



POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL

RPC-SO-16-NO.268-2023

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

PROYECTO DE TITULACIÓN CON
COMPONENTES DE INVESTIGACIÓN
APLICADA Y/O DE DESARROLLO

TEMA:

EVALUACIÓN DE LOS COSTOS ASOCIADOS
A RIESGOS Y ACCIDENTES LABORALES EN
UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE
RIESGO MEDIO EN LA CIUDAD DE
CUENCA

AUTORES:

DIEGO ALONSO IÑIGUEZ IÑIGUEZ
JOHN ANDRÉS TAPIA PALACIOS

DIRECTOR:

RUTH PATRICIA GUAMÁN LEÓN

CUENCA – ECUADOR
2026

Autores:



Diego Alonso Iñiguez Iñiguez

Ingeniero Mecánico Automotriz.
Candidato a Magíster en Seguridad, Salud e Higiene Industrial por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca.
diniguez@est.ups.edu.ec



John Andrés Tapia Palacios

Ingeniero Mecánico Automotriz.
Candidato a Magíster en Seguridad, Salud e Higiene Industrial por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca.
jtapiap1@est.ups.edu.ec

Dirigido por:



Ruth Patricia Guamán León

Ingeniera Química.
Magister en Sistemas Integrados en Gestión de la Calidad Ambiente y Seguridad.
rguaman@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2026 © Universidad Politécnica Salesiana.

CUENCA– ECUADOR – SUDAMÉRICA

IÑIGUEZ IÑIGUEZ DIEGO ALONSO

TAPIA PALACIOS JOHN ANDRÉS

Evaluación de los costos asociados a riesgos y accidentes laborales en una empresa comercializadora de riesgo medio en la ciudad de Cuenca

DEDICATORIA

A Dios, ya que sin el nada hubiera sido posible gracias por haberme permitido cumplir mis objetivos.

A mis padres quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación y son el pilar fundamental de todas mis metas alcanzadas.

A mi hermana, que siempre es el bastón en el cual me puedo apoyar, es por ello que, soy lo que soy ahora.

Los amo con mi vida.

Diego Alonso Iñiguez Iñiguez

DEDICATORIA

A mi esposa, María Mercedes gracias por ser mi roca y mi paz en los momentos de tormenta y alegría en los triunfos grandes o pequeños. Este logro no es solo fruto de mi esfuerzo sino también del inmenso amor, paciencia y comprensión con los que me acompañaste en este camino. Tu apoyo fue más allá de las palabras, lo encontré en tu silencio lleno de comprensión en las noches de desvelo compartidas y en los momentos en los que decidiste postergar tus propios sueños para ayudarme a cumplir los míos. Gracias por tu fuerza cuando me sentí débil, por tu confianza cuando yo dudaba y por caminar a mi lado incluso cuando el camino parecía interminable.

A mi familia; gracias por ser la raíz de todo lo que soy. A mis padres John y Aracelly por haberme dado no solo la vida sino también las herramientas para enfrentarla con dignidad, esfuerzo y respeto. Cada valor que me enseñaron fue una luz en este trayecto y cada gesto de apoyo por pequeño que fuera fue un paso más hacia esta meta.

A mis hermanos Diego y Carlos por su cercanía, sus palabras de ánimo, sus silencios comprensivos y su amor constante, en ustedes encontré siempre un motivo para seguir.

A mis amigos que de una u otra manera formaron parte de este proceso con una palabra de aliento una conversación, una mano extendida mi más sincero agradecimiento. Este trabajo no es solo el cierre de una etapa académica es también un testimonio del amor, el sacrificio y el respaldo de quienes me rodean.

A ustedes dedico esta meta cumplida con gratitud eterna y el corazón lleno de alegría.

John Andres Tapia Palacios

AGRADECIMIENTOS

El principal agradecimiento, a Dios el cual me da ha dado sabiduría y me ha guiado a culminar esta maestría, a la Mgt. Ing. Ruth Patricia Guamán tutora de tesis ya que con sus conocimientos nos guio para poder llegar a la recta final de este proyecto, al Ing. John Tapia, compañero, colega de maestría gracias por todo tu apoyo brindado, a mis padres por nunca dejarme desmallar y siempre darme esa fuerza para concluir con esta maestría, a mi hermana por siempre estar presente con su motivación y cariño.

Diego Alonso Iñiguez Iñiguez

Concluir esta etapa representa mucho más que alcanzar una meta académica, es el resultado de un camino lleno de aprendizajes, sacrificios, desafíos y crecimiento personal nada de esto habría sido posible sin la presencia, el apoyo y el amor de muchas personas que de una u otra manera formaron parte fundamental de este recorrido.

John Andres Tapia Palacios

TABLA DE CONTENIDO

Índice de tablas.....	8
Índice de figuras	9
Resumen	12
Abstract	13
1. Introducción	14
2. Determinación del Problema	16
3. Marco teórico referencial.....	18
3.1 Seguridad y salud en el trabajo.....	18
3.2 Accidentes laborales.....	18
3.3 Clasificación de los riesgos laborales	19
3.4 Legislación laboral en Ecuador y estándares internacionales	20
3.4.1 Legislación vigente en Ecuador	20
3.5 Costos de los accidentes laborales.....	22
3.5.1 Tipo de costos	23
3.6 Métodos de evaluación y estimación de costos	24
4. Materiales y metodología	30
4.1 Diseño del estudio	30
4.2 Población y muestra	30
4.2.1 Descripción de la empresa	30
4.2.2 Tamaño de muestra.....	30
4.2.3 Caracterización de puestos y dotación	31
4.3 Recolección de datos	32
4.3.1 Fuentes documentales	32
4.3.2 Observación directa.....	33
4.3.3 Método de evaluación de riesgos: Matriz NTP 330 por puesto de trabajo	
	33

4.3.4	Accidentes por puesto	35
4.4	Análisis de datos	36
4.4.1	Estimación del impacto financiero.....	36
5.	Resultados y discusión	43
5.1	Sistematización descriptiva.....	43
5.1.1	Frecuencia, severidad y exposición	43
5.1.2	Incidentes por nivel NTP 330	44
5.2	Evaluación de riesgos.....	45
5.2.1	Matriz NTP-330	45
5.3	Evaluación de costos.....	46
5.3.1	Costos totales.....	46
5.4	Estimación del impacto financiero.....	47
5.4.1	Costos por trabajador	47
5.4.2	Proyección 2025.....	48
5.4.3	ROI, BCR y PayBack.....	48
5.4.4	Lectura operativa.....	49
6.	Conclusiones	50
	Referencias	52
	Anexos	58
	Anexo 1: Evaluación de riesgos de accidentes NTP 330	58

Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación de los principales riesgos laborales	19
Tabla 2 Puestos de trabajo en el año 2024.....	31
Tabla 3 Puestos de trabajo en el año 2025.....	31
Tabla 4 <i>Fuentes documentales</i>	32
Tabla 5 <i>Matriz NTP 330 resumida por puesto</i>	33
Tabla 6 <i>Accidentes por puesto</i>	35
Tabla 7 Costos directos por tipo de riesgo	37
Tabla 8 Costos directos	37
Tabla 9 Costos indirectos	38
Tabla 10 <i>Horas perdidas por categoría de evento</i>	39
Tabla 11 <i>Costo por trabajador</i>	40
Tabla 12 <i>Proyección sin control</i>	40
Tabla 13 <i>Proyección con control</i>	40
Tabla 14 <i>Estimación financiera: ROI, BCR y Payback</i>	41
Tabla 15 <i>Frecuencia severidad y exposición</i>	43
Tabla 16 <i>Incidentes por nivel de riesgo NTP 330</i>	44
Tabla 17 <i>Costo total</i>	47

Índice de figuras

Figura 1 <i>Nivel de riesgo</i>	43
Figura 2 <i>Frecuencia por nivel de riesgo, método NTP 330</i>	45
Figura 3 <i>Nivel de riesgo, método NTP 330</i>	45

“EVALUACIÓN DE
LOS COSTOS
ASOCIADOS A
RIESGOS Y
ACCIDENTES
LABORALES EN UNA
EMPRESA
COMERCIALIZADORA
DE RIESGO MEDIO
EN LA CIUDAD DE
CUENCA”

AUTOR(ES):

IÑIGUEZ IÑIGUEZ DIEGO ALONSO Y
TAPIA PALACIOS JOHN ANDRÉS

Resumen

La presente tesis abordó el tema de “Evaluación de los costos asociados a riesgos y accidentes laborales en una empresa comercializadora de riesgo medio en la ciudad de Cuenca” debido a que la empresa carece de un enfoque sistemático para identificar, cuantificar y gestionar estos costos, la falta de datos precisos y de análisis profundo sobre los costos derivados de los accidentes laborales impide a las empresas desarrollar estrategias efectivas para su prevención y mitigación. Esta situación no solo afecta la rentabilidad de las empresas, sino que también pone en riesgo la salud y el bienestar de los empleados. El objetivo principal fue calcular los costos derivados de los riesgos y accidentes laborales en una empresa comercializadora de amenaza media en la ciudad de Cuenca en el cual se planteó una metodología cuantitativa, descriptiva y transversal en una muestra de 26 trabajadores. La información obtenida fue mediante observación directa, método NTP-330 e información documental de la empresa para identificar accidentes y evaluar sus costos. De acuerdo con el análisis se concluye que los resultados evidencian que los accidentes e incidentes registrados en la comercializadora generaron un costo total de \$ 96 000 en el año 2024 del cual el 80.6 % corresponde a costos directos y el 19.4% a costos indirectos estos costos evidencian que la siniestralidad tiene un efecto negativo y directo en la parte financiera causando un impacto directo en la productividad y sostenibilidad de la empresa, esta tesis demuestra la necesidad de aplicar de un modelo integral de cuantificación de costos de accidentes laborales y de una herramienta práctica de estimación financiera para empresas de riesgo medio en Cuenca, con beneficios tangibles en ahorro, sostenibilidad y cultura preventiva.

Palabras clave:

Riesgos laborales, costos directos, costos indirectos, evaluación de riesgos, medidas preventivas, retorno de inversión, accidentes laborales, e impacto financiero

Abstract

This thesis addresses the topic of "Evaluation of the costs associated with occupational risks and accidents in a medium-risk trading company in the city of Cuenca" because the company lacks a systematic approach to identify, quantify and manage these costs, the lack of accurate data and in-depth analysis on the costs derived from occupational accidents prevents companies from developing effective strategies for their prevention and mitigation. This situation not only affects the profitability of companies, but also puts the health and well-being of employees at risk. The main objective was to calculate the costs derived from occupational risks and accidents in a medium-threat marketing company in the city of Cuenca in which a quantitative, descriptive and cross-sectional methodology was proposed in a sample of 26 workers. The information obtained was through direct observation, the NTP-330 method and documentary information from the company to identify accidents and evaluate their costs. According to the analysis, it is concluded that the results show that the accidents and incidents recorded in the marketing company generated a total cost of \$ 96,000 in the year 2024 of which 80.6% corresponds to direct costs and 19.4% to indirect costs. These costs show that accidents have a negative and direct effect on the financial part, causing a direct impact on the productivity and sustainability of the company. This thesis demonstrates the need to apply a comprehensive model for quantifying the costs of occupational accidents and a practical financial estimation tool for medium-risk companies in Cuenca, with tangible benefits in savings, sustainability, and preventive culture.

Palabras clave:

Occupational risks, direct costs, indirect costs, risk assessment, preventive measures, return on investment, occupational accidents, and financial impact.

1. Introducción

La seguridad y salud ocupacional pueden definirse como un proceso mediante el cual los trabajadores toman conciencia de su bienestar, reduciendo las posibilidades de sufrir daños a sí mismos, a sus compañeros y a los bienes de la empresa (Hoffmann-Jaramillo et al., 2023).

La Seguridad, Salud e Higiene Industrial en el sector comercial es esencial para proteger el bienestar de los trabajadores y prevenir accidentes y enfermedades profesionales, al tiempo que mejora el clima laboral y la productividad al reducir el ausentismo; además, asegura el cumplimiento de la normativa vigente, evitando sanciones económicas y posibles daños a la reputación de la empresa, lo que a su vez refuerza su eficiencia operativa y sostenibilidad a largo plazo.

Los accidentes laborales involucran tanto al empleado como al empleador. Este último está obligado a reportar el percance al seguro correspondiente del colaborador, además, en la mayoría de los casos, tendría que asumir los costos directos e indirectos derivados del accidente. Estos costos abarcan aspectos económicos, sociales y humanos, subrayando la importancia de conocerlos y estimarlos para poder relacionarlos con los costos de la actividad productiva de la empresa. A medida que se incrementan los accidentes laborales, aumentan también los costos operativos de la empresa. Este fenómeno es ampliamente conocido por las grandes empresas, que invierten sumas significativas en seguridad y salud ocupacional para prevenir accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. Estas inversiones repercuten en la disminución de los costos directos e indirectos asociados a los accidentes.

Los accidentes en el trabajo generan grandes pérdidas económicas y afectan al sistema de seguridad social. La evidencia internacional estima cargas que oscilan entre 1.8% del PIB en economías desarrolladas y valores comparables en otros contextos, al considerar costos médicos, compensaciones, pérdida de productividad y mortalidad prematura. Estos factores corresponden a componentes directos e indirectos cuya cuantificación permite la intervención de costos y priorizar los mismos (Tompa, y otros, 2021).

En Ecuador, el sistema normativo reconoce que la prevención y la reparación será mediante el Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS y el Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. La clasificación del nivel de riesgo de las actividades y

obligaciones ocupacionales en seguridad y salud determinan responsabilidades, coberturas y exigencias de gestión para estimar costos atribuidos a empresas catalogadas al nivel de riesgo medio.

Según el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), los costos derivados de accidentes laborales incluyen gastos médicos, hospitalización, rehabilitación y compensaciones económicas por incapacidades temporales o permanentes. Los costos indirectos, aunque más difíciles de cuantificar, abarcan la pérdida de productividad, la formación de nuevos empleados, la disminución de la moral del personal, y posibles sanciones legales y reputacionales.

Este fenómeno es ampliamente conocido por las grandes empresas, que invierten sumas significativas en seguridad y salud ocupacional para prevenir accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. Estas inversiones repercuten en la disminución de los costos directos e indirectos asociados a los accidentes.

Las estimaciones de la carga económica de las lesiones y enfermedades laborales pueden ayudar a los responsables políticos a priorizar las políticas e intervenciones de salud y seguridad en el trabajo para optimizar la asignación de recursos escasos. Se han realizado varios intentos para estimar estas cargas económicas a nivel nacional, pero la mayoría no ha incluido una lista completa de componentes de costos, y ninguno ha intentado implementar un enfoque estándar en varios países (Tompa, y otros, 2021).

En este contexto, el presente trabajo busca calcular los costos derivados de los riesgos y accidentes laborales en una empresa comercializadora catalogada como de riesgo medio, con el fin de identificar los factores económicos tanto directos como indirectos y aportar con evidencia sólida a la gestión preventiva de riesgos y la sostenibilidad empresarial.

2. Determinación del Problema

En Ecuador, la atención a la seguridad y salud ocupacional ha comenzado a despuntar especialmente a raíz de la pandemia. Actualmente, los entes rectores están trabajando en la actualización de la normativa de seguridad y salud para sustentar, viabilizar, controlar y evaluar la gestión empresarial en esta área. Sin embargo, en la actualidad existe un desconocimiento generalizado y falta de interés en incluir los costos de prevención de riesgos laborales entre los indicadores empresariales. Muchas empresas no evalúan estos costos debido al desconocimiento de las ventajas que se generan al contar con datos reales sobre el costo de no invertir a tiempo en seguridad y salud. Estudios muestran que la prevención es más eficaz que la corrección: mientras que un accidente de cada seis es provocado por máquinas, los cinco restantes son atribuibles al factor humano.

El IESS resalta que la implementación de programas de prevención no solo mejora la seguridad y salud de los trabajadores, sino que también tiene un impacto positivo en la reducción de costos para las empresas. La gestión efectiva de la seguridad y salud ocupacional puede llevar a una disminución significativa de los accidentes laborales y, por ende, de los costos asociados, contribuyendo a una mayor eficiencia y sostenibilidad de la empresa.

En la ciudad de Cuenca, las empresas que poseen un nivel de amenaza media enfrentan desafíos en la gestión de la seguridad y salud ocupacional. A pesar de las regulaciones y esfuerzos por mejorar esta área, los accidentes continúan ocurriendo y generando costos considerables. Estos costos no se limitan a los gastos médicos y compensaciones económicas, sino que también incluyen pérdida de productividad, daño reputacional empresarial, reducción de la moral de los empleados y potenciales sanciones legales.

Una de las principales dificultades radica en la falta de un sistema eficaz para identificar y clasificar los diferentes tipos de riesgos y accidentes laborales derivados de sus instalaciones, lo que dificulta la implementación de medidas preventivas adecuadas. Este vacío se explica tanto por el desconocimiento de los beneficios de invertir en prevención como por falta de integración de variables de riesgo laborales en la gestión empresarial.

Un aspecto crítico es la falta de capacidad para cuantificar los costos de los

accidentes laborales y sobre todo el desconocimiento, pocas empresas aplican sistemas de estimación de costos, esta omisión provoca la baja o nula visibilidad de la siniestralidad laboral. La ausencia de datos precisos y métodos sistemáticos limita la capacidad empresarial para diseñar estrategias efectivas de mitigación, lo que afecta su rentabilidad, salud y bienestar de los trabajadores; siendo así crucial calcular y analizar los costos de los accidentes laborales para dimensionar con precisión el impacto financiero.

Por último, las deficiencias en la implementación de estrategias de prevención y mitigación identificadas podrían evitarse mediante medidas preventivas sin embargo las empresas carecen de estrategias efectivas y programas de seguridad basadas en datos para prevenir y mitigar los riesgos laborales, lo que perpetúa en una incidencia continua de accidentes y costos elevados que podrían ser gestionados con medidas preventivas adecuadas.

Objetivo General

Calcular los costos derivados de los riesgos y accidentes laborales en una empresa comercializadora de amenaza media en la ciudad de Cuenca.

Objetivos Específicos

- a. Identificar y clasificar los tipos de riesgos y accidentes laborales más comunes en la empresa comercializadora de amenaza media.
- b. Evaluar los costos directos e indirectos asociados a los riesgos y accidentes laborales en la empresa.
- c. Estimar el impacto financiero, los costos directos e indirectos sobre la empresa mediante el planteamiento de una hoja de cálculo matemático de uso libre.

3. Marco teórico referencial

3.1 Seguridad y salud en el trabajo

La seguridad y salud en el trabajo es un componente esencial en la gestión empresarial actual, está orientada a prevenir daños físicos, psicológicos y económicos asociados al trabajo. La OIT (2022), define a la seguridad y salud en el trabajo como el conjunto de políticas y medidas preventivas orientadas a garantizar condiciones seguras en el trabajo mediante la promoción del bienestar físico, mental y social de los trabajadores ya que los riesgos asociados conlleva a la exposición de factores peligrosos en el área de trabajo (INSST, 2019).

3.2 Accidentes laborales

Uno de los principales antecedentes históricos del presente estudio lo constituye, la accidentabilidad laboral, reflejada en los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, que trae consigo altos costos humanos, sociales y económicos a la sociedad, estado y a las empresas. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 1999), anualmente se registran 330 millones de accidentes laborales en el mundo, 2,4 millones son accidentes mortales y esto genera una pérdida de 4% del PIB mundial.

La seguridad y salud en el trabajo son esenciales para el bienestar de los empleados y el buen funcionamiento de las organizaciones. Aunque las empresas de riesgo medio abarcan diversas actividades, no están exentas de accidentes laborales, los cuales pueden provocar graves consecuencias para los trabajadores y generar altos costos para las empresas y la sociedad. Cada año, numerosos empleados sufren incidentes en el trabajo, lo que resalta la importancia de identificar los tipos de accidentes más comunes y sus causas. Estos eventos no solo afectan a los individuos, sino que también reducen la productividad, elevan los gastos médicos y pueden implicar responsabilidades legales para las compañías

En los países en desarrollo como Ecuador, las prioridades deben centrarse en mejorar las prácticas de salud y seguridad en las industrias, evitar los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales, incluidos los incendios y los escapes de sustancias peligrosas. (Vásquez., Ugalde & Martínez, 2017).

La Organización Internacional del Trabajo (2019), menciona que los convenios claves de salud y seguridad en el trabajo, son el convenio de seguridad en el trabajo

(núm. 155) y el convenio sobre los servicios de salud en el trabajo (núm. 161) los cuales deben ser considerados como normas mínimas. Además, el lanzamiento del Programa Mundial de Trabajo Seguro proporciona conocimientos, apoyo y servicios en salud y seguridad en el trabajo, para incluirlo de manera prioritaria en programas a nivel mundial, internacional y nacional (Toro, Vega & Romero, 2021).

3.3 Clasificación de los riesgos laborales

La clasificación de los riesgos laborales permite identificar, clasificar y priorizar las variables que afectan la seguridad y salud de los trabajadores, según su origen. La Organización Internacional del Trabajo define el riesgo laboral como la probabilidad de que la exposición a un peligro derive en lesiones, enfermedades o daños materiales (OIT, 2019).

Mientras que el Instituto Nacional de seguridad y Salud en el Trabajo clasifica sistemáticamente los riesgos para facilitar la adopción de medidas preventivas y la correcta planificación de la gestión de seguridad y salud en el trabajo (INSST, 2019).

La siguiente tabla presenta de forma resumida los cinco tipos fundamentales de riesgos laborales, junto con un ejemplo práctico para cada categoría, facilitando así la identificación y comprensión rápida de los peligros más comunes en el entorno comercial.

Tabla 1

Clasificación de los principales riesgos laborales

Tipo de riesgo	Descripción breve	Ejemplo
Riesgos físicos	Agentes físicos que pueden causar daño por contacto o exposición	Ruido excesivo en área de embalaje
Riesgos químicos	Exposición a sustancias tóxicas, corrosivas o irritantes	Manipulación de limpiadores industriales
Riesgos biológicos	Contacto con microorganismos que pueden provocar enfermedades	Limpieza de áreas con presencia de moho
Riesgos ergonómicos	Factores relacionados con el diseño del puesto y movimientos repetitivos	Levantamiento manual de cajas pesadas
Riesgos psicosociales	Factores de organización o ambiente de trabajo que afectan la salud mental	Jornadas laborales extensas y estrés elevado

Nota: adaptado de INSST, Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2011

3.4 Legislación laboral en Ecuador y estándares internacionales

En Ecuador y a nivel internacional, la Seguridad, Salud e Higiene Industrial está regulada por normativas específicas que buscan garantizar ambientes de trabajo seguros y proteger la integridad física y mental de los trabajadores. A continuación, se detalla la legislación vigente en Ecuador y las principales normas internacionales aplicables a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

3.4.1 Legislación vigente en Ecuador

A. CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

La Constitución Ecuatoriana establece que "Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar" (art. 326, núm. 5) y que "Los derechos laborales son irrenunciables e intangibles. Será nula toda estipulación en contrario" (art. 326, núm. 2).

B. CÓDIGO DEL TRABAJO DE ECUADOR

En el código de trabajo vigente en Ecuador se establece que "Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida." (art. 410), de igual manera "Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador." (art. 410).

C. DECRETO EJECUTIVO N.º 255 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Según el reglamento de seguridad y salud en el trabajo (Decreto Ejecutivo N.º 255, 2024), el objetivo es "Promover una cultura de prevención y protección en materia de seguridad y salud en el trabajo..." (art. 1), el mismo "será aplicable en todo el territorio nacional y de cumplimiento obligatorio para todos los servidores públicos; privados; empleados; publico; así como, los trabajadores remunerados del hogar, autónomos y sin relación de dependencia." (art. 2); con el reglamento se pretende "promover e impulsar un ambiente de trabajo seguro y saludable en los centros y/o lugares de trabajo a nivel nacional..." (art. 4), "Los empleadores, conforme el número de trabajadores que laboren en el lugar y/o centro de trabajo, y el nivel de riesgo laboral, designarán los

monitores o técnicos de seguridad e higiene del trabajo” (art. 18), los cuales tienen como una de sus funciones “Identificar los peligros y evaluar los riesgos laborales y/o amenazas naturales en los lugares y/o centros de trabajo” (art. 27, núm. 1; art. 28, núm. 1).

D. ACUERDO MINISTERIAL NRO. MDT-2024-196 EXPEDIR LAS NORMAS GENERALES PARA EL CUMPLIMIENTO Y CONTROL DE LAS OBLIGACIONES LABORALES DE LOS EMPLEADORES PÚBLICOS Y PRIVADOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Este acuerdo ministerial, tiene como objetivo “normar la gestión del monitor y técnico de seguridad e higiene del trabajo, registro y habilitación de los servicios externos de seguridad e higiene en el trabajo, así como el registro de obligaciones, procedimiento de inspecciones y sanciones en materia de seguridad y salud en el trabajo” (art. 1), el mismo es de “aplicación obligatoria para todos los servidores públicos; privados; empleadores; trabajadores; incluidas las entidades establecidas en el Código Orgánico de las Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público.” (art. 2).

E. RESOLUCIÓN C.D. 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO

En el reglamento del seguro general de riesgos del trabajo nos estipula que “el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral.” (art. 1) y “cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido originado con ocasión, a causa, o por consecuencia del trabajo que realiza el afiliado” (art. 2), siendo la misma de “cumplimiento obligatorio para los funcionarios y servidores del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, para todas las organizaciones y empleadores públicos y privados” (art. 1).

F. RESOLUCIÓN C.D. 517 REGLAMENTO GENERAL DE RESPONSABILIDAD PATRONAL

Según la resolución c.d. 517 reglamento general de responsabilidad patronal, “El presente reglamento regula la aplicación de la Responsabilidad Patronal contemplada en la Ley de Seguridad Social en cuanto a su determinación y cuantía en cada uno de los seguros especializados.” (art. 1).

G. CONVENIO 121 RELATIVO A LAS PRESTACIONES EN CASO DE ACCIDENTES DEL TRABAJO ENFERMEDADES PROFESIONALES

Según el convenio 121 relativo a las prestaciones en caso de accidentes del trabajo enfermedades profesionales, “La legislación nacional sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales debe proteger a todos los asalariados, incluidos los aprendices, de los sectores público y privado, comprendidos aquellos de las cooperativas, y, en caso de fallecimiento del sostén de familia, a categorías prescritas de beneficiarios.” (art. 4, núm. 1).

H. ACUERDO NO. 1404 REGLAMENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESAS

El reglamento para el funcionamiento de servicios médicos de empresas establece que “El Servicio Médico de Empresa, que se basará en la aplicación práctica y efectiva de la Medicina Laboral, tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral del trabajador, que deberá traducirse en un elevado estado de bienestar físico, mental y social del mismo” (art.1), para llegar “a una efectiva protección de la salud, el Servicio Médico de Empresas cumplirá las funciones de prevención y fomento de la salud de sus trabajadores dentro de los locales laborales, evitando los daños que pudieren ocurrir por los riesgos comunes y específicos de las actividades que desempeñan, procurando en todo caso la adaptación científica del hombre al trabajo y viceversa” (art. 3) y “Las empresas con cien o más trabajadores organizarán obligatoriamente los Servicios Médicos con la planta física adecuada, el personal médico o paramédico que se determina en el presente Reglamento” (art. 4), para “Las empresas con un número inferior a 100 trabajadores que deseen organizar un servicio médico, podrán hacerlo independientemente o asociarse con otras empresas situadas en la misma área con los mismos fines” (art. 5), así también establece servicios médicos de manera obligatoria “en las empresas con un número inferior a cien trabajadores, cuando la actividad de las mismas pueda ocasionar riesgos específicos graves, ya sea en todos los ambientes de trabajo, o en determinadas secciones. Principalmente, se considerarán a estos efectos tareas de riesgo grave” (art. 5).

3.5 Costos de los accidentes laborales

Las consecuencias de los accidentes de trabajo constituyen la principal fuente de pérdidas ocasionadas por la ausencia de prevención o por una prevención deficiente

en el ámbito laboral, aunque no todas las situaciones de riesgo se materializan en forma de accidentes y no todos ellos se registran como accidentes de trabajo.

Los accidentes de trabajo suponen importantes costos humanos y económicos para el/la accidentado/a, para la empresa y para la sociedad. Los accidentes e incidentes laborales tienen una repercusión económica negativa en la empresa y estas asumen el costo económico generalmente mayor del que se refleja en sus balances y del que la mayoría de ellas no son conscientes. Estos costos están constituidos por todos aquellos que son poco visibles como: tiempos de trabajo perdidos, interferencias en la producción, conflictos laborales, pérdidas de imagen y de mercado, sanciones administrativas, procesos judiciales, gastos en primeros auxilios, etc.

El proyecto de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA), denominado “Costos y ventajas de la seguridad y la salud en el trabajo”, se analizan los costos sociales de una prevención insuficiente donde se concluye que las lesiones que causan la muerte en el trabajo solo representan el 2% de las muertes atribuidas al trabajo y provocan más del 12% del total de causas de mortalidad y morbilidad, calculado en años de vida perdidos. Y es que, como indicador el accidente de trabajo solo recoge los acontecimientos bruscos y repentinos de pérdida de salud y no los producidos de forma lenta y progresiva, como las enfermedades relacionadas con el trabajo.

Por ello, en los países desarrollados suele emplearse como él (casi), como único indicador factible para contabilizar los costos económicos tanto para las empresas como para la sociedad. La Organización internacional del Trabajo (OIT), la EU-OSHA y las Mutuas colaboradoras con la Seguridad Social han intentado cuantificar la repercusión económica de los daños a la salud sufridos por las personas en su trabajo.

Lograr una estimación del costo social de los accidentes y las enfermedades relacionadas con el trabajo es una tarea compleja. Sin embargo, es esencial que los responsables de la toma de decisiones en el ámbito institucional y empresarial reconozcan las consecuencias de una acción preventiva insuficiente y planifiquen medidas efectivas en sus diferentes ámbitos de responsabilidad.

3.5.1 Tipo de costos

Los costos generados por los accidentes laborales se clasifican en directos e indirectos de acuerdo al enfoque de Heinrich (1959) y retomado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, 2019).

Los costos directos corresponden a costos tangibles y cuantificables que la empresa asume de manera inmediata tras un accidente como lo es la atención médica, medicamento, indemnizaciones y reparación de equipos, para su cálculo se aplica la fórmula siguiente:

$$\text{Costo directo} = N_i * (C_{\text{medico},i} + C_{\text{equipo},i})$$

Donde

N_i = número de incidentes

$C_{\text{medico},i}$ = costo médico por incidente

$C_{\text{equipo},i}$ = costo por reparación o sustitución de equipo

Por otra parte, los costos indirectos comprenden los efectos económicos no visibles de manera inmediata, se consideraron variables como ausentismo, pérdida de productividad, reemplazos temporales, primas de seguro entre otros; para su cálculo se aplica la fórmula siguiente

$$\text{Costo indirecto} = D_i * C_d + H_i * C_h$$

Donde

D_i : días de inasistencia

C_d : Costo diario promedio

H_i : hora de reemplazo

C_h : Costo por hora de reemplazo

3.6 Métodos de evaluación y estimación de costos

El cálculo de los costos de accidentes laborales puede realizarse mediante los siguientes métodos:

A. Modelo de Heinrich

Relaciona la proporción entre incidentes menores y accidentes graves. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P = \frac{I_m}{A_g} \text{ y } P' = \frac{A_i}{A_g}$$

donde:

I_m : incidentes menores

A_i : actos inseguros

A_g : accidentes graves

$$\text{Proporción} = \frac{\text{Número de incidentes}}{\text{Número de accidentes graves}} = \frac{29}{1} ; \frac{\text{Actos inseguros}}{\text{Accidentes graves}} = \frac{300}{1}$$

Por cada accidente grave, existen 29 incidentes menores y 300 actos inseguros (Heinrich, 1931)

B. Norma técnica de prevención: NTP 330

La Norma Técnica de Prevención NTP-330 es un método español para la evaluación y clasificación de riesgos laborales que utiliza un sistema simplificado basado en tres criterios principales: exposición, probabilidad y severidad. Permite priorizar riesgos al determinar un nivel de peligrosidad en función de estos factores, facilitando así la implementación de medidas preventivas de forma sistemática y eficiente para reducir la siniestralidad laboral. Esta metodología tiene una estrategia a seguir durante todo el proceso:

- Valoración del riesgo a analizar.
- Diseño del cuestionario de chequeo que se va a utilizar.
- Determinación del nivel de importancia de los factores de riesgo.
- Cubrir el cuestionario en el centro de trabajo y valoración de la exposición y sus consecuencias.
- Cálculo del nivel de deficiencia del cuestionario.
- Cálculo del nivel de probabilidad a partir del nivel de deficiencia y del nivel de exposición.
- Contraste del nivel de probabilidad.
- Valoración del nivel de riesgo a partir del nivel de probabilidad y del nivel de consecuencias.
- Definición de los niveles de intervención.
- Cotejar los resultados obtenidos con los estimados a partir de otras fuentes.

Nivel de deficiencia: Para calcular el nivel de deficiencia (ND), debemos conocer los factores de riesgo y en qué grado pueden ser la causa que provoque un accidente. El INSST recomienda recurrir a cuestionarios de chequeo que analicen esos factores de riesgo y en los que deben indicarse cuatro posibles niveles de deficiencia:

- Muy deficiente: existen varios factores de riesgo que aumentan la probabilidad de que se produzcan fallos. Las medidas preventivas existentes no están funcionando.
- Deficiente: existen algunos factores de riesgo y es necesario incrementar las medidas preventivas.
- Mejorable: los factores de riesgo detectados no son significativos y no disminuyen la eficacia de las medidas preventivas.
- Aceptable: los riesgos están controlados.

Nivel de exposición: El nivel de exposición (NE) calcula la frecuencia con la que se está expuesto al riesgo detectado.

Nivel de probabilidad: El nivel de probabilidad (NP) se halla teniendo en cuenta el nivel de deficiencia y el nivel de exposición: $NP = ND \times NE$

Nivel de consecuencias: Para determinar el nivel de consecuencias (NC) se han fijado cuatro niveles, atendiendo tanto a los daños físicos como a los materiales:

- Mortal o catastrófico: puede provocar la muerte o destrucción total del sistema.
- Muy grave: provoca lesiones graves que pueden ser incurables y la destrucción parcial del sistema. Repararlo supone un alto costo.
- Grave: causa lesiones con incapacidad transitoria y para reparar el sistema es necesario parar el proceso productivo.
- Leve: sus lesiones no necesitan hospitalización y no es necesario parar el proceso para reparar los daños.

Nivel de riesgo y nivel de intervención: El nivel de riesgo (NR) resulta de multiplicar el nivel de probabilidad (NP) y el nivel de consecuencias (NC): $NR = NP \times NC$. Una vez conocido, estableceremos el nivel de intervención necesario y, para ello, hay que tener en cuenta tanto el aspecto económico como la opinión de los trabajadores.

C. Método OSHA (Costos Directos e Indirectos)

(Occupational Safety and Health Administration) es un enfoque sistemático para cuantificar el impacto económico de los accidentes laborales, diferenciando entre costos directos y costos indirectos.

Los Costos directos son aquellos gastos tangibles e inmediatos ocasionados por

el accidente, por ejemplo:

- Terapias de rehabilitación (fisioterapia, psicología).
- Indemnizaciones legales por incapacidad temporal, parcial o permanente.
- Gastos funerarios (en caso de fallecimiento).
- Reparación o reemplazo de maquinaria, herramientas y equipos dañados.
- Honorarios de servicios de emergencia (ambulancia, atención prehospitalaria).
- Costos de investigación y peritaje del incidente.
- Multas y sanciones administrativas.
- Pago de salarios y beneficios al trabajador durante el tiempo de inactividad.
- Gastos administrativos asociados con trámites de seguros y reclamos.
- Transporte y traslado de lesionados.

Los costos indirectos son gastos intangibles o no cubiertos por seguros, tales como:

- Pérdida de productividad (reorganización de turnos, tiempos muertos).
- Daño reputacional (pérdida de confianza de clientes y socios).
- Capacitación y contratación de reemplazos temporales.
- Aumento de primas de seguros.
- Gastos en programas de bienestar o sostenimiento emocional del equipo.

En el sector comercial de Cuenca, se analizó que los costos indirectos representaron el 55% del impacto total, con valores estimados de USD 53 000 en indirectos frente a USD 43 000 en directos, datos elaborados a partir del análisis de costos directos e indirectos por accidentes laborales en el sector comercial de Cuenca. Esta proporción se emplea para ajustar las estimaciones de inversión en prevención y sumar el efecto de ambos tipos de costos en la fórmula general:

$$\text{Impacto Total} = \text{Costos directos} + \text{Costos indirectos}$$

D. Análisis de Costos de Vida Completa (LCC)

El análisis de costos de Vida Completa (Life Cycle Costing, LCC) evalúa todos los costos asociados a un activo o proyecto a lo largo de su vida útil, desde la adquisición hasta la disposición final. Permite comparar la inversión inicial en medidas preventivas con los costos futuros evitados por su implementación. Fórmula de ROI (Retorno sobre la Inversión):

$$ROI(\%) = \frac{\text{Ahorros} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} \times 100$$

Donde

Ahorros: Reducción de costos futuros (médicos, reparaciones, indemnizaciones, etc.) gracias a la inversión.

Inversión: Gasto inicial en medidas de prevención o equipos.

En el estudio de Guachamin (2025) se demuestra que las intervenciones ergonómicas constituyen una estrategia eficaz para la prevención de trastornos; se invirtió \$5000 en equipos ergonómicos (sillas ajustables, soportes lumbares y estaciones de trabajo adaptadas) lo que resultó en un 30% de reducción en los costos por lesiones musculoesqueléticas y un ahorro anual estimado de USD 12000. Su cálculo ROI fue:

$$ROI = \frac{12000 - 5000}{5000} \times 100 = 140\%$$

El ROI indica que por cada dólar invertido se recupera el dólar y se generan 1,40 adicionales en beneficios.

E. Método ABC (Activity-Based Costing)

Es un sistema de costeo que asigna costos indirectos y de apoyo a productos, servicios o procesos en función de las actividades que consumen sus recursos. Tiene ventajas como reflejar con precisión los costos reales, permitir detectar actividades que no agregan valor y facilitar decisiones de fijación de precios sin embargo requiere de tiempo y recursos para su implementación.

F. Modelo SIRA (Sistema Integrado de Registro de Accidentes)

Está diseñado para la gestión sistemática de accidentes laborales y sus consecuencias. Articula sistemas normativos y estadísticos para la fácil detección de patrones de riesgo y diseño de medidas preventivas efectivas, las empresas que implementaron SIRA redujeron un 25% los costos al identificar patrones de riesgo recurrentes (Laboral, 2025).

G. Costo de la No Seguridad (CNS)

Cuantifica pérdidas por no invertir en prevención (multas, daño reputacional, etc.). En Cuenca, el CNS promedio fue de USD 96000 anuales en empresas sin programas de seguridad (Organization, 2013).

H. Método Bowtie

Es una técnica de gestión de riesgos que permite representar gráficamente como se originan los peligros, eventos y consecuencias probables, junto con las barreras de control existentes para prevenir o mitigar efectos para calcular costos potenciales.

También permite a las empresas priorizar acciones preventivas, optimizar recursos y cumplir con normativas como el Decreto 255 y la ISO 45001. En el contexto de Cuenca, destacan el Modelo de Heinrich para costos ocultos y el LCC para justificar inversiones en seguridad.

4. Materiales y metodología

4.1 Diseño del estudio

El diseño y enfoque de la investigación es cuantitativo, descriptivo y transversal aplicado a una empresa comercializadora clasificada con nivel de riesgo medio en la ciudad de Cuenca. La transversalidad se basa en la evaluación en un único periodo de tiempo dentro del sector. (Martínez, Tobón, & Soto, 2021). El propósito es calcular costos derivados de los riesgos y accidentes laborales mediante la recopilación de datos del último año.

4.2 Población y muestra

4.2.1 Descripción de la empresa

La empresa comercializadora de productos agrícolas y de consumo masivo ubicado en la ciudad de Cuenca, Ecuador. Según la clasificación del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2024), se encuentra catalogada como una empresa de riesgo medio debido a las actividades que realiza en almacenamiento, transporte y distribución de insumos. Cuenta con una estructura organizativa funcional y un equipo de trabajo que paso de 26 trabajadores en el año 2024 y 38 en el año 2025, distribuidos en áreas de bodega, almacenamiento, mantenimiento, transporte y logística. Esta empresa aplica medidas básicas de seguridad laboral y no cuenta con un sistema formal de gestión de seguridad y salud en el trabajo, lo que representa una limitante en la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales asociados a sus actividades.

4.2.2 Tamaño de muestra

La muestra objetivo conformada por los 26 trabajadores de la comercializadora en el año 2024, distribuidos en las áreas de bodega, almacenamiento, mantenimiento, transporte y logística, ya que la muestra es limitada se aplicó un muestreo censal en el cual se consideró la totalidad de trabajadores de las áreas mencionadas para garantizar representatividad y obtener resultados precisos de los riesgos y los costos asociados a los accidentes laborales.

4.2.3 Caracterización de puestos y dotación

La caracterización de puestos de trabajo permitió comprender la distribución del personal y las actividades que desarrollan dentro de la empresa comercializadora.

Tabla 2

Puestos de trabajo en el año 2024

Puestos de trabajo	Nro. de trabajadores	Descripción de actividades
Conductor	6	Reparto de mercancías en rutas urbanas y nacionales
Supervisor de montacarga	1	Operación y supervisión de montacargas en zonas de carga/descarga.
Empacador	11	Manipulación de productos con herramientas cortopunzantes (cuchillos, cuchillas)
Operario de bodega	6	Almacenamiento y organización de mercancías en pasillos con superficies irregulares
Técnico de mantenimiento	2	Reparación de equipos eléctricos en paneles de baja tensión

Nota: Puestos analizados y actividades principales con el número de trabajadores durante el año 2024

En el año 2024, la empresa estuvo conformada por 26 trabajadores, con mayor presencia en el puesto de empacador seguido de conductores y operarios como se muestra en la Tabla 3. Para el año 2025 hubo un aumento de personal en ciertas áreas de la empresa como se muestra en la siguiente Tabla:

Tabla 3

Puestos de trabajo en el año 2025

Puestos	Nro. de trabajadores	Descripción de actividades
Conductor	10	Reparto de mercancías en rutas urbanas y nacionales
Supervisor	3	Operación y supervisión de montacargas en zonas de carga/descarga.
Empacador	15	Manipulación de productos con herramientas cortopunzantes (cuchillos, cuchillas)
Operario de bodega	8	Almacenamiento y organización de mercancías en pasillos con superficies irregulares
Técnico de mantenimiento	2	Reparación de equipos eléctricos en paneles de baja tensión

Nota: Puestos analizados y actividades principales con el número de trabajadores durante el año 2024

Se observó el incremento del personal en un 46%, a diferencia del año 2024, en el año 2025 aumentaron conductores seguidos de los empacadores lo que indica un aumento de operaciones logísticas. Estos cambios indican el crecimiento productivo y de distribución de la empresa lo que ayudó a identificar los puestos con más incidencia de accidentes.

4.3 Recolección de datos

4.3.1 Fuentes documentales

Esta técnica permitió recolectar y estudiar datos de interés a través de fuentes secundarias como se muestra en la tabla 4; ayudó a obtener información contextual, antecedentes y datos primarios. Se aplicó los criterios de selección como actualidad y confiabilidad de fuentes consultadas que permitieron el cálculo de los costos derivados de los riesgos laborales.

Tabla 4

Fuentes documentales

Fuente documental	Responsable	Periodo	Variables
Actas de investigación de accidentes	Técnico seguridad	de 2024	Tipo de evento, causa, fecha, puesto y medidas preventivas
Reportes mensuales	Técnico seguridad	de 2024	Incidente, días perdidos, horas-hombre, acciones
Facturas médicas	Médico ocupacional	2024	Diagnóstico, días de incapacidad, costo.
Pólizas	Dep. Legal	2024	Indemnizaciones, cobertura deducible
Registros contables	Contabilidad	2024	Reparaciones, repuestos, multas, consultorías

El análisis de las fuentes documentales permitió integrar información técnica, legal y contable de los accidentes e incidentes dentro de la empresa, como variables de causalidad y puestos críticos, los reportes ayudaron a cuantificar la pérdida de productividad mientras que las facturas médicas y pólizas dan dimensión económica, mostrando que los costos no se limitan a la atención médica si no que se incluyen indemnizaciones y deducibles habiendo así un impacto financiero más amplio. Es importante integrar un sistema de gestión que no solo registre accidentes e incidentes,

sino que también maneje un marco analítico de causas, consecuencias y costos para fortalecer la toma de decisiones preventivas.

4.3.2 Observación directa

Mediante la observación directa en los diferentes puestos de trabajo se encontraron diversas condiciones inseguras o de riesgo, así como la falta de prácticas seguras y por ende el incumplimiento de uso de EPP que conllevan al incremento significativo de los costos operativos y económicos de la empresa (International Labour Organization, 2011)..

4.3.3 Método de evaluación de riesgos: Matriz NTP 330 por puesto de trabajo

Se realizó una sistematización descriptiva de la información recolectada empleando tablas para clasificar los tipos de riesgo y accidentes laborales según su frecuencia, gravedad y puestos de ocurrencia. Mediante el método NTP 330 se identificó y clasificó los riesgos y accidentes laborales en la comercializadora de riesgo medio en Cuenca

Tabla 5

Matriz NTP 330 resumida por puesto

Puesto	Peligro	ND	NE	NP= ND-NE	NC	NR = NPxNC	Nivel de interacción
Conductor	Seguridad Locativos Mecánicos	6	4	24	60	1440	I
	Físicos	2	4	8	10	80	III
	Químicos	6	3	18	25	450	II
	Ergonómicos	6	4	24	25	600	I
	Psicosociales	6	4	24	10	240	II
Supervisor de montacarga	Seguridad Locativos Mecánicos	6	4	24	25	600	I
	Físicos	2	4	8	10	80	III
	Químicos	6	4	8	60	1400	I
	Ergonómicos	2	4	8	25	200	II
	Psicosociales	2	4	8	25	200	II
Empacador	Seguridad Locativos Mecánicos	6	4	24	25	600	I
	Físicos	6	4	24	25	600	I

	Químicos		6	4	24	60	1440	I
	Ergonómicos		6	4	24	60	1440	I
	Psicosociales		6	2	12	10	120	III
Operador de bodega	Seguridad Mecánicos	Locativos	6	4	24	60	1440	I
	Físicos		6	4	24	60	1440	II
	Químicos		6	4	24	60	1440	I
	Ergonómicos		6	4	24	25	600	I
	Psicosociales		6	3	18	10	180	II
Técnico de mantenimiento	Seguridad Mecánicos	Locativos	10	4	40	100	4000	I
	Físicos		6	4	24	60	1440	I
	Químicos		6	3	18	25	450	II
	Ergonómicos		6	3	18	25	450	II
	Psicosociales		6	3	18	25	450	II

Nota: Criterio de intervención: I = acción inmediata; II = acción planificada; III = control rutinario.

La matriz NTP-330 ayudó a identificar la carga de riesgo diferenciada por puesto de trabajo donde los NR más altos fueron los mecánicos con 1140 y los ergonómicos con 600, clasificados en el Nivel I, lo que indica que se requiere intervención urgente. Los riesgos químicos tuvieron un NR de 450 y los riesgos psicosociales de 240 ubicándolos en el Nivel II, esto indica que hay medidas de control sostenibles y los riesgos ubicados en el nivel III con un NR de 80 pueden manejarse con EPP y controles administrativos. Los hallazgos reflejan que área de mantenimiento presenta un riesgo crítico por la interacción directa con maquinaria y equipos, tiene un NR de 4000 que evidencia una exposición inaceptable e implica la actuación inmediata de medidas correctivas y preventivas.

Durante el año 2024, la empresa comercializadora tuvo una serie de incidentes y accidentes laborales provenientes de áreas de mantenimiento y transporte, teniendo como causas frecuentes los riesgos ergonómicos y mecánicos, los cuales generaron tanto costos directos (atención médica, reparaciones y reposición de equipos) como indirectos (ausentismo, pérdida de productividad y horas perdidas).

Se estimó un costo inicial por accidente considerando costos directos e indirectos asociados a eventos laborales de gravedad leve a moderada, para 2024 se estimó un costo promedio de \$1200 por accidente y \$1800 para 2025, se evidenció el incremento del 50% ligado al aumento del personal operativo y sus respectivas actividades logísticas; donde estos valores resaltan la necesidad de establecer un

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que permita la prevención de accidentes, controlar y reducir los costos asociados de accidentes laborales.

4.3.4 Accidentes por puesto

Durante el año 2024, la empresa registró una serie de incidentes que, aunque en su mayoría no llegaron a causar lesiones graves, sí afectaron la operatividad y la seguridad del personal. A continuación, se presentan los accidentes más frecuentes, tanto los efectivamente ocurridos según los reportes mensuales, como aquellos identificados como de alta probabilidad en la matriz de riesgos, junto con la descripción, el número de trabajadores involucrados y la frecuencia anual de cada tipo de evento

Tabla 6
Accidentes por puesto

Puesto	Accidente	N° Trabajadores	Frecuencia anual	Costo por incidente (USD)	Costo total (USD)	Medida implementada	Inversión (USD)	Ahorro estimado (USD)
Conductor	Robo de vehículo	1	2	20 000	40 000	Rastreo GPS y formación en seguridad	3 000	5 000
	Choque de vehículo	1	6	3 000	18 000	Taller de manejo defensivo	2 500	7 200
Supervisor de montacarga	Atrapamiento con montacarga	1	1	15 000	15 000	Señalización LED y capacitación adicional	2 000	4 500
Empacador	Cortes con herramientas cortopunzantes	8	48	200	9 600	Guantes de seguridad de alta resistencia	1 500	3 840
Operario de bodega	Caídas al mismo nivel	5	12	500	6 000	Señalización antideslizante y entrenamiento	1 200	2 400
Técnico de mantenimiento	Descarga eléctrica	1	3	4,000	12 000	Revisión anual de instalaciones eléctricas	1 800	3 600

Nota: Costo por incidente: Incluye gastos médicos, reparaciones e indemnizaciones. Costo total: Costo por incidente × frecuencia anual. Ahorro estimado: Disminución de costos tras la medida implementada (basado en datos de seguimiento).

Los mayores costos se registran en el puesto de conductor sumando \$58000 de \$100600 totales, el robo vehicular aporta \$40000 y un choque \$18000. A nivel operativo el atrapamiento con montacarga representa \$15000 y la descarga eléctrica \$12000, estos eventos no son los más frecuentes, pero definen la severidad económica ya que el riesgo eléctrico presenta un alto costo unitario; por otro lado, las caídas y cortes son los más frecuentes, pero a un bajo costo donde la política de control no debe basarse en la frecuencia solamente sino en agregar la ponderación de severidad y exposición. Las medidas implementadas respaldan una clara intervención, el mayor ROI obtenido fue en el manejo defensivo con 188%; sin embargo, no mitigan pérdidas catastróficas

4.4 Análisis de datos

4.4.1 Estimación del impacto financiero

Se realizó una diferenciación de costos directos e indirectos empleando una hoja de cálculo matemático (Excel) que permitió aplicar fórmulas de estimación, porcentajes, promedios e índices de impacto financiero. Se integraron técnicas de análisis comparativo para relacionar el costo vs el tamaño de la empresa y su facturación a fin de dimensionar el peso económico de los riesgos laborales. Los resultados se interpretaron mediante indicadores de rentabilidad y retorno de inversión preventiva.

Se aplicó una metodología cuantitativa y descriptiva para sustentar el análisis de costos directos e indirectos, se utilizó fuentes documentales internas como actas, reportes, facturas médicas en que se incluyen variables de incidente, frecuencia y severidad para el análisis se aplicó las siguientes etapas:

a) Análisis de costos directos

Se consideraron gastos médicos, indemnizaciones, reposición de equipos, multas entre otros. La fórmula aplicada fue:

Costo directo por tipo de riesgo

$$\text{Costo Directo}_i = N_i X (C_{\text{médico},i} + C_{\text{equipo},i})$$

Costo directo total (suma sobre todos los tipos de incidentes):

$$\text{Costo Directo}_{\text{total}} = \sum_i \text{Costo Directo}_i$$

Tabla 7

Costos directos por tipo de riesgo

Tipo de Riesgo	Incidentes/año NiN_i	Costo médico (USD)	Costo equipo (USD)	Subtotal Directo (USD)
Caída de objetos	5	800	1 200	10 000
Robo de vehículo	2	5 000	10 000	30 000
Atropello con montacarga	1	8 000	2 500	10 500
Vibraciones mano-brazo	3	400	500	2 700
Niveles elevados de ruido	4	340	300	2 560
Estrés por turnos	6	450	200	3 900
Atrapamiento en máquinas	2	1 200	1 500	5 400
Contacto con corriente eléctrica	3	2 300	300	7 800
Exposición a polvo de sílice	2	500	600	2 200
Incendio por materiales combustibles	1	1 500	800	2 300
Total, Directo				77 400

Los principales gastos están asociados a eventos de alta severidad y baja frecuencia como el robo vehicular, montacargas y contacto eléctrico mientras que los más repetitivos son el ruido, vibraciones y estrés que generan costos bajos pero frecuentes y acumulativos. La estrategia de control debe priorizar los riesgos de alta severidad y en conjunto aplicar las medidas preventivas en riesgos de frecuencia media para evitar el escalonamiento.

Tabla 8

Costos directos

Concepto	Cantidad	Costo unitario USD	Costo total USD
Gastos médicos	10	1 780	17 800
Indemnizaciones	3	8 900	26 700
Reparación/Reposición de equipos	4	2 670	10 680
Multas	2	5 320	10 640
Transporte	10	90	900
Investigación de incidentes	2	1 780	3 560
Otros	2	3 560	7 120
Total		24 100	77 400

Nota: (Comercializadora, Informe interno de costos directos por accidentes laborales, 2024)

Los costos directos más significativos son las variables de indemnizaciones y gastos médicos debido a su frecuencia y severidad, por otra parte, tenemos las multas y reparaciones que dan a conocer las deficiencias en gestión preventiva y el incumplimiento de las normas de seguridad que genera multas y agravan la carga económica de la comercializadora.

b) Análisis de costos indirectos

Se consideraron variables como ausentismo, pérdida de productividad, reemplazos temporales, primas de seguro entre otros. En esta sección se detallan los cálculos de los costos indirectos asociados a los incidentes laborales. La fórmula aplicada fue:

$$\text{Costo indirecto} = D_i * C_d + H_i * C_h$$

Se consideran días perdidos por ausentismo: $D_i = N_i \times d_i$

Horas de reemplazo temporal: $H_i = N_i \times h_i$

Tarifas de personal: costo diario $C_d = 50$ USD

Costo por hora extra $C_h = 10$ USD

Total, horas perdidas: Σ (Nº eventos \times horas perdidas por evento)

Tabla 9

Costos indirectos

Riesgo	NiN _i	d _i (días)	D _i (días)	h _i (h/reemplazo)	H _i (h)	Indirecto USD
Caída de objetos	5	3	15	8	40	1 150
Vibraciones mano-brazo	3	1	3	4	12	270
Niveles elevados de ruido	4	1	4	6	24	440
Estrés por turnos	6	2	12	5	30	900
Atrapamiento en máquinas	2	4	8	10	20	600
Contacto con corriente eléctrica	3	2	6	5	15	450
Exposición a polvo de sílice	2	1	2	3	6	160
Incendio por combustibles	1	5	5	12	12	370
Total, Indirecto	26		55		159	4340

Nota: (Comercializadora, Informe interno de costos indirectos por accidentes laborales, 2024)

El análisis de costos indirectos derivados de los riesgos laborales dio un valor

de \$4340 donde se determinó que los incidentes más frecuentes fueron las caídas de objetos y el estrés que generaron entre 12-15 días de ausentismo y 70 horas de reemplazo; estas variables representan la mayor parte del impacto económico indirecto. El predominio del estrés en los turnos resalta la necesidad de una gestión laboral adecuada y la caída de objetos indica deficiencias en el orden y control del espacio de trabajo. Las 159 horas de reemplazo se ve reflejado en la parte económica y productiva de la empresa. Por lo tanto, se requiere de la implementación de programas preventivos enfocados al control ergonómico, gestión de turno y seguridad para reducir el costos de estos accidentes e incidentes.

Los registros de inasistencia y producción se utilizaron para calcular las horas perdidas como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10

Horas perdidas por categoría de evento

Concepto	Cantidad (horas)	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Ausentismo	88	35,43	3 118
Pérdida de productividad	60	70,86	4 252
Reemplazos temporales	7	885,69	6 200
Daño reputacional	1	1 771,00	1 771
Horas de gestión/admin.	40	28,35	1 134
Primas de seguro	1	1 417,15	1 417
Otros	2	354,29	709
Total		4 562,77	18 600

La tabla 10 evidencia que los mayores impactos económicos están asociados a las horas perdidas por eventos laborales que no provienen solamente del ausentismo, sino más bien de la pérdida de productividad y de los costos de los reemplazos temporales que concentran en mayor proporción el costo total. Estos resultados confirman que los costos indirectos son un componente crucial en el costo total, elevando a USD 18 600, esto refuerza la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención y gestión de riesgos laborales..

a) Costos por trabajador

El costo por trabajador permitió dimensionar el impacto económico individual, este factor ayuda a identificar la relación entre el número de trabajadores, frecuencia de incidentes y costos promedio, aportando evidencia objetiva para la toma de decisiones en cuanto a prevención y control de riesgos.

Tabla 11

Costo por trabajador

	Nro. de trabajadores	de Impacto (USD)	promedio	Nro. de incidentes	de Costo promedio (USD)
2024	26	3 692		29	3 310

b) Proyección sin control

Para la estimación del año 2025 se mantuvo el supuesto central en el cual el costo de los accidentes aumenta al igual que los trabajadores pasando de 26 a 38 ($38/26=1.46$), se mantiene la relación de costos directos e indirectos que en el año 2025.

Tabla 12

Proyección sin control

Costo indirecto	Costo directo (USD)	Costo por trabajador (USD)
\$27 184.62	113 123.08	3 692.31

La proyección de costos sin control es un escenario de referencia que permite dimensionar el impacto económico a futuro en ausencia de medidas preventivas. Este análisis estima los costos de frecuencia de incidentes por trabajador del año base.

c) Proyección con control

Se estimaron los costos a futuro para el año 2025 en base al factor de incremento y la incorporación de medidas de seguridad con lo que se estimó la reducción de costos mediante ahorro obtenido.

Tabla 13

Proyección con control

Medidas aplicadas	Costo (USD)	Ahorro
Manejo defensivo	7 200	
Rastreo GPS y prevención de robos	5 000	
EPP	3 840	\$ 22 040
Señalética	2 400	
Revisión de instalaciones	3 600	

La proyección con control estimó los beneficios económicos derivados de la aplicación de medidas preventivas implementadas en 2024 donde las acciones incluyen estrategias para reducir los incidentes y optimizar recursos

d) Evaluación financiera de medidas

La evaluación financiera permitió determinar su rentabilidad y sostenibilidad en el tiempo para lo cual se aplicó los indicadores de Retorno sobre la Inversión (ROI), Beneficio/Costo (BCR) y el periodo de Recuperación de la Inversión (Payback) los cuales facilitan la eficiencia de cada acción preventiva. La estimación financiera de las medidas implementadas se presenta a continuación:

ROI: retorno sobre la inversión

$$ROI = \frac{\text{Beneficio} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} * 100$$

BCR: relación beneficio/costo

$$BCR = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

Payback: periodo de recuperación de la inversión

$$Payback = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Flujo de caja neto anual}}$$

Tabla 14

Estimación financiera: ROI, BCR y Payback

Medida implementada	Inversión (USD)	Ahorro estimado(USD)	ROI (%)	ROI Global	BCR	Payback
Rastreo y formación en seguridad	3 000	5 000	6			
Manejo defensivo	2 500	7 200	188			
Señalización LED y capacitación adicional	2 000	4 500	125			
Guantes de seguridad de alta resistencia	1 500	3 840	156	121.2%	2.21	5.4 meses
Señalización antideslizante y entrenamiento	1 200	2 400	100			0.45 años
Revisión anual de instalaciones eléctricas	1 800	3 600	100			
	12 000	26 540				
	Costo	Beneficio				

Se obtuvo un ahorro de \$26 540 que ayudó a determinar el ROI global de 121.2%, el BCR de 2.21 y un payback de 5.4 meses indicando que la inversión se recuperaría en menos de un año con un retorno del 121.2%; estos valores indican una alta rentabilidad y sostenibilidad financiera con las medidas de seguridad y prevención aplicadas. Estos resultados no solo reflejan el ahorro sino también el valor agregado en termino de seguridad y continuidad operativa. La determinación de la periodicidad de los ahorros es un aspecto fundamental para establecer con claridad a qué periodo corresponden los valores de ahorro estimados en la Tabla 14, por lo que es necesario precisar que en el cálculo del ROI, la relación beneficio–costo (BCR) y el periodo de recuperación (payback) no se ha considerado el valor del dinero en el tiempo, lo cual constituye una limitación del análisis financiero. Esta simplificación responde a un enfoque preliminar de evaluación, orientado a facilitar la comparación directa entre alternativas de inversión y a resaltar su viabilidad económica inmediata; sin embargo, desde el punto de vista financiero riguroso, esta omisión reduce la solidez de los resultados obtenidos. Este tipo de evaluación corresponde a un análisis económico lineal (ELON), que no incorpora tasas de descuento ni flujos de caja actualizados, por ello, se recomienda que en futuras evaluaciones se incluya el valor del dinero en el tiempo, principio básico y fundamental en finanzas, especialmente cuando se analizan inversiones asociadas a la sostenibilidad, la prevención de riesgos y la generación de beneficios en horizontes temporales superiores a un periodo anual.

5. Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en una empresa comercializadora de riesgo medio en la ciudad de Cuenca aplicando un corte transversal en el periodo 2024 para el análisis de accidentes e incidentes y sus costos.

5.1 Sistematización descriptiva

5.1.1 Frecuencia, severidad y exposición

El propósito de este análisis fue relacionar los valores de riesgo (R) obtenidos con la frecuencia y el impacto económico de cada tipo de accidente, para así priorizar acciones basadas en datos cuantitativos:

Tabla 15

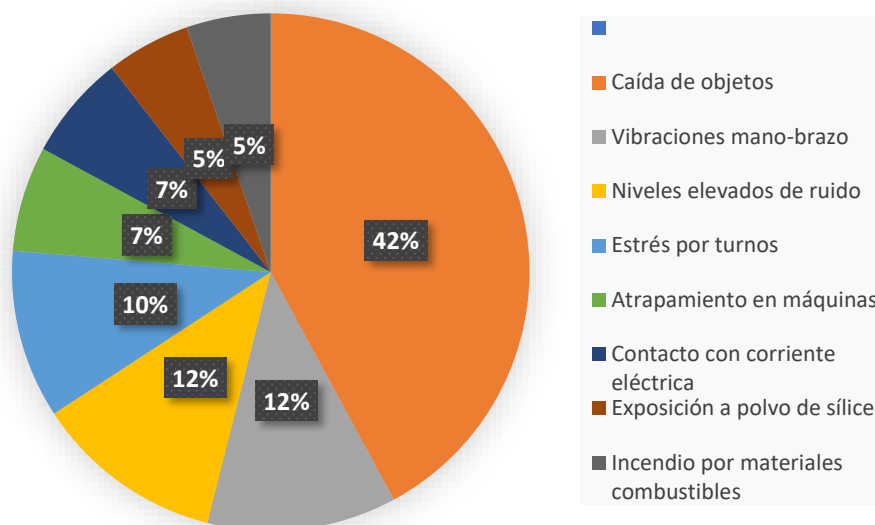
Frecuencia severidad y exposición

Situación de Riesgo	F (Frecuencia)	S (Severidad)	E (Exposición)	Nivel de Riesgo $R = F \cdot S \cdot E$
Caída de objetos	8	4	2	64
Vibraciones mano-brazo	2	3	3	18
Niveles elevados de ruido	3	3	2	18
Estrés por turnos	2	4	2	16
Atrapamiento en máquinas	1	5	2	10
Contacto con corriente eléctrica	1	5	2	10
Exposición a polvo de sílice	2	4	1	8
Incendio por materiales combustibles	1	4	2	8

Nota: $R \leq 8$: Bajo | $9 \leq R \leq 18$: Medio | $R > 18$: Alto

Los riesgos menos frecuentes, pero de alto riesgo como atrapamiento y contacto eléctrico deben gestionarse con procedimiento LOTO y supervisión mientras que la exposición a sílice y riesgo de incendio precisan controles técnicos y plan de emergencia específico; mediante estos hallazgos surge la necesidad de aplicar controles y monitoreo continuo para disminuir la frecuencia y exposición de estos.

Figura 1
Nivel de riesgo



5.1.2 Incidentes por nivel NTP 330

Los datos analizados provienen de las actas de investigación de accidentes, los reportes mensuales del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional y la base de datos financiera de la empresa (gastos médicos, reparaciones e indemnizaciones). El período de observación considerado corresponde a enero–diciembre de 2024.

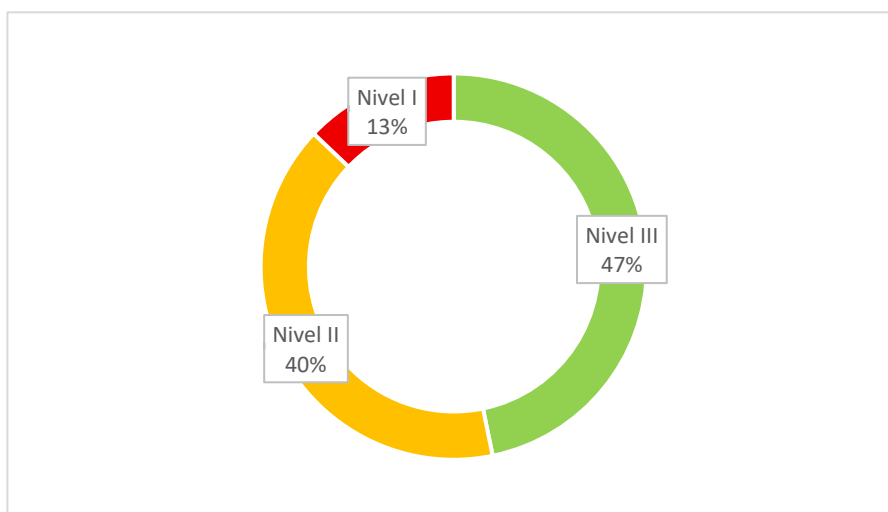
Tabla 16

Incidentes por nivel de riesgo NTP 330

Nivel de Riesgo	Nº de Incidentes	% sobre el total	Descripción
Nivel III	29	46,77	Situaciones que requieren intervención prioritaria.
Nivel II	25	40,32	Requieren corrección y control sostenido.
Nivel I	8	12,91	Situaciones críticas, corrección urgente.
Total	62	100	

Nota: Los datos corresponden al año 2024

Se presenta a continuación el resumen del número total de incidentes registrados y su distribución por nivel de riesgo, con el fin de identificar áreas prioritarias para la intervención:

Figura 2*Frecuencia por nivel de riesgo, método NTP 330*

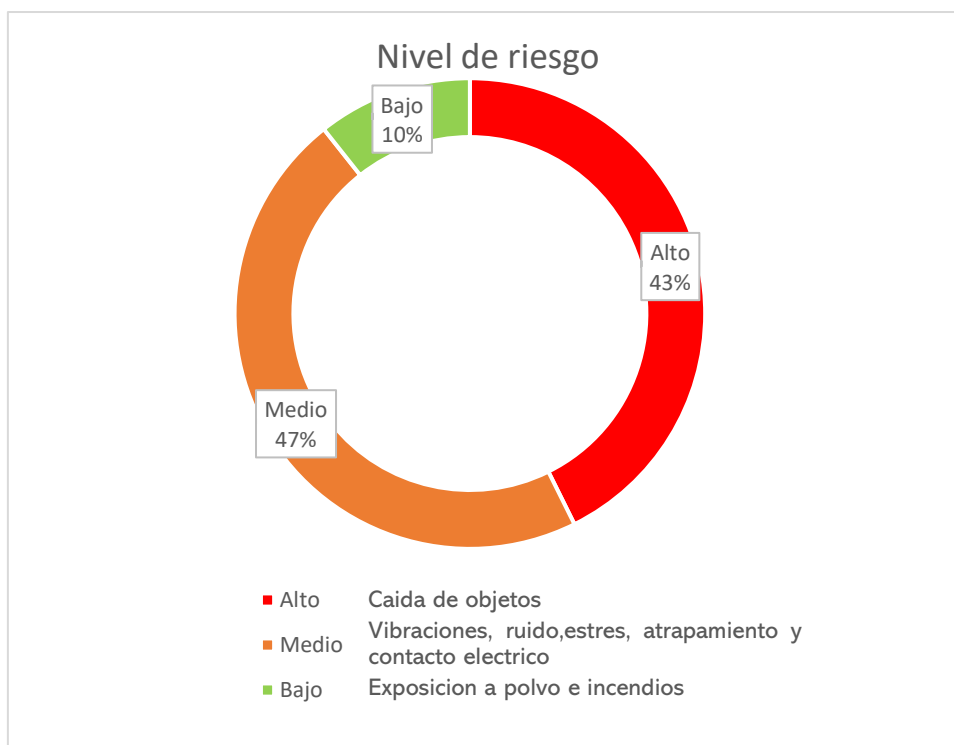
Nota: I = acción inmediata; II = acción planificada; III = control rutinario

Los resultados indican que gran parte de incidentes no alcanzan el nivel crítico, sin embargo, la alta frecuencia de los niveles II y III reflejan la presencia de condiciones inseguras, esto implica que la empresa tiene una exposición a riesgos moderados y altos debido a que son consecutivos, generan costos acumulados y afectan la productividad. El nivel I es de baja frecuencia, pero alto riesgo en donde puede existir pérdidas económicas y humanas por lo que es necesario tomar acciones inmediatas en control y prevención.

5.2 Evaluación de riesgos

5.2.1 Matriz NTP-330

Los riesgos de nivel alto (especialmente caída de objetos) concentran un tercio del total de los incidentes graves, por lo que deben ser abordados primero. Entre los riesgos de nivel medio, las vibraciones y el ruido presentan mayor frecuencia y costo, por lo que requieren planes de mantenimiento y controles de ingeniería. Los riesgos de nivel bajo, aunque infrecuentes, tienen costos unitarios elevados, por lo que es necesario vigilarlos y aplicar medidas puntuales para evitar su escalamiento (García, 2021).

Figura 3*Nivel de riesgo, método NTP 330*

Los riesgos menos frecuentes, pero de alto riesgo como atrapamiento y contacto eléctrico deben gestionarse con procedimiento LOTO y supervisión mientras que la exposición a sílice y riesgo de incendio precisan controles técnicos y plan de emergencia específico; mediante estos hallazgos surge la necesidad de aplicar controles y monitoreo continuo para disminuir la frecuencia y exposición de estos.

5.3 Evaluación de costos

5.3.1 Costos totales

En la tabla 17, se presentan los costos totales del año 2024 derivados de los riesgos laborales encontrados en la empresa. Se resume el costo total permitiendo visualizar la magnitud de cada tipo de riesgo y su costo acumulado anual, esta integración de costos es fundamental para dimensionar el alcance financiero de la siniestralidad laboral y su posterior acción correctiva para asegurar la seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 17

Costo total

Tipo de Riesgo	Directo (USD)	Indirecto (USD)	Total (USD)
Robo de vehículo	30 000	7200	37 200
Atropello con montacarga	10 500	2000	12 500
Caída de objetos	10 000	1 150	11 150
Atrapamiento en máquinas	5 400	1000	6 400
Estrés por turnos	3 900	1200	5 100
Contacto eléctrico	7 800	1200	9 000
Vibraciones mano-brazo	2 700	500	3 200
Niveles elevados de ruido	2 560	500	3 060
Incendio por materiales combustibles	2 300	1000	3300
Exposición a polvo de sílice	2 200	500	2 700
Indirectos comunes no atribuibles	0	2350	2350
Gran Total	77 400	18 600	96 000

5.4 Estimación del impacto financiero

El análisis de accidentes e incidentes registrados durante el periodo 2024 permitió cuantificar los valores de costo directo e indirecto relacionados a accidentes de trabajo y estimar su impacto en la estructura económica.

La estimación dio un costo total derivado de los riesgos y accidentes laborales en la empresa durante el año 2024 de USD 96000, de los cuales USD 77400 comprenden a costos directos relacionados a gastos médicos, indemnizaciones, reposición de equipos y multas; mientras que USD 18600 son de costos indirectos asociados a ausentismo, pérdida de productividad, retrasos, entre otros.

Este análisis evidencia que los costos directos representan el 80.6% del total anual, siendo así predominante en la siniestralidad laboral, por otra parte, los costos indirectos, aunque bajos no son despreciables que su tendencia acumulada revela un impacto acumulado sobre la eficiencia operativa.

5.4.1 Costos por trabajador

El análisis de costo por trabajador ayudó a identificar la relación entre el número de trabajadores, frecuencia de incidentes y costos promedio, aportando evidencia objetiva para la toma de decisiones en cuanto a prevención y control de riesgos.

En 2024 se evidenció que los accidentes laborales presentaron una carga

económica significativa para la empresa donde el costo promedio de incidente rondó los \$3 310 costo promedio por trabajador y \$3 692 por impacto de incidente por trabajador, solo estos indicadores muestran la magnitud económica y su efecto sobre la productividad ya que se perdió \$70.86 por hora. Estos resultados concuerdan con estudios previos en los que hay la ausencia de programas de seguridad aumenta los costos laborales y compromete la productividad empresarial (Cruz, 2019).

5.4.2 Proyección 2025

Se estimaron los costos a futuro en base al crecimiento de trabajadores o factor de incremento. Para la estimación del año 2025 se mantuvo el supuesto central en el cual el costo de los accidentes aumenta al igual que los trabajadores, se mantuvo la relación de costos directos e indirectos que en el año 2024. El costo estimado para el año 2025 asciende a \$140 307, resultado de costo base del año 2024 (\$96000) por el factor de 1.46. Bajo estas condiciones el costo por trabajador alcanza \$3692 reflejando un considerable impacto financiero frente al crecimiento de la empresa en caso de mantenerse en las condiciones actuales.

La tabla de proyección con control en cambio muestra la inversión total de las medidas de control y un ahorro estimado de \$22040, que reduce a un costo total de \$118 267 disminuyendo así el costo por trabajador a \$3112, este valor representó una reducción del 15.7% frente al escenario sin controles. Estos resultados evidencian que la inversión en sistemas de prevención genera retornos directos en términos de ahorro y reducción de siniestralidad con el fin de optimizar el desempeño y reducir costos.

5.4.3 ROI, BCR y PayBack

El costo total invertido fue de \$12000 con un beneficio acumulado de \$26540 dando como resultado un ROI global de 121,25%; un BCR de 2,21 en un periodo de recuperación de 5,4 meses indicando que por cada dólar invertido en la seguridad y prevención se obtiene \$2,21 de retorno con una recuperación de menos de medio año.

El taller de manejo defensivo con un ROI de 188% confirma la efectividad en reducción de accidentes en esta área. Los guantes de seguridad con un ROI de 156% y la señalización con 125% aportan a resultados favorables financieramente; cabe recalcar que la formación en seguridad obtuvo un ROI de 67% un impacto bajo pero que sin embargo ejerce un papel crítico en la prevención de accidentes y siniestralidad.

5.4.4 Lectura operativa

El aumento de dotación en 2024 se concentra principalmente en los puestos de conductores y empacadores, estos riesgos se encuentran asociados al transporte y manipulación de productos; por lo que es prioridad reforzar los controles en seguridad vial y para manipulación de productos la prevención de cortes y caídas ya que estas representan el mayor impacto de incidentes y económico.

El escenario proyectado aplicando medidas preventivas reducen en un 15.7% el costo total anual a diferencia de un escenario sin control; esta reducción afirma que la inversión de medidas de seguridad y prevención laboral no solo protege a los trabajadores, sino que optimiza recursos financieros de la empresa con lo cual se genera un retorno de la inversión sostenible.

Los datos de este análisis confirman que la inversión en seguridad ocupacional es sostenible y que el retorno de la inversión genera un beneficio intangible como la reducción de multas, continuidad operativa y un mejor ambiente laboral. El ROI, BCR y Payback permitieron priorizar el impacto económico orientado a la rentabilidad y sostenibilidad en un corto tiempo.

6. Conclusiones

El estudio determinó que el cálculo de los costos derivados de riesgos y accidentes permitió cuantificar con precisión el impacto financiero que genera la siniestralidad en una empresa de riesgo medio. Los resultados evidenciaron que los incidentes registrados en la comercializadora generaron un costo total de \$ 96 000 en el año 2024 del cual el 80.6% corresponde a costos directos asociados a atención medica e indemnizaciones, reparaciones y reposición de bienes mientras que el 19.4% corresponde a costos indirectos asociados a ausentismo, pérdida de productividad y reemplazos temporales lo que permitió proyectar el impacto financiero a futuro. El análisis mostró que la siniestralidad tiene un efecto negativo y directo en la parte financiera causando un impacto directo en la productividad y sostenibilidad de la empresa.

Los riesgos más relevantes son los riesgos mecánicos y ergonómicos ubicados en el Nivel I que requieren acción inmediata seguidos de los riesgos químicos y psicosociales ubicados en el Nivel II los cuales requieren acción planificada; los puestos con mayor cantidad de incidentes son los de conductores y empacadores mientras que los técnicos de mantenimiento y montacargas presentan accidentes de mayor severidad , los eventos más costosos hacen referencia al robo vehicular con \$40000, choque vehicular con \$18000 y descargas eléctricas con \$12000.

Los costos directos representaron la mayor proporción de costos con el 80,6% dados principalmente por gastos médicos, indemnizaciones y reposición de equipos mientras que los costos indirectos fueron del 19.4% se asociaron al ausentismo, pérdida de productividad y reemplazos temporales; estos datos son relevantes ya que incluso incidentes menores generan pérdidas significativas.

El impacto financiero se estimó mediante una hoja de cálculo en la que la proyección para 2024 indicó que los costos aumentarían a \$140 307 con un costo por trabajador de \$3692, la simulación hecha con medidas preventivas redujo el costo a \$118 267 con lo que se logró un ahorro del 15,7% también mediante el ROI global de 121%, BCR de 2,21% y un payback de 5,4 meses se confirma la rentabilidad y sostenibilidad de la empresa con la aplicación de medidas preventivas

El sistema de gestión de prevención de riesgos laborales permitió conocer con claridad los costos, la frecuencia y severidad de los riesgos y accidentes laborales

registrados en la empresa comercializadora, este sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo más que un mecanismo administrativo funciona como herramienta principal para organizar la información, visibilizando patrones de siniestralidad y orientando a la toma de decisiones. Los resultados evidencian la necesidad de fortalecer los procesos de prevención y optimizar recursos, así como profundizar en las acciones correctivas que permitan disminuir la siniestralidad y por ende el impacto financiero. Este análisis no solamente reveló el estado actual de la empresa, sino que ofrece una oportunidad de mejora continua basada en datos reales y orientada a la gestión de riesgos más segura y rentable.

Referencias

- A. R. G. García, Elaboración propia a partir de los datos de incidentes y costos recopilados en el Diagnóstico de Riesgos Laborales (Capítulo 2), Guayaquil: scielo.isciii.es, 2021.
- Alabarracín, L., Umaña, D., & Pérez, S. (2019). *Análisis legal de la evolución de la salud ocupacional con ocasión del nuevo sistema de seguridad y salud en el trabajo*. <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/23dd6a5a-1bca-45af-ad8d-a1ba4f5400bc/content>
- Almada, M., Medina, A., Reyes, M., López, L., Medina, M., & Medina, A. (2022). Riesgos asociados con el trabajo y sus efectos en la salud, responsabilidad social empresarial. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera: División de Ciencias Económicas y Sociales*, 38. <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi38.481>
- Aristóteles. (2011). Protréptico, Metafísica, Física, Acerca del alma. (M. Candel, Ed.) Madrid: Gredos.
- Barlybayev, A., Sharipbay, A., Shakhmetova, G., & Zhumadillayeva, A. (2024). Development of a Flexible Information Security Risk Model Using Machine Learning Methods and Ontologies. *Applied Sciences*, 14. <https://doi.org/10.3390/app14219858>
- Barragán, C. H., & García, J. J. (2022). Seguridad y salud ocupacional en el sector industrial. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 12, 36–???. <https://doi.org/10.36677/recai.v12i33.19466>
- Barragán, C., & García, J. (2022). Seguridad y salud ocupacional en el sector industrial: Un estudio de caso en México. <https://recai.uaemex.mx/article/view/19466/15317>
- Bavaresco, I. G. (2020). *Historia de la seguridad industrial y prevención de accidentes*.
- Bernal Sánchez, M. I. (2015). *Importancia de la seguridad e higiene en las organizaciones del sector industrial en México*. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/importancia-de-la-seguridad-e-higiene-en-las-organizaciones-del-sector-industrial-en-mexico-3463462>
- Calderón, R. L., Madrid, B. A., & Muñoz, G. H. (2023). Importancia de la seguridad y salud en el trabajo para el fortalecimiento de las PYMES: Una revisión bibliográfica. *MQR Investigar*, 7, 362–378. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.3.2023.362-378>
- Calles-García, J., & González-Pérez, P. (2011). *La Biblia del Footprinting*.
- Cavanzo, S., & Fuentes, R. (2003). *Evolución histórica de la salud ocupacional y sus principales efectos en el sistema colombiano*.
- Censos, I. N. (2024). *Encuesta de Accidentes Laborales por Sector Económico: Empresas de Riesgo Medio en Ecuador*. Quito: INEC.

- Censos, I. N. (2023). *Registro anual de accidentes laborales en empresas medianas del sector comercio en Cuenca*. Quito: Quito: INEC.
- Choza, J. (2016). *Manual de Antropología Filosófica (Segunda ed.)*. Sevilla: THÉMATA.
- Comercializadora, E. (2023). *Informe interno de Seguridad y Salud Ocupacional*. Cuenca: Datos de incidentes y costos 2023.
- Comercializadora, E. (2023). *Informe interno de Seguridad y Salud Ocupacional*. Registro y análisis de accidentes laborales: Cuenca.
- Comercializadora, E. (2024). *Informe consolidado de costos totales por accidentes laborales*. Cuenca: Empresa Comercializadora.
- Comercializadora, E. (2024). *Informe interno de costos por accidentes laborales*. Cuenca: Empresa Comercializadora.
- Comercializadora, E. (2024). *Informe interno de proyecciones en seguridad y salud ocupacional para el año 2025*. Cuenca: Empresa Comercializadora.
- Comercializadora, E. (2024). *Informe interno de resultados en seguridad y salud ocupacional*. Cuenca: Comparativo 2023–2024.
- Comercializadora, E. (2024). *Informe interno de retorno de inversión en prevención de riesgos laborales*. Cuenca: Empresa Comercializadora.
- Comercializadora, E. (2024). *Informe interno de Seguridad y Salud Ocupacional*. Cuenca: Análisis de costos por nivel de riesgo.
- Comercializadora, E. (2024). *Informe interno de Seguridad y Salud Ocupacional*. Cuenca: Impacto financiero en costos.
- Comercializadora, E. (2024). *Órdenes de compra y reportes de almacén (enero–diciembre 2024)*. Cuenca: [Documentación interna].
- Comercializadora, E. (2024). *Registro interno de accidentes laborales*. Cuenca: Año 2024.
- Cuenca, C. d. (2023). *Informe sobre factores de riesgo en empresas comerciales del cantón Cuenca*. Cuenca: Cámara de Comercio de Cuenca. Quito: Ministerio de Trabajo
- Cullen, C. (2015). La ética docente entre la hospitalidad y el acontecimiento. En I. Ramírez [comp.], *Voces de la Filosofía de la Educación* (págs. 103-112). México: Ediciones de Lirio.
- Delbosco, H. (2010). Cuerpo y alma en la antropología de San Buenaventura. *Tábano*(6), 95-102. Obtenido de <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/cuerpo-alma-antropologia-san-buenaventura.pdf>
- Ecuador, M. d. (2022). *Costos de Accidentes Laborales en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Ministerio de Trabajo.
- Ecuador, M. d. (2023). *Reporte anual de consecuencias de accidentes laborales en Ecuador*. Quito: Ministerio de Trabajo.

- Ecuador, M. d. (2024). *Decreto Ejecutivo: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores*. Quito, Ecuador: Ministerio del Trabajo.
- Ecuador. (2024). *Decreto 255 Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://www.seguridadecuador.com/decreto-255-mayo-2024-reglamento-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- García, A. R. (2021). *Elaboración propia a partir de los datos de incidentes y costos recopilados en el Diagnóstico de Riesgos Laborales (Capítulo 2)*. Guayaquil: scielo.isciii.es.
- Gómez, J. (2023). La seguridad y salud ocupacional en los ambientes laborales universitarios desde las experiencias vividas de los trabajadores [Tesis doctoral, UNEFM]. https://unefm.net/editorial/admin/img/subidos/publi_url_docu/cd9ef04ac587a0b75d72_tesisdoctoraljoseangelgomez.pdf
- González, M. (2018). *Relación entre factores de riesgo y costos en empresas comerciales de Cuenca (Informe técnico)*. Cuenca: Cámara de Comercio de Cuenca.
- Guachamín Guevara, A. X. (2025). *Evaluación de la eficacia de los programas de ergonomía en la reducción de lesiones musculoesqueléticas en entornos industriales*. Revista Polo del Conocimiento, 10(6), 1712–1723.
- Heinrich, H. W. (1931). *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*, New York: McGraw-Hill Book Company.
- Heinrich, H. W. (1931). *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*. New York: McGraw-Hill Book Company
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación (7.ª ed.)*. McGraw-Hill.
- Hoffmann Jaramillo, K., Flores Murillo, C. R., & Vallejo López, A. B. (2023). *Seguridad e higiene en el trabajo una visión holista en el nuevo siglo*. Grupo AEA. doi:<https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.55>
- I. L. Organization, *Estimating the Economic Costs of Occupational Injuries and Illnesses*, Ginebra: OIT, 2013.
- IESS. (2024). *Normativa aplicable a la seguridad y salud en el trabajo*.
- ILO. (2015). *Los costos de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales*.
- INSST, I. N. (2011). *NTP 330: Sistema simplificado para la evaluación de riesgos de accidente*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, España.
- INSST. (2000). *Evaluación de riesgos laborales*.
- International Labour Organization. (2011). *Estimating the economic costs of occupational injuries and illnesses*. Geneva: ILO
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST. (2019). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Economía Social.

- Calles-García, J. y González-Pérez, P. (2011). *La Biblia del Footprinting*.
- Jiménez, J. M. J. (2016). *Historia de la salud ocupacional en la dinámica del docente universitario*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576866904014>
- Kaplan, R. S. (2003). *Time-Driven Activity-Based Costing*. Portland: Harvard Business School Working Paper No. 04-045.
- Laboral, O. -I. (2025). *Manual para la investigación de accidentes laborales*. Bilbao: OSALAN. (establece el nuevo sistema de notificación de accidentes de trabajo según Orden TAS 2926/2002, BOE nº 279 de 21-11-2002).
- Majlingova, A. (2024). *Safety and security risks theory*. https://www.researchgate.net/publication/381879393_SAFETY_AND_SECURITY_RISKS_THEORY_2024
- Martínez, J. (2018). *Pirámides de accidentalidad*. https://www.researchgate.net/publication/328415964_Piramides_de_accidentalidad
- Morales, A. R. (2016–2019). *Accidentabilidad Laboral en el Sector de la Construcción en Ecuador*. Quito, Ecuador: ResearchGate.
- Moran-Fuentes, J. J., Carlos-Ornelas, C. E., & Soto-Morones, H. (2022). Prácticas de gestión de seguridad y salud en el trabajo: Una revisión sistemática de la literatura. *Ciencias Administrativas. Teoría y Praxis*, 18, 89–104. <https://doi.org/10.46443/catyp.v18i1.304>
- Muñoz, S. (2024). *Guía para la identificación y evaluación de riesgos en los lugares de trabajo*.
- Nations, U. (2019). *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) (8th Rev. ed.)*. New York and Geneva: United Nations.
- Normalización, I. E. (2019). *NTE INEN-ISO 45001:2018 (IDT) Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso*. Quito: INEN.
- OIT, O. I. (2022). *Informe sobre costos de accidentes laborales en Ecuador*. Cuenca: OIT-Ecuador.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2021). *Seguridad y salud en el trabajo: Una visión integral*. Ginebra.
- Organización Internacional del Trabajo. (1999). *La OIT estima que se producen más de un millón de muertos en el trabajo cada año*. OIT. https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008562/lang--es/index.htm
- Organización Internacional del Trabajo. (2023). *Propuesta de instrumento diagnóstico de riesgos críticos en seguridad y salud en el trabajo/Conducta Empresarial Responsable para empresas adherentes al Instituto de Seguridad Laboral de Chile*.
- Organization, I. L. (2001). *Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems (ILO-OSH 2001)*. Geneva: ILO.
- Organization, I. L. (2009). *Guidelines on occupational safety and health management systems: ILO-OSH 2001 (2nd ed., reprinted 2009)*. Geneva: ILO.

- Organization, I. L. (2013). *Estimating the Economic Costs of Occupational Injuries and Illnesses*. Ginebra: OIT.
- OSHA. (2022). *Prácticas recomendadas para programas de seguridad y salud*.
- R. S. & A. S. R. Kaplan, Time-Driven Activity-Based Costing, Portland: Harvard Business School Working Paper No. 04-045., 2003.
- Rantes Valverde, M. L., & Tisnado Jauregui, A. B. I. (2021). La seguridad y salud ocupacional en las empresas industriales y su impacto en la productividad: Una revisión sistemática entre los años 2009 y 2019. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25845>
- Reyes, A., Molina, H. D., & García, M. E. (2025). Evaluación del impacto de la cultura de seguridad en la reducción de accidentes laborales: Caso de una industria del sector farmacéutico. *South Florida Journal of Development*, 6, e4895. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n1-006>
- Riaño-Casallas, M. I., Hoyos Navarrete, E., & Valero Pacheco, I. (2016). Evolución de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo e impacto en la accidentalidad laboral: Estudio de caso en empresas del sector petroquímico en Colombia. *Ciencia & Trabajo*, 18, 68–72. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492016000100011>
- RIMAC. (2023). *Herramientas de investigación y reporte de accidentes de trabajo*.
- Services, U. D. (2014). *Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards (Rev. ed.)*. Cincinnati: OH: NIOSH.
- Standardization, I. O. (2003). *ISO 11228-1:2003 Ergonomics — Manual handling — Part 1: Lifting and carrying*. Geneva: ISO.
- Standardization, I. O. (2021). *ISO 45003:2021 Occupational health and safety management — Psychological health and safety at work. Guidelines for managing psychosocial risks*. Geneva, Switzerland: ISO.
- Superintendencia de Seguridad Social. (2017). *Accidentes fatales y graves*.
- Tompa, E., Mofidi, A., Heuvel, S., Bree, T., Michaelsen, F., Jung, Y., Emmerik, M. (2021). Carga económica de las lesiones y enfermedades laborales: un marco y aplicación en cinco países de la Unión Europea. *Salud Pública del BMC.*, 21-49. doi: 10.1186/s12889-020-10050-7
- Toro Toro, J. L., Vega Falcón, V., & Romero Fernández, A. J. (2021). Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y su aplicación en la justicia ordinaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 357-362.
- Trabajo, I. N. (2011). *NTP 330: Sistema simplificado para la evaluación de riesgos de accidente*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Gobierno de España.
- Trabajo, M. d. (2024). *Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196*. Quito: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Vásquez, M., Ugalde, L., & Romero, R. (2017). Seguridad y salud ocupacional en los países en desarrollo: desafíos y estrategias preventivas. *Revista Latinoamericana de Prevención en Salud Labora*; 9(2), 45-58.

Vílchez Peralta, A. W. (2025). *Accidentes de trabajo: Importancia de su registro para los trabajadores afectados y el empleador.*

Anexos

Anexo 1: Evaluación de riesgos de accidentes NTP 330

SISTEMA SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES NTP 330																			
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRABAJO						EVALUACIÓN CUANTITATIVA						GESTIÓN DE RIESGOS							
PROCESO	ACTIVIDADES CRÍTICAS DE RIESGO	PELIGRO	FACTOR DE RIESGO	RIESGO	CONSECUENCIAS	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO (NR) NR = NP x NC	NIVEL DE INTERVENCIÓN (NI)	ELIMINACION	SUSTITUCIÓN	CONTROL DE INGENIERIA	ADMINISTRACION DE	USO DE EPP	PLAN DE ACCIÓN			
																MEDIDAS DE CONTROL			
CONDUCTOR	Manejo prolongado. Carga y descarga de mercancías. Check-list pre- turno del vehículo. Conducción en zonas de alto riesgo. Manipulación de sustancias peligrosas y corrosivas. Resguardo de la mercadería.	Accidentes de tránsito. Golpes y caídas. Robos en carretera. Exposición a productos tóxicos o inflamables. Atropello o vuelco. Contacto con partes móviles y superficies calientes.	Seguridad / Locativos / Mecánicos	Colisión o pérdida del control del vehículo. Robos en carretera. Fallas mecánicas. Fatiga. Distracción. Exceso de velocidad. Falta de señalización. Maniobras riesgosas. Conductores imprudentes. Desconocimiento de procedimientos. Atropello de peatones.	Lesiones corporales leves o graves, internas o externas. Muerte. Pérdidas económicas. Daños materiales. Lesiones a terceros. Consecuencias legales.	6	4	24	60	1440	I				X	X	X	Mantenimiento preventivo del vehículo. Señalización y logística para rutas seguras. Capacitación en conducción a la defensiva. GPS / botón de pánico. Pausas activas. Hidratación constante Procedimientos escritos u órdenes de trabajo. Capacitaciones continuas. Implementar de un limitador de velocidad.	
			Físicos	Temperaturas extremas (frio-calor). Radiaciones no ionizantes. Humedad relativa del ambiente. Diferencia de presiones atmosféricas.	Insolación. Quemaduras de primer hasta tercer grado. Hipertensión o Hipotensión. Alteraciones de la salud.		2	4	8	10	80	III				X	X	X	Uso de EPP: ropa térmica o ventilada. Descansos en ambientes protegidos. Capacitaciones continuas. Uso de protector solar y mangas para el sol.
			Químicos					6	3	18	25	450	II			X	X	X	

			Exposición a productos químicos. Intoxicación. Incendio o explosión.	Lesiones graves. Daño ambiental. Daños cutáneos. Enfermedades crónicas. Cáncer. Muerte.													Ficha de datos de seguridad (FDS). Uso de EPP: Capacitación en manejo de químicos. Procedimientos y kit antiderrames.
		Ergonómicos	Posturas forzadas. Movimientos repetitivos. Levantamiento de cargas a distinto nivel.	Esguinces. Fracturas. Lesiones en la espalda. Trastornos músculo-esqueléticos. Dolencias crónicas.	6	4	24	25	600	I			X	X	X		Capacitación en técnicas de carga segura. Herramientas de ayuda (carretillas, rampas). Diseño ergonómico del asiento. Pausas activas. Control médico anual.
		Psicosociales	Trabajo bajo presión. Estrés laboral. Jornadas extensas.	Fatiga mental. Ansiedad. Trastornos del sueño. Rendimiento bajo. Depresión laboral.	6	4	24	10	240	II				X	X		Jornadas laborales controladas. Pausas activas y descansos programados. Apoyo psicológico. Buen clima laboral. Canal de comunicación para reportar sobrecarga y emergencias.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRABAJO						EVALUACIÓN CUANTITATIVA						GESTIÓN DE RIESGOS					
PROCESO	ACTIVIDADES CRÍTICAS DE RIESGO	PELIGRO	FACTOR DE RIESGO	RIESGO	CONSECUENCIAS	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO (NR) NR = NP x NC	NIVEL DE RIESGO (NR)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROL DE	ADMINISTRACIÓN	USO DE EPP	PLAN DE ACCIÓN
																	MEDIDAS DE CONTROL
SUPERVISOR DE MONTACARGAS	Supervisión de carga/descarga. Coordinación de maniobras. Control de tránsito interno. Inspección de equipos. Revisión de procedimientos. Ingreso a áreas operativas. Trabajo en patios o bodegas con climas variables. Supervisión de manejo de sustancias o cargas químicas. Coordinación con múltiples áreas.	Golpes. Atrapamiento. Atropellos. Vuelcos. Choques con objetos móviles e inmóviles. Exposición al clima. Ruidos altos. Contacto con sustancias químicas. Sobrecarga física. Movimientos repetitivos. Posturas forzadas. Estrés. Presión laboral. Carga mental.	De seguridad / Locativos / Mecánicos	Atrapamiento en estructuras. Caídas de carga. Colisiones en zonas operativas. Falta de visibilidad o señalización.	Lesiones leves y graves. Muerte. Daños a equipos e infraestructura. Riesgo a terceros.	6	4	24	25	600	I			X	X	X	Señalización clara de rutas. Capacitación en maniobras seguras. Procedimientos escritos. Uso obligatorio de EPP. Delimitación de zonas peatonales. Supervisión activa del tránsito.
			Físicos	Temperaturas extremas. Ruido excesivo. Radiaciones no ionizantes.	Insolación. Hipoacusia. Deshidratación. Estrés térmico.	2	4	8	10	80	III			X	X	X	Uso de ropa adecuada. Hidratación permanente. Protectores auditivos (si aplica). Monitoreo ambiental.
			Químicos	Derrames. Inhalación de vapores. Falta de señalización o almacenamiento.	Intoxicación. Quemaduras. Enfermedades crónicas. Daño ambiental.	6	4	24	60	1440	I				X	X	Revisión de FDS. Supervisar el uso correcto de EPP. Señalización adecuada. Plan de respuesta ante emergencias químicas.
			Ergonómicos	Cansancio físico. Lesiones músculo-esqueléticas.	Esguinces. Dolor crónico. Fatiga.	2	4	8	25	200	II				X	X	Pausas activas. Calzado ergonómico. Planificación de recorridos.
			Psicosociales	Fatiga mental. Ansiedad. Bajo desempeño. Toma de decisiones incorrectas.	Trastornos de sueño. Errores operativos. Riesgo emocional.	2	4	8	25	200	II			X	X	Jornadas laborales controladas. Pausas activas y descansos programados. Apoyo psicológico. Buen clima laboral. Programas de bienestar laboral. Canal de comunicación para reportar sobrecarga y emergencias.	

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRABAJO						EVALUACIÓN CUANTITATIVA						GESTIÓN DE RIESGOS						
PROCESO	ACTIVIDADES CRÍTICAS DE RIESGO	PELIGRO	FACTOR DE RIESGO	RIESGO	CONSECUENCIAS	NIVEL DE	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE	NIVEL DE	NIVEL DE RIESGO (NR) NR = NP x NC	NIVEL DE	ELIMINACION	SUSTITUCIÓN	CONTROL DE	ADMINISTRACIÓN	USO DE EPP	PLAN DE ACCIÓN	
																	MEDIDAS DE CONTROL	
OPERARIO DE BODEGA	Carga y descarga de productos. Movimiento de materiales. Almacenamiento de mercancía. Uso de equipos auxiliares (carretillas, transpaletas). Armado y rotulado de paquetes. Limpieza del área. Revisión de stock. Trabajo en espacios reducidos. Manipulación manual de cargas.	Atrapamiento. Aplastamientos. Ruido. Contacto con sustancias de limpieza y productos derramados. Exposición a químicos. Posturas forzadas. Esfuerzo físico excesivo. Trabajo repetitivo. Temperaturas extremas, Mala iluminación. Levantamiento incorrecto. Esfuerzo repetitivo, Espacios no ergonómicos	De seguridad / Locativos / Mecánicos	Golpes. Cortes. Atrapamiento. Caídas por piso resbaloso o carga mal dispuesta. Aplastamiento por mal perchado.	Lesiones leves o graves. Heridas. Esguinces. Fracturas. Invalidez.	6	4	24	60	1440	I				X	X	X	Señalización de áreas. Uso obligatorio de EPP. Mantenimiento de orden y limpieza (6S). Capacitación en manipulación segura de cargas y equipos.
			Físicos	Ruido de montacargas u otros equipos. Temperaturas extremas Iluminación deficiente	Hipoacusia. Estrés térmico. Fatiga visual. Deshidratación.	6	4	24	10	240	II				X	X	X	Uso de protección auditiva. Iluminación adecuada. Ropa térmica o ventilada según el ambiente. Rotación de puestos y pausas.
			Químicos	Inhalación de vapores. Contacto con piel. Almacenamiento sin señalización.	Intoxicación. Quemaduras químicas. Reacciones alérgicas.	6	4	24	60	1440	I				X	X	X	Uso de guantes y gafas de seguridad adecuados. Fichas MSDS disponibles. Capacitación en uso y manipulación de químicos. Adecuado etiquetado y almacenamiento.
			Ergonómicos	Levantamiento incorrecto de peso. Movimientos	Lesiones musculares. Lumbalgias.	6	4	24	25	600	I				X	X	X	Capacitación en ergonomía y levantamiento correcto.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRABAJO						EVALUACIÓN CUANTITATIVA						GESTIÓN DE RIESGOS						
PROCESO	ACTIVIDADES CRÍTICAS DE RIESGO	PELIGRO	FACTOR DE RIESGO	RIESGO	CONSECUENCIAS	NIVEL DE	NIVEL DE	NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) NR = NP x	NIVEL DE	ELIMINACIO	SUSTITUCIÓ	CONTROL	ADMINISTR	USO DE EPP	PLAN DE ACCIÓN	
																	MEDIDAS DE CONTROL	
EMPACADOR	Clasificación de productos. Armado de cajas. Sellado y etiquetado. Manipulación manual de cargas. Uso de herramientas (cutter, flejadora). Trabajo en línea continua. Traslado de productos. Inspección visual. Tareas repetitivas. Cumplimiento de metas diarias.	Golpes. Cortés. Atrapamiento. Ruido. Sobrecarga física. Estrés. Movimientos repetitivos. Posturas inadecuadas. Fatiga mental.	De seguridad / Locativos / Mecánicos	Golpes con estructuras u objetos. Cortes. Atrapamiento. Resbalones por superficies resbaladizas o desordenadas.	Lesiones por atrapamiento. Fracturas. Daño a productos. Incapacidad temporal o permanente.	6	4	24	25	600	I				X	X	X	Capacitación en uso seguro de herramientas. Implementación de EPP: guantes mecánicos, gafas de seguridad, calzado antideslizante. Mantenimiento de orden y limpieza (6S). Señalización de zonas peligrosas. Supervisión continua.
			Físicos	Ruido de maquinaria. Iluminación deficiente. Cambios de temperatura.	Hipoacusia. Fatiga visual. Estrés térmico. Deshidratación.	6	4	24	25	600	I				X	X	X	Uso de protectores auditivos. Ventilación adecuada. Mantenimiento y mejora de iluminación. Rotación de puestos para evitar exposición prolongada. Pausas activas. Hidratación.
			Químicos	Contacto con productos químicos o sustancias derramadas. Falta de señalización.	Intoxicación. Reacciones alérgicas. Quemaduras químicas.	6	4	24	60	1440	I				X	X	X	Implementación de EPP: guantes y protección respiratoria. Fichas de seguridad (MSDS) disponibles. Almacenamiento seguro y rotulado. Capacitación en manejo de sustancias.
			Ergonómicos	Posturas forzadas al empacar o levantar cargas. Trabajo repetitivo sin pausas.	Dolor lumbar. Lesiones musculares. Tendinitis. Fatiga física.	6	4	24	60	1440	I			X	X	X	Capacitación en técnicas de levantamiento. Uso de faja lumbar si es necesario. Implementación de pausas activas. Ajuste ergonómico del puesto de trabajo. Ayuda mecánica	
			Psicosociales	Presión por productividad. Tiempos ajustados. Falta de pausas. Monotonía.	Estrés. Ansiedad. Trastornos de sueño. Bajo rendimiento. Errores humanos.	6	2	12	10	120	III					X		Planificación de objetivos. Programar pausas activas. Comunicación efectiva jefe-colaborador. Promover clima laboral positivo. Rotación de tareas.

SISTEMA SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES NTP 330																	
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRABAJO						EVALUACIÓN CUANTITATIVA						GESTIÓN DE RIESGOS					
PROCESO	ACTIVIDADES CRÍTICAS DE RIESGO	PELIGRO	FACTOR DE RIESGO	RIESGO	CONSECUENCIAS	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE	NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR) NR = NP x	NIVEL DE INTERVENCIÓN	ELIMINACIO	SUSTITUCIÓ	CONTROL DE INGENIERIA	ADMINISTRA	USO DE EPP	PLAN DE ACCIÓN
																	MEDIDAS DE CONTROL
TECNICO DE MANTENIMIENTO	Mantenimiento o preventivo y correctivo de equipos mecánicos-eléctrico. Intervención en equipos mecánicos-eléctricos energizados. Trabajo en altura (cambio de luminarias, mantenimiento o techos). Atención de fallas urgentes bajo presión.	Contacto con partes energizadas. Atrapamiento o aplastamiento de extremidades. Trabajos en alturas. Contacto, inhalación de productos químicos. Exposición prolongada a ruido por maquinaria, compresores o herramientas eléctricas, etc. Atención de fallas urgentes. Uso de productos químicos (lubricantes, limpiadores, etc.). Trabajo prolongado en posturas forzadas. Altas exigencias. Trabajo bajo presión. Falta de	De seguridad / Locativos / Mecánicos/ Eléctricos	Electrocución. Aplastamiento de extremidades. Lesiones en rostro u ojos. Golpes. Fracturas, Trauma craneal. Caídas de alturas. Quemaduras eléctricas.	Quemaduras graves(primero a tercer grado). Lesiones graves, incapacidad o la muerte. Fracturas, amputaciones. Cortes, heridas oculares.	10	4	40	100	4000	I			X	X	X	Aplicar protocolo LOTO en todas las intervenciones. Capacitación LOTO, herramientas dieléctricas, señalización, verificación de ausencia de tensión. Bloqueo físico, señalización visible, capacitación al personal. Evaluar condiciones de herramientas y reforzar EPP obligatorio como: gafas de seguridad, guantes anticorte, Check-list diario de herramientas. Exigir uso de arnés y línea de vida.
			Físicos	Hipoacusia. Ruido constante. Temperaturas extremas calor-frío excesivo en zonas abiertas o refrigeradas.	Daño auditivo irreversible. Hipoacusia. Estrés térmico. Fatiga visual. Deshidratación.	6	4	24	60	1440	I				X	X	Uso obligatorio de protectores auditivos. Rotación de tareas, Señalización de áreas.
			Químico	Inhalación o contacto. Intoxicación. Quemaduras, Alergias.	Alergias. Irritación en piel y vías respiratorias. Intoxicación. Quemaduras.	6	3	18	25	450	II			X	X	X	Mejorar el almacenamiento y la ventilación de productos químicos. MSDS visible. Uso de EPP como: guantes adecuados, mascarilla de vapores. Etiquetas GHS
			Ergonómicos				6	3	18	25	450	II				X	X

		pausas. Contacto con superficies calientes.	Lesiones musculares. Fatiga física. Sobrecarga física. Levantamiento manual de cargas.	Dolor lumbar. Tendinitis. Lesiones musculares.														Uso de fajas. Pausas activas. Rotación de tareas. Uso de elevadores mecánicos. Diseño ergonómico del puesto de trabajo.
			Psicosociales	Fatiga mental. Errores operativos. Estrés laboral. Presión por fallas críticas.	Bajo desempeño. Errores operativos. Accidentes.	6	3	18	25	450	II					X		Reorganizar carga laboral y tareas preventivas. Programación semanal de mantenimientos, pausas activas, comunicación eficiente.