar información de los puestos o áreas de trabajo, se pudo analizar el nivel de seguridad que cuenta la empresa, por lo que se categoriza en un nivel medio en lo que respecta al grado de seguridad laboral que cuenta la empresa actualmente, por lo que es de mucha importancia plantear medidas de solución para reducir o minimizar el nivel de riesgos mecánicos que es lo que más puede afectar al talento humano, ya que como se ha mencionado anteriormente las máquinas de producción son netamente manual en la mayoría de sus casos, por lo tanto se debe priorizar las medidas de control en la fuente mediante las condiciones sub estándar que se encontraron durante la investigación.

Comprobación de hipótesis



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Para realizar la comprobación de hipótesis mediante la utilización del método chi-cuadrado, la cual consiste en plantear la hipótesis nula para que posteriormente de la comprobación con la metodología rechazada, aceptar la hipótesis alterna planteada para la elaboración del tema de investigación.

Hipótesis nula (H0):

Los riesgos mecánicos no influyen en la seguridad laboral de la empresa.

Hipótesis alterna (H1):

Los riesgos mecánicos influyen en la seguridad laboral de la empresa.

Una vez que utilizada la metodología chi-cuadrado se elige dos variables del problema a investigar tanto dependiente como independiente, por lo que se debe elegir dos preguntas que fueron encuestadas a los trabajadores operativos de la empresa como se detalla a continuación:

Variable dependiente: Seguridad laboral

Pregunta 5. ¿En su puesto de trabajo se ha ocasionado aplastamiento, corte, atrapamiento, arrastre, impacto, perforación, punzonamiento, proyección de sólidos o fluidos en alguna máquina y/o herramienta?

Variable independiente: Riesgos mecánicos

Pregunta 15. ¿Al realizar su trabajo, está expuesto a elementos cortantes, atrapantes, mecanismos móviles, contacto eléctrico, superficies calientes y proyección de sólidos o líquidos?

Metodología aplicada:

Hipótesis. Se describe las dos hipótesis tanto nula como alterna

Hipótesis nula (H0):

Los riesgos mecánicos no influyen en la seguridad laboral de la empresa

Hipótesis alterna (H1):

Los riesgos mecánicos influyen en la seguridad laboral de la empresa.

- Nivel de error - Representa la posibilidad de equivocarse si la distribución elegida es la adecuada o el nivel de confianza de la investigación. El nivel de probabilidad para el estudio es de 0,05.
- Grados de libertad - Se utiliza el método estadístico chi-cuadrado (X^2) con dos grados de libertad que se obtiene multiplicando el número de filas menos uno por el número de columnas menos uno

Grados de libertad = (# Filas – 1) x (# Columnas – 1)

Grados de libertad = (3-1) x (2-1)

Grados de libertad = 2

Sumatoria total. En la tabla 5 se realiza la sumatoria total tanto filas como en columnas de los valores observados, es decir de los valores obtenidos de las preguntas elegidas de las encuestas realizadas tanto con la variable dependiente (seguridad laboral) como con la variable independiente (riesgos mecánicos).

Tabla 5. Sumatoria de valores observados mediante chi-cuadrado

Opciones	Pregunta 15- Riesgos mecánicos O1 (frecuencia)	Pregunta 5- Seguridad laboral O2 (frecuencia)	Total
Repetidamente	70	8	78
Rara vez	3	49	52
Nunca	3	19	22
Total	76	76	152

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 se muestran los valores esperados, los cuales se obtuvieron mediante la fórmula 2, a partir de los valores de las obtenidos de las preguntas escogidas y las respuestas.

Fórmula 2.

$E_i =$ **Valor esperado (E) de las respuestas a las preguntas**

$$\frac{[(\Sigma \text{fila})(\Sigma \text{columna})]}{\Sigma \text{total}}$$

Tabla 6. Valores esperados

E1	E2	Total
39	39	78
26	26	52

11	11	22
----	----	----

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7 se muestra el estadístico chi-cuadrado, el cual se obtuvo a partir de la fórmula 3, a partir del valor observado menos el valor esperado elevado al cuadrado.

Formula 3

$$Xi^2 = (Oi - Ei)^2$$

Tabla 7. Estadístico chi-cuadrado

$(O1 - E1)^2$	$(O2 - E2)^2$
961	961
529	529
64	64

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 8 se muestra el valor estadístico de la prueba, el cual se obtuvo a partir de la fórmula 4,

Fórmula 4

$$Xi^2 = (Oi - Ei)^2/Ei$$

Tabla 8. Estadístico de la prueba

$(O1 - E1)^2/E1$	$(O2 - E2)^2/E2$	Total
24,64	24,64	49,28
20,35	20,35	40,70
5,82	5,82	11,64
$Xi^2 = 101,62$		

Fuente: Elaboración propia.

El Valor estadístico de la tabla 9 con grado de libertad 2 y nivel de probabilidad de 0,05, se cruzaron los valores y se obtuvo un valor de 5,991 como chi-cuadrado tabular.

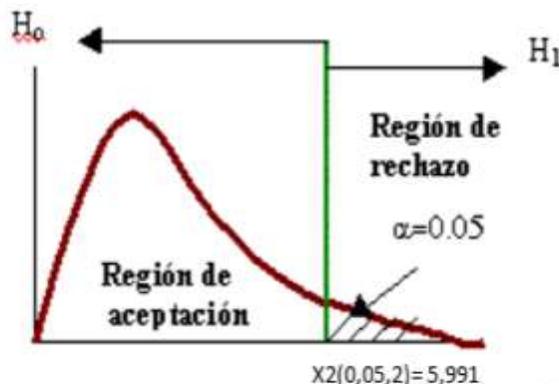
Tabla 9. Niveles de confianza chi-cuadrado

Df		Nivel de significancia		
		[(X)] ^2,050	[(Xi)] ^2,025	[(Xi)] ^2,010
Grados de libertad	1	3,841	5,024	6,635
	2	5,991	7,378	9,21
	3	7,815	9,348	11,345
	4	9,488	11,143	13,277
	5	11,07	12,833	15,086
	6	12,592	14,449	16,812
	7	14,067	16,013	18,475
	8	15,507	17,535	20,09
	9	16,919	19,023	21,666
	10	18,307	20,483	23,209

$Xt^2 = 5,991$ de la tabla de niveles de confianza *chi* – cuadrado tabular

Fuente: Elaboración propia.

Mediante los valores de $Xi^2=101,62$ (chi^2 calculado) > 5,99 (chi^2 tabular) obtenidos, se rechaza la hipótesis nula (H_0) (figura 1) ya que existe discrepancia entre lo observado y lo esperado, por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa, lo cual significa que los riesgos mecánicos influyen en la seguridad laboral de la empresa, es decir si existe relación entre la variable independiente y dependiente



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 1. Región de aceptación y de rechazo método chi-cuadrado.

Discusión

En relación a los resultados alcanzados, Muñoz⁽¹⁵⁾ destaca la importancia del Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) con el fin de identificar los agentes a los cuales están expuestos los trabajadores en la ejecución de sus tareas rutinarias dentro de la empresa a fin de eliminar o disminuir esos riesgos, ya que tal y como indican Cuesta y otros⁽⁴⁾ la industria manufacturera de la madera balsa, presenta múltiples riesgos mecánicos, siendo el área de aserrío la de mayor accidentabilidad y el riesgo de mayor prevalencia el corte (15,36 %), lo cual se vio reflejado en este estudio, principalmente en las áreas de paneles rígido línea 1 y 2, donde se observó una mayor cantidad de riesgos mecánicos “importantes” según la clasificación especificada en la tabla 3.

Según Nevárez y compañía,⁽⁵⁾ quienes identificaron y evaluaron los riesgos de seguridad laboral en la empresa maderera BALEYSPAC, señalaron que las acciones de mayor relevancia que ponen en riesgo al trabajador son: no señalar o advertir el peligro, falta de coordinación en operaciones conjuntas, usar los equipos y/o herramientas de manera incorrecta, emplear en forma inadecuada o no usar el equipo de protección personal, entre otros. Dichos patrones se han replicado en este estudio, ya que tal y como se observa en la tabla 4, el 92 % de los trabajadores considera que utiliza máquinas /herramientas de tipo mecánico que puedan generar lesiones corporales (pregunta 1), así como también el 33 % aseguró que rara vez usa equipo de protección durante la jornada laboral (pregunta 10).

Frente a ello, Gómez⁽¹⁴⁾ menciona que, al haber condiciones de trabajo inseguras o insanas aumentan los niveles de accidentes y dolencias, que a su vez causa pérdida de muchas horas de trabajo que afectan la

productividad, razón por la cual, es imperativo definir los riesgos, para una vez analizados, determinar los controles necesarios según sea el caso: en el diseño, en la fuente, en el medio de transmisión y en el hombre, para mediante la elaboración y aplicación de un programa de prevención de riesgos laborales reducir los accidentes e incidentes, ya que en la reglamentación legal del Ecuador, es mandatorio la ejecución de acciones preventivas,⁽¹²⁾ por tanto, es necesario que, a partir de los resultados obtenidos tanto a través del análisis de seguridad en el trabajo (AST) como la estimación de riesgos laborales por medio de matriz INSHT, plantear alternativas de solución que disminuyan los riesgos mecánicos y beneficie la seguridad laboral en la empresa.

Conclusiones

A través del Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), se llevó a cabo la identificación de los riesgos laborales presentes en todos los puestos de trabajo de la empresa. Se observó que los accidentes laborales, en su mayoría, se deben a riesgos mecánicos, tales como el corte de objetos, herramientas o superficies, así como el aplastamiento de miembros superiores o inferiores, entre otros.

Posteriormente, mediante la evaluación realizada conforme a la evaluación INSHT, se verificó que, de los 112 riesgos mecánicos identificados en la empresa, 79 se estimaron como de nivel moderado, mientras que 19 se consideraron de nivel importante. Es importante resaltar que no se identificó ningún riesgo de nivel intolerable durante la evaluación.

Como conclusión final, con base en los resultados obtenidos, se determinó que la empresa Guritbalsaflex Cía. Ltda presenta un nivel medio de seguridad laboral según la escala implementada por el INSHT. Sin embargo, es crucial realizar una revisión exhaustiva de los procedimientos y medidas de seguridad existentes para abordar adecuadamente los riesgos identificados y garantizar un entorno laboral más seguro para todos los trabajadores.

Referencias bibliográficas

1. Sánchez V, Bustos I, Pizarro K. Análisis de las exportaciones de madera de balsas y su influencia en ámbitos económico-ambiental. Polo del Conocimiento. 2023 [acceso 31/01/24];8(11):1275–302.

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9255001>



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

2. Doumet A, Ruiz A, Sánchez A. Cadena de valor del cultivo de árbol de balsa. Dominio de las Ciencias. 2021 [acceso 31/01/24];7(3):539–51. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/8229640.pdf>
3. Del Cioppo J, Carrera M. Análisis de la rentabilidad de dos sistemas de explotación y exportación de balsa (*Ochromalagopus*) en el Ecuador: Periodo 2009-2014. Económicas CUC. 2015 [acceso 31/01/24];36(2):127–36. Disponible en: <https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/608/9>
4. Cuesta P, Porro M, Aguilera H. Evaluación de riesgos mecánicos en la empresa balseira y su incidencia en la accidentabilidad en el área de aserrío. Centro Sur Social Science Journal. 2022 [acceso 31/01/24];1–23. Disponible en: <https://www.centrosureditorial.com/index.php/revista/article/view/266/611>
5. Nevárez C, Salazar M, Herrera C, Armijos E. Identificación y evaluación de riesgos de seguridad en los puestos de trabajo: Empresa Maderera BALEYSPAC. Revista Mikarimin. 2022 [acceso 31/01/24];8(3):23–40. Disponible en:
<https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/2890>
6. Vicente J, López-Guillén A. Las enfermedades laborales por trabajos con la madera. Med Segur Trab (Madr). 2020 [acceso 31/01/24];66(259):112–31. Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2020000200112
7. Chancusi S, Delgado M, Ortega D. Políticas de prevención de la seguridad y salud ocupacional en el Ecuador (Riesgo laboral). 593 Digital Publisher. 2018 [acceso 31/01/24];3(5):16–30. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=714407>
8. Cáceres R, Zárate E, Oviedo R. La investigación en seguridad y salud laboral y sus prioridades en Ecuador, una aproximación desde las políticas públicas. Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional. 2018 [acceso 31/01/24];6(3):24–31. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7405716>
9. Sánchez R. Estrategias para el manejo organizacional a la resistencia al cambio posterior al accidente o enfermedad laboral en empresas de transporte de valores [tesis de pregrado]. [Cali, Colombia]: Universidad Militar Nueva Granada; 2015 [acceso 31/01/24]. Disponible en:
<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/14176>
10. Zuinaga S. Resistencia al cambio organizacional en una pequeña y mediana empresa (PyME) del sector industrial. Telos. 2014 [acceso 31/01/24];16(2):226–42. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/993/99331125002.pdf>



11. Mahecha M, Vásquez E, Leonilde M. Educación en salud y seguridad para los comités paritarios de seguridad y salud en el trabajo. Avances en Enfermería. 2015 [acceso 31/01/24];33(3):343–51. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-45002015000300002&script=sci_arttext
12. Vargas-Zúñiga W. Identificación, evaluación y prevención de riesgos mecánicos en el taladro de perforación de petróleo CCDC 37. FIGEMPA: Investigación y Desarrollo. 2022 [acceso 11/06/24];14(2):55–67. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8536697.pdf>
13. Crisanto T, Echeverría I. Estudio de factores de riesgo mecánicos presentes en accidentes laborales en una empresa metalmecánica. Revista Eídos. 2015 [acceso 11/01/24];(8):12–6. Disponible en: <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/118>
14. Gómez R. Estudio de factores de riesgo mecánicos para de reducción de accidentes laborales en la empresa “Promacero” de la ciudad de Pelileo. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades. 2022 [acceso 11/06/24];3(2):384–91. Disponible en: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/95/96>
15. Muñoz D. Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional en las Instituciones prestadora de servicios (IPS) en la Ciudad de Riohacha, empleando la Oshas 18000, enfocado a funcionarios y contratistas de IPS, CEDES Y RENACER. Escenarios. 2011 [acceso 11/01/24];9(1):24–37. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3874595>
16. INSHT. NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos. 2020 [acceso 31/01/24]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_552.pdf
17. Lizama L. El análisis económico del derecho y la ley de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Revista Derecho y Humanidades. 2004 [acceso 31/01/24];(10):87–100. Disponible en: <https://estudiosdeadministracion.uchile.cl/index.php/RDH/article/download/17020/17743>
18. Molano J, Arévalo N. De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. Revista Innovar Journal. 2013 [acceso 31/01/24];23(48):21–32. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-50512013000200003&script=sci_arttext

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Contribución de los autores

Conceptualización: Pedro Alexander Mestanza Segura, Darwin Mesías García García.

Curación de datos: Pedro Alexander Mestanza Segura, Juan Israel Aranda Arízaga, Carlomagno Ulises Aranda Arizaga.

Análisis formal: Pedro Alexander Mestanza Segura, Carlomagno Ulises Aranda Arizaga.

Investigación: Pedro Alexander Mestanza Segura.

Software: Juan Israel Aranda Arízaga.

Redacción, revisión y edición: Pedro Alexander Mestanza Segura, Darwin Mesías García García.



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)