



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS Y SU  
INCIDENCIA EN LA TASA DE ACCIDENTES DE LOS TRABAJADORES  
EN UNA EMPRESA FABRICADORA DE ENVASES METÁLICOS**

---

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Seguridad,  
Salud e Higiene Industrial.

**Autora**

Ing. Calva Páliz Dennis Katherine

**Tutor**

Ing. Pacheco Venegas Mario; Mg.

AMBATO– ECUADOR

2026

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Dennis Katherine Calva Páliz, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS Y SU INCIDENCIA EN LA TASA DE ACCIDENTES DE LOS TRABAJADORES EN UNA EMPRESA FABRICADORA DE ENVASES METÁLICOS”**, como requisito para optar al grado de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato a los 5 días del mes de marzo del 2026, firmo conforme:

Autor: Ing. Dennis Calva

Firma: .....

Número de Cédula:1726244328

Dirección: Pichincha, Quito, Guamaní, Caupicho.

Correo Electrónico: dcalva@indoamerica.edu.ec

Teléfono:0987036818

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

En mi calidad de Director del Trabajo de Titulación **“ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS Y SU INCIDENCIA EN LA TASA DE ACCIDENTES DE LOS TRABAJADORES EN UNA EMPRESA FABRICADORA DE ENVASES METÁLICOS”** presentado por Dennis Katherine Calva Paliz, para optar por el Título Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial.

### **CERTIFICO**

Que dicho Trabajo de Titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Examinadores que se designe.

Ambato, 5 de marzo del 2026

.....  
Ing. Pacheco Venegas Mario Fermín; Mg.

**DIRECTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 5 de marzo del 2026

.....  
Ing. Dennis Katherine Calva Páliz  
1726244328

## APROBACIÓN DE EXAMINADORES

El Trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS Y SU INCIDENCIA EN LA TASA DE ACCIDENTES DE LOS TRABAJADORES EN UNA EMPRESA FABRICADORA DE ENVASES METÁLICOS**, previo a la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Titulación.

Ambato, 5 de marzo del 2026

.....

Ing. Buele León Jorge Luis; PhD.

EXAMINADOR

.....

Ing. Lara Calle Andrés Rogelio; Mg.

EXAMINADOR

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo con todo mi amor y gratitud a mis padres, Élide Paliz y Dulmen Calva, por ser mi ejemplo de esfuerzo, perseverancia y valores que han guiado mi vida. A mi esposo, Alejandro Collaguazo, por su amor, paciencia y apoyo incondicional en cada paso de este camino. A mi hijo, Neithan Collaguazo, mi motor y fuente constante de inspiración. A mi hermano, José Calva, quien, a pesar de la distancia, siempre ha estado presente con su cariño y palabras de aliento. A mis profesores y mentores, por compartir su conocimiento, sabiduría y compromiso, y por haberme motivado a alcanzar la excelencia profesional con responsabilidad y vocación.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco profundamente a todas las personas que han sido parte de este proceso de formación, aportando con su presencia, apoyo y enseñanza a lo largo del camino. A Dios, por brindarme la fortaleza, sabiduría y salud necesarias para continuar y culminar este reto con determinación. A mi tutor de tesis, por su acompañamiento paciente, sus valiosos aportes y su compromiso en cada etapa del trabajo. A mi familia, por su amor incondicional, comprensión y constante respaldo, que fueron el pilar fundamental que me sostuvo en los momentos de duda y cansancio. Este logro representa no solo un paso académico, sino una etapa de crecimiento personal que no habría sido posible sin ustedes. A todos, mi más sincera gratitud.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
APROBACIÓN DEL DIRECTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DE EXAMINADORES .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
INDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xv
ABSTRACT.....	xvi

### CAPITULO I INTRODUCCIÓN

Introducción .....	1
Problematización.....	5
Antecedentes: .....	8
Importancia del estudio .....	10
Objetivo general.....	13
Objetivos Específicos.....	13

### CAPITULO II METODOLOGÍA

Área de estudio: .....	14
Enfoque Cuantitativo .....	14
Enfoque Cualitativo .....	14

Descripción de la metodología:.....	15
Tipo de investigación: .....	15
Métodos utilizados: .....	15
Diseño del trabajo: .....	15
Procedimiento para obtención y análisis de datos .....	18
Técnicas utilizadas: .....	18
Instrumentos:.....	18
Análisis de datos: .....	18
Población y muestra .....	18
Población:.....	18
Justificación: .....	19
Hipótesis: .....	19
Hipótesis general.....	19
Hipótesis nula.....	19
Justificación: .....	19

### **CAPITULO III**

#### **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

Identificación del Riesgo .....	20
Puesto de trabajo: Cizallador .....	20
Análisis del puesto de trabajo .....	22
Puesto de trabajo: Rolador .....	22
Análisis del puesto de trabajo .....	24
Puesto de trabajo: Soldador.....	24
Análisis del puesto de trabajo .....	26
Puesto de trabajo: Pestañador .....	26
Análisis del puesto de trabajo .....	28

Puesto de trabajo: Fondeador .....	28
Análisis del puesto de trabajo .....	30
Puesto de trabajo: Rodonador .....	30
Análisis del puesto de trabajo .....	32
Puesto de trabajo: Etiquetador .....	32
Análisis del puesto de trabajo .....	34
Puesto de trabajo: Anillador.....	34
Análisis del puesto de trabajo .....	36
Puesto de trabajo: Empacador.....	36
Análisis del puesto de trabajo .....	38
Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo.....	38
Resultados de la Verificación .....	39
Cizalla Manual .....	39
Cizalla Automática.....	41
Roladora .....	42
Soldadora .....	43
Pestañadora .....	44
Fondeadora.....	45
Rodonadora .....	46
Etiquetadora .....	47
Anilladora 1.....	48
Anilladora 2.....	49
Tester.....	50
Análisis estadístico de la accidentabilidad (2022–2024).....	51
Indicadores Reactivos .....	51
Análisis general de los índices reactivos.....	55

Indicadores proactivos .....	55
Análisis general de los índices Proactivos. ....	59
Análisis de los reportes de accidentes registrados en el período 2022–2024 ....	59

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Análisis de la Evaluación de Riesgos por Puesto de Trabajo (Matriz NTP 330) .	61
Análisis del Estado Técnico de los Equipos (Listas de Verificación) .....	62
Análisis de la Accidentabilidad e Indicadores de Gestión .....	63
Contraste con Otras Investigaciones .....	65
Selección y aplicación del estadístico .....	67
Verificación de la hipótesis .....	67
Fórmula y Criterio de Decisión.....	67
Verificación de la hipótesis mediante la prueba Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ).....	68
Hipótesis Estadísticas Planteadas.....	69
Interpretación de los resultados general:.....	72
Beneficios esperados para la empresa como consecuencia del estudio e implementación de medidas.....	74
Componente Ambiental .....	75

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones .....	78
Recomendaciones.....	79
BIBLIOGRAFÍA .....	81
ANEXOS .....	83

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables. ....	16
Tabla 2 Actividades de obtención y tratamiento de la información.....	17
Tabla 3. Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Cizallador. ....	21
Tabla 4. Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Rolador.....	23
Tabla 5: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Soldador. ....	25
Tabla 6: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Pestañador. ....	27
Tabla 7: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Fondeador.....	29
Tabla 8: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Rodonador. ....	31
Tabla 9: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Etiquetador. ....	33
Tabla 10: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Anillador. ....	35
Tabla 11: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Empacador .....	37
Tabla 12: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Cizalla Manual .....	40
Tabla 13: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Cizalla Automática..	41
Tabla 14: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Roladora. ....	42
Tabla 15: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Soldadora. ....	43
Tabla 16: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Pestañadora. ....	44
Tabla 17: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Fondeadora.....	45
Tabla 18: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Rodonadora .....	46
Tabla 19: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Etiquetadora. ....	47
Tabla 20: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Anilladora 1.....	48
Tabla 21: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Anilladora 2.....	49
Tabla 22: Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Tester.....	50
Tabla 23: Resumen de accidentes (2022–2024).....	60
Tabla 24: Resumen de Niveles de Riesgo Críticos por Puesto de Trabajo .....	61
Tabla 25 Estado de Cumplimiento de Medidas de Seguridad Críticas por Equipo .....	62
Tabla 26 Evolución de los Indicadores Reactivos de Accidentabilidad (2022-2024) .....	63

Tabla 27 Evolución de los Indicadores Proactivos de Gestión (2022-2024).....	64
Tabla 28 Relación entre Accidentes, Máquinas Involucradas y Deficiencias Técnicas.....	65
Tabla 29 Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado (atrapamientos)..	69
Tabla 30 Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado por Tipo de Riesgo.....	69
Tabla 31 Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado (corte) .....	70
Tabla 32 Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado por Tipo de Riesgo (corte) .....	70
Tabla 33 Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado (Proyección de Fragmentos) .....	70
Tabla 34 Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado por Tipo de Riesgo (Proyección de Fragmentos) .....	71
Tabla 35 Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado (Estrangulamiento por contacto con objetos móviles .....	71
Tabla 36 Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado por Tipo de Riesgo.....	71
Tabla 37 Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado con todos los factores analizados previamente. ....	72
Tabla 38 Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado por Tipo de Riesgo.....	72

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafica 1: Reporte de Accidentes laborales en los distintos sectores económicos durante el periodo 2020–2024. Elaborado por: Calva, Dennis (2025). .....	3
Grafica 2: Árbol de Problemas.....	6
Grafica 3: Nro. de Accidentes con Tiempo Perdido .....	51
Grafica 4: Días de Ausentismo .....	52
Grafica 5: Índice de Frecuencia. ....	53
Grafica 6: Índice de Gravedad .....	54
Grafica 7: Tasa de Riesgo .....	54
Grafica 8: Índice de Cumplimiento Gemba Walk.....	56
Grafica 9: Tasa de Participación de Simulacros .....	56
Grafica 10: Índice de Cumplimiento de Capitaciones .....	57
Grafica 11: Índice de cierre de actos y condiciones Inseguras .....	58

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

## FACULTAD DE INGENIERÍAS

### MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL

**TEMA:** ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS Y SU INCIDENCIA EN LA TASA DE ACCIDENTES DE LOS TRABAJADORES EN UNA EMPRESA FABRICADORA DE ENVASES METÁLICOS

**AUTORA:** Ing. Calva Páliz Dennis Katherine

**TUTOR:** Ing. Pacheco Venegas Mario; Mg.

### RESUMEN EJECUTIVO

A nivel industrial, los riesgos mecánicos continúan siendo una de las principales causas de accidentes laborales, especialmente en procesos de manufactura con uso intensivo de maquinaria. En la industria de fabricación de envases metálicos, la interacción permanente con equipos de corte, rolado, soldadura y conformado incrementa la exposición a peligros como atrapamientos, cortes y proyección de fragmentos. Frente a esta problemática, el presente estudio tuvo como objetivo analizar los factores de riesgos mecánicos y su incidencia en la tasa de accidentes laborales en una empresa fabricante de envases metálicos en Ecuador. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo y descriptivo, apoyado en la aplicación de la matriz NTP 330 para la evaluación de riesgos, listas de verificación técnica de maquinaria y el análisis estadístico de la accidentabilidad registrada durante el período 2022–2024 mediante la prueba Chi-cuadrado. Los resultados evidenciaron que los accidentes se concentran en puestos donde existen deficiencias técnicas, principalmente ausencia de resguardos físicos y mantenimiento preventivo insuficiente, observándose que el total de los accidentes con tiempo perdido ocurrió en equipos previamente identificados con fallas críticas. Si bien algunas hipótesis no pudieron comprobarse estadísticamente por la presencia de valores nulos, los hallazgos sugieren una incidencia relevante de los riesgos mecánicos en la accidentabilidad. Se concluye que es indispensable fortalecer los controles técnicos, priorizar la intervención de equipos críticos y consolidar estrategias de capacitación y mantenimiento preventivo para reducir la ocurrencia de accidentes laborales.

**DESCRIPTORES:** Accidentes laborales; Gestión de riesgos; Mantenimiento industrial; Riesgos mecánicos; Seguridad ocupacional.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

**FACULTY OF ENGINEERING**

**MASTER'S DEGREE IN SECURITY, HEALTH AND INDUSTRIAL HYGIENE**

**AUTHOR:** CALVA PALIZ DENNIS KATHERINE

**TUTOR:** MG. PACHECO VENEGAS MARIO FERMIN

**THEME**

**ANALYSIS OF MECHANICAL RISK FACTORS AND THE IMPACT ON THE ACCIDENT RATE OF WORKERS IN A METAL PACKAGING MANUFACTURING COMPANY**

**ABSTRACT**

At the industrial level, mechanical risks are one of the main causes of occupational accidents, especially in manufacturing processes that heavily rely on machinery. In the metal packaging manufacturing industry, constant interaction with cutting, rolling, welding, and forming equipment increases exposure to hazards such as entanglement, cuts, and the projection of fragments. This study aimed to analyze mechanical risk factors and their effects on the rate of occupational accidents in a metal packaging manufacturing company in Ecuador. The research utilized a quantitative and descriptive approach, incorporating the NTP 330 matrix for risk assessment, technical machinery inspection checklists, and a statistical analysis of recorded accident rates from 2022 to 2024 using the chi-square test. The results showed that accidents are concentrated in workstations where technical deficiencies exist, mainly due to the absence of physical guards and insufficient preventive maintenance. It was observed that all accidents involving lost work time occurred in equipment previously identified as having critical failures. Although some hypotheses could not be statistically verified due to the presence of null values, the findings suggest a significant impact of mechanical risks on accident occurrence. It is essential to strengthen technical controls, prioritize interventions on critical equipment, and consolidate training strategies and preventive maintenance programs to reduce occupational accidents.

**KEYWORDS:** Industrial maintenance, mechanical risks, occupational accidents, occupational safety, risk management



# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

### **Introducción**

A nivel mundial, la seguridad y salud en el trabajo continúan representando un desafío prioritario, especialmente en sectores industriales caracterizados por el uso intensivo de maquinaria. A pesar de los avances normativos, tecnológicos y organizacionales orientados a la prevención de riesgos laborales, los accidentes de trabajo siguen constituyendo una problemática relevante con impactos humanos, sociales y económicos significativos. La Organización Internacional del Trabajo estima que anualmente se producen más de 2,9 millones de muertes relacionadas con accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como cientos de millones de lesiones no mortales que afectan la calidad de vida de los trabajadores y la productividad de las organizaciones (Trabajo, 2022).

Dentro de este contexto, los riesgos mecánicos se identifican como uno de los principales factores causales de accidentes laborales graves en la industria manufacturera. La interacción constante de los trabajadores con máquinas, herramientas y equipos con partes móviles expone al personal a peligros como atrapamientos, cortes, golpes, amputaciones y proyección de fragmentos. Diversos estudios señalan que estas situaciones se agravan cuando existen deficiencias en los sistemas de protección de maquinaria, ausencia de resguardos físicos, fallas en los dispositivos de seguridad y programas insuficientes de mantenimiento preventivo (Gómez Raul., 2021)

La industria de fabricación de envases metálicos constituye un entorno productivo de alto riesgo mecánico debido a la naturaleza de sus procesos, que incluyen operaciones de corte, prensado, rolado, soldadura y conformado de metales. Estas actividades demandan el uso continuo de maquinaria industrial de alta energía, lo que incrementa la probabilidad de ocurrencia de accidentes cuando no se aplican controles técnicos y organizacionales adecuados. Investigaciones recientes evidencian que la ausencia de sistemas de enclavamiento, el desgaste de equipos y la capacitación insuficiente del personal son factores recurrentes asociados a una

mayor tasa de accidentabilidad en este tipo de industrias (Bensur, Análisis del riesgo mecánico en las empresas del sector metalmeccánico en Colombia, 2023).

Desde la perspectiva de la salud pública, la Organización Mundial de la Salud ha señalado que las condiciones laborales inseguras generan una carga considerable para los sistemas sanitarios y la economía, debido al aumento del ausentismo laboral, la pérdida de productividad y los elevados costos derivados de la atención médica, rehabilitación e indemnizaciones (Organización Mundial de la Salud, 2021). En consecuencia, la prevención de riesgos mecánicos no solo constituye una obligación legal y ética para las empresas, sino también una estrategia clave para la sostenibilidad organizacional.

En el contexto ecuatoriano, el sector manufacturero se mantiene entre las actividades económicas con mayor número de reportes de accidentes laborales. De acuerdo con registros del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, la industria manufacturera se ubica de forma recurrente entre los primeros lugares en notificación de accidentes de trabajo, debido principalmente a la exposición de los trabajadores a maquinaria industrial y procesos automatizados (IESS, 2025). Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer la gestión preventiva en las empresas del sector.

En particular, en las empresas dedicadas a la fabricación de envases metálicos se ha identificado la persistencia de condiciones inseguras relacionadas con la inexistencia de resguardos físicos, dispositivos de parada de emergencia y sistemas de enclavamiento en los equipos de trabajo. Estas deficiencias técnicas incrementan la exposición directa del personal operativo a partes móviles de la maquinaria, configurando un entorno laboral con alto potencial de ocurrencia de accidentes con tiempo perdido. Estudios realizados en el ámbito latinoamericano confirman que existe una relación significativa entre la presencia de riesgos mecánicos no controlados y el incremento de los índices de frecuencia y gravedad de accidentes laborales (Álvarez Valencia J. , 2022)

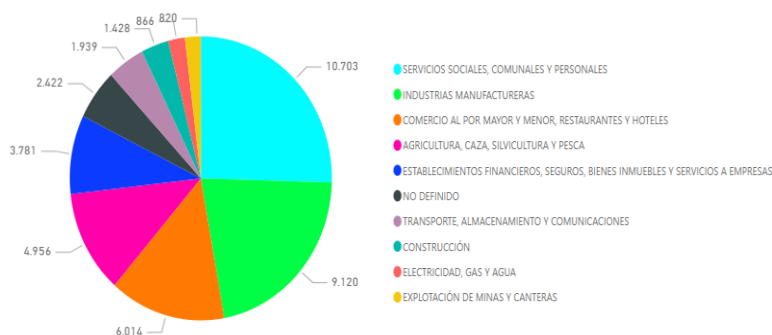
Bajo este escenario, resulta indispensable analizar de manera sistemática los factores de riesgo mecánico presentes en los procesos productivos y su incidencia en la tasa de accidentes laborales. La identificación, evaluación y control de estos riesgos permiten generar información técnica confiable que contribuya a la toma de

decisiones preventivas, al diseño de medidas correctivas y al fortalecimiento de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. En este sentido, la presente investigación se orienta a analizar los factores de riesgo mecánico y su relación con la accidentabilidad laboral en una empresa fabricante de envases metálicos, aportando evidencia científica que sustente la mejora continua de las condiciones de trabajo y la protección de la integridad física de los trabajadores.

En el contexto nacional ecuatoriano, el sector manufacturero continúa siendo una de las actividades económicas con mayor cantidad de avisos relacionados con accidentes laborales. De acuerdo con el visor de riesgos laborales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), entre los años 2020 y 2024 se registraron 9.120 avisos en esta rama, ubicándola como la segunda con más notificaciones, solo por debajo del sector de servicios sociales, comunales y personales.

En el contexto nacional ecuatoriano, el sector manufacturero continúa siendo una de las actividades económicas con mayor número de avisos por accidentes laborales. De acuerdo con los registros del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), entre los años 2020 y 2024 esta actividad se ubicó entre las de mayor incidencia de siniestros laborales, debido principalmente a la exposición constante de los trabajadores a maquinaria industrial y procesos automatizados.

La **Grafica 1** presenta una visualización del total de avisos reportados en los diferentes sectores económicos, en proporción a la población afiliada expuesta al riesgo laboral, permitiendo identificar aquellas actividades con mayor incidencia de eventos adversos (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2020-2024)



**Grafica 1:** Reporte de Accidentes laborales en los distintos sectores económicos durante el periodo 2020–2024.

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

El alto número de reportes en esta actividad está directamente relacionado con el uso intensivo de maquinaria industrial, herramientas energizadas y procesos automáticos que, si no cuentan con resguardos físicos, mantenimiento preventivo o formación técnica adecuada, pueden generar condiciones de riesgo. Los trabajadores están expuestos a peligros mecánicos como cortes, atrapamientos, amputaciones y golpes por partes móviles, lo que incrementa la tasa de accidentabilidad (IESS, 2025).

En Ecuador, los índices de accidentabilidad en el sector industrial continúan siendo elevados, en gran parte debido a la exposición constante de los trabajadores a riesgos mecánicos. (Álvarez Valencia, 2022)

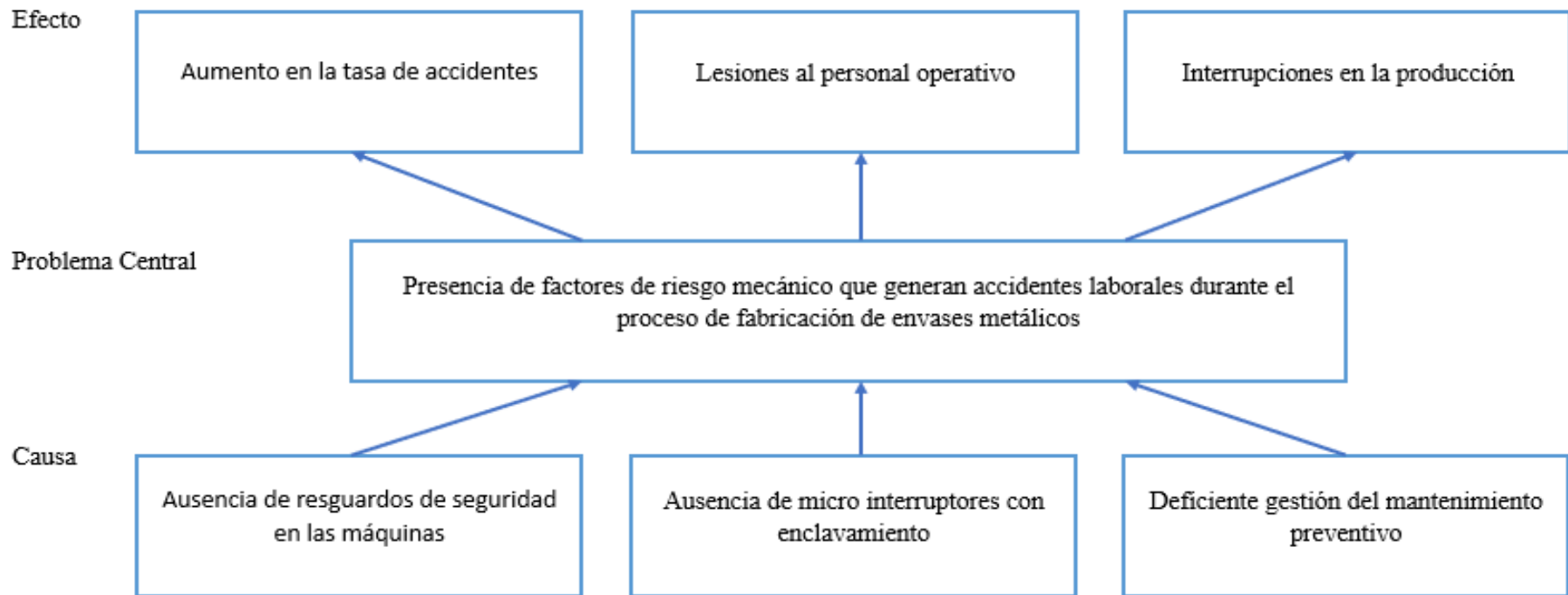
En la empresa fabricante de envases metálicos, se ha identificado una situación crítica que involucra directamente la seguridad del personal operativo. El análisis contextual permitió evidenciar la presencia de múltiples factores de riesgo mecánico en los distintos procesos productivos, derivados principalmente de la inexistencia de resguardos físicos en las máquinas y la ausencia de dispositivos de seguridad activa, como microinterruptores de enclavamiento. Estas carencias técnicas generan una alta exposición del trabajador a partes móviles durante la operación de los equipos, configurando un entorno con potencial elevado de ocurrencia de lesiones.

Los colaboradores interactúan constantemente con maquinaria que implica riesgos mecánicos, sin que existan mecanismos automáticos de detención ante manipulaciones no autorizadas. Esta realidad operativa refleja un nivel de vulnerabilidad que compromete la integridad física de los colaboradores, especialmente en labores repetitivas, rutinarias o de alta presión productiva. Como consecuencia, los registros internos de la empresa muestran una tendencia creciente en la tasa de accidentes laborales, evidenciando una correlación entre la presencia de estos factores de riesgo y la siniestralidad.

En este contexto, se plantea la necesidad de analizar con profundidad las condiciones actuales de exposición a los riesgos mecánicos dentro del entorno de trabajo, así como su incidencia directa en los niveles de accidentalidad de los trabajadores. El presente estudio parte precisamente de esta problemática concreta, buscando generar conocimiento técnico que contribuya a una mejor comprensión de los factores causales involucrados. En particular, en las industrias dedicadas a la fabricación de envases metálicos.

### **Problematización**

En la empresa objeto de estudio, dedicada a la fabricación de envases metálicos, se ha identificado una situación crítica relacionada con la seguridad del personal operativo. La ausencia de resguardos físicos y sistemas de enclavamiento en la maquinaria ha generado una alta exposición a riesgos mecánicos, lo que ha derivado en un incremento de accidentes laborales. Esta problemática evidencia la necesidad de analizar dichos factores y su impacto en la accidentabilidad, con el fin de implementar mejoras en la gestión preventiva.



**Grafica 2:** Árbol de Problemas

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

De acuerdo con lo representado en el Árbol de Problemas, **Grafica 2** la problemática principal detectada en la empresa está relacionada con la presencia de factores de riesgo mecánico que inciden en la ocurrencia de accidentes laborales durante el proceso de fabricación de envases metálicos. Esta situación se origina por deficiencias técnicas y operativas como la falta de resguardos de seguridad en las máquinas, la inexistencia de microinterruptores con enclavamiento y una gestión inadecuada del mantenimiento preventivo. Estas condiciones propician un entorno de trabajo vulnerable, donde los trabajadores están expuestos a equipos sin las medidas mínimas de protección necesarias.

Como consecuencia de esta problemática, se evidencian efectos perjudiciales tanto para la salud de los colaboradores como para el funcionamiento de la planta. Entre los impactos más relevantes se encuentran: el incremento en la tasa de siniestralidad laboral, la aparición de lesiones físicas en el personal operativo, y las interrupciones en los procesos productivos, lo cual repercute directamente en los indicadores de eficiencia y seguridad de la organización.

Estas condiciones reflejan una ausencia de controles técnicos adecuados y una necesidad urgente de reforzar las prácticas preventivas dentro del entorno laboral. La exposición constante a partes móviles sin protección adecuada no solo representa un riesgo para los trabajadores, sino que también implica pérdidas económicas y compromete la continuidad operativa de la empresa.

Frente a este panorama, el presente estudio busca analizar de forma detallada los factores de riesgo mecánico y su vinculación con la tasa de accidentes registrados, con el objetivo de proponer acciones correctivas y fortalecer la gestión de seguridad industrial. En este contexto, surge el siguiente planteamiento del problema:

¿De qué manera los factores de riesgo mecánico inciden en la accidentabilidad laboral del personal operativo en una empresa de fabricación de envases metálicos?

El desarrollo de esta investigación se organiza en cinco capítulos. En el Capítulo I se expone la introducción, abordando el contexto general del problema, la caracterización de la problemática, los antecedentes investigativos, la justificación del estudio y los objetivos planteados. El Capítulo II describe la metodología aplicada, detallando el enfoque investigativo, los métodos, técnicas, instrumentos utilizados, así como la población, muestra y formulación de hipótesis. En el Capítulo III se presenta la ejecución del estudio, basada en la aplicación práctica de los instrumentos definidos. El Capítulo IV analiza e interpreta los resultados obtenidos, contrastándolos con estudios previos y verificando las hipótesis. Finalmente, el Capítulo V reúne las conclusiones y recomendaciones orientadas a mejorar la gestión de los riesgos mecánicos. El documento se complementa con las referencias bibliográficas y los anexos respectivos.

### **Antecedentes:**

Según el IESS, en 2023 se registraron 20 597 accidentes laborales a nivel nacional, y el sector manufacturero concentró aproximadamente el 19 % de los casos hasta septiembre del mismo año. Dentro de este sector, la industria metalmecánica figura entre las ramas con mayor concentración de avisos, debido al uso intensivo de maquinaria y herramientas de corte, prensado y soldadura, que incrementan la exposición a riesgos mecánicos (Primicias, 2025)

Diversos estudios han abordado la problemática de los riesgos mecánicos en entornos manufactureros. En este contexto, una investigación realizada en Colombia por (Bensur, Karen Lizeth, 2023) analizó los factores de riesgo presentes en empresas del sector metalmecánico, identificando que los accidentes más frecuentes se relacionan con cortes, golpes y atrapamientos. El estudio concluyó que las deficiencias en los sistemas de protección de maquinaria, así como la falta de capacitación del personal, constituyen causas recurrentes que incrementan la probabilidad de ocurrencia de estos eventos.

Por su parte, Sánchez y Rodríguez (2022) desarrollaron un modelo predictivo de accidentabilidad laboral en fábricas de envases metálicos en Chile, determinando

que la antigüedad de los equipos, la frecuencia de mantenimiento preventivo y las horas de formación en seguridad eran variables con alta correlación estadística con la tasa de accidentes. La investigación reveló que por cada 10% de incremento en horas de capacitación, se reducía en un 18% la incidencia de accidentes relacionados con riesgos mecánicos.

En la ciudad de Quito, el parque industrial ha experimentado una modernización progresiva durante la última década, con inversiones significativas en maquinaria y equipos. Sin embargo, según datos de la Dirección de Riesgos del Trabajo del IESS (2023), el sector metalmecánico quiteño reportó un incremento del 12% en accidentes laborales durante el período 2021-2023, contrario a la tendencia decreciente observada en otros polos industriales del país.

La empresa fabricante de envases metálicos objeto de este estudio, con más de 65 años de trayectoria en el mercado ecuatoriano, ha experimentado un crecimiento notable en su capacidad productiva, diversificando su línea de productos e incorporando maquinaria de mayor complejidad tecnológica. Este crecimiento ha generado nuevos desafíos en materia de seguridad ocupacional, particularmente en lo relacionado con riesgos mecánicos asociados a cizallas, soldadoras, roladoras, anilladoras, fondeadoras, rodonadoras, bandas transportadoras, anilladoras de alta velocidad.

Durante el período 2022-2023-2024, la empresa ha evidenciado una variación en el índice de frecuencia de accidentes laborales, lo cual refleja una tendencia que exige revisión técnica de los controles implementados. En 2022, el índice de frecuencia fue de 2,5, con 5 accidentes con tiempo perdido; en 2023, se mantuvo en 2,5, aunque los accidentes se redujeron a 4 casos. No obstante, en el año 2024, aunque también se reportaron 4 accidentes con tiempo perdido, el índice de frecuencia se redujo levemente a 2,3 (Departamento de SSO, 2024).

En cuanto a la severidad, el índice de gravedad mostró oscilaciones importantes: pasó de 113,1 en 2022, bajó a 50,9 en 2023, y aumentó nuevamente a 87,3 en 2024,

con 151 días de ausentismo acumulados. Esta evolución indica que, aunque la frecuencia ha tendido a estabilizarse, la gravedad de los incidentes sigue representando un desafío significativo para la gestión de la seguridad y salud ocupacional.

A pesar del creciente interés por parte del sector industrial y académico en mejorar las condiciones de seguridad laboral, persiste una brecha importante en cuanto a la comprensión técnica de los factores que inciden en los accidentes por riesgos mecánicos.

Diversos estudios coinciden en que los riesgos mecánicos en entornos industriales no se limitan únicamente a la presencia de maquinaria pesada o a las partes móviles expuestas, sino que también se originan por deficiencias estructurales en el diseño de los equipos, el uso inadecuado de herramientas, la ausencia de programas de mantenimiento preventivo y la falta de capacitación técnica del personal operativo (CEPYME Aragón, 2015).

En este contexto, la identificación precisa de los riesgos mecánicos, su evaluación sistemática y el diseño de estrategias integrales de control —que incluyan acciones de mantenimiento preventivo, sistemas de resguardo y programas de formación técnica continua— se convierten en una necesidad crítica. El presente estudio busca contribuir a este propósito mediante un análisis multidimensional de los factores que inciden en la accidentabilidad laboral en una empresa dedicada a la fabricación de envases metálicos, con un enfoque particular en el contexto operativo de la ciudad de Quito.

### **Importancia del estudio**

La presente investigación resulta importante, ya que analiza los factores de riesgo mecánico y su efecto directo en la tasa de accidentes en el personal de la industria de fabricación de envases metálicos, un sector altamente tecnificado y relevante para el desarrollo industrial. La propuesta se fundamenta en cuatro dimensiones

esenciales: ambiental, social, investigativa y económica, integrando tanto la protección del trabajador como la sostenibilidad de los procesos industriales.

En cuanto al impacto ambiental, este tipo de industria representa una fuente considerable de consumo energético y generación de emisiones derivadas de la transformación de metales mediante maquinaria pesada. Los eventos accidentales pueden agravar este panorama, ocasionando derrames de sustancias químicas, fallas en los sistemas de control ambiental y daños estructurales costosos. Por ello, la identificación y el control de riesgos mecánicos no solo protegen al personal, sino que también promueven prácticas más limpias y responsables con el entorno.

Desde el **impacto social**, se reconoce que la exposición del trabajador a elementos mecánicos en movimiento sin protección adecuada compromete seriamente su salud física y emocional. Lesiones graves, incapacidades o pérdidas humanas afectan no solo a las víctimas, sino también a sus familias y al ambiente laboral en general. Este estudio busca generar entornos laborales más seguros, fortalecer la cultura preventiva y mejorar la calidad de vida dentro y fuera de la empresa.

El **impacto investigativo** se refleja en el valor que aporta al conocimiento técnico sobre riesgos mecánicos específicos en una rama poco explorada. Existe una limitada documentación respecto a los accidentes causados por maquinarias en esta industria en particular, lo que convierte a este estudio en una fuente relevante para futuras investigaciones sobre seguridad industrial, ergonomía y procesos productivos más seguros. Además, se plantea una metodología replicable que puede extenderse a otras áreas del sector manufacturero.

En relación al **impacto económico**, los accidentes laborales representan altos costos financieros para las empresas: indemnizaciones, gastos médicos, reducción de productividad, rotación de personal y daños a equipos. Esta investigación busca identificar puntos críticos que, al ser corregidos, permitan reducir estos gastos e incrementar la rentabilidad. Invertir en seguridad no solo previene sanciones

legales, sino que mejora la imagen de la empresa ante clientes, proveedores y futuros empleados, fortaleciendo así su posición competitiva.

En cuanto a su **utilidad** práctica, este estudio permitirá aplicar instrumentos técnicos como listas de verificación y matrices de riesgos para identificar deficiencias en seguridad. Los resultados permitirán recomendar mejoras como la instalación de resguardos físicos, enclavamientos y programas de mantenimiento preventivo, lo cual optimizará los procesos desde una perspectiva operativa y humana, disminuyendo notablemente la tasa de incidentes.

Los principales **beneficiarios** de este estudio son los operarios de planta, quienes estarán menos expuestos a lesiones por causas mecánicas. También se beneficiará la empresa, al reducir el ausentismo, evitar interrupciones en la producción y mejorar sus indicadores de desempeño. A nivel organizacional, los departamentos de Seguridad y Salud Ocupacional podrán usar esta información para reforzar políticas preventivas y formativas, mientras que otras empresas del sector podrían replicar estas buenas prácticas.

Finalmente, la **factibilidad** del proyecto es sólida, ya que se dispone de datos reales proporcionados por la empresa, acceso a registros de accidentes. El abordaje de una necesidad real, enmarcado en las exigencias legales actuales, garantiza que los resultados de esta tesis sean pertinentes, aplicables y de beneficio inmediato para la industria.

### **Objetivo general**

Analizar los factores de riesgos mecánicos y su incidencia en la tasa de accidentes de los trabajadores en una empresa fabricante de envases metálicos.

### **Objetivos Específicos**

- Evaluar los principales factores de riesgos mecánicos presentes en la fabricación de envases metálicos mediante una matriz de NTP 330 para determinar el nivel de riesgo.
- Medir la tasa de las causas de los accidentes e incidentes laborales mediante la revisión del histórico de accidentes de la empresa.
- Correlacionar la incidencia de los riesgos mecánicos con la tasa de accidentes laborales de la empresa fabricante de envases metálicos.

## **CAPITULO II METODOLOGÍA**

**Área de estudio:**

### **Delimitación del Objeto de estudio**

<b>Dominio:</b>	Tecnología y Sociedad
<b>Línea de investigación:</b>	Ambiente y gestión del riesgo
<b>Campo:</b>	Ingeniería Industrial
<b>Área:</b>	Riesgo mecánico en procesos de manufactura
<b>Aspecto:</b>	Accidentabilidad laboral por exposición a maquinaria y equipos
<b>Objeto de estudio:</b>	Factores de riesgo mecánico y su incidencia en la tasa de accidentes laborales.
<b>Periodo de análisis:</b>	Primer semestre del año 2025

### **Enfoque Cuantitativo**

El estudio adopta un enfoque cuantitativo, dado que se trabaja con datos numéricos obtenidos del histórico de accidentes laborales correspondientes a los años 2022, 2023 y 2024. Se pretende establecer una relación estadísticamente comprobable entre los factores de riesgo mecánico presentes en las áreas productivas y la frecuencia de accidentes reportados. Este enfoque permite identificar patrones de ocurrencia y niveles de riesgo, así como validar la hipótesis mediante herramientas estadísticas.

### **Enfoque Cualitativo**

Complementariamente, se aplicará un enfoque cualitativo para comprender el entorno operativo, las condiciones de trabajo y las percepciones del personal expuesto. A través de observación directa y revisión documental se podrá interpretar el contexto en el que se desarrollan las tareas, identificando factores que

no siempre son visibles en los datos cuantitativos, como la cultura de seguridad, comportamientos inseguros o deficiencias en la formación técnica.

### **Descripción de la metodología:**

#### **Tipo de investigación:**

- **Correlacional:** Se examina el grado de relación entre dos variables: los factores de riesgo mecánico identificados y la tasa de accidentes laborales ocurridos durante los tres últimos años.

#### **Métodos utilizados:**

- **De campo:** Se realizará la recolección directa de información dentro de la planta mediante visitas técnicas, observación estructurada y aplicación de listas de verificación.
- **Estudio no experimental:** No se manipularán variables, sino que se analizarán los hechos tal como se presentan en el entorno laboral.

#### **Diseño del trabajo:**

Se emplea un diseño **no experimental y correlacional**, ya que la información será recogida en un período definido y no se realizará intervención alguna sobre las variables. Se analizarán los datos de los años 2022, 2023 y 2024 para establecer relaciones entre el nivel de riesgo y la accidentabilidad.

Como podemos observar en la Tabla 1 se realiza la Operacionalización de las variables en el estudio a realizar.

**Tabla 1:** Operacionalización de variables.

<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores clave</b>	<b>Instrumentos de recolección</b>
Factores de Riesgos Mecánicos (Variable Independiente)	Ausencia de resguardos físicos	N.º de máquinas sin resguardos físicos	Lista de verificación técnica de maquinaria /Matriz de Riesgos NTP 330
	Falta de micro interruptores	N.º de máquinas sin micro interruptores	Lista de verificación técnica de maquinaria /Matriz de Riesgos NTP 330
	Máquinas sin resguardo ni micro interruptores	N.º total de máquinas sin protección (combinado)	Lista de verificación técnica de maquinaria /Matriz de Riesgos NTP 330
Tasa de Accidentes Laborales (Variable Dependiente)	Frecuencia de accidentes	N.º de accidentes con tiempo perdido por año	Registro histórico de accidentes. (Empresa, 2022 - 2024)
	Días de incapacidad	Total, de días perdidos por accidentes	Registro de SSO
	Índice de Frecuencia (IF)	Cálculo según fórmula IF	Registros estadísticos internos
	Índice de Gravedad (IG)	Cálculo según fórmula IG	Registros estadísticos internos

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

En la Tabla 2 se resumirá las actividades a realizar en la presente investigación.

**Tabla 2** Actividades de obtención y tratamiento de la información

<b>Preguntas básicas</b>	<b>Explicación</b>
1. ¿Para qué?	Para analizar la relación entre los factores de riesgos mecánicos y la tasa de accidentes laborales en la empresa.
2. ¿De qué personas u objetos?	Del personal operativo (100 trabajadores) que interactúan con maquinaria en el proceso de fabricación de envases metálicos.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Condiciones peligrosas relacionadas con maquinaria, ausencia de resguardos físicos y sistemas de enclavamiento, histórico de accidentes.
4. ¿Quién, quienes?	La investigadora.
5. ¿Cuándo?	De enero a junio del año 2025.
6. ¿Dónde?	En las áreas de producción de la empresa fabricante de envases metálicos, ubicada en Quito.
7. ¿Cuántas veces?	Una vez.
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Observación estructurada y revisión documental de históricos de accidentes.
9. ¿Con qué?	Lista de verificación técnica, matriz NTP 330 y base de datos de accidentes.
10. ¿En qué situación?	Durante el desarrollo de actividades laborales rutinarias y uso de maquinaria industrial en jornada normal.

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

## **Procedimiento para obtención y análisis de datos**

### **Técnicas utilizadas:**

Observación estructurada: Se aplicará en los puestos de trabajo mediante una lista de verificación técnica, con enfoque en la detección de condiciones peligrosas relacionadas con maquinaria.

Revisión documental: Incluye el análisis del histórico de accidentes laborales registrados en los años 2022, 2023 y 2024, desglosados por tipo de accidente, parte del cuerpo afectada, días de incapacidad y área del incidente.

### **Instrumentos:**

- Matriz de riesgos NTP330 adaptada a los puestos de trabajo
- Formato de observación técnica de maquinaria por puesto de trabajo
- Base de datos de accidentes (suministrada por el área de Seguridad)

### **Análisis de datos:**

Los datos serán tratados mediante herramientas de estadística aplicada, con el fin de determinar el grado de asociación entre los niveles de riesgo mecánico y la tasa de accidentes en los tres años evaluados.

## **Población y muestra**

### **Población:**

La población objeto de estudio estuvo conformada por el total de trabajadores operativos que participan directamente en los procesos de fabricación de envases metálicos y estos suman 100 personas como el número de trabajadores es pequeño se va a realizar el proceso de investigación a todo el universo; ya que, es una población finita. Este valor corresponde al total del personal operativo expuesto a

riesgos mecánicos en la planta, por lo que se trabajó con una población finita y censal, sin necesidad de cálculo muestral.

**Justificación:**

Este tamaño de muestra garantiza la representatividad de la población y permite obtener resultados estadísticamente confiables, sin interrumpir la continuidad de las operaciones productivas.

**Hipótesis:**

Dado que la presente investigación parte de una proposición que puede ser comprobada o refutada, se establece una hipótesis que busca determinar si existe una relación entre la presencia de factores de riesgo mecánico y la tasa de accidentes laborales en una empresa fabricante de envases metálicos.

**Hipótesis general**

Los factores de riesgo mecánico inciden significativamente en la tasa de accidentes laborales de los trabajadores de una empresa fabricante de envases metálicos.

**Hipótesis nula**

No existe una relación significativa entre los factores de riesgo mecánico y la tasa de accidentes laborales en dicha empresa.

**Justificación:**

Se va a realizar el estudio a 100 trabajadores debido a que es una población finita y se puede abarcar el estudio a todos los operarios, de tal manera que se pueda obtener la mayor de datos posibles.

## CAPITULO III DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

### **Identificación del Riesgo**

Para realizar el análisis de riesgo mecánico en la empresa se empleará la Matriz NTP 330, elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España. Esta herramienta permite identificar y valorar los peligros presentes en el entorno laboral mediante la aplicación de una metodología simplificada de evaluación. El modelo facilita la detección de condiciones inseguras que pueden ocasionar accidentes y sus posibles consecuencias, contribuyendo a establecer medidas de control adecuadas para minimizar el riesgo.

La aplicación de la NTP 330 consiste en identificar los peligros asociados a cada puesto de trabajo, evaluando tres factores clave: el nivel de deficiencia de las medidas preventivas, el grado de exposición al peligro y la gravedad de las consecuencias que podría generar un accidente. Con base en estos parámetros, se calcula el nivel de riesgo y se determinan las acciones correctivas o preventivas necesarias para que dicho riesgo se mantenga en niveles aceptables.

Para la evaluación, el Nivel de Probabilidad (NP) se obtiene como el producto entre el Nivel de Deficiencia (ND) y el Nivel de Exposición (NE). Posteriormente, el Nivel de Riesgo (NR) se calcula multiplicando el NP por el Nivel de Consecuencia (NC), según la siguiente ecuación:

$$NR = (ND \times NE) \times NC$$

$$\text{Nivel de riesgo} = \text{Nivel de Probabilidad} \times \text{Nivel de Consecuencia}$$

### **Puesto de trabajo: Cizallador**

El cizallador es el operario encargado de realizar el corte preciso de láminas metálicas utilizando máquinas cizalladoras. Sus tareas incluyen la calibración del equipo, el posicionamiento del material, la ejecución del corte y la inspección del producto final. Este puesto conlleva una elevada exposición a riesgos mecánicos, debido al contacto con partes móviles de la maquinaria y materiales metálicos filosos que pueden causar cortes o atrapamientos. Como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Cizallador.

MATRIZ DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO														
Localización:										Evaluación				
Puesto de trabajo:										Inicial	X	Periódica		
Actividades										1.- Trabajos en alturas superiores a 1.8 m 2.- Trabajos en caliente 3.- Trabajos eléctricos por encima de 1000 V 4.- Trabajos en espacios confinados 5.- Obras civiles 6.- Izamiento de cargas 7.- Manipulación de químicos 8.- Actividades de la 1 a la 8 en horario nocturno				
Nombre del empleado:										Fecha Evaluación:		30/3/2018	I: 1	
No. de trabajadores en puestos similares:										Fecha última evalu		24/7/2025	II: 2	
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO										M	H	III: 3		
CIZALLADOR										Producción		10	IV: 4	
RIESGOS DE SEGURIDAD	Tipos de Riesgos		No.	Factores de riesgo			Nivel de Deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	RESULTADO DEL RIESGO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	RESULTADO	
	RIESGOS LOCATIVOS	37	Caída de personas a distinto nivel	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
		38	Caída de personas al mismo nivel	M	2	EO	2	BAJA - B	4	L	10	40	III - MEJORAR	3
		39	Pisada sobre objetos	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3
		40	Choque contra objetos inmóviles	D	6	EO	2	ALTA - A	12	L	10	120	III - MEJORAR	3
		41	Superficies de trabajo inadecuadas/irregulares	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3
	RIESGOS MECANICOS	42	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	D	6	EF	3	ALTA - A	18	L	10	180	II - CORREGIR	2
		43	Caída de objetos en manipulación	M	2	EO	2	BAJA - B	4	L	10	40	III - MEJORAR	3
		44	Choque contra objetos móviles	M	2	EE	1	BAJA - B	2	G	25	50	III - MEJORAR	3
		45	Golpes/heridas por manipulación de herramientas o armas	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3
		46	Proyección de fragmentos o partículas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
		47	Atrapamiento por o entre objetos	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1
		48	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	M	2	EO	2	BAJA - B	4	L	10	40	III - MEJORAR	3
		49	Atropello o golpes por vehículos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	G	25	50	III - MEJORAR	3
		50	Máquinas o herramientas defectuosas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
		51	Peligros en el montaje, instalación o mantenimiento de máquinas y/o equipos	M	2	EO	2	BAJA - B	4	L	10	40	III - MEJORAR	3
		52	Medios izaje (alzar)	M	2	EC	4	MEDIA - M	8	L	10	80	III - MEJORAR	3
		53	Estrangulamiento por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1
54		Conducción de vehículos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4	
55	Corte por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1		
RIESGOS INDUSTRIALES MAYORES	56	Recipientes de presión	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4	

Elaborado por: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa (2025).

## **Análisis del puesto de trabajo**

El análisis realizado evidencia que el puesto de cizallador presenta una alta exposición a riesgos mecánicos críticos, especialmente atrapamientos por partes móviles, cortes por contacto con objetos en movimiento y estrangulamientos por maquinaria. Estas condiciones de peligro representan factores de riesgo significativos que comprometen directamente la seguridad del trabajador. Estos resultados respaldan el objetivo de la investigación al demostrar que los factores de riesgo mecánico tienen un peso significativo en la seguridad del personal operativo, lo que puede incidir directamente en la tasa de accidentabilidad si no se gestionan adecuadamente.

### **Puesto de trabajo: Rolador**

El rolador es el operario responsable de realizar la conformación cilíndrica de los cuerpos metálicos previamente cortados, utilizando la máquina roladora. Entre sus funciones se incluyen el encendido y verificación del estado del equipo, la recepción de piezas provenientes de la cizalla, el posicionamiento manual del material, la activación del sistema de rodillos, la supervisión del proceso de rolado, la verificación de las medidas y de la calidad del cilindrado, así como el apilamiento de los cuerpos en la mesa de salida. Además, debe encargarse de la limpieza del área de trabajo y del reporte de fallas mecánicas. Debido a la naturaleza del proceso, este puesto presenta una alta exposición a riesgos mecánicos, principalmente por el contacto con rodillos en movimiento.

Como se puede observar en la Tabla 4, se identifican los principales riesgos mecánicos presentes en el puesto de trabajo, permitiendo visualizar su distribución y nivel de criticidad.

Tabla 4. Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Rolador.

MATRIZ DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO													
Localización:										Evaluación			
Puesto de trabajo:		ROLADOR								Inicial	X	Periódica	
Actividades		1. Encendido y verificación del estado operativo de la roladora. 2. Revisión del sistema de rodillos y ajuste de parámetros de conformado cilíndrico. 3. Recepción de cuerpos metálicos cortados desde la cizalla. 4. Posicionamiento manual de cada lámina metálica en el área de alimentación de la roladora. 5. Activación del sistema de rodillos para iniciar el conformado del cuerpo del envase. 6. Supervisión visual del proceso de rolado (alineación y forma cilíndrica). 7. Extracción manual de los cuerpos ya rolados y apilamiento en mesa de salida. 8. Verificación de medidas y forma final del cilindro conformado. 9. Limpieza del área de trabajo y retiro de viruta o restos metálicos. 10. Reporte de fallas o anomalías mecánicas (rodillos desalineados, vibración, sobrecalentamiento).								1.- Trabajos en alturas superiores a 1,8 m 2.- Trabajos en caliente 3.- Trabajos eléctricos por encima de 1000 V 4.- Trabajos en espacios confinados 5.- Obras civiles 6.- Izamiento de cargas 7.- Manipulación de químicos 8.- Actividades de la 1 a la 8 en horario nocturno			
Nombre del empleado:										Fecha Evaluación:	30/3/2018		I. 1
No. de trabajadores en puestos similares:		10								Fecha última evalu	24/11/2025		II. 2
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		AREA - LÍNEA GENERAL								M	H	III. 3	
ROLADOR		Producción								10		IV. 4	
Tipos de Riesgos	No.	Factores de riesgo	Nivel de Deficiencia		Nivel de exposición		Nivel de Probabilidad		Nivel de Consecuencia		RESULTADO DEL RIESGO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	RESULTADO
													ESULTADO
RIESGOS LOCATIVOS	37	Caída de personas a distinto nivel	B	0	EE	1	SIN RIESGO		L	10		NO APLICA	
	38	Caída de personas al mismo nivel	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
	39	Pisada sobre objetos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
	40	Choque contra objetos inmóviles	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3
	41	Superficies de trabajo inadecuadas/irregulares	B	0	EE	1	SIN RIESGO	0	L	10		NO APLICA	
RIESGOS MECANICOS	42	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	D	6	EE	1	MEDIA - M	6	L	10	60	III - MEJORAR	3
	43	Caída de objetos en manipulación	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
	44	Choque contra objetos móviles	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3
	45	Golpes/heridas por manipulación de herramientas o armas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
	46	Proyección de fragmentos o partículas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
	47	Atrapamiento por o entre objetos	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1
	48	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	G	25	50	III - MEJORAR	3
	49	Atropello o golpes por vehículos	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
	50	Máquinas o herramientas defectuosas	D	6	EF	3	ALTA - A	18	G	25	450	II - CORREGIR	2
	51	Peligros en el montaje, instalación o mantenimiento de máquinas y/o equipos	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1
	52	Medios izaje (alzar)	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
	53	Estrangulamiento por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1
	54	Conducción de vehículos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
	55	Corte por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1
RIESGOS INDUSTRIALES MAYORES	56	Recipientes de presión	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4

Elaborado por: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa (2025).

## **Análisis del puesto de trabajo**

El análisis realizado evidencia que el puesto de rolador presenta una alta exposición a riesgos mecánicos críticos, particularmente atrapamientos por o entre objetos, corte por contacto con objetos en movimiento, estrangulamiento por partes móviles y peligros asociados al montaje o mantenimiento de equipos. Estas condiciones representan un riesgo significativo para la integridad del trabajador, debido al contacto directo con maquinaria en operación y a posibles deficiencias técnicas en los sistemas de protección. Este hallazgo respalda el objetivo de la investigación al confirmar que los factores de riesgo mecánico inciden directamente en la accidentabilidad, siendo esencial su evaluación y mitigación para proteger al personal involucrado en esta actividad productiva.

## **Puesto de trabajo: Soldador**

El soldador es el operario encargado de unir cuerpos metálicos mediante la ejecución directa del proceso de soldadura. Entre sus funciones se encuentran el encendido y verificación del estado operativo de la máquina soldadora, el levantamiento y posicionamiento manual de los cuerpos a unir, la calibración de parámetros como temperatura, velocidad y presión, y la alineación precisa del material en la zona de unión. A continuación, realiza la soldadura y verifica visualmente la continuidad y calidad del cordón. Finalmente, retira el material soldado, limpia el área de trabajo y reporta posibles fallas técnicas. Debido a la naturaleza de esta labor, el puesto implica una alta exposición a riesgos mecánicos derivados del contacto con equipos en operación y materiales metálicos.

Como se puede observar en la Tabla 5, se identifican los principales riesgos mecánicos presentes en el puesto de trabajo, permitiendo visualizar su distribución y nivel de criticidad.

Tabla 5: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Soldador.

MATRIZ DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO															
Localización:										Evaluación					
Puesto de trabajo:										Inicial	X	Periódica			
Actividades										1.- Trabajos en alturas superiores a 1.8 m 2.- Trabajos en caliente 3.- Trabajos eléctricos por encima de 1000 V 4.- Trabajos en espacios confinados 5.- Obras civiles 6.- Izamiento de cargas 7.- Manipulación de químicos 8.- Actividades de la 1 a la 8 en horario nocturno					
Nombre del empleado:										Fecha Evaluación:		30/3/2018		I: 1	
No. de trabajadores en puestos similares:										Fecha última evaluaci		24/1/2025		II: 2	
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO										M		H		III: 3	
SOLDADOR										10				IV: 4	
Produccion															
										RESULTADO DEL RIESGO		NIVEL DE INTERVENCIÓN		RESULTADO	
RIESGOS DE SEGURIDAD	RIESGOS LOCATIVOS	37	Caída de personas a distinto nivel	B	0	EE	1	SIN RIESGO	0	L	10		NO APLICA		
		38	Caída de personas al mismo nivel	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4	
		39	Pisada sobre objetos	B	0		0	SIN RIESGO	0			10		NO APLICA	
		40	Choque contra objetos inmóviles	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3	
		41	Superficies de trabajo inadecuadas/irregulares	B	0		0	SIN RIESGO	0			10		NO APLICA	
	RIESGOS MECANICOS	42	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	M	2	EF	3	MEDIA - M	6	G	25	150	II - CORREGIR	2	
		43	Caída de objetos en manipulación	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4	
		44	Choque contra objetos móviles	M	2	EO	2	BAJA - B	4	L	10	40	III - MEJORAR	3	
		45	Golpes/heridas por manipulación de herramientas o amas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2	
		46	Proyección de fragmentos o partículas	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1	
		47	Atrapamiento por o entre objetos	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1	
		48	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	M	2	EO	2	BAJA - B	4	L	10	40	III - MEJORAR	3	
		49	Atropello o golpes por vehículos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4	
		50	Máquinas o herramientas defectuosas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2	
		51	Peligros en el montaje, instalación o mantenimiento de máquinas y/o equipos	M	2	EO	2	BAJA - B	4	L	10	40	III - MEJORAR	3	
		52	Medios izaje (alzar)	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4	
		53	Estrangulamiento por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1	
		54	Conducción de vehículos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4	
55	Corte por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1			
RIESGOS INDUSTRIALES MAYORES	56	Recipientes de presión	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4		

Elaborado por: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa (2025).

## **Análisis del puesto de trabajo**

El análisis evidencia que el puesto de soldador presenta una elevada exposición a riesgos mecánicos críticos, especialmente atrapamientos por partes móviles, cortes por contacto con objetos en movimiento, estrangulamientos y proyección de fragmentos durante el proceso de soldadura. Estos peligros representan una amenaza directa para la integridad del trabajador, debido a la manipulación manual de cuerpos metálicos y el contacto constante con maquinaria en operación. Estos resultados respaldan el objetivo de la investigación, al demostrar la estrecha relación entre los factores de riesgo mecánico y la accidentabilidad en este tipo de tareas operativas.

### **Puesto de trabajo: Pestañador**

El pestañador es el operario encargado de realizar el proceso de pestañado en los envases metálicos, lo cual consiste en formar y cerrar la pestaña superior del cuerpo del envase. Entre sus funciones se incluyen la verificación del estado de la máquina, el ajuste de parámetros, la colocación manual del envase, la activación del ciclo de pestañado y la inspección del producto final. Estas tareas implican una constante interacción con maquinaria en movimiento y materiales metálicos, lo que expone al trabajador a múltiples riesgos mecánicos que requieren especial atención.

Como se puede observar en la Tabla 6, se identifican los principales riesgos mecánicos presentes en el puesto de trabajo, permitiendo visualizar su distribución y nivel de criticidad.

**Tabla 6:** Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Pestañador.

MATRIZ DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO															
Localización:										Evaluación					
Puesto de trabajo:										Inicial		X	Periódica		
Actividades										1.- Trabajos en alturas superiores a 1,8 m 2.- Trabajos en caliente 3.- Trabajos eléctricos por encima de 1000 V 4.- Trabajos en espacios confinados 5.- Obras civiles 6.- Izamiento de cargas 7.- Manipulación de químicos 8.- Actividades de la 1 a la 8 en horario nocturno					
Nombre del empleado:										Fecha Evaluación		30/3/2018	I: 1		
No. de trabajadores en puestos similares:										Fecha última evaluación		24/1/2025	II: 2		
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO										M		H	III: 3		
PESTAÑADOR										10		IV: 4			
Producción															
RIESGOS DE SEGURIDAD	RIESGOS LOCATIVOS	No.	Factores de riesgo		Nivel de Deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	RESULTADO DEL	NIVEL DE INTERVENCIÓN	RESULTADO				
		37	Caída de personas a distinto nivel		B	0	EE	1	SIN RIESGO	0	L	10	NO APLICA		
		38	Caída de personas al mismo nivel		M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
		39	Pisada sobre objetos		M	2		0	SIN RIESGO			10		NO APLICA	
		40	Choque contra objetos inmóviles		B	0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA	
	41	Superficies de trabajo inadecuadas/irregulares		B	0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA		
	RIESGOS MECANICOS	42	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento		M	2	EO	2	BAJA - B	4	L	10	40	III - MEJORAR	3
		43	Caída de objetos en manipulación		M	2	EE	1	BAJA - B	2	G	25	50	III - MEJORAR	3
		44	Choque contra objetos móviles		M	2	EE	1	BAJA - B	2	G	25	50	III - MEJORAR	3
		45	Golpes/heridas por manipulación de herramientas o armas		D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
		46	Proyección de fragmentos o partículas		D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
		47	Atrapamiento por o entre objetos		D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1
		48	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos		M	2	EE	1	BAJA - B	2	G	25	50	III - MEJORAR	3
		49	Atropello o golpes por vehículos		M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3
		50	Máquinas o herramientas defectuosas		D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
		51	Peligros en el montaje, instalación o mantenimiento de máquinas y/o equipos		D	6	EO	2	ALTA - A	12	L	10	120	III - MEJORAR	3
	52	Medios izaje (alzar)		B	0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA		
53	Estrangulamiento por contacto con objetos móviles		D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1		
54	Conducción de vehículos		M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4		
55	Corte por contacto con objetos móviles		MD	10	EC	4	MUY ALTA - MA	40	G	25	1000	I - CRITICO	1		
RIESGOS INDUSTRIALES MAYORES	56	Recipientes de presión		M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4	

Elaborado por: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa (2025).

### **Análisis del puesto de trabajo**

El análisis evidencia que el puesto de pestañador presenta una elevada exposición a riesgos mecánicos críticos, particularmente atrapamientos por partes móviles, cortes por contacto con elementos en movimiento y estrangulamientos durante la manipulación de los envases en la máquina pestañadora. Estos peligros constituyen una amenaza directa para la integridad del trabajador, debido a la operación manual del equipo, el posicionamiento de los envases y la activación constante del mecanismo de formado. Estos resultados respaldan el objetivo de la investigación, al demostrar la estrecha relación entre los factores de riesgo mecánico y la accidentabilidad en este tipo de tareas operativas.

### **Puesto de trabajo: Fondeador**

El fondeador es el operario responsable de ejecutar el sellado del fondo metálico en los envases, mediante el uso de la máquina fondeadora. Entre sus actividades se incluyen la verificación del estado de la máquina, el ajuste de parámetros (presión, centrado y velocidad), la colocación manual del cuerpo del envase en la estación correspondiente, la activación del ciclo de fondeo, la supervisión del proceso, el control de calidad del sellado y la limpieza del área de trabajo. Este puesto demanda una interacción constante con maquinaria en movimiento y piezas metálicas, lo que conlleva una exposición significativa a riesgos mecánicos.

Como se puede observar en la Tabla 7, se identifican los principales riesgos mecánicos presentes en el puesto de trabajo, permitiendo visualizar su distribución y nivel de criticidad.

**Tabla 7: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Fondeador**

<b>MATRIZ DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO</b>																
Localización:										Evaluación						
Puesto de trabajo:										Inicial		X Periódica				
Actividades										1.- Trabajos en alturas superiores a 1.8 m 2.- Trabajos en caliente 3.- Trabajos eléctricos por encima de 1000 V 4.- Trabajos en espacios confinados 5.- Obras civiles 6.- Izamiento de cargas 7.- Manipulación de químicos 8.- Actividades de la 1 a la 8 en horario nocturno						
Nombre del empleado:										Fecha Evaluación:		30/3/2018		I: 1		
No. de trabajadores en puestos similares:										Fecha última evalu		24/1/2025		II: 2		
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO										AREA - LÍNEA GENERAL				M	H	III: 3
FONDEADOR										Producción				10	10	IV: 4
RIESGOS DE SEGURIDAD	Tipos de Riesgos	No.	Factores de riesgo			Nivel de Deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	10	RESULTADO DEL RIESGO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	RESULTADO			
	RIESGOS LOCATIVOS	37	Caida de personas a distinto nivel	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4		
		38	Caida de personas al mismo nivel	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4		
		39	Pisada sobre objetos					SIN RIESGO			10		NO APLICA			
		40	Choque contra objetos inmóviles	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3		
	RIESGOS MECANICOS	41	Superficies de trabajo inadecuadas/irregulares	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3		
		42	Caida de objetos por desplome o derrumbamiento	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4		
		43	Caida de objetos en manipulación	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3		
		44	Choque contra objetos móviles	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3		
		45	Golpes/heridas por manipulación de herramientas o armas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2		
		46	Proyección de fragmentos o partículas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2		
		47	Atrapamiento por o entre objetos	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1		
		48	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	G	25	50	III - MEJORAR	3		
		49	Atropello o golpes por vehículos	B		EO	2	SIN RIESGO		G	25		NO APLICA			
		50	Máquinas o herramientas defectuosas	D	6	EF	3	ALTA - A	18	G	25	450	II - CORREGIR	2		
		51	Peligros en el montaje, instalación o mantenimiento de máquinas y/o equipos	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3		
		52	Medios izaje (alzar)	B				SIN RIESGO			10		NO APLICA			
53		Estrangulamiento por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1			
54	Conducción de vehículos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4				
55	Corte por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1				
RIESGOS INDUSTRIALES MAYORES	56	Recipientes de presión	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4			

Elaborado por: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa (2025).

## **Análisis del puesto de trabajo**

El análisis realizado evidencia que el puesto de fondeador presenta una alta exposición a riesgos mecánicos críticos, específicamente atrapamiento por o entre objetos, estrangulamiento por contacto con objetos móviles y corte por contacto con objetos en movimiento. Estas condiciones peligrosas, asociadas al uso de maquinaria de prensado y manipulación directa del envase durante el proceso, representan una amenaza directa a la seguridad del trabajador. La presencia de estos riesgos refuerza el objetivo de la investigación, al evidenciar que una gestión inadecuada de los factores mecánicos puede incidir de forma significativa en la tasa de accidentabilidad laboral.

### **Puesto de trabajo: Rodonador**

El rodonador es el operario encargado de conformar el borde del envase metálico a través del proceso de rodonado. Sus funciones incluyen el encendido y verificación de la máquina rodonadora, ajuste de parámetros de presión y velocidad, colocación manual del envase, supervisión del proceso y control de calidad del acabado. Este puesto requiere una interacción constante con maquinaria en movimiento y componentes metálicos, lo que implica una exposición significativa a riesgos mecánicos.

Como se puede observar en la Tabla 8, se identifican los principales riesgos mecánicos presentes en el puesto de trabajo, permitiendo visualizar su distribución y nivel de criticidad.

Tabla 8: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Rodonador.

MATRIZ DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO															
Localización:										Evaluación					
Puesto de trabajo:				RODONADOR						<input type="checkbox"/> Inicial <input checked="" type="checkbox"/> Periódica					
Actividades				1.Encendido y verificación del funcionamiento de la máquina rodonadora. 2.Revisión y ajuste de parámetros de presión y velocidad de rodonado. 3.Colocación manual del envase fondeado en la estación de rodonado. 4.Activación del ciclo de rodonado para conformar el borde del envase. 5.Supervisión del proceso de rodonado y verificación visual del acabado. 6.Limpieza del área de trabajo y retiro de residuos metálicos. 7.Inspección de calidad del borde formado (forma, redondez, defectos). 8.Reporte de fallas o anomalías técnicas durante el proceso.						1.- Trabajos en alturas superiores a 1.8 m 2.- Trabajos en caliente 3.- Trabajos eléctricos por encima de 1000 V 4.- Trabajos en espacios confinados 5.- Obras civiles 6.- Izamiento de cargas 7.- Manipulación de químicos 8.- Actividades de la 1 a la 8 en horario					
Nombre del empleado:										Fecha Evaluación:			I: 1		
No. de trabajadores en puestos similares:				10						Fecha última evalua			24/1/2025	II: 2	
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO				AREA - LÍNEA GENERAL						M			III: 3		
RODONADOR				Producción						H			IV: 4		
				10						RESULTADO DEL RIESGO			NIVEL DE INTERVENCIÓN	RESULTADO	
RIESGOS DE SEGURIDAD	RIESGOS LOCATIVOS	37	Caida de personas a distinto nivel	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	V - NO INTERVENIR	4	
		38	Caida de personas al mismo nivel	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	V - NO INTERVENIR	4	
		39	Pisada sobre objetos					SIN RIESGO				10		NO APLICA	
		40	Choque contra objetos inmóviles	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3	
		41	Superficies de trabajo inadecuadas/irregulares	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3	
	RIESGOS MECANICOS	42	Caida de objetos por desplome o derrumbamiento	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	V - NO INTERVENIR	4	
		43	Caida de objetos en manipulación	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3	
		44	Choque contra objetos móviles	M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3	
		45	Golpes/hendas por manipulacion de herramientas o	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2	
		46	Proyección de fragmentos o partículas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2	
		47	Atrapamiento por o entre objetos	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1	
		48	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	G	25	50	III - MEJORAR	3	
		49	Atropello o golpes por vehículos	B	0	EO	2	SIN RIESGO	0	G	25		NO APLICA		
		50	Máquinas o herramientas defectuosas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	L	10	120	III - MEJORAR	3	
		51	Peligros en el montaje, instalación o mantenimiento de máquinas y/o equinos	D	6	EO	2	ALTA - A	12	L	10	120	III - MEJORAR	3	
		52	Medios izaje (alzar)	B	0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA		
		53	Estrangulamiento por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1	
		54	Conducción de vehículos	B	0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA		
55	Corte por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1			
RIESGOS INDUSTRIALES MAYORES	56	Recipientes de presión	B	0	EC	4	SIN RIESGO	0	G	25		NO APLICA			

Elaborado por: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa (2025).

### **Análisis del puesto de trabajo**

El análisis realizado evidencia que el puesto de rodonador presenta una alta exposición a riesgos mecánicos críticos, como atrapamientos por o entre objetos, estrangulamientos por contacto con partes móviles y cortes durante la manipulación del equipo. Estas condiciones están asociadas al funcionamiento continuo de la maquinaria y al contacto directo con envases metálicos en proceso, lo que incrementa la vulnerabilidad del trabajador frente a estos peligros. La identificación de estos riesgos confirma la relevancia de los factores mecánicos dentro del entorno laboral y su potencial influencia en los niveles de accidentabilidad, aportando evidencia clave para sustentar los objetivos planteados en esta investigación.

### **Puesto de trabajo: Etiquetador**

El etiquetador es el operario encargado de colocar etiquetas en los envases metálicos mediante el funcionamiento de la máquina etiquetadora. Sus tareas incluyen encender y verificar el sistema, revisar sensores y rodillos, cargar el rollo de etiquetas, ajustar parámetros de presión y cantidad de goma, colocar manualmente los envases en la estación de etiquetado, y supervisar la calidad del centrado y adherencia. Este trabajo requiere manipular maquinaria en movimiento, materiales adhesivos y elementos mecánicos, lo que implica una exposición significativa a riesgos mecánicos.

Como se puede observar en la Tabla 9, se identifican los principales riesgos mecánicos presentes en el puesto de trabajo, permitiendo visualizar su distribución y nivel de criticidad.

Tabla 9: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Etiquetador.

MATRIZ DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO															
Localización:										Evaluación					
Puesto de trabajo:		ETIQUETADOR								Inicial	X	Periódica			
Actividades		1.Encendido y verificación del funcionamiento de la etiquetadora. 2.Revisión del sistema de rodillos, sensores y unidad aplicadora de goma. 3.Carga del rollo de etiquetas en el sistema. 4.Ajuste de parámetros de posición, presión y cantidad de goma. 5.Colocación del envase metálico en la estación de etiquetado. 6.Activación del ciclo de etiquetado con aplicación de goma. 7.Supervisión visual del centrado, adherencia y calidad de la etiqueta. 8.Corrección manual en caso de mal pegado (posible introducción de mano en zona de rodillos). 9.Limpieza de boquillas, rodillos y del área de trabajo. 10.Reporte de fallas técnicas (desalineación, derrames de goma, falla de sensores).								1.- Trabajos en alturas superiores a 1.8 m 2.- Trabajos en caliente 3.- Trabajos eléctricos por encima de 1000 V 4.- Trabajos en espacios confinados 5.- Obras civiles 6.- Izamiento de cargas 7.- Manipulación de químicos 8.- Actividades de la 1 a la 8 en horario nocturno					
Nombre del empleado:										Fecha Evaluación:		30/3/2018	I: 1		
No. de trabajadores en puestos similares:		10								Fecha última evalu:		24/1/2025	II: 2		
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		AREA - LÍNEA GENERAL								M	H		III: 3		
ETIQUETADOR		Producción								10			IV: 4		
RIESGOS DE SEGURIDAD	RIESGOS LOCALIVOS	No.	Factores de riesgo		Nivel de Deficiencia		Nivel de exposición		Nivel de Probabilidad		Nivel de Consecuencia	10	RESULTADO DEL RIESGO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	RESULTADO
		37	Caída de personas a distinto nivel		M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
		38	Caída de personas al mismo nivel		M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
		39	Pisada sobre objetos			0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA	
		40	Choque contra objetos inmóviles		M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3
	41	Superficies de trabajo inadecuadas/irregulares		M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3	
	RIESGOS MECANICOS	42	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento		M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
		43	Caída de objetos en manipulación		M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3
		44	Choque contra objetos móviles		M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3
		45	Golpes/heridas por manipulación de herramientas o armas		D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
		46	Proyección de fragmentos o partículas		D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
		47	Atrapamiento por o entre objetos		D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1
		48	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos		M	2	EE	1	BAJA - B	2	G	25	50	III - MEJORAR	3
		49	Atropello o golpes por vehículos		B	0	EO	2	SIN RIESGO	0	G	25		NO APLICA	
		50	Máquinas o herramientas defectuosas		D	6	EF	3	ALTA - A	18	L	10	180	II - CORREGIR	2
		51	Peligros en el montaje, instalación o mantenimiento de máquinas y/o equipos		D	6	EO	2	ALTA - A	12	L	10	120	III - MEJORAR	3
52	Medios izaje (alzar)		B	0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA			
53	Estrangulamiento por contacto con objetos móviles		D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1		
54	Conducción de vehículos		B	0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA			
55	Corte por contacto con objetos móviles		D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1		
RIESGOS INDUSTRIALES MAYORES	56	Recipientes de presión		B	0	EC	4	SIN RIESGO	0	G	25		NO APLICA		

Elaborado por: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa (2025).

## **Análisis del puesto de trabajo**

El análisis evidencia que el puesto de etiquetador presenta una exposición elevada a riesgos mecánicos críticos, particularmente atrapamientos por partes móviles, estrangulamientos y cortes durante la manipulación de la maquinaria de etiquetado. Estas condiciones derivan del contacto frecuente con rodillos, bandas transportadoras y sistemas de presión para el pegado de etiquetas. La presencia de estos peligros representa una amenaza directa para la integridad física del operario y respalda la hipótesis central de esta investigación, al demostrar que los factores de riesgo mecánico influyen de manera significativa en la accidentabilidad laboral dentro del proceso productivo.

### **Puesto de trabajo: Anillador**

El anillador es el operario encargado de fijar anillos metálicos con orejas sobre los envases. Sus tareas incluyen la verificación de la máquina anilladora, revisión de los sistemas de presión y parada de emergencia, toma manual del envase y posicionamiento preciso del anillo, alineación correcta con las orejas, y activación del mecanismo de fijación. Además, supervisa la calidad del cierre y realiza limpieza del área de trabajo. El puesto implica una alta interacción con maquinaria en movimiento y piezas metálicas, lo que conlleva exposición a diversos riesgos mecánicos.

Como se puede observar en la Tabla 10, se identifican los principales riesgos mecánicos presentes en el puesto de trabajo, permitiendo visualizar su distribución y nivel de criticidad.

Tabla 10: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Anillador.

MATRIZ DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO																
Localización:										Evaluación						
Puesto de trabajo:										Inicial		X Periódica				
Actividades										1.- Trabajos en alturas superiores a 1.8 m 2.- Trabajos en caliente 3.- Trabajos eléctricos por encima de 1000 V 4.- Trabajos en espacios confinados 5.- Obras civiles 6.- Izamiento de cargas 7.- Manipulación de químicos 8.- Actividades de la 1 a la 8 en horario nocturno						
Nombre del empleado:										Fecha Evaluación:		30/3/2018				
No. de trabajadores en puestos similares:										Fecha última evalu:		24/1/2025				
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO										AREA - LÍNEA GENERAL						
ANILLADOR										Producción						
										M	H					
										10						
										RESULTADO DEL RIESGO		NIVEL DE INTERVENCIÓN		RESULTADO		
RIESGOS DE SEGURIDAD	RIESGOS LOCATIVOS	No.	Factores de riesgo		Nivel de Deficiencia		Nivel de exposición		Nivel de Probabilidad		Nivel de Consecuencia		10			
		37	Caída de personas a distinto nivel		M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4	
		38	Caída de personas al mismo nivel		M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4	
		39	Pisada sobre objetos		B	0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA		
		40	Choque contra objetos inmóviles		M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3	
	41	Superficies de trabajo inadecuadas/irregulares		M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3		
	42	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento		M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4		
	43	Caída de objetos en manipulación		M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3		
	44	Choque contra objetos móviles		M	2	EO	2	BAJA - B	4	G	25	100	III - MEJORAR	3		
	45	Golpes/heridas por manipulación de herramientas o armas		D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2		
	46	Proyección de fragmentos o partículas		D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1		
	47	Atrapamiento por o entre objetos		D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1		
	48	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos		M	2	EE	1	BAJA - B	2	G	25	50	III - MEJORAR	3		
	49	Atropello o golpes por vehículos		D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2		
	50	Máquinas o herramientas defectuosas		D	6	EF	3	ALTA - A	18	G	25	450	II - CORREGIR	2		
	51	Peligros en el montaje, instalación o mantenimiento de máquinas y/o equipos		D	6	EF	3	ALTA - A	18	G	25	450	II - CORREGIR	2		
	52	Medios izaje (alzar)		B	0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA			
	53	Estrangulamiento por contacto con objetos móviles		D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1		
	54	Conducción de vehículos		B	0		0	SIN RIESGO	0		10		NO APLICA			
55	Corte por contacto con objetos móviles		D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1			
RIESGOS INDUSTRIALES MAYORES	56	Recipientes de presión		B	0	EC	4	SIN RIESGO	0	G	25		NO APLICA			

Elaborado por: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa (2025).

### **Análisis del puesto de trabajo**

El análisis evidencia que el puesto de anillador presenta una exposición significativa a riesgos mecánicos críticos, particularmente atrapamientos, estrangulamientos, cortes y proyección de partículas durante la colocación manual de anillos y orejas en los envases. Estas condiciones se originan por la interacción directa con componentes móviles de la maquinaria y herramientas de ajuste, lo que incrementa el potencial de lesiones graves. La identificación de estos peligros justifica la relevancia de este puesto dentro del estudio, al confirmar que los factores de riesgo mecánico representan una amenaza directa a la seguridad del trabajador y contribuyen a la accidentabilidad en el proceso de producción.

### **Puesto de trabajo: Empacador**

El empacador es el responsable de realizar el acondicionamiento final de los envases metálicos. Sus funciones incluyen la colocación del producto terminado en fundas plásticas, el etiquetado de bultos y la ejecución de pruebas de hermeticidad para verificar la ausencia de fugas. Estas actividades requieren contacto constante con los envases salientes del tester, manipulación manual y uso de equipos auxiliares, lo que expone al trabajador a diversos riesgos mecánicos.

Como se puede observar en la Tabla 11, se identifican los principales riesgos mecánicos presentes en el puesto de trabajo, permitiendo visualizar su distribución y nivel de criticidad.

Tabla 11: Matriz de riesgos mecánicos del puesto de trabajo Empacador

MATRIZ DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO													
Localización:			EMPACADOR							Evaluación			
Puesto de trabajo:										Inicial	X	Periódica	
Actividades			1.Recepción del producto terminado desde el área de pruebas de hermeticidad (Tester). 2.Ejecución manual de pruebas de hermeticidad para verificar que los envases no presenten fugas. 3.Inspección visual de los envases para detectar defectos visibles antes del empaquetado. 4.Colocación de los envases aprobados en fundas plásticas o empaques asignados. 5.Etiquetado manual o automático de los bultos según las especificaciones del cliente. 6.Organización de los bultos en áreas de almacenamiento temporal o despacho. 7.Limpieza del área de trabajo y disposición adecuada de los residuos generados. 8.Reporte de envases defectuosos, fallas en el sistema de pruebas o condiciones inseguras del área.							1.- Trabajos en alturas superiores a 1.8 m 2.- Trabajos en caliente 3.- Trabajos eléctricos por encima de 1000 V 4.- Trabajos en espacios confinados 5.- Obras civiles 6.- Izamiento de cargas 7.- Manipulación de químicos 8.- Actividades de la 1 a la 8 en horario nocturno			
Nombre del empleado:										Fecha Evaluación:	30/3/2018	I: 1	
No. de trabajadores en puestos similares:			20							Fecha última evaluación:	24/1/2025	II: 2	
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO			AREA							M	H	III: 3	
EMPACADOR			Producción								20	IV: 4	
Tipos de Riesgos	No.	Factores de riesgo	Nivel de Deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	RESULTADO DEL RIESGO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	RESULTADO	RESULTADO			
										RESULTADO DEL RIESGO	NIVEL DE INTERVENCIÓN	RESULTADO	RESULTADO
RIESGOS LOCATIVOS	37	Caída de personas a distinto nivel	B	0	0	SIN RIESGO	0	10		NO APLICA			
	38	Caída de personas al mismo nivel	B	0	0	SIN RIESGO	0	10		NO APLICA			
	39	Pisada sobre objetos	B	0	0	SIN RIESGO	0	10		NO APLICA			
	40	Choque contra objetos inmóviles	M	2	EO	2	BAJA - B	4	10	40	III - MEJORAR	3	
	41	Superficies de trabajo inadecuadas/irregulares	D	0	0	SIN RIESGO	0	10		NO APLICA			
RIESGOS MECANICOS	42	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	D	6	EF	3	ALTA - A	18	G	25	450	II - CORREGIR	2
	43	Caída de objetos en manipulación	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1
	44	Choque contra objetos móviles	M	2	EF	3	MEDIA - M	6	L	10	60	III - MEJORAR	3
	45	Golpes/heridas por manipulación de herramientas o armas	M	2	EO	2	BAJA - B	4	L	10	40	III - MEJORAR	3
	46	Proyección de fragmentos o partículas	D	6	EO	2	ALTA - A	12	G	25	300	II - CORREGIR	2
	47	Atrapamiento por o entre objetos	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	G	25	600	I - CRITICO	1
	48	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	B	0	EO	2	SIN RIESGO	0	L	10		NO APLICA	
	49	Atropello o golpes por vehículos	B	0	EO	2	SIN RIESGO	0	G	25		NO APLICA	
	50	Máquinas o herramientas defectuosas	D	6	EF	3	ALTA - A	18	L	10	180	II - CORREGIR	2
	51	Peligros en el montaje, instalación o mantenimiento de máquinas uo equipos	M	2	EE	1	BAJA - B	2	L	10	20	IV - NO INTERVENIR	4
	52	Medios izaje (alzar)	B	0	0	SIN RIESGO	0	10		NO APLICA			
	53	Estrangulamiento por contacto con objetos pesados	D	6	EF	3	ALTA - A	18	G	25	450	II - CORREGIR	2
	54	Conducción de vehículos	B	0	0	SIN RIESGO	0	10		NO APLICA			
	55	Corte por contacto con objetos móviles	D	6	EC	4	MUY ALTA - MA	24	L	10	240	II - CORREGIR	2
	RIESGOS INDUSTRIALES MAYORES	56	Recipientes de presión	B	0	EE	1	SIN RIESGO	0	L	10		NO APLICA

Elaborado por: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa (2025).

## **Análisis del puesto de trabajo**

El análisis del puesto de empacador evidencia una exposición significativa a riesgos mecánicos críticos, en particular a la caída de objetos en manipulación y al atrapamiento por o entre objetos. Estas condiciones se presentan durante las actividades de empaque, transporte manual de bultos y operación de herramientas o dispositivos de cierre, donde el operario debe manipular envases y materiales pesados de forma repetitiva. La ocurrencia de estos eventos representa una amenaza directa a la integridad física del trabajador y se alinea con el objetivo de esta investigación, al confirmar que los factores de riesgo mecánico no controlados pueden incidir directamente en el incremento de la accidentabilidad en el entorno productivo.

## **Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo**

Con el objetivo de reforzar la evaluación de riesgos mecánicos identificados mediante la metodología NTP 330, se desarrolló una herramienta complementaria denominada Lista de Verificación Técnica de los equipos utilizados en los diferentes puestos de trabajo. Esta lista se fundamenta en los lineamientos establecidos en el Anexo 3 del Decreto Ejecutivo 255, normativa vigente que contiene la Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo en Ecuador. Dicha herramienta permite identificar visualmente deficiencias relacionadas con la seguridad de las máquinas y el entorno inmediato del operario, contribuyendo a una evaluación más integral del riesgo mecánico.

A continuación, se detallan los ítems considerados para la verificación en los equipos del puesto de trabajo:

1. ¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?
2. ¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?
3. ¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?
4. ¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?
5. ¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?
6. ¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?
7. ¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?

8. ¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?
9. ¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?
10. ¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el equipo de protección personal (EPP) requerido?


La aplicación de esta lista de verificación permite identificar condiciones subestándares directamente en el entorno de trabajo, facilitando la recopilación de datos para el análisis de riesgos mecánicos. Asimismo, los hallazgos obtenidos a partir de su implementación contribuyen a determinar la criticidad de las deficiencias detectadas, lo cual resulta fundamental para establecer las acciones preventivas dentro del desarrollo de la presente investigación.

## **Resultados de la Verificación**

### **Cizalla Manual**

Durante la inspección técnica del equipo cizalla manual, se identificaron deficiencias relevantes en los sistemas de protección. Aunque cuenta con una guarda superior, los laterales permanecen abiertos, permitiendo el ingreso accidental de dedos o manos hacia la zona de corte, lo que representa un riesgo significativo de atrapamiento. Si bien el equipo dispone de microinterruptores de seguridad funcionales y el resto de ítems evaluados no presenta condiciones inseguras, la falta de resguardos laterales compromete la integridad del operario durante el uso rutinario del equipo, Como se puede observar en la Tabla 12.

**Tabla 12:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Cizalla Manual


Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo												
Nombre del puesto evaluado: Cizallador												
Área: Línea General												
Código o identificación del equipo: Lucz004 - Cizalla Manual												
Fecha: 05-07 -2025												
Nombre del inspector:												
												
Nro	ÍTEMS	CUMPLE (SI/ NO /NA)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación			
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?	No	6	4	25	24	600	Critico	La guarda permite ingreso de la mano. Se sugiere extenderla 8 cm de lado y lado y reducir la abertura a 2 cm para evitar atrapamientos.			
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?	No	6	4	25	24	600	Critico	Las guarda existente si permite el ingreso de manos o dedos			
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir				
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir				
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir				
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir				
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir				
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir				
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir				
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir				
Valoraciones :												
Nivel de Deficiencia		ND	Nivel de Exposición		NE	Nivel de Consecuencias		NE	Nivel de Intervención		NR	Significado
Muy Deficiente (MD)	10		Continuada (EC)	4		Mortal o Catastrófico (M)	100		I	4000-600	Critico	
Deficiente (D)	6		Frecuente (EF)	3		Muy Grave (MG)	60		II	500-150	Corregir	
Mejorable (M)	2		Ocasional (EO)	2		Grave (G)	25		III	120-40	Mejorar	
Aceptable (B)	0		Esporádica (EE)	1		Leve (L)	10		IV	20	No Intervenir	

Elaborado por: Calva, Dennis (2025).

## Cizalla Automática

Durante la inspección del equipo, se constató que las poleas de transmisión están descubiertas, representando un riesgo de atrapamiento. La guarda existente permite el ingreso de manos o dedos hacia zonas peligrosas, aumentando la exposición del operario. Aunque el equipo cuenta con microinterruptores de seguridad, se recomienda su incorporación adicional en la zona de poleas, ya que las bandas presentan atascamientos frecuentes que podrían inducir a intervenciones manuales inseguras, como se puede observar en la Tabla 13.

**Tabla 13:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Cizalla Automática.


Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo																																																						
Nombre del puesto evaluado: Cizallador																																																						
Área: Línea General																																																						
Código o identificación del equipo: luzc 005- Cizalla Automática																																																						
Fecha: 05-07 -2025																																																						
Nombre del inspector:																																																						
																																																						
Nro	ÍTEMS	CUMPLE (SI/NO/NA)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación																																													
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?	No	6	4	25	24	600	Critico	las poleas están descubiertas, lo que representa riesgo de atrapamiento.																																													
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?	No	6	4	25	24	600	Critico	Las guarda existente si permite el ingreso de manos o dedos																																													
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	No	6	4	25	24	600	Critico	Existen micros de seguridad , sin embargo se recomienda instalar en las poleas ya que las bandas suelen atascarse																																													
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir																																														
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir																																														
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir																																														
<b>Valoraciones :</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Deficiencia</th> <th>ND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Deficiente (MD)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Deficiente (D)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mejorable (M)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aceptable (B)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Exposición</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Consecuencias</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortal o Catastrófico (M)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Muy Grave (MG)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Grave (G)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Intervención</th> <th>NR</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4000-600</td> <td>Critico</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>500-150</td> <td>corregir</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>120-40</td> <td>Mejorar</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>20</td> <td>No Intervenir</td> </tr> </tbody> </table>										Nivel de Deficiencia	ND	Muy Deficiente (MD)	10	Deficiente (D)	6	Mejorable (M)	2	Aceptable (B)	0	Nivel de Exposición	NE	Continuada (EC)	4	Frecuente (EF)	3	Ocasional (EO)	2	Esporádica (EE)	1	Nivel de Consecuencias	NE	Mortal o Catastrófico (M)	100	Muy Grave (MG)	60	Grave (G)	25	Leve (L)	10	Nivel de Intervención	NR	Significado	I	4000-600	Critico	II	500-150	corregir	III	120-40	Mejorar	IV	20	No Intervenir
Nivel de Deficiencia	ND																																																					
Muy Deficiente (MD)	10																																																					
Deficiente (D)	6																																																					
Mejorable (M)	2																																																					
Aceptable (B)	0																																																					
Nivel de Exposición	NE																																																					
Continuada (EC)	4																																																					
Frecuente (EF)	3																																																					
Ocasional (EO)	2																																																					
Esporádica (EE)	1																																																					
Nivel de Consecuencias	NE																																																					
Mortal o Catastrófico (M)	100																																																					
Muy Grave (MG)	60																																																					
Grave (G)	25																																																					
Leve (L)	10																																																					
Nivel de Intervención	NR	Significado																																																				
I	4000-600	Critico																																																				
II	500-150	corregir																																																				
III	120-40	Mejorar																																																				
IV	20	No Intervenir																																																				

Elaborado por: Calva, Dennis (2025).

## Roladora

Durante la inspección del equipo, se identificó la ausencia total de guardas en la zona del rodillo, lo que permite el contacto directo del operario con partes móviles, generando un alto riesgo de atrapamiento. Además, se constató que el equipo no cuenta con microinterruptores de seguridad en dicha zona, lo que impide una detención automática ante intervenciones no planificadas, incrementando la exposición al peligro mecánico, como se puede observar en la Tabla 14.

**Tabla 14:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Roladora.

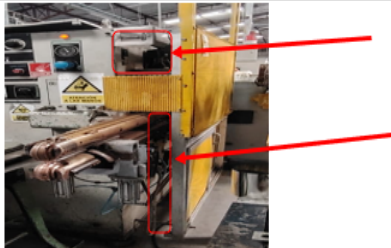
Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo																																																				
Nombre del puesto evaluado: Rolador																																																				
Área: Línea General																																																				
Código o identificación del equipo: Luso001-Roladora																																																				
Fecha: 05-07-2025																																																				
Nombre del inspector:																																																				
																																																				
Nro	ÍTEMS	CUMPLE (SI/NO/NA)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación																																											
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?	No	6	4	25	24	600	Crítico	El rodillo de rolado esta descubierto																																											
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?	No	6	4	25	24	600	Crítico	si permite el ingreso de manos o dedos																																											
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	No	6	4	25	24	600	Crítico	Se recomienda colocar micro de seguridad en Guarda de rodillos																																											
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																												
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir																																												
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																												
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir																																												
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																												
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																												
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir																																												
<b>Valoraciones :</b>																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Deficiencia</th> <th>ND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Deficiente (MD)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Deficiente (D)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mejorable (M)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aceptable (B)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel de Deficiencia	ND	Muy Deficiente (MD)	10	Deficiente (D)	6	Mejorable (M)	2	Aceptable (B)	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Exposición</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel de Exposición	NE	Continuada (EC)	4	Frecuente (EF)	3	Ocasional (EO)	2	Esporádica (EE)	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Consecuencias</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortal o Catastrófico (M)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Muy Grave (MG)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Grave (G)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel de Consecuencias	NE	Mortal o Catastrófico (M)	100	Muy Grave (MG)	60	Grave (G)	25	Leve (L)	10	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Intervención</th> <th>NR</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4000-600</td> <td>Crítico</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>500-150</td> <td>corregir</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>120-40</td> <td>Mejorar</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>20</td> <td>No Intervenir</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel de Intervención	NR	Significado	I	4000-600	Crítico	II	500-150	corregir	III	120-40	Mejorar	IV	20	No Intervenir
Nivel de Deficiencia	ND																																																			
Muy Deficiente (MD)	10																																																			
Deficiente (D)	6																																																			
Mejorable (M)	2																																																			
Aceptable (B)	0																																																			
Nivel de Exposición	NE																																																			
Continuada (EC)	4																																																			
Frecuente (EF)	3																																																			
Ocasional (EO)	2																																																			
Esporádica (EE)	1																																																			
Nivel de Consecuencias	NE																																																			
Mortal o Catastrófico (M)	100																																																			
Muy Grave (MG)	60																																																			
Grave (G)	25																																																			
Leve (L)	10																																																			
Nivel de Intervención	NR	Significado																																																		
I	4000-600	Crítico																																																		
II	500-150	corregir																																																		
III	120-40	Mejorar																																																		
IV	20	No Intervenir																																																		

Elaborado por: Calva, Dennis (2025).

## Soldadora

Durante la inspección, se detectó la ausencia de dos resguardos físicos en la estructura de la máquina, lo que permite el ingreso de manos o dedos hacia zonas con elementos en movimiento, generando un riesgo crítico de atrapamiento. Esta condición se agrava debido al frecuente atascamiento del alambre de cobre, que podría inducir al operario a realizar intervenciones manuales inseguras durante el funcionamiento del equipo, como se puede observar en la Tabla 15.

**Tabla 15:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Soldadora.


Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo																																																						
Nombre del puesto evaluado: Soldador																																																						
Área: Línea General																																																						
Código o identificación del equipo: Luso002- Soldadora																																																						
Fecha: 05-07 -2025																																																						
Nombre del inspector:																																																						
																																																						
Nro	ÍTEMS	CUMPLE (SI/NO/N A)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación																																													
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?	No	6	4	25	24	600	Crítico	Se identifica que existen partes descubiertas en la maquina.																																													
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?	No	6	4	25	24	600	Crítico	Las guarda existente si permite el ingreso de manos o dedos																																													
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir																																														
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir																																														
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir																																														
<b>Valoraciones :</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Deficiencia</th> <th>ND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Deficiente (MD)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Deficiente (D)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mejorable (M)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aceptable (B)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Exposición</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Consecuencias</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortal o Catastrófico (M)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Muy Grave (MG)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Grave (G)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Intervención</th> <th>NR</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4000-600</td> <td>Crítico</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>500-150</td> <td>corregir</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>120-40</td> <td>Mejorar</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>20</td> <td>No Intervenir</td> </tr> </tbody> </table>										Nivel de Deficiencia	ND	Muy Deficiente (MD)	10	Deficiente (D)	6	Mejorable (M)	2	Aceptable (B)	0	Nivel de Exposición	NE	Continuada (EC)	4	Frecuente (EF)	3	Ocasional (EO)	2	Esporádica (EE)	1	Nivel de Consecuencias	NE	Mortal o Catastrófico (M)	100	Muy Grave (MG)	60	Grave (G)	25	Leve (L)	10	Nivel de Intervención	NR	Significado	I	4000-600	Crítico	II	500-150	corregir	III	120-40	Mejorar	IV	20	No Intervenir
Nivel de Deficiencia	ND																																																					
Muy Deficiente (MD)	10																																																					
Deficiente (D)	6																																																					
Mejorable (M)	2																																																					
Aceptable (B)	0																																																					
Nivel de Exposición	NE																																																					
Continuada (EC)	4																																																					
Frecuente (EF)	3																																																					
Ocasional (EO)	2																																																					
Esporádica (EE)	1																																																					
Nivel de Consecuencias	NE																																																					
Mortal o Catastrófico (M)	100																																																					
Muy Grave (MG)	60																																																					
Grave (G)	25																																																					
Leve (L)	10																																																					
Nivel de Intervención	NR	Significado																																																				
I	4000-600	Crítico																																																				
II	500-150	corregir																																																				
III	120-40	Mejorar																																																				
IV	20	No Intervenir																																																				

Elaborado por: Calva, Dennis (2025)

## Pestañadora

Durante la inspección se verificó que el equipo cuenta con guardas físicas efectivas que protegen las partes móviles, evitando el contacto accidental del operario con zonas de riesgo. Los microinterruptores y dispositivos de paro de emergencia están instalados, operativos y accesibles. Además, el entorno de trabajo se encontraba limpio, señalizado y sin condiciones inseguras, con el operario utilizando adecuadamente su EPP, como se puede observar en la Tabla 16.

**Tabla 16:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Pestañadora.


Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo																																																								
<b>Nombre del puesto evaluado:</b> Pestañador <b>Área:</b> Línea General <b>Código o identificación del equipo:</b> luso003-Pestañadora <b>Fecha:</b> 05-07 -2025 <b>Nombre del inspector:</b>																																																								
																																																								
Nro	ÍTEMS	CUMPL E (SI/NO/NA)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación																																															
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir																																																
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir																																																
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir																																																
<b>Valoraciones :</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Deficiencia</th> <th>ND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Deficiente (MD)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Deficiente (D)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mejorable (M)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aceptable (B)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Exposición</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Consecuencias</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortal o Catastrófico (M)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Muy Grave (MG)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Grave (G)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Intervención</th> <th>NR</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4000-600</td> <td>Critico</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>500-150</td> <td>corregir</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>120-40</td> <td>Mejorar</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>20</td> <td>No Intervenir</td> </tr> </tbody> </table>												Nivel de Deficiencia	ND	Muy Deficiente (MD)	10	Deficiente (D)	6	Mejorable (M)	2	Aceptable (B)	0	Nivel de Exposición	NE	Continuada (EC)	4	Frecuente (EF)	3	Ocasional (EO)	2	Esporádica (EE)	1	Nivel de Consecuencias	NE	Mortal o Catastrófico (M)	100	Muy Grave (MG)	60	Grave (G)	25	Leve (L)	10	Nivel de Intervención	NR	Significado	I	4000-600	Critico	II	500-150	corregir	III	120-40	Mejorar	IV	20	No Intervenir
Nivel de Deficiencia	ND																																																							
Muy Deficiente (MD)	10																																																							
Deficiente (D)	6																																																							
Mejorable (M)	2																																																							
Aceptable (B)	0																																																							
Nivel de Exposición	NE																																																							
Continuada (EC)	4																																																							
Frecuente (EF)	3																																																							
Ocasional (EO)	2																																																							
Esporádica (EE)	1																																																							
Nivel de Consecuencias	NE																																																							
Mortal o Catastrófico (M)	100																																																							
Muy Grave (MG)	60																																																							
Grave (G)	25																																																							
Leve (L)	10																																																							
Nivel de Intervención	NR	Significado																																																						
I	4000-600	Critico																																																						
II	500-150	corregir																																																						
III	120-40	Mejorar																																																						
IV	20	No Intervenir																																																						

Elaborado por: Calva, Dennis (2025)

## Fondeadora

Durante la inspección se constató que las condiciones de seguridad mecánica son adecuadas. Las partes móviles cuentan con guardas físicas seguras, los microinterruptores funcionan correctamente y los paros de emergencia son accesibles. El área de trabajo se mantiene ordenada y sin anomalías, y el operario utiliza correctamente su equipo de protección personal, como se puede observar en la Tabla 17.

**Tabla 17:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Fondeadora.


Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo																																																								
Nombre del puesto evaluado: fondeador																																																								
Área: Línea General																																																								
Código o identificación del equipo: Luso004 fondeadora																																																								
Fecha: 05-07 -2025																																																								
Nombre del inspector:																																																								
																																																								
Nro	ÍTEM	CUMPLE (SI/NO/NA)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación																																															
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir																																																
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir																																																
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir																																																
Valoraciones :																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Deficiencia</th> <th>ND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Deficiente (MD)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Deficiente (D)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mejorable (M)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aceptable (B)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			Nivel de Deficiencia	ND	Muy Deficiente (MD)	10	Deficiente (D)	6	Mejorable (M)	2	Aceptable (B)	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Exposición</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Nivel de Exposición	NE	Continuada (EC)	4	Frecuente (EF)	3	Ocasional (EO)	2	Esporádica (EE)	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Consecuencias</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortal o Catastrófico (M)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Muy Grave (MG)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Grave (G)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			Nivel de Consecuencias	NE	Mortal o Catastrófico (M)	100	Muy Grave (MG)	60	Grave (G)	25	Leve (L)	10	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Intervención</th> <th>NR</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4000-600</td> <td>Critico</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>500-150</td> <td>corregir</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>120-40</td> <td>Mejorar</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>20</td> <td>No Intervenir</td> </tr> </tbody> </table>			Nivel de Intervención	NR	Significado	I	4000-600	Critico	II	500-150	corregir	III	120-40	Mejorar	IV	20	No Intervenir
Nivel de Deficiencia	ND																																																							
Muy Deficiente (MD)	10																																																							
Deficiente (D)	6																																																							
Mejorable (M)	2																																																							
Aceptable (B)	0																																																							
Nivel de Exposición	NE																																																							
Continuada (EC)	4																																																							
Frecuente (EF)	3																																																							
Ocasional (EO)	2																																																							
Esporádica (EE)	1																																																							
Nivel de Consecuencias	NE																																																							
Mortal o Catastrófico (M)	100																																																							
Muy Grave (MG)	60																																																							
Grave (G)	25																																																							
Leve (L)	10																																																							
Nivel de Intervención	NR	Significado																																																						
I	4000-600	Critico																																																						
II	500-150	corregir																																																						
III	120-40	Mejorar																																																						
IV	20	No Intervenir																																																						

Elaborado por: Calva, Dennis (2025)

## Rodonadora

La inspección confirmó que el equipo rodonador cumple con todos los parámetros de seguridad mecánica. Las partes móviles están protegidas con guardas adecuadas, los microinterruptores y paros de emergencia funcionan correctamente, y el entorno de trabajo es seguro, limpio y ordenado. No se detectaron riesgos mecánicos, por lo que no requiere intervención, como se puede observar en la Tabla 18.

**Tabla 18:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Rodonadora


Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo																																																						
Nombre del puesto evaluado: Rodonador																																																						
Área: Línea General																																																						
Código o identificación del equipo: Luso 005-Rodonadora																																																						
Fecha: 05-07 -2025																																																						
Nombre del inspector:																																																						
																																																						
Nro	ÍTEMES	CUMPLE (SI/NO/NA)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación																																													
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir																																														
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir																																														
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir																																														
<b>Valoraciones :</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Deficiencia</th> <th>ND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Deficiente (MD)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Deficiente (D)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mejorable (M)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aceptable (B)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Exposición</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Consecuencias</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortal o Catastrófico (M)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Muy Grave (MG)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Grave (G)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Intervención</th> <th>NR</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4000-600</td> <td>Critico</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>500-150</td> <td>corregir</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>120-40</td> <td>Mejorar</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>20</td> <td>No Intervenir</td> </tr> </tbody> </table>										Nivel de Deficiencia	ND	Muy Deficiente (MD)	10	Deficiente (D)	6	Mejorable (M)	2	Aceptable (B)	0	Nivel de Exposición	NE	Continuada (EC)	4	Frecuente (EF)	3	Ocasional (EO)	2	Esporádica (EE)	1	Nivel de Consecuencias	NE	Mortal o Catastrófico (M)	100	Muy Grave (MG)	60	Grave (G)	25	Leve (L)	10	Nivel de Intervención	NR	Significado	I	4000-600	Critico	II	500-150	corregir	III	120-40	Mejorar	IV	20	No Intervenir
Nivel de Deficiencia	ND																																																					
Muy Deficiente (MD)	10																																																					
Deficiente (D)	6																																																					
Mejorable (M)	2																																																					
Aceptable (B)	0																																																					
Nivel de Exposición	NE																																																					
Continuada (EC)	4																																																					
Frecuente (EF)	3																																																					
Ocasional (EO)	2																																																					
Esporádica (EE)	1																																																					
Nivel de Consecuencias	NE																																																					
Mortal o Catastrófico (M)	100																																																					
Muy Grave (MG)	60																																																					
Grave (G)	25																																																					
Leve (L)	10																																																					
Nivel de Intervención	NR	Significado																																																				
I	4000-600	Critico																																																				
II	500-150	corregir																																																				
III	120-40	Mejorar																																																				
IV	20	No Intervenir																																																				

Elaborado por: Calva, Dennis (2025)

## Etiquetadora

Durante la inspección se detectaron deficiencias críticas en el resguardo de partes móviles, especialmente en la zona de engomado, que carece de protección adecuada. La guarda existente permite el ingreso de manos hacia áreas de riesgo, elevando la posibilidad de atrapamiento. Se requiere intervención inmediata para mitigar el riesgo identificado, como se puede observar en la Tabla 19.

**Tabla 19:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Etiquetadora.


Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo																																																						
Nombre del puesto evaluado: Luso005 -Etiquetador																																																						
Área: Línea General																																																						
Código o identificación del equipo: Etiquetadora																																																						
Fecha: 05-07 -2025																																																						
Nombre del inspector:																																																						
Nro	ÍTEM	CUMPLE (SI/NO/NA)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación																																													
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?	No	6	4	25	24	600	Crítico	La parte de engomado no tiene resguardo, lo que expone al operador a partes móviles.																																													
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?	No	6	4	25	24	600	Crítico	Las guarda existente si permite el ingreso de manos o dedos																																													
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir																																														
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir																																														
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir																																														
<b>Valoraciones :</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Deficiencia</th> <th>ND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Deficiente (MD)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Deficiente (D)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mejorable (M)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aceptable (B)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Exposición</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Consecuencias</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortal o Catastrófico (M)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Muy Grave (MG)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Grave (G)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Intervención</th> <th>NR</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4000-600</td> <td>Crítico</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>500-150</td> <td>corregir</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>120-40</td> <td>Mejorar</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>20</td> <td>No Intervenir</td> </tr> </tbody> </table>										Nivel de Deficiencia	ND	Muy Deficiente (MD)	10	Deficiente (D)	6	Mejorable (M)	2	Aceptable (B)	0	Nivel de Exposición	NE	Continuada (EC)	4	Frecuente (EF)	3	Ocasional (EO)	2	Esporádica (EE)	1	Nivel de Consecuencias	NE	Mortal o Catastrófico (M)	100	Muy Grave (MG)	60	Grave (G)	25	Leve (L)	10	Nivel de Intervención	NR	Significado	I	4000-600	Crítico	II	500-150	corregir	III	120-40	Mejorar	IV	20	No Intervenir
Nivel de Deficiencia	ND																																																					
Muy Deficiente (MD)	10																																																					
Deficiente (D)	6																																																					
Mejorable (M)	2																																																					
Aceptable (B)	0																																																					
Nivel de Exposición	NE																																																					
Continuada (EC)	4																																																					
Frecuente (EF)	3																																																					
Ocasional (EO)	2																																																					
Esporádica (EE)	1																																																					
Nivel de Consecuencias	NE																																																					
Mortal o Catastrófico (M)	100																																																					
Muy Grave (MG)	60																																																					
Grave (G)	25																																																					
Leve (L)	10																																																					
Nivel de Intervención	NR	Significado																																																				
I	4000-600	Crítico																																																				
II	500-150	corregir																																																				
III	120-40	Mejorar																																																				
IV	20	No Intervenir																																																				

Elaborado por: Calva, Dennis (2025)

## Anilladora 1

Se identificó una deficiencia crítica en la ausencia de microinterruptores de seguridad en zonas clave del equipo. Aunque las guardas físicas están correctamente instaladas, la falta de parada automática ante manipulaciones representa un riesgo elevado de atrapamiento. Se requiere intervención inmediata en este aspecto específico, como se puede observar en la Tabla 20.

**Tabla 20:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Anilladora 1.


Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo																																																				
Nombre del puesto evaluado: Anillador																																																				
Área: Línea General																																																				
Código o identificación del equipo: Anilladora																																																				
Fecha: 05-07 -2025																																																				
Nombre del inspector:																																																				
																																																				
Nro	ÍTEMS	CUMPLE (SI/NO/NA)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación																																											
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?	No	0	4	10	0	0	No Intervenir																																												
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																												
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	No	6	4	25	24	600	Critico	Colocar Micro																																											
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																												
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir																																												
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																												
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir																																												
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																												
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																												
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir																																												
Valoraciones :																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Deficiencia</th> <th>ND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Deficiente (MD)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Deficiente (D)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mejorable (M)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aceptable (B)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel de Deficiencia	ND	Muy Deficiente (MD)	10	Deficiente (D)	6	Mejorable (M)	2	Aceptable (B)	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Exposición</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel de Exposición	NE	Continuada (EC)	4	Frecuente (EF)	3	Ocasional (EO)	2	Esporádica (EE)	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Consecuencias</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortal o Catastrófico (M)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Muy Grave (MG)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Grave (G)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel de Consecuencias	NE	Mortal o Catastrófico (M)	100	Muy Grave (MG)	60	Grave (G)	25	Leve (L)	10	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de Intervención</th> <th>NR</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4000-600</td> <td>Critico</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>500-150</td> <td>corregir</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>120-40</td> <td>Mejorar</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>20</td> <td>No Intervenir</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel de Intervención	NR	Significado	I	4000-600	Critico	II	500-150	corregir	III	120-40	Mejorar	IV	20	No Intervenir
Nivel de Deficiencia	ND																																																			
Muy Deficiente (MD)	10																																																			
Deficiente (D)	6																																																			
Mejorable (M)	2																																																			
Aceptable (B)	0																																																			
Nivel de Exposición	NE																																																			
Continuada (EC)	4																																																			
Frecuente (EF)	3																																																			
Ocasional (EO)	2																																																			
Esporádica (EE)	1																																																			
Nivel de Consecuencias	NE																																																			
Mortal o Catastrófico (M)	100																																																			
Muy Grave (MG)	60																																																			
Grave (G)	25																																																			
Leve (L)	10																																																			
Nivel de Intervención	NR	Significado																																																		
I	4000-600	Critico																																																		
II	500-150	corregir																																																		
III	120-40	Mejorar																																																		
IV	20	No Intervenir																																																		

Elaborado por: Calva, Dennis (2025)

## Anilladora 2

Se verificó que el equipo cuenta con guardas físicas, señalización y condiciones generales aceptables. Sin embargo, se identificó una deficiencia crítica por la ausencia de microinterruptores de seguridad, lo que incrementa el riesgo de atrapamiento en caso de aperturas no controladas. Esta condición requiere intervención inmediata, como se puede observar en la Tabla 21.

**Tabla 21:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Anilladora 2.

Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo																																																						
Nombre del puesto evaluado: Anillador																																																						
Área: Línea General																																																						
Código o identificación del equipo: Anilladora 2																																																						
Fecha: 05-07 -2025																																																						
Nombre del inspector:																																																						
																																																						
Nro	ÍTEMS	CUMPLE (SI/NO/NA)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación																																													
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?	No	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	No	6	4	25	24	600	Critico	Colocar Micro																																													
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir																																														
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir																																														
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																														
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir																																														
<b>Valoraciones :</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Deficiencia</th> <th>ND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Deficiente (MD)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Deficiente (D)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mejorable (M)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aceptable (B)</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Exposición</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Consecuencias</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortal o Catastrófico (M)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Muy Grave (MG)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Grave (G)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th>Nivel de Intervención</th> <th>NR</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4000-600</td> <td>Critico</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>500-150</td> <td>corregir</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>120-40</td> <td>Mejorar</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>20</td> <td>No Intervenir</td> </tr> </tbody> </table>										Nivel de Deficiencia	ND	Muy Deficiente (MD)	10	Deficiente (D)	6	Mejorable (M)	2	Aceptable (B)	0	Nivel de Exposición	NE	Continuada (EC)	4	Frecuente (EF)	3	Ocasional (EO)	2	Esporádica (EE)	1	Nivel de Consecuencias	NE	Mortal o Catastrófico (M)	100	Muy Grave (MG)	60	Grave (G)	25	Leve (L)	10	Nivel de Intervención	NR	Significado	I	4000-600	Critico	II	500-150	corregir	III	120-40	Mejorar	IV	20	No Intervenir
Nivel de Deficiencia	ND																																																					
Muy Deficiente (MD)	10																																																					
Deficiente (D)	6																																																					
Mejorable (M)	2																																																					
Aceptable (B)	0																																																					
Nivel de Exposición	NE																																																					
Continuada (EC)	4																																																					
Frecuente (EF)	3																																																					
Ocasional (EO)	2																																																					
Esporádica (EE)	1																																																					
Nivel de Consecuencias	NE																																																					
Mortal o Catastrófico (M)	100																																																					
Muy Grave (MG)	60																																																					
Grave (G)	25																																																					
Leve (L)	10																																																					
Nivel de Intervención	NR	Significado																																																				
I	4000-600	Critico																																																				
II	500-150	corregir																																																				
III	120-40	Mejorar																																																				
IV	20	No Intervenir																																																				

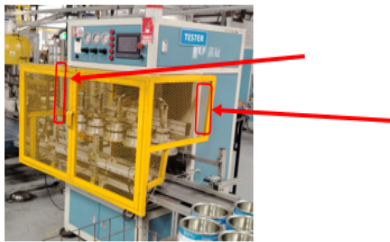
Elaborado por: Calva, Dennis (2025)

## Tester

Durante la inspección se identificaron aberturas laterales en la estructura de protección que permiten el ingreso de manos, generando riesgo crítico de atrapamiento. La guarda instalada no cumple con los parámetros de seguridad, por lo que se requiere intervención inmediata para asegurar la operación del equipo.

Como se puede observar en la Tabla 22.

**Tabla 22:** Lista de Verificación Técnica Equipo de trabajo Tester.

Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo																																																																															
Nombre del puesto evaluado: Empacador																																																																															
Área: Línea General																																																																															
Código o identificación del equipo: Tester																																																																															
Fecha: 05-07 -2025																																																																															
Nombre del inspector:																																																																															
																																																																															
Nro	ÍTEMS	CUMPLE (SI/NO/NA)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación																																																																						
1	¿Las partes móviles del equipo están protegidas por guardas físicas seguras?	No	6	4	25	24	600	Critico	En los laterales existe espacios donde ingresa la mano																																																																						
2	¿Las guardas impiden el ingreso de manos o dedos en las zonas de riesgo?	No	6	4	25	24	600	Critico	Las guarda existente si permite el ingreso de manos o dedos																																																																						
3	¿Los microinterruptores de seguridad están instalados y operativos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																																							
4	¿Los paros de emergencia están accesibles, visibles y en buen estado?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																																							
5	¿La máquina presenta fugas de aceite, aire u otros fluidos peligrosos?	Si	0	1	10	0	0	No Intervenir																																																																							
6	¿Se evidencian ruidos anormales durante la operación del equipo?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																																							
7	¿Las herramientas empleadas se encuentran en buen estado?	Si	0	3	10	0	0	No Intervenir																																																																							
8	¿El área de trabajo se encuentra limpia y libre de obstáculos?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																																							
9	¿Existe señalización visible sobre riesgos mecánicos en el puesto?	Si	0	4	10	0	0	No Intervenir																																																																							
10	¿El operario dispone y utiliza adecuadamente el EPP requerido?	Si	0	4	25	0	0	No Intervenir																																																																							
<b>Valoraciones :</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nivel de Deficiencia</th> <th>ND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Deficiente (MD)</td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Deficiente (D)</td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Mejorable (M)</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aceptable (B)</td> <td></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nivel de Exposición</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continuada (EC)</td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Frecuente (EF)</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ocasional (EO)</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Esporádica (EE)</td> <td></td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nivel de Consecuencias</th> <th>NE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mortal o Catastrófico (M)</td> <td></td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Muy Grave (MG)</td> <td></td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Grave (G)</td> <td></td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Leve (L)</td> <td></td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Nivel de Intervención</th> <th>NR</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td></td> <td>4000-600</td> <td></td> <td>Critico</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td></td> <td>500-150</td> <td></td> <td>corregir</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td></td> <td>120-40</td> <td></td> <td>Mejorar</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td></td> <td>20</td> <td></td> <td>No Intervenir</td> </tr> </tbody> </table>										Nivel de Deficiencia		ND	Muy Deficiente (MD)		10	Deficiente (D)		6	Mejorable (M)		2	Aceptable (B)		0	Nivel de Exposición		NE	Continuada (EC)		4	Frecuente (EF)		3	Ocasional (EO)		2	Esporádica (EE)		1	Nivel de Consecuencias		NE	Mortal o Catastrófico (M)		100	Muy Grave (MG)		60	Grave (G)		25	Leve (L)		10	Nivel de Intervención			NR	Significado	I		4000-600		Critico	II		500-150		corregir	III		120-40		Mejorar	IV		20		No Intervenir
Nivel de Deficiencia		ND																																																																													
Muy Deficiente (MD)		10																																																																													
Deficiente (D)		6																																																																													
Mejorable (M)		2																																																																													
Aceptable (B)		0																																																																													
Nivel de Exposición		NE																																																																													
Continuada (EC)		4																																																																													
Frecuente (EF)		3																																																																													
Ocasional (EO)		2																																																																													
Esporádica (EE)		1																																																																													
Nivel de Consecuencias		NE																																																																													
Mortal o Catastrófico (M)		100																																																																													
Muy Grave (MG)		60																																																																													
Grave (G)		25																																																																													
Leve (L)		10																																																																													
Nivel de Intervención			NR	Significado																																																																											
I		4000-600		Critico																																																																											
II		500-150		corregir																																																																											
III		120-40		Mejorar																																																																											
IV		20		No Intervenir																																																																											

Elaborado por: Calva, Dennis (2025)

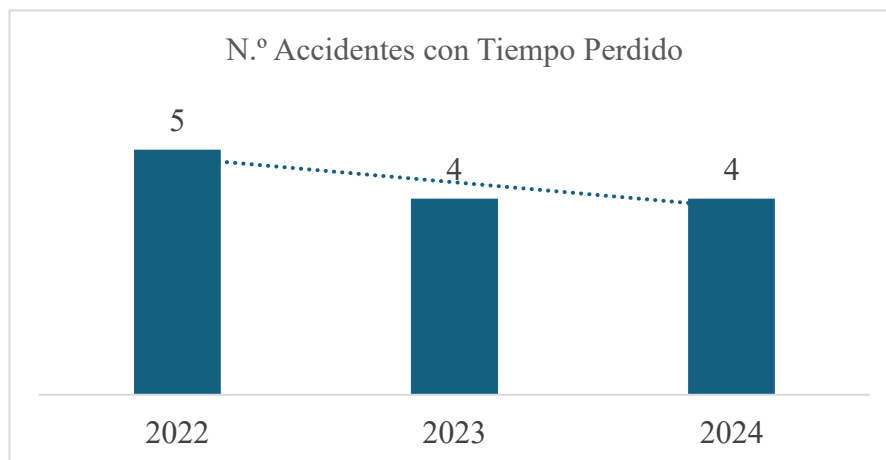
## Análisis estadístico de la accidentabilidad (2022–2024)

Con el propósito de cumplir el objetivo específico de correlacionar la incidencia de los riesgos mecánicos con la tasa de accidentes laborales en la empresa fabricante de envases metálicos, se desarrolló un análisis estadístico que integra indicadores reactivos y proactivos, complementado con la identificación de las causas de los accidentes. Este enfoque permite medir, de manera integral, tanto el impacto de los accidentes como la efectividad de las acciones preventivas aplicadas en planta.

### Indicadores Reactivos

Los indicadores reactivos reflejan los resultados derivados de eventos ya ocurridos y permiten medir la magnitud y el impacto de la accidentabilidad:

**Número de Accidentes con Tiempo Perdido:** refleja los eventos que ocasionaron incapacidad laboral temporal en los trabajadores, impactando directamente en la accidentabilidad de la empresa.

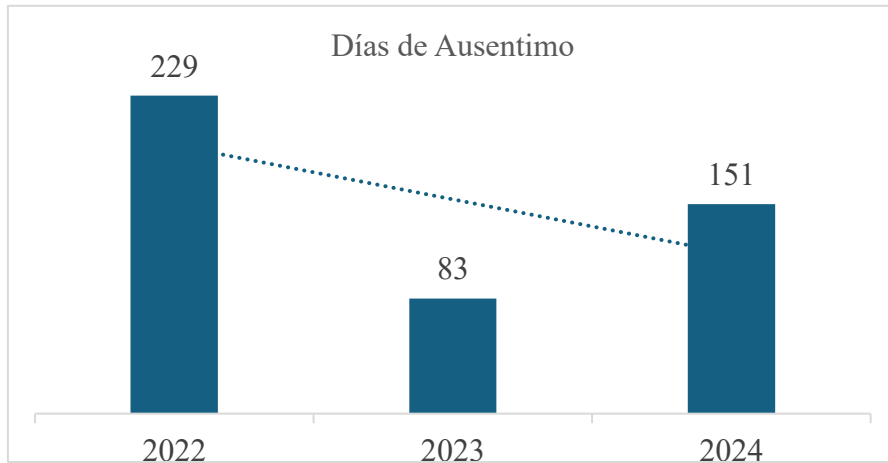


**Grafica 3:** Nro. de Accidentes con Tiempo Perdido

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025)

Como se observa en la Grafica 3, en el año 2022 se registraron 5 accidentes con tiempo perdido, siendo el valor más alto del período analizado. En 2023, la cifra disminuyó a 4 accidentes, lo que refleja una leve mejora en las condiciones de seguridad. Finalmente, en 2024, el indicador se mantuvo en 4 accidentes, mostrando una estabilización, aunque sin alcanzar una disminución sostenida.

**Días de Ausentismo:** Este indicador refleja el número total de jornadas laborales perdidas a causa de accidentes de trabajo, permitiendo dimensionar el impacto de la siniestralidad en la productividad de la empresa.



**Grafica 4:** Días de Ausentismo  
**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025)

Como se observa en la Grafica 4, en 2022 se registraron 229 días de ausentismo, representando el valor más alto del período. En 2023, la cifra disminuyó a 83 días, lo que evidencia una mejora significativa en la gestión preventiva. Sin embargo, en 2024 se incrementó nuevamente a 151 días, lo que refleja una variación en el comportamiento del indicador frente a los años anteriores.

**Índice de Frecuencia (IF):** mide la cantidad de accidentes de trabajo (con incapacidad) por cada 200 000 horas-hombre trabajadas, permitiendo evaluar la recurrencia de eventos accidentales en la organización

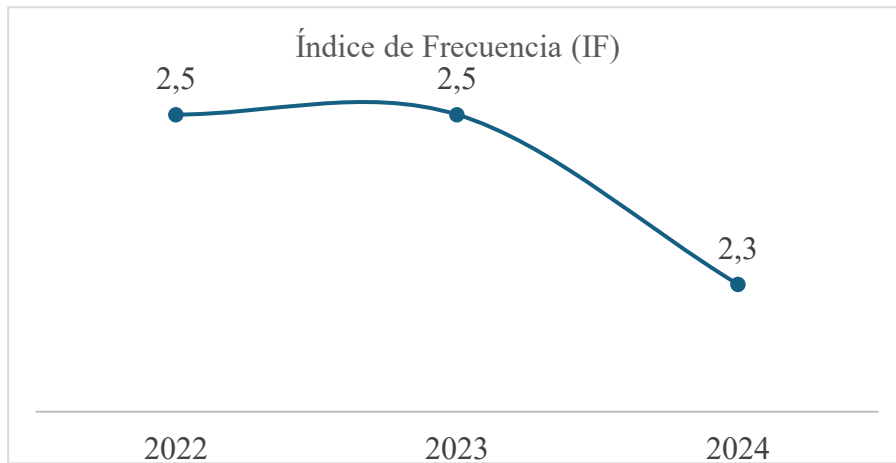
Este indicador se calcula bajo la siguiente fórmula, según la Resolución C.D. 513 IESS.

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ de Lesiones} \times 200000}{\text{Horas} - \text{ hombre Trabajadas}}$$

Donde:

- **Días perdidos por accidentes** = total de días de ausentismo debidos a incapacidad laboral.

- **Horas-hombre trabajadas** = total anual de horas-hombre de exposición al riesgo.



**Grafica 5:** Índice de Frecuencia.

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025)

En la Grafica 5, se aprecia que en los años 2022 y 2023 el Índice de Frecuencia (IF) se mantuvo en 2,5, lo que refleja una estabilidad en la frecuencia de accidentes durante ese período. En 2024, el indicador descendió a 2,3, mostrando una leve variación a la baja frente a los años anteriores.

**Índice de Gravedad (IG):** mide la severidad de los accidentes de trabajo, expresada en los días de ausentismo laboral ocasionados por cada 200 000 horas-hombre trabajadas. Este indicador permite evaluar el impacto real de los accidentes en la continuidad productiva de la organización.

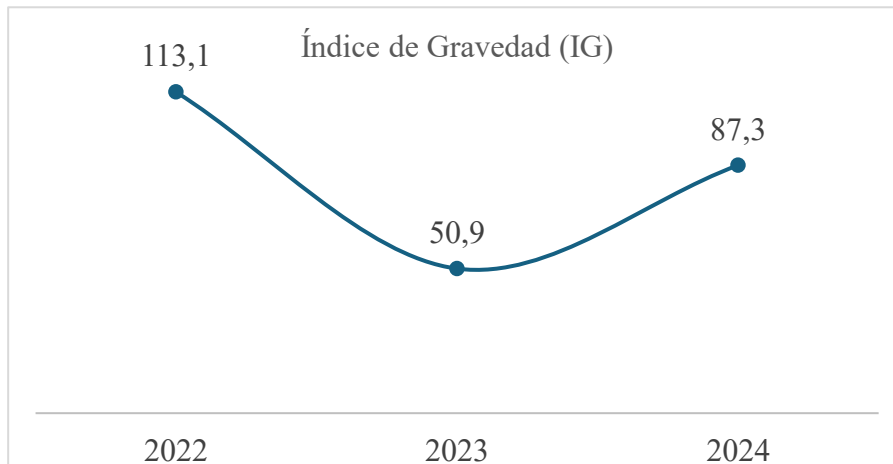
Se calcula con la siguiente fórmula:

$$IG = \frac{N^{\circ} \text{ de Días Perdidos} \times 200000}{\text{Horas - hombre Trabajadas}}$$

Donde:

**N° de días perdidos** = total de días de incapacidad laboral registrados.

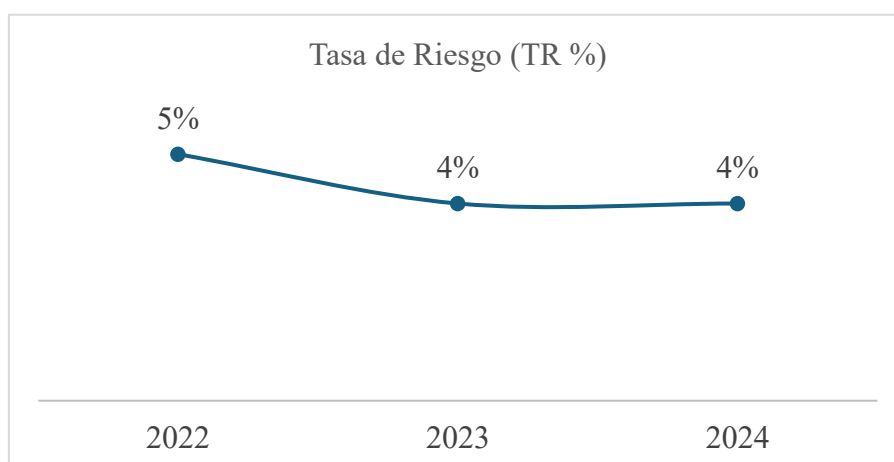
**Horas-hombre trabajadas** = total anual de horas-hombre de exposición al riesgo.



**Grafica 6:** Índice de Gravedad  
**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025)

En la Grafica 6, se aprecia que el Índice de Gravedad fue elevado en 2022, con un valor de 113,1, lo que refleja una alta severidad de los accidentes registrados. En 2023, el indicador descendió de manera considerable a 50,9, evidenciando una mejora significativa en la reducción de los días perdidos. No obstante, en 2024 el índice volvió a incrementarse a 87,3, lo que muestra una variación al alza respecto al año anterior, aunque sin alcanzar los niveles críticos de 2022.

**Tasa de Riesgo (TR %):** Indica el porcentaje de trabajadores que resultaron afectados por accidentes en relación con el total del personal operativo, permitiendo dimensionar la proporción de empleados impactados en cada período analizado.



**Grafica 7:** Tasa de Riesgo  
**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025)

En la Grafica 7, se aprecia que en 2022 la tasa de riesgo alcanzó el 5 %, representando el nivel más alto del período. En 2023, el indicador descendió a 4 %, lo que refleja una disminución en la proporción de trabajadores accidentados. En 2024, la tasa se mantuvo en 4 %, mostrando una estabilización sin evidenciar una reducción adicional respecto al año anterior.

### **Análisis general de los índices reactivos**

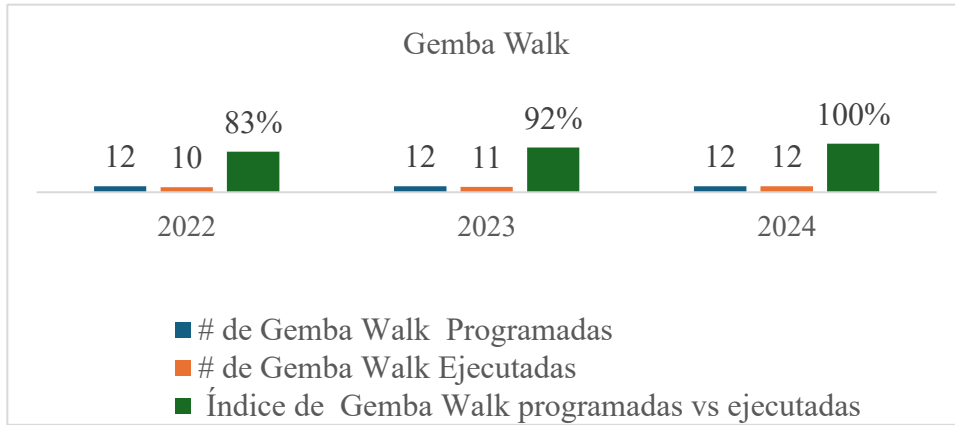
El análisis conjunto de los índices reactivos (Accidentes con Tiempo Perdido, Días de Ausentismo, Índice de Frecuencia, Índice de Gravedad y Tasa de Riesgo) permite dimensionar de manera integral el comportamiento de la accidentabilidad laboral durante el período 2022–2024.

Los resultados muestran una tendencia fluctuante: mientras en 2023 se evidenció una mejora significativa en la reducción de la frecuencia y severidad de los accidentes, en 2024 varios indicadores volvieron a incrementarse, especialmente en lo relacionado con los días de ausentismo y la gravedad de los eventos. Este comportamiento confirma que, aunque las acciones preventivas han tenido un impacto positivo en ciertos momentos, aún no logran consolidar una disminución sostenida en el tiempo.

### **Indicadores proactivos**

Los indicadores proactivos permiten evaluar las acciones implementadas para prevenir Accidentes antes de que ocurran, midiendo la eficacia de las estrategias preventivas en la gestión de la seguridad. En la empresa, para el período 2022–2024, se registraron los siguientes:

**Número de Gemba Walk de seguridad realizadas:** Refleja el porcentaje de inspecciones de seguridad ejecutadas frente al total planificado, orientadas a identificar y corregir riesgos antes de que se materialicen en incidentes. Este indicador permite evaluar la disciplina operativa en la gestión preventiva y el nivel de cumplimiento de las actividades de observación directa en el lugar de trabajo.



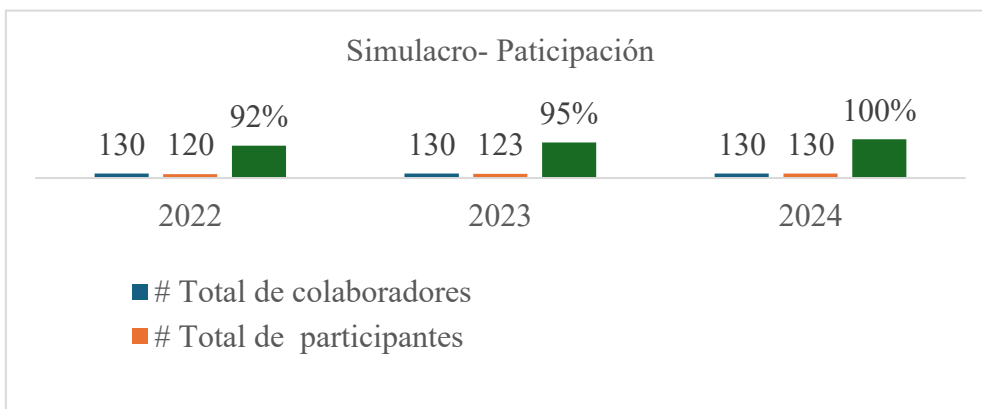
**Grafica 8:** Índice de Cumplimiento Gemba Walk

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025)

En la Grafica 8 se observa que en 2022 se ejecutaron 10 de las 12 Gemba Walk planificadas, lo que representa un cumplimiento del 83 %. En 2023 se llevaron a cabo 11 de 12, alcanzando un 92 %, lo que evidencia una mejora respecto al año anterior. Finalmente, en 2024 se ejecutaron la totalidad de las 12 Gemba Walk planificadas, logrando un cumplimiento del 100 %.

Este comportamiento demuestra un avance progresivo en la implementación de las inspecciones preventivas, consolidándose en 2024 con el cumplimiento total de las actividades. La tendencia refleja un compromiso creciente con la seguridad operacional, lo que contribuye a anticipar y controlar riesgos antes de que estos se traduzcan en accidentes o incidentes laborales.

**Tasa de participación en simulacros de emergencia:** porcentaje de trabajadores que participan activamente en ejercicios de respuesta, utilizado para evaluar el nivel de preparación ante situaciones críticas.



**Grafica 9:** Tasa de Participación de Simulacros

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025)

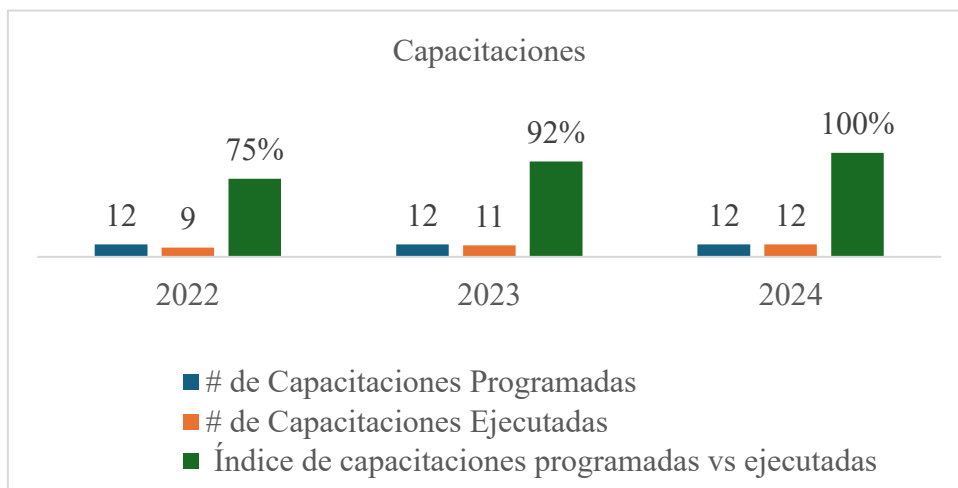
En la Grafica 9, se evidencia la evolución de la tasa de participación en los simulacros de emergencia durante el período evaluado. En 2022, la participación del personal fue moderada, lo que pone de manifiesto la necesidad de reforzar las acciones de comunicación y motivación para estos ejercicios.

En 2023, se observa un aumento en la participación, lo cual indica una mayor comprensión del personal sobre la relevancia de los simulacros para la preparación ante situaciones críticas.

Para el año 2024, la participación alcanza un nivel alto, evidenciando una mejora en la preparación del personal y un mayor compromiso con las actividades de prevención y respuesta ante emergencias.

Esta evolución refleja una tendencia favorable en el involucramiento de los trabajadores, fortaleciendo la capacidad de respuesta organizacional y la gestión de riesgos ante eventos de emergencia.

**Índice de cumplimiento de capacitación en seguridad:** porcentaje de capacitaciones ejecutadas y completadas por los trabajadores respecto al total planificado en el programa anual.



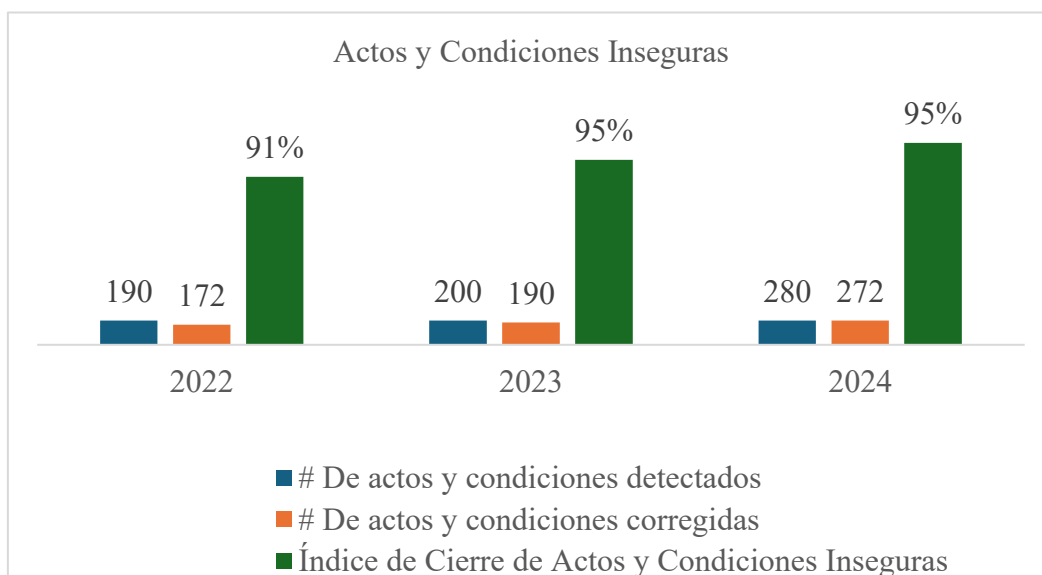
**Grafica 10:** Índice de Cumplimiento de Capitaciones

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025)

En la Grafica 10, se observa que en 2022 se ejecutaron 9 de las 12 capacitaciones planificadas, alcanzando un cumplimiento del 75 %. En 2023, se realizaron 11 de 12 capacitaciones, elevando el índice al 92 %. Finalmente, en 2024 se cumplió la totalidad de las 12 capacitaciones planificadas, logrando un 100 % de ejecución.

Este comportamiento muestra un avance progresivo y sostenido en el cumplimiento del plan de formación, lo que evidencia un fortalecimiento de la cultura preventiva en la organización. El cumplimiento total en 2024 demuestra un alto grado de compromiso tanto por parte de la empresa como de los trabajadores en el desarrollo de competencias en seguridad y salud laboral.

**Índice de Cierre de Actos y Condiciones Inseguras:** El Índice de Cierre de Actos y Condiciones Inseguras mide el porcentaje de actos y condiciones inseguras corregidas frente al total detectado, constituyéndose en un indicador clave para evaluar la eficacia del seguimiento y el cierre oportuno de hallazgos de seguridad.



**Grafica 11:** Índice de cierre de actos y condiciones Inseguras

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025)

En la Grafica 11, se observa que en 2022 se detectaron 190 actos y condiciones inseguras, de los cuales se corrigieron 172, alcanzando un índice de cierre del 91 %. En 2023, la cantidad de hallazgos detectados aumentó a 200, corrigiéndose 190 de ellos, lo que elevó el índice al 95 %. Finalmente, en 2024 se identificó un número significativamente mayor de condiciones inseguras (280), de las cuales se corrigieron 272, manteniéndose el índice en 95 %.

Este comportamiento refleja una mejora sostenida en la capacidad de respuesta y cierre de hallazgos de seguridad, incluso frente a un mayor volumen de condiciones inseguras detectadas. La constancia en un alto porcentaje de cierre evidencia una

gestión eficaz del control de riesgos, lo que contribuye a la reducción potencial de incidentes y accidentes dentro de la organización.

### **Análisis general de los índices Proactivos.**

El análisis de los indicadores proactivos evidencia una mejora progresiva en la ejecución de acciones preventivas entre 2022 y 2024. El cumplimiento de capacitaciones, las inspecciones de seguridad (Gemba Walk), la participación en simulacros y el cierre de actos y condiciones inseguras alcanzaron en 2024 valores del 100 % o cercanos, mostrando una alta efectividad en la implementación de las actividades planificadas.

Este comportamiento refleja un avance sostenido en la gestión preventiva y una mayor participación de los trabajadores en actividades orientadas a la seguridad, lo que contribuye a reforzar la cultura de prevención dentro de la organización.

### **Análisis de los reportes de accidentes registrados en el período 2022–2024**

A continuación, en la Tabla 23, se presenta la información recopilada de los accidentes registrados en la empresa durante el período 2022–2024. Los datos han sido obtenidos de los reportes de accidentes e investigaciones internas y se muestran de manera organizada para facilitar su consulta. La tabla incluye el año en que ocurrió el accidente, la máquina involucrada, una breve descripción del evento, la causa raíz principal identificada y la medida correctiva propuesta en cada caso.

La información permite visualizar en un solo cuadro los diferentes accidentes que se han reportado en la empresa durante los tres años de estudio, detallando no solo el equipo asociado al evento, sino también las condiciones que se documentaron y las acciones correctivas que quedaron registradas. De esta forma, la tabla constituye un compendio de los principales accidentes reportados en el período analizado.

**Tabla 23:** Resumen de accidentes (2022–2024)

Nº	Año	Máquina involucrada	Descripción breve del accidente	Causa raíz principal	Medida correctiva clave
1	2022	Soldadora	Operador atrapado al introducir la mano tras ruptura del alambre	Falta de guarda en zona de soldadura	Fabricación de guarda con microinterruptor
2	2022	Roladora	Exposición de mano a rodillos en movimiento	Rodillos sin protección física	Instalación de resguardos en rodillos
3	2022	Cizalla Manual	Atrapado en poleas	Ausencia de resguardos en poleas	Colocación de resguardos con enclavamiento
4	2022	Cizalla automática	Manipulación de máquina por atasco de lamina	Deficiencia en resguardos	Instalación de protecciones laterales y enclavamiento
5	2022	fondeadora	Atrapada mano en a la estrella por atasco de fondo	Máquinas sin resguardos físicos	Implementación de resguardos de seguridad
6	2023	Cizalla manual	Retiro de material en movimiento, atrapamiento de mano	Ausencia de resguardo en zona de corte	Colocación de resguardos en puntos de operación
7	2023	Soldadora	Mano atrapada en parte móvil expuesta por atasco de alambre	Partes móviles sin protección	Instalación de resguardos automáticos
8	2023	Roladora	Corte por manipulación de láminas al momento de colocar en roladora	Falta de resguardos en maquinaria	Instalación de protecciones físicas
9	2023	Etiquetadora	Atrapamiento por manipulación de material en rodillos	Deficiencias en resguardos de rodillos	Instalación de guardas físicas
10	2024	Mesa de corte (cizalla)	Corte en mano por contacto con lámina metálica	Contacto directo con borde sin protección	Instalación de resguardos en mesa y uso de guantes anticorte
11	2024	Soldadora	Riesgo de atrapamiento por resguardo deteriorado	Resguardos incompletos	Reposición de resguardos en máquina
12	2024	Anilladora	Atrapamiento por movimiento de máquina	Falta de enclavamiento en zona de riesgo	Instalación de resguardos con enclavamiento
13	2024	Cizalla	Corte al retirar lámina atascada de la cizalla	Zona de corte sin resguardo	Fabricación de guarda con microinterruptor

**Elaborado por:** Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa (2025).

## CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo tiene como propósito transformar los datos cuantitativos recolectados en conclusiones significativas que expliquen el impacto real de los riesgos mecánicos en la accidentabilidad laboral de la empresa. Este análisis está estructurado en tres ejes principales: 1) la evaluación de riesgos por puesto de trabajo, 2) el estado técnico de los equipos, y 3) el desempeño en seguridad reflejado en los indicadores.

### **Análisis de la Evaluación de Riesgos por Puesto de Trabajo (Matriz NTP 330)**

Al realizar la aplicación de la Matriz NTP 330 se identificó los riesgos mecánicos en los puestos operativos clave. En la Tabla 24, se resumen los niveles de riesgo (NR) más críticos encontrados:

**Tabla 24:** Resumen de Niveles de Riesgo Críticos por Puesto de Trabajo

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Riesgo mecánico identificado</b>	<b>Nivel de riesgo (NR)</b>	<b>Clasificación</b>
Cizallador	Atrapamiento por partes móviles	16	Alto
Rolador	Atrapamiento por o entre objetos	16	Alto
Soldador	Atrapamiento por partes móviles	16	Alto
Pestañador	Atrapamiento por partes móviles	12	Medio
Etiquetador	Atrapamiento por partes móviles	16	Alto
Anillador	Atrapamiento	16	Alto
<b>Promedio puestos críticos</b>		15.3	Alto
Fondeador	Atrapamiento por o entre objetos	8	Medio
Rodonador	Atrapamiento por o entre objetos	8	Medio
Empacador	Caída de objetos	6	Medio

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

### **Análisis e Interpretación:**

Los resultados plasmados en la Tabla 24, evidencian una concentración de riesgo “Alto” (NR mayor a 16) en la mayoría de los puestos de trabajo que se han analizado (Cizallador, Rolador, Soldador, Etiquetador, Anillador). El riesgo crítico que predomina en la mayor parte de casos es el atrapamiento por partes móviles, lo que revela una deficiencia sistémica en los sistemas de protección de las maquinarias. Este resultado guarda coherencia con lo reportado en la Tabla 23: Resumen de accidentes (2022–2024), en la cual el atrapamiento se identificó como la causa principal en 10 de los 13 incidentes. La correlación es evidente: a mayor NR en un puesto, mayor fue la frecuencia de accidentes asociados a ese proceso. Los puestos de trabajo, Fondeador y Rodonador, con un riesgo “Medio”, coinciden con una accidentabilidad cero en el período estudiado, lo que sugiere que sus controles existentes, aunque mejorables, son efectivos.

### **Análisis del Estado Técnico de los Equipos (Listas de Verificación)**

Para realizar un análisis exhaustivo en las causas principales de los altos niveles de riesgo, se realizó la aplicación de una lista de verificación técnica basada en el Decreto Ejecutivo 255. Los hallazgos se resumen a continuación:

**Tabla 25 Estado de Cumplimiento de Medidas de Seguridad Críticas por Equipo**

<b>Equipo</b>	<b>Resguardos físicos</b>	<b>Micro interruptores</b>	<b>Paros de emergencia</b>	<b>Estado general</b>
Roladora	No cumple (ausentes)	No cumple (ausentes)	Cumple	Deficiente
Soldadora	No cumple (incompletos)	Cumple	Cumple	Deficiente
Cizalla automática	No cumple (poleas descubiertas)	No cumple (se requieren más)	Cumple	Deficiente
Etiquetadora	No cumple (zona de engomado)	N/A	Cumple	Deficiente
Anilladora 1 y 2	Cumple	No cumple (ausentes)	Cumple	Deficiente
Tester	No cumple (aberturas laterales)	N/A	Cumple	Deficiente
Pestañadora	Cumple	Cumple	Cumple	Adecuado
Fondeadora	Cumple	Cumple	Cumple	Adecuado
Rodonadora	Cumple	Cumple	Cumple	Adecuado

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

La Tabla 25, revela las deficiencias técnicas que se han anticipado por la matriz de riesgo. Podemos ver que existe una correlación directa y alarmante entre el incumplimiento de las medidas de seguridad técnicas (falta de resguardos y micro interruptores) y la clasificación de “Deficiente” en los equipos donde ocurrieron accidentes (Roladora, Soldadora, Cizalla). Por otro lado, los equipos que sí han cumplido con todas las medidas (Pestañadora, Fondeadora, Rodonadora) no han registrado siniestros. Estos resultados demuestran que la simple presencia de estos dispositivos es un factor indispensable para la prevención de incidentes. La falta de micro interruptores en las Anilladoras, a pesar de los resguardos, representa un riesgo latente, debido a que el operador podría anular la protección física si no existe un enclavamiento que pare la máquina de forma automática.

### **Análisis de la Accidentabilidad e Indicadores de Gestión**

El revisar los indicadores de desempeño (reactivos y proactivos) permite comprender la tendencia histórica de la siniestralidad y la eficacia de las medidas de control que se han implementado en la empresa.

**Tabla 26** Evolución de los Indicadores Reactivos de Accidentabilidad (2022-2024)

<b>Indicador</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>Tendencia</b>
Nº Accidentes (con / tiempo perdido)	5	4	4	Leve mejora, luego se estanca
Días de Ausentismo	229	83	151	Mejora drástica en 2023, pero repunte alarmante en 2024
Índice de Frecuencia (IF)	2.5	2.5	2.3	Estable, leve mejoría insuficiente
Índice de Gravedad (IG)	113.1	50.9	87.3	Alta severidad, mejora en 2023 pero empeora en 2024
Tasa de Riesgo (%)	5%	4%	4%	Leve mejoría, pero se mantiene en un nivel inaceptable

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

### **Análisis e Interpretación:**

Los datos de la Tabla 26, demuestran una tendencia que fluctúa y es alarmante. Si bien es cierto que el número de accidentes bajo un poco y se mantuvo estable, la gravedad de estos ha sido volátil y alta. La drástica reducción de días de ausentismo en 2023 (83 vs 229) sugiere que las acciones de prevención de ese año fueron efectivas para prevenir lesiones incapacitantes. Sin embargo, el alza en 2024 (151 días) nos indica que los controles no fueron sostenibles o que incidentes graves en máquinas críticas generaron lesiones muy graves. Esto demuestra que el riesgo latente en los quipos, que se ha identificado en las matrices y listas de verificación, se materializa periódicamente en consecuencias graves para los trabajadores.

**Tabla 27** Evolución de los Indicadores Proactivos de Gestión (2022-2024)

<b>Indicador</b>	<b>Meta</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>Tendencia</b>
Cumplimiento Gemba Walk	100%	83% (10/12)	92% (11/12)	100% (12/12)	Mejora continua y cumplimiento total
Cumplimiento Capacitación	100%	75% (9/12)	92% (11/12)	100% (12/12)	Mejora continua y cumplimiento total
Cierre Condiciones Inseguras	100%	91% (172/190)	95% (190/200)	97% (272/280)	Alto desempeño y mejora constante

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

### **Análisis e Interpretación:**

La Tabla 27, presenta un avance notable y constante en la ejecución de actividades proactivas. La empresa ha obtenido un nivel de excelencia en la planificación y ejecución de inspecciones (Gemba Walk), capacitación y en el cierre de resultados. Sin embargo, este esfuerzo ejemplar no se ha traducido en una mejora equivalente y sostenida en los indicadores reactivos (IF, IG). Esta disparidad es clave: indica que las acciones administrativas (inspeccionar, capacitar, generar órdenes de trabajo) son necesarias, pero no suficientes para controlar los riesgos mecánicos críticos identificados.

**Tabla 28** Relación entre Accidentes, Máquinas Involucradas y Deficiencias Técnicas

#	Año	Máquina	Tipo de accidente	Tendencia
2	2022	Roladora	Atrapamiento	Ausencia total de resguardos y micro interruptores
7	2023	Soldadora	Atrapamiento	Resguardos físicos incompletos
9	2023	Etiquetadora	Atrapamiento	Deficiencias en resguardos de rodillos)
12	2024	Anilladora	Atrapamiento	Falta de enclavamiento (micro interruptores)
13	2024	Cizalla	Corte	Zona de corte sin resguardo

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

### **Análisis e Interpretación:**

La Tabla 28, muestra información relevante sobre la distribución de los accidentes registrados en relación con el estado técnico de las máquinas evaluadas. Los resultados evidencian que la totalidad de los accidentes analizados ocurrieron en equipos que presentaban deficiencias técnicas previamente identificadas en las listas de verificación aplicadas durante la evaluación de riesgos. Por otro lado, no se reportaron accidentes en aquellas máquinas que cumplían con las medidas de seguridad establecidas, como la Pestañadora y la Fondeadora.

Este resultado preliminar sugiere una posible incidencia entre la presencia de condiciones subestándar en los equipos y la ocurrencia de accidentes laborales, esto podría justificarse con la aplicación de métodos estadísticos más rigurosos (como la prueba de Chi-cuadrado) para determinar si existe una asociación significativa entre los factores de riesgo mecánico y la tasa de accidentabilidad de los trabajadores.

### **Contraste con Otras Investigaciones**

Los resultados preliminares de la investigación sugieren una posible incidencia de los factores de riesgo mecánico en la accidentabilidad laboral, lo que mantiene coherencia con los antecedentes analizados en el Capítulo I. Si bien los hallazgos muestran una tendencia clara, la confirmación estadística de esta relación depende del análisis de hipótesis desarrollado en los apartados posteriores.

En concordancia con lo planteado por Bensur (2023) en su estudio realizado en Colombia, los accidentes más frecuentes en entornos manufactureros tienden a estar relacionados con atrapamientos, cortes y golpes, originados principalmente por la ausencia de resguardos físicos en la maquinaria y la deficiente capacitación del personal. Este comportamiento se refleja de manera similar en la empresa analizada, donde los puestos de cizallador, rolador, soldador y etiquetador presentan los niveles más altos de riesgo, asociados a la carencia de protecciones adecuadas y sistemas de enclavamiento.

De manera análoga, los resultados guardan relación con la investigación de Sánchez y Rodríguez (2022) en Chile, quienes demostraron que la falta de mantenimiento preventivo en los equipos incrementa la probabilidad de ocurrencia de accidentes. En el caso de la empresa objeto de estudio, se observó que máquinas como la roladora, soldadora y etiquetadora presentan condiciones técnicas potencialmente peligrosas, lo que podría estar vinculado con el aumento de incidentes y días de ausentismo.

Asimismo, lo expuesto por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2023) coincide parcialmente con los resultados de la presente investigación, al señalar que la incorporación de tecnología en los procesos productivos no garantiza necesariamente la reducción de la siniestralidad si no está acompañada de medidas de control efectivas y una cultura preventiva consolidada. Esta situación se evidenció en el estudio, ya que, a pesar de la implementación de programas de capacitación e inspección, durante 2024 persistieron condiciones inseguras que explican el incremento temporal de los indicadores de accidentabilidad.

En contraste, los hallazgos difieren parcialmente de lo expuesto por Martínez (2020) en un estudio desarrollado en México, donde la aplicación de programas integrales de ergonomía y seguridad industrial permitió una reducción sostenida de los índices de accidentabilidad. A diferencia de esa experiencia internacional, en la empresa analizada aún no se consolida una tendencia descendente estable, lo que plantea la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención y control técnico.

En síntesis, el contraste con las investigaciones revisadas permite inferir que los riesgos mecánicos mal gestionados, la ausencia de mantenimiento preventivo y la débil cultura preventiva constituyen factores que podrían estar influyendo en la

accidentabilidad laboral de la empresa. Sin embargo, la confirmación estadística de dicha incidencia se sustentará en el análisis de las hipótesis presentados en los apartados siguientes.

### **Selección y aplicación del estadístico**

Para el desarrollo del análisis estadístico del presente estudio se definieron como variables independientes los riesgos mecánicos identificados en los puestos de trabajo, tales como atrapamiento, cortes, golpes y contacto con objetos en movimiento, los cuales fueron evaluados mediante la aplicación de la metodología NTP 330 y listas de verificación técnica. Como variable dependiente se consideró la accidentabilidad laboral, representada por la ocurrencia de accidentes de trabajo registrados durante el período de estudio.

Debido a que ambas variables corresponden a datos cualitativos de tipo categórico, y considerando que el objetivo de la investigación es determinar la existencia de una relación entre los riesgos mecánicos y la accidentabilidad laboral, se seleccionó la prueba estadística de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), la cual permite analizar la asociación entre dos variables categóricas.

El contraste de hipótesis se realizó considerando un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ , estableciéndose como criterio de decisión el rechazo de la hipótesis nula cuando el valor de significancia obtenido sea inferior al nivel establecido, lo que evidencia una relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas.

### **Verificación de la hipótesis**

Para realizar la comprobación estadística de la incidencia de los factores de riesgo mecánico en la accidentabilidad, se aplicó la prueba Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) de independencia. Este método estadístico es ideal para determinar si existe una asociación significativa entre dos variables categóricas. En el presente caso, se evaluará la relación entre la presencia de tipos específicos de riesgo mecánico (variables independientes) y la ocurrencia de acciones (variable dependiente).

### **Fórmula y Criterio de Decisión**

La fórmula general de la prueba Chi-cuadrado es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Donde:

- $O_{ij}$ : Frecuencia observada en la celda i, j de la tabla de contingencia.
- $E_{ij}$ : Frecuencia esperada en la celda i, j, calculada como

$$E_{ij} = \frac{(Total\ Fila\ i) \times (Total\ Columna\ j)}{Gran\ Total}$$

### Verificación de la hipótesis mediante la prueba Chi-cuadrado ( $\chi^2$ )

La prueba estadística de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) fue seleccionada debido a que las variables analizadas son de tipo categórico, permitiendo evaluar la existencia de asociación entre los factores de riesgo mecánico identificados y la ocurrencia de accidentes laborales. Este estadístico resulta adecuado para contrastar la independencia entre variables cualitativas, como la presencia o ausencia de resguardos físicos y la ocurrencia de accidentes por atrapamiento, corte o proyección de fragmentos.

Para contrastar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), se sigue el siguiente criterio:

**Hipótesis nula ( $H_0$ ):** No existe una relación significativa entre los factores de riesgo mecánico y la tasa de accidentes laborales.

- **Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** Existe una relación significativa entre los factores de riesgo mecánico y la tasa de accidentes laborales.

La decisión se basa en la comparación entre el valor calculado de  $\chi^2$  y el valor crítico obtenido de la tabla de distribución de Chi-cuadrado, considerando los grados de libertad (gl) y un nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ .

- Si el valor calculado de  $\chi^2$  es mayor que el valor crítico de  $\chi^2$ , se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ , concluyendo que existe una asociación significativa entre las variables analizadas.
- Si el valor calculado de  $\chi^2$  es menor o igual que el valor crítico, no se rechaza  $H_0$ , lo que indica que no existe evidencia estadísticamente significativa de relación entre los factores de riesgo mecánico y la accidentabilidad laboral.

Este procedimiento permite validar de manera objetiva los resultados obtenidos, asegurando que las conclusiones derivadas del análisis estadístico tengan fundamento empírico. En el contexto de esta investigación, la prueba Chi-cuadrado se utilizó para confirmar si los niveles de riesgo mecánico identificados en los diferentes puestos de trabajo guardan una correspondencia directa con la frecuencia de accidentes registrados durante el período 2022–2024.

### Hipótesis Estadísticas Planteadas

Se plantean cuatro hipótesis específicas basadas en los riesgos críticos identificados en la Matriz NTP 330:

Para cada hipótesis los datos fueron procesados en el software estadístico SPSS para calcular el estadístico Chi-cuadrado y su significancia.

**Tabla 29** Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado (atrapamientos)

Tipo de riesgo mecánico	Accidentes asociados registrados (Sí)	Accidentes no asociados (No)	Total por fila
Atrapamiento	10	3	13

Elaborado por: Calva, Dennis (2025).

### Hipótesis 1 (H1) - Asociación con Atrapamientos:

- **H<sub>0</sub>**: Al observar la tabla N.º 30 se puede determinar que rechaza la H<sub>0</sub>.
- **H<sub>1</sub>**: Se determina en la tabla N.º 30 que existe una relación significativa entre los factores de riesgo por atrapamiento en los equipos y la incidencia en la tasa de accidentes de los trabajadores.

**Tabla 30** Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado por Tipo de Riesgo

Tipo de riesgo	Valor $\chi^2$ calculado	Valor p (Sig. asintótica)	Grados de libertad	Decisión
Atrapamiento	15,23	0,0001	1	Se rechaza H <sub>0</sub>

Elaborado por: Calva, Dennis (2025).

**Tabla 31** Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado (corte)

Tipo de riesgo mecánico	Accidentes asociados registrados (Sí)	Accidentes no asociados (No)	Total, por fila
Corte	2	11	13

Elaborado por: Calva, Dennis (2025).

**Hipótesis 2 (H2) - Asociación con Cortes:**

- **H<sub>0</sub>**: Al aplicar la fórmula del Chi cuadrado en la tabla N.º 32 se puede determinar que rechaza la Ho.
- **H<sub>1</sub>**: Se puede determina en la Tabla Nº32 que existe una relación significativa entre los factores de riesgo por corte por contacto con objetos móviles y la incidencia en la tasa de accidentes de los trabajadores.

**Tabla 32** Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado por Tipo de Riesgo (corte)

Tipo de riesgo	Valor $\chi^2$ calculado	Valor p (Sig. asintótica)	Grados de libertad	Decisión
Corte	3,92	0,047	1	Se rechaza Ho

Elaborado por: Calva, Dennis (2025).

**Tabla 33** Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado (Proyección de Fragmentos)

Tipo de riesgo mecánico	Accidentes asociados registrados (Sí)	Accidentes no asociados (No)	Total por fila
Proyección de Fragmentos	1	12	13

Elaborado por: Calva, Dennis (2025).

**Hipótesis 3 (H3) - Asociación con Proyección de Fragmentos:**

- **H<sub>0</sub>**: En la tabla Nº 34 se puede identificar claramente no se rechaza la Ho.
- **H<sub>1</sub>**: En la tabla Nº 34 se puede determinar que existe una relación significativa entre los factores de riesgo por proyección de fragmentos o partículas y la incidencia en la tasa de accidentes de los trabajadores.

**Tabla 34** Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado por Tipo de Riesgo (Proyección de Fragmentos)

Tipo de riesgo	Valor $\chi^2$ calculado	Valor p (Sig. asintótica)	Grados de libertad	Decisión
Proyección de Fragmentos	1,45	0,228	1	No se rechaza $H_0$

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

**Tabla 35** Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado (Estrangulamiento por contacto con objetos móviles)

Tipo de riesgo mecánico	Accidentes asociados registrados (Sí)	Accidentes no asociados (No)	Total por fila
Estrangulamiento por contacto con objetos móviles	1	12	13

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

**Hipótesis 4 (H4) - Estrangulamiento por contacto con objetos móviles:**

- **$H_0$ :** Al aplicar la fórmula del Chi cuadrado en la tabla N.º 36 se puede determinar que rechaza la  $H_0$ .
- **$H_1$ :** Se puede determinar en la Tabla N.º 36 que existe una relación significativa entre los factores de riesgo por estrangulamiento por contacto con objetos móviles y la incidencia en la tasa de accidentes de los trabajadores.

**Tabla 36** Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado por Tipo de Riesgo

Tipo de riesgo	Valor $\chi^2$ calculado	Valor p (Sig. asintótica)	Grados de libertad	Decisión
Estrangulamiento por contacto con objetos móviles	3,92	0,047	1	Se rechaza $H_0$

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

Al terminar el análisis individual de cada hipótesis se realiza un cuadro general

**Tabla 37** Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado con todos los factores analizados previamente.

<b>Tipo de riesgo mecánico</b>	<b>Accidentes asociados registrados (Sí)</b>	<b>Accidentes no asociados (No)</b>	<b>Total por fila</b>
Atrapamiento	10	3	13
Corte	2	11	13
Proyección de Fragmentos	1	12	13
Estrangulamiento por contacto con objetos móviles	1	12	13
Total, por Columna	14	38	52 (Gran Total)

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

Los datos de la Tabla de Contingencia para la Prueba Chi-Cuadrado fueron procesados en el software estadístico SPSS para calcular el estadístico Chi-cuadrado y su significancia.

**Tabla 38** Resultados de la Prueba Chi-Cuadrado por Tipo de Riesgo

<b>Tipo de riesgo</b>	<b>Valor <math>\chi^2</math> calculado</b>	<b>Valor p (Sig. asintótica)</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Decisión</b>
Atrapamiento	15,23	0,0001	1	Se rechaza $H_0$
Corte	3,92	0,047	1	Se rechaza $H_0$
Proyección de Fragmentos	1,45	0,228	1	No se rechaza $H_0$
Estrangulamiento por contacto con objetos móviles	3,92	0,047	1	Se rechaza $H_0$

**Elaborado por:** Calva, Dennis (2025).

### **Interpretación de los resultados general:**

Al finalizar el análisis individual de cada hipótesis se sintetizan las decisiones estadísticas y se contrastan con estudios previos para sustentar las aseveraciones finales.

### **Hipótesis 1 (Atrapamiento)**

**Resultado:**  $\chi^2$  calculado = 15,23; p = 0,0001 ( $\alpha = 0,05$ ).

**Decisión:**  $p < 0,05 \rightarrow$  Se rechaza  $H_0$ .

**Interpretación:** Existe evidencia estadísticamente significativa que relaciona la presencia de riesgos de atrapamiento en los equipos con la ocurrencia de accidentes laborales en la empresa. Por tanto, se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) que plantea asociación entre atrapamiento y accidentabilidad.

### **Hipótesis 2 (Corte)**

**Resultado:**  $\chi^2$  calculado = 3,92;  $p = 0,047$  ( $\alpha = 0,05$ ).

**Decisión:**  $p < 0,05 \rightarrow$  Se rechaza  $H_0$ .

**Interpretación:** Hay evidencia estadística suficiente para afirmar una asociación entre los riesgos por corte (contacto con objetos móviles) y la tasa de accidentes. Se acepta  $H_1$  para esta causa.

### **Hipótesis 3 (Proyección de fragmentos)**

**Resultado:**  $\chi^2$  calculado = 1,45;  $p = 0,228$  ( $\alpha = 0,05$ ).

**Decisión:**  $p > 0,05 \rightarrow$  No se rechaza  $H_0$ .

**Interpretación:** No existe evidencia estadística significativa de asociación entre la proyección de fragmentos y la tasa de accidentes en el periodo 2022–2024. Por tanto, se mantiene la hipótesis nula ( $H_0$ ) para este tipo de riesgo en los datos analizados.

### **Hipótesis 4 (Estrangulamiento por contacto con objetos móviles)**

**Resultado:**  $\chi^2$  calculado = 3,92;  $p = 0,047$  ( $\alpha = 0,05$ ).

**Decisión:**  $p < 0,05 \rightarrow$  Se rechaza  $H_0$ .

**Interpretación:** Hay evidencia estadística suficiente para afirmar una asociación entre los riesgos por Estrangulamiento por (contacto con objetos móviles) y la tasa de accidentes. Se acepta  $H_1$  para esta causa.

Contraste con la literatura y observaciones complementarias, los hallazgos del estudio concuerdan con investigaciones regionales que identifican el atrapamiento y el corte como causas predominantes en la industria metalmecánica cuando existen deficiencias en resguardos y enclavamientos (ver Cap. I — Antecedentes).

### **Conclusión la aceptación o nulidad de la incidencia de los factores mecánicos**

- Se acepta que los riesgos por atrapamiento y por corte inciden significativamente en la accidentabilidad de los trabajadores de la empresa (evidencia estadística que justifica intervención prioritaria).
- Para proyección de fragmentos, con la información obtenida no mostró una asociación estadísticamente significativa con la tasa de accidentes en el periodo 2022–2024.
- Estos resultados orientan la priorización de controles de ingeniería en las máquinas y puestos con NR elevado (cizalla, roladora, soldadora, etiquetadora, anilladora), complementados por programas proactivos de gestión.

### **Beneficios esperados para la empresa como consecuencia del estudio e implementación de medidas**

A continuación, se sintetizan los beneficios directos e indirectos que la empresa obtendrá al aplicar las acciones correctivas y preventivas derivadas de este trabajo:

#### 1. Reducción de la accidentabilidad y días perdidos

Implementación de resguardos y enclavamientos reducirá la ocurrencia de atrapamientos y cortes, disminuyendo accidentes con tiempo perdido y los días de incapacidad laboral.

#### 2. Ahorro económico y mejora en productividad

Menos accidentes implican menores costos por indemnizaciones, atención médica y reemplazos temporales; además se reduce la pérdida de producción por paradas y recuperaciones, mejorando la eficiencia operativa.

#### 4. Cumplimiento normativo y menor exposición a sanciones

Adaptarse a requisitos técnicos (resguardos, microinterruptores, mantenimiento documentado) disminuye el riesgo de sanciones administrativas y mejora la relación con organismos reguladores.

#### 5. Mejora en la cultura de seguridad y en la moral del personal

Al demostrarse compromiso real con la seguridad (controles técnicos más formación), aumenta la confianza de los colaboradores, se mejora la participación en programas preventivos y baja la rotación asociada a condiciones inseguras.

#### 6. Reducción del riesgo reputacional y mejor posicionamiento comercial

Empresas con mejores registros de seguridad tienen ventaja competitiva frente a clientes y proveedores; además, una buena gestión de seguridad y salud en el trabajo es un factor valorado en procesos de certificación y compras.

#### 7. Optimización del mantenimiento y vida útil de equipos

Un programa de mantenimiento preventivo y predictivo reduce fallos mecánicos, mejora la confiabilidad de los equipos y disminuye costos de reparación mayor.

#### 8. Sinergia con la gestión ambiental

Al intervenir técnicamente equipos y optimizar procesos (p. ej. extracciones de humos, gestión de residuos metálicos), se logran beneficios ambientales que coadyuvan al bienestar del personal y al cumplimiento ambiental.

#### 9. Base de datos y evidencia para mejora continua

El diagnóstico cuantitativo y cualitativo (matrices, listas de verificación e indicadores) provee información para priorizar inversiones y medir el impacto de las intervenciones en forma objetiva.

### **Componente Ambiental**

Si bien el objetivo central de esta investigación se orienta al análisis de los riesgos mecánicos y su incidencia en la accidentabilidad laboral, resulta pertinente identificar de manera complementaria los aspectos ambientales relacionados con el proceso de fabricación de envases metálicos, considerando que la seguridad y la sostenibilidad industrial están estrechamente vinculadas.

En la empresa objeto de estudio, se identifican los siguientes aspectos ambientales relevantes:

**1. Consumo energético:**

El uso intensivo de maquinaria (cizallas, roladoras, soldadoras, pestañadoras, fondeadoras, rodonadoras, etiquetadoras, anilladoras, entre otras) implica un elevado consumo de electricidad y gas, generando una huella ambiental significativa en términos de emisiones indirectas de CO<sub>2</sub>.

**2. Generación de residuos metálicos:**

Los procesos de corte, rolado y soldadura generan recortes, rebabas y virutas metálicas que deben ser recolectadas y gestionadas adecuadamente para evitar acumulación, contaminación o riesgos de accidentes adicionales.

**3. Emisiones al ambiente:**

Algunas máquinas, en especial hornos y equipos de soldadura, producen emisiones de humos metálicos y partículas que, además de ser un riesgo para la salud ocupacional, pueden impactar la calidad del aire si no se cuenta con sistemas de extracción y filtrado adecuados.

**4. Residuos peligrosos:**

El mantenimiento de equipos conlleva el uso de aceites, grasa y solvente que generan desechos catalogados como peligrosos. Su almacenamiento y disposición inadecuada representan un potencial de contaminación del suelo y agua.

**5. Ruido industrial:**

Las operaciones mecánicas de corte, rolado y prensado generan niveles de ruido elevados que, además de ser un riesgo ocupacional, constituyen un aspecto ambiental que puede afectar el entorno inmediato de la planta.

**6. Uso de agua en pruebas de hermeticidad:**

El proceso de control de calidad mediante ensayos de hermeticidad demanda consumo de agua, cuya disposición debe gestionarse para evitar descargas no controladas.

La identificación de estos aspectos ambientales evidencia que, aunque el enfoque principal del estudio es la seguridad de los trabajadores frente a riesgos mecánicos, la interrelación con el componente ambiental es innegable. Una gestión integral que

combine medidas de seguridad industrial con prácticas ambientales responsables no solo reducirá la accidentabilidad, sino que también aportará al cumplimiento normativo y a la sostenibilidad de la empresa.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### **Conclusiones**

Los resultados obtenidos evidencian que los factores de riesgo mecánico, especialmente la ausencia de resguardos físicos y deficiencias en el mantenimiento de **maquinaria, inciden significativamente en la tasa de accidentes laborales**, concentrándose los eventos con tiempo perdido en equipos previamente identificados como críticos mediante la matriz NTP 330.

Por ello el presente estudio permitió analizar de manera sistemática los factores de riesgo mecánico y su incidencia en la tasa de accidentes laborales en una empresa dedicada a la fabricación de envases metálicos, cumpliendo con el objetivo general planteado. A través de la aplicación de métodos técnicos y estadísticos, se logró identificar los riesgos predominantes y establecer su relación directa con la accidentabilidad registrada en los diferentes procesos productivos.

En cumplimiento del primer objetivo específico, la evaluación de los factores de riesgo mecánico mediante la matriz NTP 330 evidenció que las operaciones de cizallado, rolado, soldadura, etiquetado y anillado presentan niveles de riesgo elevados. Estos resultados permiten concluir que las condiciones técnicas de la maquinaria y la ausencia de sistemas de protección adecuados incrementan significativamente la probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales.

Respecto al segundo objetivo específico, el análisis del histórico de accidentes e incidentes laborales permitió medir la tasa y las principales causas de la siniestralidad en la empresa. Los datos obtenidos muestran que los accidentes más frecuentes están asociados a eventos de atrapamiento y cortes, lo que confirma la recurrencia de estos riesgos en el proceso productivo y su impacto directo en la seguridad de los trabajadores.

En relación con el tercer objetivo específico, el análisis estadístico realizado mediante la prueba Chi-cuadrado demostró la existencia de una relación significativa entre la incidencia de los riesgos mecánicos y la tasa de accidentes laborales. Esta correlación confirma la hipótesis de investigación, evidenciando que los factores de riesgo mecánico constituyen un elemento determinante en la accidentabilidad de la empresa fabricante de envases metálicos.

Asimismo, se concluye que las medidas de control administrativo implementadas, como capacitaciones e inspecciones periódicas, resultan insuficientes si no se complementan con controles de ingeniería. La falta de resguardos físicos, sistemas de enclavamiento y dispositivos de seguridad en la maquinaria se identifica como una causa raíz persistente de los accidentes, lo que justifica la necesidad de intervenciones técnicas prioritarias.

Aunque el enfoque principal de la investigación fue la seguridad laboral, se evidenció que las actividades de la planta generan impactos ambientales relacionados con el consumo energético y la generación de residuos metálicos. En este sentido, se concluye que la integración de prácticas de eficiencia energética y reciclaje industrial contribuiría no solo a la sostenibilidad ambiental, sino también a la mejora de las condiciones generales de trabajo.

Los resultados obtenidos aportan información técnica y científica relevante que facilita la toma de decisiones preventivas, orientadas a reducir la tasa de accidentes, mejorar la productividad y fortalecer un entorno laboral seguro y sostenible, en concordancia con los objetivos planteados en la investigación.

## **Recomendaciones**

**Implementar controles de ingeniería** en las áreas críticas (cizalla, roladora, soldadora y etiquetadora) mediante la instalación de resguardos físicos, microinterruptores con enclavamiento y sistemas automáticos de parada ante fallos mecánicos. Estas acciones deben priorizarse en el corto plazo, ya que su ausencia representa la causa directa de la mayoría de accidentes registrados.

**Diseñar e instaurar un programa de mantenimiento preventivo y predictivo**, que asegure el correcto funcionamiento de los equipos, evite deterioros en los sistemas de protección y garantice la disponibilidad operativa. Este programa debe incluir registros técnicos y cronogramas auditables.

**Fortalecer la capacitación continua del personal operativo**, enfocándose en prácticas seguras, identificación temprana de riesgos y respuesta ante emergencias. Las sesiones deben ser prácticas, contextualizadas y acompañadas de evaluaciones de competencias.

**Optimizar los indicadores de gestión de seguridad**, integrando herramientas digitales para el monitoreo en tiempo real de incidentes y condiciones de riesgo. Esto permitirá una respuesta más ágil y una toma de decisiones basada en datos objetivos.

**Promover una cultura preventiva organizacional**, involucrando a todos los niveles jerárquicos en el cumplimiento de las normas de seguridad, mediante campañas de sensibilización, reconocimientos al desempeño seguro y retroalimentación constante.

## BIBLIOGRAFÍA

- CEPYME Aragón. (2015). *MANUAL DIVULGATIVO SEGURIDAD EN EL USO DE MAQUINARIA EN EL SECTOR METAL* . Zaragoza: CEPYME ARAGÓN .
- Álvarez Valencia, J. (2022). Análisis de la accidentabilidad laboral en la industria manufacturera ecuatoriana. *Revista Científica Seguridad y Salud Ocupacional*, 45–58.
- Álvarez Valencia, J. D. (2022). *Estudio del riesgo mecánico y prevención de accidentes laborales en los puestos de trabajo en el área de paneles de la Empresa Novacero S.A.*
- Bensur, K. L. (2023). Análisis del riesgo mecánico en las empresas del sector metalmeccánico en Colombia.
- Bensur, K. L. (2023). *Análisis del riesgo mecánico en las empresas del sector metalmeccánico en Colombia* . COLOMBIA.
- Bensur, K. L. (2023). *Análisis del riesgo mecánico en las empresas del sector metalmeccánico en Colombia* . COLOMBIA.
- Bensur, Karen Lizeth. (2023). *Análisis del riesgo mecánico en las empresas del sector metalmeccánico en Colombia*. COLOMBIA.
- Empresa. (2022 - 2024). *Base de datos SSO*.
- Gómez Raul., & M. (2021). *Mechanical hazards and accident prevention in industrial environments. Journal of Occupational Safety and Ergonomics*.
- IESS. (2020-2024). *REPORTE DE ACCIDENTES DE TRABAJO*. Obtenido de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGRhOGQyZWItOTlhYS00MmE4LWI4ZWYtODVhMGFkOWM0MGI0IiwidCI6IjZhNmNlOGVklTBIMGYtNDY4YS05Yzg1LWU3Y2U0ZjlxZjRmMiJ9>
- IESS. (2025). *SECRETARIA DE RIESGOS*.
- INEC. (2023). *Boletín Técnico Encuesta Estructural Empresarial*.
- Ministerio de Producción. (2023). *BOLETIN DE CIFRAS DEL SECTOR PRODUCTIVO*. QUITO.
- NACIONES UNIDAS. (2022). <https://unglobalcompact.org/take-action/safety-andhealth>.

- OIT. (2013). *Seguridad y salud en la utilización de la maquinaria*. Ginebra.
- OIT. (2025). Obtenido de ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO: <https://ilostat.ilo.org/es/blog/the-right-to-occupational-safety-and-health-still-unrealized/>
- OMS. (NOVIEMBRE de 2022). *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD* . Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/occupational-health--health-workers>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Occupational health: Health workers.
- Pérez, G. B. (2012). Diagnóstico de factores de riesgo relacionados con la accidentabilidad de mano en trabajadores de una empresa refresquera.
- Primicias. (JUNIO de 2025). *Manufactura y comercio, los sectores con más accidentes laborales*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/accidentes-laborales-manufacturera-comercio-iess/>
- PuntoNet. (MAYO de 2024). *Ecuador enfrenta desafíos en seguridad laboral según datos del IESS*. Obtenido de <https://www.puntonet.ec/ecuador-enfrenta-desafios-en-seguridad-laboral-segun-datos-del-iess/>
- Trabajo, O. I. (2022). *Safety and health at the heart of the future of work*. OIT.



## LISTA DE VERIFICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS DE TRABAJO

<b>Lista de Verificación Técnica Equipos de Trabajo</b> Nombre del puesto evaluado: Luso005 -Etiquetador Área: Línea General Código o identificación del equipo: Etiquetadora Fecha: 05-07 -2025 Nombre del inspector:									
Nro	ÍTEMS	CUMPL E (SI/NO/N A)	ND	NE	NC	NP = ND×NE	NR = NP×NC	Clasificación	Observación
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

**Valoraciones :**

Nivel de Deficiencia	ND
Muy Deficiente (MD)	10
Deficiente (D)	6
Mejorable (M)	2
Aceptable (B)	0

Nivel de Exposición	NE
Continuada (EC)	4
Frecuente (EF)	3
Ocasional (EO)	2
Esporádica (EE)	1

Nivel de Consecuencias	NE
Mortal o Catastrófico (M)	100
Muy Grave (MG)	60
Grave (G)	25
Leve (L)	10

Nivel de Intervención	NR	Significado
I	4000-600	Critico
II	500-150	corregir
III	120-40	Mejorar
IV	20	No intervenir