



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y**  
**ARQUITECTURA**  
**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN**  
**DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**“TEMA”**

**Propuesta de implementación de un plan integral de gestión de  
seguridad industrial en el grupo Metal Hierro S.A**

**Autor:**

**Loor Quiroz Andrea Nicole**

**Tutor de Titulación:**

**Ing. Murillo Celorio Elias Alfredo**

**Manta - Manabí - Ecuador**

**2025**

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ  
FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“Propuesta de implementación de un plan integral de gestión  
de seguridad industrial en el grupo Metal Hierro S.A”**

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, como requisito para obtener el título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Aprobado por el Tribunal Examinador:

---

DECANO DE LA FACULTAD  
**Ing.**

---

DIRECTOR  
**Ing.**

---

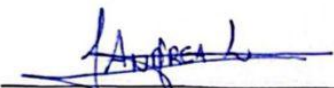
JURADO EXAMINADOR

---

JURADO EXAMINADOR

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE TESIS

Loor Quiroz Andrea Nicole, estudiante de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura, Carrera de Ingeniería Industrial, libre y voluntariamente declaro que la responsabilidad del contenido del presente trabajo titulado **“Propuesta de implementación de un plan integral de gestión de seguridad industrial en el grupo Metal Hierro S.A.”** Es una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del tutor, Ing. Murillo Celorio Elias y la propiedad intelectual de la misma pertenece a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

  
Loor Quiroz Andrea Nicole  
C.I. 1317210167  
Ing. Murillo Celorio Elias Alfredo  
C.I. 1309164521

## Certificación del Tutor

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **Loor Quiroz Andrea Nicole**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Industrial, período académico **2025-1**, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"Propuesta de implementación de un plan integral de gestión de seguridad industrial en el grupo Metal Hierro S.A."**

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.



Ing. Elias Alfredo Murillo Celorio Mg.  
**TUTOR DE TITULACIÓN**

## **Dedicatoria**

A Dios, por darme la fuerza en los momentos más duros, por sostenerme cuando sentí que no podía más, y por recordarme que todo esfuerzo tiene su recompensa.

A mis padres, por su amor incondicional, por cada sacrificio silencioso y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Este logro es tan suyo como mío, porque han sido mi mayor ejemplo de lucha y de admiración.

A mis hermanos, por ser mi apoyo fundamental y mi motivo para querer salir adelante y quienes, sin necesidad de muchas palabras, siempre han estado ahí. Gracias por hacerme sentir que nunca estoy sola.

Y a mí misma...

Por no rendirme, por seguir adelante a pesar del cansancio, por confiar en mi capacidad y por demostrarme que soy más fuerte de lo que pensaba. Esta meta es el reflejo de todo lo que soñé y trabajé, y hoy, con gratitud y orgullo, la celebro.

## **Reconocimiento**

Agradezco profundamente a la Universidad, por brindarme las herramientas académicas y la formación profesional que hoy me permiten alcanzar esta meta.

A mi tutor(a) de tesis el Ing. Elias Murillo, por su acompañamiento, orientación y paciencia en cada etapa del proyecto, así como sus observaciones que enriquecieron el contenido de este trabajo.

A la empresa METALHIERRO S.A., por permitir el desarrollo de esta investigación dentro de sus instalaciones, y por la apertura para compartir información clave sobre sus procesos internos de seguridad industrial.

A todos los trabajadores que participaron en la encuesta y entrevistas, por su tiempo, disposición y sinceridad, que fueron fundamentales para el diagnóstico y análisis de la situación actual.

A los docentes de la carrera, quienes durante toda mi formación aportaron con sus conocimientos, exigencia y vocación, marcando mi camino profesional.

Y a todas las personas que, directa o indirectamente, aportaron con su apoyo, sus consejos o su tiempo para que este proyecto se hiciera realidad.

## Índice de Contenido

|                                                                             |      |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| Dedicatoria .....                                                           | iv   |
| Reconocimiento .....                                                        | v    |
| Índice de Contenido .....                                                   | vi   |
| Índice de Tablas.....                                                       | x    |
| Índice de Figuras.....                                                      | xi   |
| Resumen Ejecutivo .....                                                     | xiii |
| Executive Summary .....                                                     | xiv  |
| Introducción.....                                                           | 1    |
| Antecedentes .....                                                          | 2    |
| Planteamiento del problema .....                                            | 3    |
| Formulación del problema.....                                               | 5    |
| Preguntas directrices.....                                                  | 5    |
| Objetivos .....                                                             | 6    |
| Objetivo General.....                                                       | 6    |
| Objetivos Específicos .....                                                 | 6    |
| Justificación.....                                                          | 7    |
| Capítulo 1.....                                                             | 8    |
| 1    Fundamentación Teórica.....                                            | 8    |
| 1.1    Antecedentes Investigativos.....                                     | 8    |
| 1.2    Bases Teóricas .....                                                 | 12   |
| 1.2.1    Conceptos Fundamentales de la Seguridad Industrial.....            | 12   |
| 1.2.2    Elementos de un Plan Integral de Seguridad Industrial .....        | 13   |
| 1.2.3    Modelos y Enfoques en la Gestión de Seguridad Industrial.....      | 14   |
| 1.2.4    Importancia de la Seguridad Industrial en la Industria Metalúrgica |      |

|            |                                                                                |    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.2.5      | Normativa Legal en Seguridad Industrial en Ecuador .....                       | 18 |
| 1.2.6      | Impacto de la Implementación de un Plan Integral de Seguridad Industrial ..... | 19 |
| 1.2.7      | Monitoreo y Auditoría de la Gestión de Seguridad.....                          | 20 |
| 1.3        | Marco Conceptual.....                                                          | 21 |
| 1.4        | Marco Legal y Ambiental .....                                                  | 22 |
| 1.5        | Hipótesis y Variables (sólo proyecto de investigación) .....                   | 26 |
| 1.5.1      | Hipótesis .....                                                                | 27 |
| 1.5.2      | Identificación de las Variables .....                                          | 28 |
| 1.5.3      | Operacionalización de las Variables.....                                       | 28 |
| 1.6        | Marco Metodológico .....                                                       | 30 |
| 1.6.1      | Modalidad Básica de la Investigación.....                                      | 30 |
| 1.6.2      | Enfoque de la Investigación.....                                               | 30 |
| 1.6.3      | Nivel de investigación .....                                                   | 32 |
| 1.6.4      | Población de estudio.....                                                      | 32 |
| 1.6.5      | Tamaño de la muestra .....                                                     | 33 |
| 1.6.6      | Técnicas de recolección de datos .....                                         | 33 |
| 1.6.7      | Plan de recolección de datos.....                                              | 36 |
| 1.6.8      | Procesamiento de la Información .....                                          | 36 |
| Capítulo 2 | .....                                                                          | 38 |
| 2          | Diagnóstico o Estudio de Campo .....                                           | 38 |
| 2.1        | Breve descripción de la empresa .....                                          | 39 |
| 2.1.1      | MISIÓN .....                                                                   | 39 |
| 2.1.2      | VISIÓN .....                                                                   | 39 |
| 2.2        | ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA .....                                  | 40 |
| 2.2.1      | Fortalezas Institucionales .....                                               | 41 |
| 2.2.2      | Principales Riesgos Identificados .....                                        | 41 |

|            |                                                                                                                    |    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.3      | Áreas Críticas.....                                                                                                | 41 |
| 2.2.4      | Nivel de Intervención Requerido.....                                                                               | 42 |
| 2.2.5      | Debilidades Detectadas .....                                                                                       | 42 |
| 2.3        | IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS PROPIOS DE LA ORGANIZACIÓN.....                                          | 43 |
| 2.3.1      | Describir Por Cada Área, Dependencia, Niveles, O Plantas.....                                                      | 43 |
| 2.4        | RIESGOS IDENTIFICADOS .....                                                                                        | 44 |
| 2.5        | PRESENTACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS (EXTRACTO) .....                                                              | 46 |
| 2.6        | Resultados del diagnóstico de seguridad industrial mediante encuesta aplicada al personal de METALHIERRO S.A. .... | 47 |
| 2.7        | MAPA DE RIESGOS DE LA EMPRESA.....                                                                                 | 56 |
| 2.8        | ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD .....                                                                                     | 56 |
| 2.9        | Análisis FODA de la situación actual en seguridad industrial.....                                                  | 57 |
| 2.10       | Cuadro comparativo entre lo que exige la ISO 45001:2018 y lo que cumple la empresa.....                            | 58 |
| Capítulo 3 | .....                                                                                                              | 60 |
| 3          | Propuesta de Mejora .....                                                                                          | 60 |
| 3.1        | Título de la propuesta .....                                                                                       | 60 |
| 3.2        | Fundamentación .....                                                                                               | 60 |
| 3.3        | Objetivo General.....                                                                                              | 60 |
| 3.3.1      | Objetivos específicos .....                                                                                        | 60 |
| 3.4        | Alcance .....                                                                                                      | 61 |
| 3.4.1      | Política de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) .....                                                            | 61 |
| 3.4.2      | Enfoque de implementación: Ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) 61                                       |    |
| 3.4.3      | Procedimientos técnicos propuestos .....                                                                           | 62 |
| 3.4.4      | Protocolo de respuesta ante emergencias .....                                                                      | 62 |

|       |                                       |    |
|-------|---------------------------------------|----|
| 3.4.5 | Recursos necesarios .....             | 63 |
| 3.4.6 | Cronograma de implementación.....     | 65 |
| 3.4.7 | Indicadores de evaluación .....       | 65 |
| 3.4.8 | Participación del personal.....       | 65 |
| 3.4.9 | Resultados esperados .....            | 66 |
| 3.5   | ESTRATEGIAS DE MEJORA PROPUESTAS..... | 66 |
|       | Conclusiones .....                    | 70 |
|       | Recomendaciones.....                  | 72 |
|       | Bibliografía .....                    | 73 |
|       | Anexos .....                          | 76 |

## Índice de Tablas

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Operacionalización de las variables .....                                                                  | 28 |
| Tabla 2. Riesgos laborales identificados en METALHIERRO S.A, con sus medidas de control recomendadas.....           | 44 |
| Tabla 3. Presentación resumida de la matriz de riesgos por área funcional en METALHIERRO S.A .....                  | 46 |
| Tabla 4. Análisis FODA de la situación actual en seguridad industrial .....                                         | 57 |
| Tabla 5. Comparación entre los requisitos de la norma ISO 45001:2018 y la situación actual de METALHIERRO S.A ..... | 58 |

## Índice de Figuras

|                                                                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1 Modelo de Ciclo PHVA – Relación entre el PHVA y el marco de referencia de la norma ISO 45001;2018.....                                                                                                                          | 25  |
| Figura 2. Estructura organizacional de la empresa.....                                                                                                                                                                                   | 40  |
| Figura 3. Opinión sobre la capacitación recibida en seguridad industrial .....                                                                                                                                                           | 49  |
| Figura 4. Claridad sobre los procesos de seguridad .....                                                                                                                                                                                 | 49  |
| Figura 5. Capacitación sobre emergencias .....                                                                                                                                                                                           | 50  |
| Figura 6. Entrega de Equipos de Protección Personal (EPP).....                                                                                                                                                                           | 51  |
| Figura 7. Uso constante del EPP.....                                                                                                                                                                                                     | 51  |
| Figura 8. Supervisión del uso de EPP.....                                                                                                                                                                                                | 52  |
| Figura 9. Percepción de seguridad en el puesto de trabajo.....                                                                                                                                                                           | 53  |
| Figura 10. Capacidad de la empresa para responder ante riesgos .....                                                                                                                                                                     | 53  |
| Figura 11. Cultura de seguridad compartida .....                                                                                                                                                                                         | 54  |
| Figura 12. Medidas preventivas aplicadas .....                                                                                                                                                                                           | 55  |
| Figura 13. Mapa de identificación y clasificación de riesgos en METALHIERRO S.A.....                                                                                                                                                     | 56  |
| Figura 14. Organigrama propuesto del sistema de seguridad industrial en METALHIERRO S.A. ....                                                                                                                                            | 56  |
| Figura 15. Señal de evacuación ubicada en el área de almacenamiento de accesorios metálicos.....                                                                                                                                         | 132 |
| Figura 16. Señal informativa sobre espacios 100 % libres de tabaco, alcohol y sustancias psicotrópicas. Ubicada en zona de acceso general. ....                                                                                          | 132 |
| Figura 17. Señales de seguridad ubicadas en zona administrativa: extintor de CO <sub>2</sub> , instrucciones de uso del extintor, señal de espacio libre de sustancias prohibidas y advertencia sobre consumo de alcohol.....            | 133 |
| Figura 18. Señal de uso obligatorio de guantes ubicada en el ingreso al área operativa, como medida preventiva ante riesgos de corte y manipulación de materiales.....                                                                   | 133 |
| Figura 19. Señales de uso obligatorio de casco, mascarilla y protección auditiva en el ingreso al área de producción. Estas indicaciones buscan prevenir lesiones por caída de objetos, exposición a polvo y niveles altos de ruido..... | 134 |

|                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 20. Señal de advertencia “Precaución: carga suspendida” ubicada en el área de izaje, utilizada para alertar sobre el riesgo de caída de objetos durante maniobras con grúas o equipos de elevación. ....                                    | 134 |
| Figura 21. Señal de advertencia “Peligro: inflamable” ubicada en el área de almacenamiento, destinada a alertar sobre la presencia de materiales con riesgo de combustión.....                                                                     | 135 |
| Figura 22. Señales ubicadas en el área de almacenamiento de materiales: advertencia por posible caída de objetos y ubicación de extintor tipo PQS, colocadas sobre columna señalizada para alta visibilidad.....                                   | 135 |
| Figura 23. Lona informativa de seguridad ubicada en el área de almacenamiento, que promueve el uso obligatorio de EPP: mascarilla, guantes, gafas, camisa de manga larga, pantalón largo y zapatos cerrados .....                                  | 136 |
| Figura 24. Señalización ubicada en máquina de corte: uso obligatorio de casco, gafas, guantes y orejeras, junto con advertencias de evacuación, prohibiciones y precaución en las manos. Elementos clave para la operación segura del equipo. .... | 136 |
| Figura 25. Señales informativas sobre espacios 100 % libres de tabaco, alcohol y drogas, así como rutas de atención integral y prevención de riesgos psicosociales en coordinación con el MSP, IEES y Ministerio de Trabajo .....                  | 137 |
| Figura 26. Señales de uso obligatorio de equipos de protección personal (EPP): botas, casco, orejeras, guantes y gafas, ubicadas en el ingreso a zona operativa de alto riesgo.....                                                                | 137 |

## Resumen Ejecutivo

El presente trabajo propone la implementación de un plan integral de gestión de seguridad industrial en el grupo Metal Hierro S.A., con el fin de prevenir riesgos laborales y mejorar las condiciones de trabajo en diversas áreas operativas. Se aplicó una metodología descriptiva, cualitativa y de diagnóstico técnico, utilizando herramientas como la observación directa, entrevistas y la matriz IPER basada en la norma ISO 45001:2018. El análisis reveló deficiencias en el control de riesgos psicosociales, ergonómicos y mecánicos en áreas como producción, logística y bodega. En respuesta, se diseñó un sistema de gestión con enfoque PHVA, que incluye procedimientos estandarizados, capacitaciones, protocolos de emergencia, uso de EPP y auditorías internas. Se concluye que la propuesta es viable, aplicable y contribuye a fortalecer la cultura de prevención de riesgos en toda la organización.

**Palabras clave:** seguridad industrial, sistema de gestión, riesgos laborales, ISO 45001, cultura preventiva.

## Executive Summary

This study proposes the implementation of a comprehensive industrial safety management plan for the Metal Hierro S.A. group, aimed at preventing occupational risks and improving working conditions across various operational areas. A descriptive, qualitative, and technical diagnostic methodology was applied, using tools such as direct observation, interviews, and the IPER matrix based on the ISO 45001:2018 standard. The analysis revealed deficiencies in the control of psychosocial, ergonomic, and mechanical risks in areas such as production, logistics, and warehousing. In response, a management system based on the PDCA cycle was designed, including standardized procedures, training programs, emergency protocols, use of personal protective equipment (PPE), and internal audits. It is concluded that the proposal is viable, applicable, and contributes to strengthening the culture of risk prevention throughout the organization.

**Keywords:** industrial safety, management system, occupational risks, ISO 45001, prevention culture.

## **Introducción**

Actualmente, la gestión de la seguridad industrial es fundamental para cualquier empresa, especialmente en industrias como la metalúrgica que implican un alto nivel de riesgo. En Ecuador, la seguridad de los empleados y la prevención de accidentes son de suma importancia para el Grupo Metal Hierro S.A., una empresa dedicada a la transformación y producción de metales. El objetivo de esta propuesta es establecer un plan integral de gestión de seguridad industrial para identificar, evaluar y reducir los riesgos relacionados con las operaciones diarias.

El plan tiene como objetivo no solo cumplir con las normas y estándares de seguridad laboral internacionales, sino también fomentar una cultura de seguridad en el lugar de trabajo. Se espera una reducción significativa de los incidentes laborales, una mejora del bienestar de los empleados y una mayor eficiencia operativa mediante un enfoque multidisciplinario que involucra la capacitación continua del personal, la mejora de los equipos y procesos, y la creación de protocolos de emergencia efectivos.

La implementación de este plan permitirá al Grupo Metal Hierro S.A. posicionarse como un referente en el sector, demostrando su compromiso con la seguridad y el bienestar de sus trabajadores, así como con el cumplimiento de la normativa ecuatoriana vigente.

La aplicación de este plan le permitirá al Grupo Metal Hierro S.A. establecerse como un líder en el mercado, demostrando su compromiso con la seguridad y el bienestar de sus empleados, y cumpliendo con la normativa ecuatoriana actual.

## **Antecedentes**

METALHIERRO S.A es una empresa dedicada a la venta al por mayor y menor de hierro, metal y acero, así mismo maneja dos áreas en las cuales realizan diferentes actividades de trabajo como el uso de maquinaria pesada, materiales peligrosos y procesos industriales complejos, por lo que presentan diferentes riesgos como accidentes mecánicos, exposición a sustancias tóxicas, incendios y otros riesgos específicos.

El personal cuenta con los elementos necesarios de protección, el área de trabajo consta con las debidas señaléticas, pero aun así es propenso a sufrir algún tipo de accidente ya sea causado por alguna falla humana, mecánica o natural, por lo tanto, se busca mediante el plan integral de gestión de seguridad industrial estar listo ante cualquier acontecimiento. Un diagnóstico completo de estos riesgos permitirá identificar las áreas críticas y las medidas preventivas más adecuadas para cada situación.

Es esencial establecer un sistema de monitoreo y auditoría que permita evaluar la efectividad del plan de seguridad industrial a lo largo del tiempo para garantizar que se mejore continuamente. Esto puede incluir indicadores de desempeño en seguridad, como la reducción de incidentes laborales, auditorías internas y externas y comentarios constantes de los empleados. El plan de seguridad se actualizará regularmente para adaptarse a las necesidades de Metal Hierro S.A. a cambios en las operaciones, tecnologías o nuevas regulaciones.

Artículos coinciden en que:

“Los hechos que ponen en riesgo la vida o la salud del hombre han existido desde siempre. En consecuencia, también desde siempre, el hombre ha tenido la necesidad de protegerse. Pero cuando estos hechos o condiciones de riesgos se circunscriben al trabajo, históricamente el tema de la producción ha recibido mayor importancia que el de la seguridad, ya que es solo recientemente que el hombre, como persona natural y como persona jurídica, ha tomado conciencia de la importancia que reviste la salud ocupacional y la seguridad en el trabajo” (Arias, 2012).

## **Planteamiento del problema**

La industria metalmecánica a nivel global enfrenta riesgos considerables debido al uso de maquinaria pesada, materiales peligrosos y procesos industriales complejos que incrementan las posibilidades de accidentes graves en el trabajo (González & Ruiz, 2019). Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2020), se estima que más de 2.7 millones de trabajadores mueren cada año a causa de accidentes laborales, muchos de los cuales ocurren en industrias con altos niveles de riesgo como la metalúrgica. Estos incidentes se deben, en gran medida, a la falta de implementación de sistemas adecuados de gestión de seguridad y salud ocupacional. Los estándares internacionales, como la norma ISO 45001, establece un marco para mejorar la seguridad laboral, promoviendo un enfoque preventivo y sistemático para reducir los accidentes laborales, mejorar la salud ocupacional y promover una cultura de seguridad, algo que sigue siendo un desafío en países en desarrollo, donde las empresas a menudo carecen de los recursos y tecnología adecuados para cumplir completamente con estas normativas (Smith et al., 2018).

Además, la inacción en materia de seguridad industrial no solo resulta en un aumento de los accidentes, sino que también impacta negativamente en la productividad y la moral de los empleados. La falta de un enfoque proactivo en la gestión de riesgos puede llevar a graves consecuencias económicas para las empresas, incluyendo pérdidas en la producción, sanciones legales y daños a la reputación (Hernández, 2021). Por lo tanto, un cambio en la cultura de seguridad en el trabajo es necesario.

En Ecuador, la seguridad industrial está regulada por el Código de Trabajo y las normativas del Ministerio de Trabajo, que obligan a las empresas a contar con sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional (Ministerio de Trabajo, 2019). Sin embargo, estudios recientes indican que las industrias del sector metalúrgico, en particular, no logran cumplir plenamente con estas normativas, lo que incrementa la exposición a riesgos laborales (Mendoza & Villacís, 2020).

El Grupo MetalHierro S.A., dedicado a la comercialización de productos de acero y servicios de fabricación, enfrenta riesgos asociados al manejo de materiales

pesados y procesos industriales peligrosos, como el uso de gases combustibles para corte y plegado de metales (Gómez & Pérez, 2021). Aunque la empresa ha implementado un plan de emergencia, este se enfoca principalmente en la respuesta reactiva, lo que deja un vacío en cuanto a la gestión preventiva de los riesgos. Esta carencia en el enfoque preventivo puede tener consecuencias severas, no solo en términos de la seguridad de los trabajadores, sino también en la eficiencia operativa de la empresa

En MetalHierro S.A., los empleados están expuestos diariamente a peligros laborales, incluyendo accidentes mecánicos, incendios y fugas de sustancias peligrosas (Cedeño & Aguilera, 2024). Si bien se han instalado medidas como extintores y señalización, una de las debilidades más significativas identificadas es la falta de un sistema integral de gestión de seguridad que permita la identificación, evaluación y control de riesgos de manera continua. Según Aguilera (2024), la capacitación en temas de seguridad industrial es limitada, lo que provoca que muchos trabajadores no estén adecuadamente preparados para reconocer y reaccionar ante situaciones de riesgo. Esta falta de conocimiento y preparación aumenta la vulnerabilidad ante posibles accidentes, comprometiendo tanto la seguridad de los empleados como la operatividad de la empresa. Según Zambrano (2022), no contar con un sistema de gestión integral en seguridad industrial no solo incrementa la probabilidad de accidentes, sino que también afecta directamente la eficiencia operativa y pone en riesgo la estabilidad de la empresa a largo plazo.

Además, la estructura organizacional actual de MetalHierro S.A. puede no estar alineada con las mejores prácticas en gestión de seguridad. La falta de comunicación y coordinación entre los diferentes niveles de la organización dificulta la implementación de medidas efectivas para abordar los riesgos laborales. Esto se traduce en una respuesta inadecuada ante emergencias, lo que pone en peligro no solo a los empleados, sino también a los recursos de la empresa.

## **Formulación del problema**

¿Cómo se puede desarrollar una propuesta de implementación de un plan integral de gestión de seguridad industrial que minimice los riesgos laborales, prevenga accidentes y mejore las condiciones de trabajo?

## **Preguntas directrices**

¿Cuáles son las normativas legales vigentes en el ámbito de la seguridad que fomentan una cultura de seguridad en la empresa?

¿Cómo se puede realizar una evaluación exhaustiva de los entornos de trabajo para identificar los riesgos y peligros laborales presentes en las operaciones y procesos del Grupo Metal Hierro S.A.?

¿Qué conjunto de medidas preventivas y correctivas se pueden diseñar para reducir los riesgos laborales identificados, optimizando los procedimientos de seguridad y los equipos de protección?

¿Cómo se puede proponer un sistema de monitoreo y auditoría que evalúe la eficacia del plan de gestión de seguridad industrial para asegurar su mejora continua y adaptación a las necesidades de la empresa?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar una propuesta de implementación de un plan integral de gestión de seguridad industrial en el grupo Metal Hierro S.A, con el fin de minimizar los riesgos laborales, prevenir accidentes y mejorar las condiciones de trabajo.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar las normativas legales vigentes en el ámbito de la seguridad orientadas a fomentar una cultura de seguridad en la empresa.
- Realizar una evaluación exhaustiva de los entornos de trabajo para identificar los riesgos y peligros laborales presentes en las operaciones y procesos del Grupo Metal Hierro S.A
- Diseñar un conjunto de medidas preventivas y correctivas para reducir los riesgos laborales identificados, optimizando los procedimientos de seguridad y los equipos de protección.
- Proponer un sistema de monitoreo y auditoría que permita evaluar la eficacia del plan de gestión de seguridad industrial para asegurar su mejora continua y adaptarlo a las necesidades de la empresa.

## **Justificación**

La implementación de un plan integral de gestión de seguridad industrial es un elemento clave para mejorar las condiciones laborales y reducir los riesgos en la industria metalúrgica. Los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, alineados con normativas internacionales como la ISO 45001:2018, permiten identificar, evaluar y mitigar los riesgos laborales, mejorando tanto la seguridad de los trabajadores como la productividad de la empresa. Evaluar los riesgos existentes en las operaciones del Grupo Metal Hierro S.A. y medir el cumplimiento normativo actual facilita el desarrollo de una estrategia efectiva para prevenir accidentes y enfermedades laborales, lo que se traduce en beneficios tanto para los empleados como para la competitividad de la empresa.

En este sentido, diseñar un plan integral de gestión no solo es una exigencia legal, sino una oportunidad para fomentar una cultura de seguridad dentro de la empresa. Este proyecto permitirá desarrollar un conjunto de medidas correctivas y preventivas ajustadas a las necesidades específicas del grupo, garantizando un entorno de trabajo más seguro y saludable. Además, la implementación de un sistema de monitoreo y auditoría asegurará la mejora continua del plan, adaptándolo de acuerdo con los resultados obtenidos, lo que proporcionará una respuesta oportuna ante posibles emergencias y riesgos futuros.

Más allá de las obligaciones legales, un entorno laboral seguro y bien gestionado mejora significativamente la productividad y el rendimiento de la empresa. Al reducir el tiempo perdido por accidentes, aumentar la moral de los empleados y mejorar las condiciones de trabajo, Metal Hierro S.A. podrá optimizar sus procesos productivos y mejorar su reputación en el mercado.

Este plan también impactará en la sostenibilidad financiera de la empresa, ya que la reducción de accidentes y enfermedades laborales disminuye los costos asociados a indemnizaciones, multas por incumplimiento normativo y daños materiales. Además, mejora la eficiencia en el uso de recursos, promoviendo prácticas seguras y responsables en el manejo de materiales peligrosos y en la prevención de riesgos medioambientales, como fugas o derrames de sustancias químicas

Este enfoque también servirá como un referente para otras empresas del sector, demostrando que el compromiso con la seguridad industrial contribuye tanto al bienestar de los empleados como a la estabilidad y crecimiento del negocio.

## **Capítulo 1**

### **1 Fundamentación Teórica**

#### **1.1 Antecedentes Investigativos**

A continuación, se presentan diferentes investigaciones desde el campo internacional y nacional relacionadas con el problema de investigación, implementación de un sistema de gestión de seguridad industrial.

Fuertes (2023), en Castellón, España, en su estudio titulado *Evaluación de riesgos laborales sobre seguridad en el trabajo en una empresa del sector metal*, tuvo como objetivo evaluar los riesgos laborales en una empresa ficticia denominada "Metali" y proponer medidas correctivas para mejorar la seguridad en el trabajo. La metodología empleada siguió el método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que incluye la identificación de riesgos, evaluación de su probabilidad y severidad, y la estimación de los riesgos asociados a cada puesto de trabajo. Se realizaron inspecciones de campo para identificar los peligros, utilizando herramientas de observación y clasificación de riesgos. El estudio abarcó la totalidad de los 16 trabajadores de la empresa, distribuidos en distintos roles como jefe de taller, ingeniero técnico, delineante, metalistas, pintores, administrativo, repartidor y comercial. Los resultados evidenciaron una amplia variedad de riesgos físicos, mecánicos, ergonómicos y psicosociales, destacando la necesidad de modernizar el equipo de trabajo y mejorar las condiciones de seguridad. El estudio concluye con una serie de recomendaciones, como la implementación de un sistema de gestión de la seguridad ocupacional basado en estándares reconocidos, capacitación continua para los trabajadores, y la mejora de la ergonomía, ventilación e iluminación en las áreas de mayor riesgo.

López y Llanos (2022), en Cali, Colombia, en su investigación titulada *Diseño del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la microempresa Metal Estructura del Valle S.A.S.*, tuvieron como objetivo principal implementar un sistema de gestión de seguridad y salud para cumplir con las normativas legales y mejorar las condiciones laborales en la microempresa. La metodología empleada fue de enfoque mixto, con un estudio descriptivo de corte transversal estructurado en cuatro fases: diagnóstico inicial, identificación de peligros y evaluación de riesgos, encuestas sociodemográficas y el diseño de un plan de mejora. La población involucrada fue el personal directo e indirecto de la microempresa, con una muestra de ocho personas seleccionadas por conveniencia. Los resultados iniciales mostraron que la empresa cumplía solo con el 4% de los estándares de seguridad, lo que la colocaba en un estado crítico. Se identificaron 48 peligros, de los cuales el 25% fueron catalogados como críticos. En respuesta a esto, se diseñó un plan de acción enfocado en la creación de políticas, la asignación de responsabilidades y la mejora de las condiciones laborales. Como conclusión, los autores resaltan la importancia de implementar un sistema de gestión que cumpla con la normativa vigente, ya que no solo mejoraría la seguridad de los trabajadores, sino también la productividad y la cultura de prevención dentro de la empresa.

Zambrano (2022), en Lima, Perú, en su investigación titulada *Gestión de seguridad industrial y salud ocupacional: reducción de riesgos laborales*, tuvo como objetivo principal reducir los riesgos laborales mediante la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional (SSO) en una empresa de manufactura de repuestos ubicada en Puente Piedra. La metodología aplicada fue cuantitativa, con un enfoque explicativo, bajo un diseño preexperimental longitudinal. Se emplearon técnicas de observación y análisis para identificar los riesgos laborales antes y después de la implementación de medidas preventivas basadas en el SSO. Los datos se recolectaron de los procesos productivos, incluyendo control de calidad, almacén, taladrado, soldadura, entre otros, y se utilizaron pruebas no paramétricas de Wilcoxon para comparar las diferencias entre los registros previos y posteriores a las intervenciones. Los resultados obtenidos revelaron una reducción significativa

en la incidencia de accidentes y riesgos en el entorno laboral. Antes de la gestión de SSO, la puntuación media de riesgos era de 92,46, la cual descendió a 18,49 tras la implementación de las medidas de control ( $p < 0,05$ ). Asimismo, la frecuencia de accidentes disminuyó considerablemente, pasando de una puntuación de 147,71 a 0,00 ( $p < 0,05$ ). El estudio concluye que la gestión de SSO implementada no solo reduce significativamente los riesgos laborales, sino que también mejora la competitividad y estabilidad financiera de la empresa, al mismo tiempo que aumenta la confianza de los trabajadores en un entorno laboral seguro.

Morelos y Fontalvo (2022), en Medellín, Colombia, en su investigación titulada *Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmecánica en Cartagena*, tuvo como objetivo principal analizar la incidencia de la seguridad laboral en la productividad de las PYMEs del sector metalmecánico en Cartagena. La metodología empleada fue un estudio analítico-descriptivo, que incluyó una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con seguridad laboral y productividad en el sector. Se diseñó un instrumento estructurado para recopilar información sobre la caracterización de las empresas, análisis de factores de riesgo y la relación entre los indicadores de accidentalidad (frecuencia, incidencia y gravedad) y la productividad. El estudio se centró en empresas del CIIU 289, que se dedican a la fabricación de productos elaborados de metal y actividades relacionadas. Los resultados indicaron que antes de la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), las empresas evaluadas cumplían solo con el 55,86% de los requisitos de la norma ISO 45001:2018. Sin embargo, tras la implementación de auditorías internas y procedimientos correctivos, el cumplimiento aumentó al 97,29%. Además, se destacó que el 25% de las PYMEs se especializan en servicios como corte, doblado, soldadura, y torno, mientras que el acero, el aluminio y el hierro son los materiales más utilizados. En cuanto a la accidentalidad laboral, se observó que la falta de uso de equipos de protección personal por parte de los empleados fue la principal causa de accidentes, seguido del desgaste de herramientas y el levantamiento de cargas superiores a las permitidas. Un 56,25% de los trabajadores enfrentaba riesgos

químicos, y el 43,75% estaba expuesto a la inhalación de polvo metálico. El estudio concluye que las empresas con un departamento de seguridad bien definido mostraron una mayor productividad y menores índices de accidentalidad en comparación con aquellas que carecen de un programa de seguridad implementado, subrayando la importancia de la gestión de riesgos laborales en la mejora del rendimiento empresarial.

Taboada (2021), en Guayaquil, Ecuador, en su investigación titulada *Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para una Empresa Metal-Mecánica*, tuvo como objetivo principal desarrollar un sistema de gestión para identificar y mitigar los riesgos laborales en una empresa metalmecánica. La metodología consistió en evaluar cada área de trabajo de la empresa ECUARMONT S.A., identificar los riesgos asociados a las actividades laborales y aplicar medidas correctivas para minimizar dichos riesgos. El análisis incluyó visitas periódicas a los lugares de trabajo, recopilación de datos sobre las condiciones laborales y el uso de herramientas y maquinaria. Se realizó una auditoría interna inicial, que arrojó un cumplimiento del 55.86% de los requisitos de la norma ISO 45001, destacándose el liderazgo y la participación de los trabajadores, mientras que áreas como la evaluación de desempeño y la planificación requerían mejoras. Como resultado, se diseñó un cronograma para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO), con una inversión aproximada de \$6,350 para auditorías, capacitación y adquisición de equipos. Finalmente, la implementación del sistema alcanzó un cumplimiento del 97.29%, mejorando la seguridad laboral y la competitividad de la empresa. Se concluyó que alinear el sistema a las normativas internacionales como la ISO 45001:2018 es clave para mantener altos estándares de seguridad y optimizar la imagen corporativa.

Con base en los estudios revisados, se puede afirmar que el paso más significativo para mejorar la seguridad laboral en el sector metalmecánico es la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional (SGSSO) alineados con normativas internacionales como la ISO 45001. Evaluar los riesgos laborales y medir el nivel de cumplimiento existente permite desarrollar una estrategia adecuada para mitigar peligros, optimizando las

condiciones de trabajo. Actualmente, la evaluación de los riesgos desde la perspectiva de los trabajadores y la implementación de auditorías internas son cada vez más comunes, ya que permiten identificar áreas críticas y proponer mejoras que benefician tanto a los empleados como a la empresa, reduciendo accidentes y aumentando la productividad.

## **1.2 Bases Teóricas**

### **1.2.1 Conceptos Fundamentales de la Seguridad Industrial**

La seguridad industrial se define como el conjunto de prácticas, normas y procedimientos que tienen como finalidad minimizar los riesgos de accidentes laborales, proteger la integridad física de los empleados y garantizar un entorno de trabajo seguro (Cruz et al., 2023). Este concepto es vital en cualquier sector industrial, pero adquiere especial relevancia en la industria metalúrgica, debido a las características particulares de los procesos que involucran el uso de maquinaria pesada, productos químicos y condiciones de trabajo peligrosas.

En la industria metalmecánica, los accidentes laborales están estrechamente vinculados a la falta de gestión efectiva de los riesgos. La seguridad industrial busca mitigar estos peligros mediante la implementación de protocolos de seguridad que minimicen la exposición de los trabajadores a condiciones de riesgo (Núñez & García, 2022).

La implementación de políticas de seguridad efectivas tiene beneficios tanto para los empleados como para las empresas. Para los trabajadores, un entorno laboral seguro significa menos accidentes, menor riesgo de enfermedades ocupacionales y un aumento en la calidad de vida. Para las empresas, la reducción de accidentes laborales se traduce en una mayor productividad, una disminución de los costos asociados a indemnizaciones y ausencias laborales, y una mejora en la reputación corporativa.

El concepto de seguridad industrial en la industria metalúrgica se basa en la identificación y evaluación de los riesgos inherentes a las actividades laborales. Según Sánchez y Rodríguez (2023), los principales riesgos asociados a la industria metalúrgica incluyen accidentes mecánicos, incendios, explosiones y

exposición a productos químicos peligrosos. Por lo tanto, la seguridad industrial en este sector no solo se refiere a la protección física de los trabajadores, sino también a la implementación de medidas preventivas para controlar los riesgos en el lugar de trabajo.

### **1.2.2 Elementos de un Plan Integral de Seguridad Industrial**

La evaluación de riesgos es un proceso esencial para la creación de un plan de gestión de seguridad industrial. Este proceso involucra la identificación de los peligros presentes en el entorno laboral y la evaluación de la probabilidad y severidad de los mismos (Ruiz & Fernández, 2022). La evaluación de riesgos en la industria metalmecánica incluye el análisis de los peligros asociados con el uso de maquinaria, la manipulación de materiales peligrosos y la exposición a agentes químicos.

El control de riesgos, por su parte, se refiere a la implementación de medidas para mitigar o eliminar los riesgos identificados. En este sentido, la jerarquía de controles es una herramienta ampliamente utilizada en la industria, que prioriza la eliminación de peligros y, cuando no es posible, la reducción de los riesgos a niveles aceptables mediante la ingeniería o la adopción de equipos de protección personal (EPP) (Vega et al., 2023).

Las medidas preventivas son aquellas diseñadas para evitar que los accidentes ocurran, mientras que las medidas correctivas se aplican una vez que se ha producido un incidente, con el fin de evitar que se repita (Torres & Gálvez, 2021). En el caso de la industria metalmecánica, estas medidas incluyen la capacitación constante de los empleados en el uso de equipos y en los protocolos de seguridad, así como la implementación de sistemas de control de emergencias para actuar rápidamente en caso de un accidente.

El uso de equipos de protección personal (EPP) es una medida preventiva clave en la industria metalúrgica. Según estudios recientes, el 80% de los accidentes en esta industria podrían haberse prevenido mediante el uso adecuado de EPP (Castro et al., 2023). Los equipos de protección personal, como cascos, guantes, gafas protectoras y botas de seguridad, son esenciales para proteger a los trabajadores de lesiones graves.

### **1.2.3 Modelos y Enfoques en la Gestión de Seguridad Industrial**

Uno de los enfoques más básicos para la gestión de la seguridad industrial es la distinción entre los enfoques reactivo y proactivo. El enfoque reactivo se centra en la intervención posterior a los incidentes o accidentes, con el objetivo de corregir las deficiencias que llevaron a la ocurrencia del evento. Este enfoque se basa en la respuesta a los problemas una vez que estos se han manifestado. Si bien este modelo puede ser útil para aprender de los errores y corregir fallas, no aborda las causas subyacentes de los riesgos laborales (Cruz et al., 2023).

Por otro lado, el enfoque proactivo se orienta a la prevención de incidentes mediante la identificación anticipada de riesgos y la implementación de medidas correctivas antes de que ocurran accidentes. Este modelo es cada vez más adoptado por las empresas industriales, especialmente en sectores como la metalurgia, donde los riesgos son elevados y los accidentes pueden tener consecuencias graves. Según Gutiérrez et al. (2023), el enfoque proactivo no solo reduce la cantidad de accidentes, sino que también mejora la cultura organizacional y la productividad de los empleados al generar un ambiente más seguro.

La norma ISO 45001:2018 establece un marco internacional para la gestión de la seguridad y salud ocupacional. Esta norma está diseñada para ayudar a las empresas a crear un entorno de trabajo seguro mediante la prevención de accidentes y la mejora continua de los procesos de seguridad (Martínez & López, 2022). El modelo de la ISO 45001 se basa en el ciclo de mejora continua de Deming (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), el cual permite que las empresas identifiquen riesgos, implementen medidas correctivas y revisen su efectividad.

Uno de los beneficios de la implementación de la norma ISO 45001:2018 es que ayuda a las empresas a cumplir con las normativas legales locales, al tiempo que adopta las mejores prácticas internacionales en seguridad industrial. En Ecuador, muchas empresas han comenzado a adoptar esta norma como parte de sus sistemas de gestión de seguridad, lo que les permite mejorar sus índices de seguridad y salud ocupacional y reducir la tasa de accidentes laborales (García et al., 2023). La norma ISO 45001 también incluye un enfoque participativo, lo que significa que involucra a los trabajadores en la identificación

de riesgos y en la implementación de medidas de seguridad. Esto no solo mejora la efectividad de las medidas adoptadas, sino que también contribuye a crear una cultura organizacional más comprometida con la seguridad.

En la industria metalúrgica, la adopción de la norma ISO 45001:2018 ha demostrado ser una herramienta eficaz para la reducción de riesgos laborales. Un estudio realizado por Gutiérrez et al. (2023) concluyó que las empresas que implementaron esta norma lograron reducir su tasa de incidentes en un 35% durante el primer año de su aplicación.

Otro enfoque ampliamente utilizado en la gestión de la seguridad industrial es el modelo basado en el riesgo. Este modelo se centra en la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de los mismos mediante la aplicación de medidas correctivas (López & Martínez, 2021). En la industria metalmecánica, este enfoque es esencial debido a la variedad de peligros presentes en las operaciones diarias.

El enfoque basado en el riesgo permite que las empresas adapten sus estrategias de seguridad según la naturaleza y magnitud de los riesgos presentes en su entorno de trabajo. Según Pérez et al. (2023), el uso de un sistema de gestión basado en el riesgo reduce de manera efectiva los incidentes relacionados con fallos en maquinaria, manejo de materiales peligrosos y errores humanos, aspectos comunes en la industria metalúrgica.

#### **1.2.4 Importancia de la Seguridad Industrial en la Industria Metalúrgica**

La industria metalúrgica, por su naturaleza, es uno de los sectores más peligrosos en el ámbito laboral debido a la presencia de maquinaria pesada, materiales inflamables, productos químicos peligrosos y un entorno de trabajo con altos niveles de riesgo físico y mecánico. Es por ello que la implementación de un sistema integral de seguridad industrial es crucial para prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro.

La importancia de la seguridad industrial en la industria metalúrgica se puede observar principalmente en la reducción de los accidentes laborales. Según Pérez et al. (2023), las industrias que han implementado un sistema de gestión de seguridad industrial eficiente y que cumplen con las normativas

internacionales, como la ISO 45001, han reducido significativamente la tasa de accidentes laborales. Esto se debe a la identificación temprana de riesgos y la implementación de medidas correctivas y preventivas antes de que ocurran incidentes graves.

La seguridad industrial no solo protege a los trabajadores, sino que también evita los daños materiales y operativos que se generan cuando ocurren accidentes. Las empresas con un bajo índice de accidentes son capaces de operar con mayor eficiencia, evitando la interrupción de la producción y los costos derivados de la atención médica de los empleados lesionados o la compensación por daños laborales (Rodríguez & Márquez, 2023).

Otro aspecto crucial de la seguridad industrial en la industria metalúrgica es la mejora de las condiciones laborales. Un ambiente de trabajo seguro y saludable no solo previene accidentes, sino que también incrementa la moral de los empleados. Según estudios de Cruz et al. (2023), cuando los trabajadores sienten que su bienestar está protegido, son más productivos y están más comprometidos con sus responsabilidades.

La implementación de medidas de seguridad y el cuidado de la salud ocupacional influyen directamente en la reducción del ausentismo laboral, lo que conlleva a un aumento en la productividad y la eficiencia operativa. Empresas con una cultura de seguridad bien establecida tienen una rotación de personal más baja, lo que reduce los costos de capacitación y la pérdida de conocimiento organizacional (Gutiérrez et al., 2023).

Además, la adopción de prácticas de seguridad industrial ayuda a las empresas a cumplir con las normativas legales y ambientales vigentes. En países como Ecuador, el Código de Trabajo y el Ministerio de Trabajo establecen requisitos claros para la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional (Ruiz & Fernández, 2022). Las empresas que no cumplen con estos estándares pueden enfrentarse a sanciones legales, multas o incluso el cierre temporal de operaciones.

El cumplimiento de las normativas también se alinea con la responsabilidad social empresarial. Las organizaciones que priorizan la seguridad no solo

protegen a sus empleados, sino que también promueven prácticas sostenibles que benefician a la comunidad en general. Una empresa que demuestra su compromiso con la seguridad y el bienestar de sus trabajadores fortalece su reputación en el mercado, lo que puede traducirse en una ventaja competitiva (Martínez & López, 2022).

Desde una perspectiva económica, la seguridad industrial tiene un impacto directo en la rentabilidad de las empresas metalúrgicas. Los costos asociados a accidentes, como las indemnizaciones por lesiones, las sanciones legales, las multas por incumplimiento de normativas y los daños materiales, pueden ser significativos. Según Pérez et al. (2023), las empresas que no implementan medidas de seguridad adecuadas pueden enfrentar costos adicionales que afectan su rentabilidad a largo plazo.

Por el contrario, aquellas empresas que implementan una gestión de seguridad efectiva experimentan una reducción de estos costos y, por lo tanto, una mejora en la rentabilidad. La inversión en la seguridad industrial es vista como una estrategia a largo plazo, que no solo minimiza los riesgos, sino que también optimiza el uso de los recursos y mejora la eficiencia operativa, lo cual contribuye a un rendimiento financiero más fuerte y sostenible (García et al., 2023).

En la industria metalúrgica, la seguridad industrial también está vinculada a la prevención de daños ambientales. Los accidentes laborales pueden generar riesgos ambientales graves, como la liberación de sustancias tóxicas o la contaminación del suelo y el agua (Núñez & García, 2022). La gestión adecuada de la seguridad no solo previene accidentes que afecten a los trabajadores, sino también aquellos que puedan tener un impacto negativo en el entorno, mejorando así la responsabilidad ambiental de la empresa.

La correcta gestión de la seguridad industrial también implica la correcta disposición y manejo de residuos peligrosos, la minimización de emisiones contaminantes y la prevención de accidentes ecológicos, lo que ayuda a las empresas a cumplir con las normativas ambientales y a mejorar su imagen ante la sociedad y los organismos regulatorios (Vega et al., 2023).

### **1.2.5 Normativa Legal en Seguridad Industrial en Ecuador**

En Ecuador, la seguridad industrial está regulada por el Código de Trabajo, actualizado en 2021 y las normativas del Ministerio de Trabajo, es la ley fundamental que regula las relaciones laborales, incluyendo los derechos y deberes de los empleadores y trabajadores en cuanto a la seguridad y salud ocupacional. Este código establece la obligación de los empleadores de garantizar condiciones laborales adecuadas y de proteger la integridad física y mental de los empleados. En particular, el artículo 37 del Código de Trabajo obliga a las empresas a implementar un sistema de prevención de riesgos laborales, conocido como "Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo" (SGSST) (Ministerio de Trabajo, 2021). La legislación ecuatoriana exige que las empresas evalúen los riesgos presentes en sus operaciones y adopten las medidas necesarias para proteger a sus empleados de accidentes y enfermedades laborales.

El Código de Trabajo también señala que las empresas deben llevar a cabo evaluaciones de riesgos laborales de manera periódica, además de proporcionar formación continua a sus empleados sobre seguridad laboral. El incumplimiento de estas disposiciones puede conllevar sanciones administrativas y económicas, y en casos graves, incluso el cierre temporal de la empresa hasta la corrección de las fallas en las condiciones de seguridad (Ministerio de Trabajo, 2021).

Además, el Ministerio de Trabajo promueve la adopción de normativas internacionales como la ISO 45001:2018, que ofrece un marco más completo para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Según Ruiz y Velasco (2021), la adopción de estas normativas en Ecuador ha tenido un impacto positivo en la reducción de los accidentes laborales en las industrias de alto riesgo, como la metalúrgica.

A pesar de los avances en la regulación de la seguridad laboral en Ecuador, muchas empresas del sector metalmecánico aún no cumplen completamente con las normativas vigentes. Un estudio realizado por López et al. (2023) reveló que el 45% de las empresas en este sector carecen de un sistema integral de gestión de seguridad y salud ocupacional, lo que incrementa significativamente el riesgo de accidentes. Este incumplimiento se debe en parte a la falta de

recursos y a la limitada formación de los trabajadores en temas de seguridad industrial.

### **1.2.6 Impacto de la Implementación de un Plan Integral de Seguridad Industrial**

La seguridad industrial no solo tiene un impacto en la salud y bienestar de los trabajadores, sino que también afecta directamente la productividad de las empresas. Según estudios recientes, las empresas que invierten en la seguridad de sus empleados reportan una mayor eficiencia operativa y menores tasas de ausentismo (García et al., 2023). Esto se debe a que un entorno de trabajo seguro reduce la probabilidad de accidentes y, por lo tanto, minimiza las interrupciones en las operaciones productivas.

En la industria metalmecánica, donde los accidentes laborales pueden ser costosos en términos de tiempo de inactividad y daños a la maquinaria, una gestión efectiva de la seguridad industrial puede generar ahorros significativos para la empresa. Además, un ambiente seguro mejora la moral de los empleados, lo que se traduce en una mayor motivación y compromiso (Rodríguez & Márquez, 2023).

La implementación de un sistema integral de seguridad permite una reducción significativa de los accidentes laborales. Zambrano (2022) indica que las empresas que han adoptado planes de seguridad estructurados reportan una disminución del 70% en la frecuencia de incidentes graves. La disminución de accidentes también genera un ambiente de trabajo más seguro, lo que mejora la moral de los empleados.

El costo de los accidentes laborales puede ser significativo tanto para los trabajadores como para las empresas. Según estudios de Mercado y Pérez (2023), los accidentes laborales en la industria metalúrgica suelen tener un alto costo económico, ya sea por las indemnizaciones a los trabajadores afectados o por las pérdidas de producción derivadas de la interrupción de las operaciones.

La implementación de sistemas de gestión de seguridad industrial reduce estos costos al prevenir accidentes y mejorar las condiciones laborales. Un estudio realizado por Velázquez y Ortiz (2022) concluyó que las empresas que

implementan un sistema integral de gestión de seguridad reducen sus costos relacionados con accidentes laborales en un 30% durante los primeros tres años de implementación.

Las empresas que invierten en seguridad industrial pueden posicionarse mejor en el mercado. Un sistema de gestión de seguridad no solo protege a los empleados, sino que también incrementa la eficiencia y la competitividad de la empresa. Las empresas que cumplen con los estándares internacionales de seguridad son vistas como líderes en su industria y pueden atraer a más clientes y socios comerciales (Taboada, 2021).

### **1.2.7 Monitoreo y Auditoría de la Gestión de Seguridad**

El monitoreo es el proceso de recolección y análisis de datos relacionados con el desempeño de las medidas de seguridad implementadas en el entorno laboral. Según Ochoa (2022), este proceso puede involucrar la supervisión constante de áreas críticas y el uso de indicadores clave de desempeño, como la tasa de accidentes, la frecuencia de incidentes y el nivel de cumplimiento de los procedimientos de seguridad por parte de los trabajadores. Estas mediciones permiten a las empresas tomar decisiones informadas sobre la efectividad de sus estrategias de prevención y responder a tiempo a posibles riesgos emergentes. Además, el avance de las tecnologías ha permitido la implementación de soluciones como sensores y software de gestión de riesgos que facilitan el monitoreo en tiempo real de las condiciones laborales.

Entre los indicadores más importantes para el monitoreo están la tasa de accidentes laborales y el índice de gravedad de los mismos, los cuales permiten evaluar la frecuencia y la severidad de los incidentes en el trabajo (Ochoa, 2022). Estos indicadores deben ser revisados de manera regular para identificar tendencias y anticipar posibles fallos en los controles de seguridad.

Las auditorías no solo aseguran el cumplimiento normativo, sino que también fomentan una cultura organizacional centrada en la seguridad. De acuerdo con Heinrich, Petersen y Roos (2020), una auditoría efectiva permite:

- Detectar áreas de mejora y deficiencias en el sistema de seguridad.

- Asegurar que las acciones preventivas y correctivas se están implementando de forma adecuada.
- Proveer recomendaciones para optimizar la gestión de riesgos laborales.
- Garantizar que la empresa cumple con las normativas locales e internacionales, evitando sanciones o penalizaciones legales.

El informe final de la auditoría es un elemento esencial, ya que en él se detallan las no conformidades y se proponen medidas correctivas. Además, este informe debe ser evaluado por la alta dirección para implementar los cambios necesarios, lo que refuerza el compromiso de la empresa con la seguridad.

### **1.3 Marco Conceptual**

**Seguridad Industrial:** Conjunto de procedimientos, medidas preventivas y normativas que se implementan en una organización para minimizar los riesgos laborales y proteger la integridad física y mental de los empleados en su entorno laboral (Gómez, 2020).

**Gestión de Seguridad Industrial:** Proceso mediante el cual se planifican, organizan, ejecutan y controlan actividades orientadas a la prevención de accidentes y la minimización de riesgos en el entorno laboral, asegurando el cumplimiento de normativas y el bienestar del personal (Martínez, 2019).

**Plan Integral de Seguridad:** Estrategia organizada y sistemática que incluye un conjunto de medidas preventivas, correctivas y de monitoreo que buscan identificar, controlar y mitigar los riesgos laborales presentes en una organización, promoviendo un ambiente de trabajo seguro y saludable (López, 2018).

**Riesgos Laborales:** Probabilidad de que ocurra un accidente o daño a la salud del trabajador debido a las condiciones o actividades realizadas en su entorno laboral. Los riesgos pueden ser físicos, químicos, ergonómicos, biológicos, entre otros (Torres, 2021).

**Condiciones de Trabajo:** Factores físicos, sociales y ambientales que influyen en el ambiente laboral y en la salud de los trabajadores. Incluye aspectos como

la iluminación, ventilación, temperatura, ruido y el espacio físico disponible. (Ramírez, 2017)

**Capacitación en Seguridad:** Actividades de formación y entrenamiento que se brindan a los trabajadores para aumentar su conocimiento sobre los riesgos laborales, el uso adecuado de equipos de protección, y los procedimientos de emergencia, con el fin de promover una cultura de prevención y seguridad (Vargas, 2019).

**Auditoría de Seguridad:** Proceso sistemático y documentado que se realiza para evaluar el cumplimiento de los estándares y normativas de seguridad en la empresa, identificando áreas de mejora para garantizar un ambiente de trabajo seguro (Pérez, 2022).

**Equipo de Protección Personal (EPP):** Conjunto de dispositivos o implementos que el trabajador utiliza para protegerse de los riesgos que puedan afectar su salud y seguridad mientras realiza sus actividades laborales, tales como cascos, guantes, gafas y respiradores (Herrera, 2018).

**Normativa de Seguridad Laboral:** Conjunto de leyes, regulaciones y estándares que establecen las obligaciones de empleadores y trabajadores para prevenir accidentes y proteger la salud y seguridad en el entorno laboral (Jiménez, 2021).

## **1.4 Marco Legal y Ambiental**

Todas las empresas deben de implementar acciones que puedan brindar seguridad y salud en el trabajo.

### **Normativa Nacional**

#### **Constitución de la República del Ecuador:**

El Artículo 33 establece el derecho al trabajo como un deber social y un derecho económico, reconociéndolo como un medio para satisfacer las necesidades personales y familiares, dentro de condiciones que aseguren salud, bienestar y seguridad.

El Artículo 66 garantiza el derecho a vivir en un ambiente seguro y saludable.

El Artículo 326 obliga al Estado y a los empleadores a proporcionar condiciones laborales adecuadas y propicias, asegurando la salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar de los trabajadores.

### **Código de Trabajo:**

El Artículo. 37 exige la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), destinado a prevenir accidentes y enfermedades laborales. Este sistema implica la evaluación de riesgos y la adopción de medidas de prevención.

El Artículo. 42 del mismo código indica que los empleadores deben proveer equipos de protección personal adecuados y mantener el entorno laboral en condiciones de seguridad e higiene necesarias para la salud de los trabajadores.

### **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo N.º 2393):**

Art. 1: Define la obligatoriedad de que todas las empresas en el país cumplan con normativas de seguridad e higiene en el trabajo.

Art. 11: Establece la obligación de los empleadores de identificar, evaluar y controlar los riesgos en el lugar de trabajo.

Art. 28: Ordena la capacitación en prevención de riesgos laborales, proporcionando a los trabajadores el conocimiento necesario para proteger su salud y seguridad.

### **Resolución N. 333 del Ministerio de Trabajo:**

Esta resolución dicta la obligatoriedad de adoptar medidas y procedimientos específicos en seguridad industrial, además de realizar auditorías periódicas en el SGSST y reportar incidentes laborales al Ministerio de Trabajo.

### **Normativa Internacional**

ISO 45001:2018 - Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo:

Esta norma establece requisitos para implementar un SGSST que minimice riesgos laborales y mejore las condiciones de seguridad. Incluye el ciclo de mejora continua (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) y enfatiza la participación de los trabajadores en la gestión de riesgos.

Es una normativa que las empresas y organizaciones deben adoptar para la mejora continua, siendo estas las siguientes:

- Proporcionar mejores condiciones de trabajo, que sean seguras y saludables con el fin de prevenir lesiones o enfermedades que estén relacionadas con las actividades laborales
- Cumplir con satisfacción todos los requisitos legales y requerimientos que sean legalmente aplicables.
- Mantener un control a los riesgos de salud y seguridad a través de una jerarquía de controles.
- Poder realizar una mejora continua al SGSST, con el fin de mejorar su funcionamiento.
- Dar la garantía que los trabajadores y las partes interesadas participen en el desarrollo del SGSST.

### **Ciclo PHVA en la norma ISO 45001:2018**

El ciclo PHVA, que corresponde a las siglas, Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, comprometen a los colaboradores a participar y liderar cuando sea necesario. Este concepto, es un proceso que se usa de manera lineal en el cual la terminación de un ciclo procederá al siguiente:

- **Planificar:** Realizar una determinación y evaluación de los riesgos y oportunidades para la SST, estableciendo objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política de la SST.
- **Hacer:** Implementación de los procesos según lo planificado.
- **Verificar:** Se debe realizar el seguimiento y la medición de las actividades y los procesos respecto a la política y los objetivos de la SST, e informar sobre los resultados.

- **Actuar:** Tomar acciones para mejoramiento continuo al desempeño de la SST para alcanzar los resultados previstos.



**Figura 1 Modelo de Ciclo PHVA – Relación entre el PHVA y el marco de referencia de la norma ISO 45001;2018**

Fuente: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (ISO 45001:2018)

### **Convenio N.º 155 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) - Seguridad y Salud de los Trabajadores:**

Art. 4: Obliga a los países miembros a formular, implementar y revisar periódicamente una política nacional coherente sobre seguridad y salud en el trabajo.

Art. 13: Exige que los empleadores proporcionen condiciones de trabajo seguras, junto con capacitación y supervisión adecuadas para reducir los riesgos laborales.

### **Convenio N.º 187 de la OIT - Marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo:**

Este convenio internacional fomenta la mejora continua de las políticas de seguridad y salud laboral, incitando a los empleadores a implementar medidas preventivas y correctivas.

### **1.5 Hipótesis y Variables (sólo proyecto de investigación)**

- Hipótesis de Causalidad

Hipótesis principal: La implementación de un plan integral de gestión de seguridad industrial en el Grupo Metal Hierro S.A. reducirá significativamente los riesgos laborales y la frecuencia de accidentes en el trabajo.

Variables:

Independiente: Implementación de un plan de gestión de seguridad industrial.

Dependiente: Frecuencia de accidentes laborales.

Hipótesis específica 1: La aplicación de medidas de seguridad correctivas y preventivas disminuirá el número de incidentes relacionados con riesgos físicos, químicos y ergonómicos en el lugar de trabajo.

- Hipótesis Correlacional

Hipótesis específica 2: Existe una correlación positiva entre la capacitación del personal en prácticas de seguridad y la adherencia de los trabajadores a las normas de seguridad industrial.

Variables: Nivel de capacitación en seguridad y cumplimiento de normas de seguridad.

Hipótesis específica 3: A mayor frecuencia de auditorías de seguridad, mayor cumplimiento de las políticas de seguridad y menores incidentes reportados en la empresa.

- Hipótesis de Diferencia de Grupos

Hipótesis específica 4: Los empleados de áreas de alto riesgo (ej., operaciones industriales) reportarán mayores necesidades de equipo de protección personal (EPP) que aquellos en áreas de menor exposición a riesgos laborales.

Hipótesis específica 5: La implementación del plan integral de seguridad industrial mejorará las percepciones de seguridad y satisfacción laboral en los empleados comparado con el estado previo a la implementación.

### **Justificación y Viabilidad de las Hipótesis**

Estas hipótesis se fundamentan en estudios previos y en los principios de seguridad ocupacional, que indican que la implementación de un plan integral de seguridad, que incluya tanto medidas preventivas como correctivas, puede disminuir los incidentes de trabajo y mejorar las condiciones laborales. Además, al plantear hipótesis de causalidad y correlación, se permite evaluar cómo las diferentes acciones dentro del plan impactan los resultados esperados en la seguridad y bienestar de los empleados.

Estas hipótesis se evaluarán mediante recolección de datos, análisis estadístico y comparación de resultados con los indicadores actuales de seguridad, lo que permitirá aceptar o rechazar cada hipótesis en función de los datos empíricos obtenidos.

#### **1.5.1 Hipótesis**

**Hipótesis Principal:** La implementación de un plan integral de gestión de seguridad industrial en el Grupo Metal Hierro S.A. está directamente relacionada con la reducción de riesgos laborales y la mejora en las condiciones de trabajo de los empleados.

#### **Hipótesis Específicas:**

- La aplicación de medidas preventivas y correctivas dentro del plan de seguridad industrial disminuirá significativamente la frecuencia de accidentes laborales en el Grupo Metal Hierro S.A.
- La capacitación continua del personal en prácticas de seguridad industrial está relacionada con un mayor cumplimiento de las normas de seguridad por parte de los trabajadores.
- La realización periódica de auditorías y monitoreos de seguridad se relaciona positivamente con la mejora en el cumplimiento de las políticas de seguridad industrial y la reducción de incidentes.

- El uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) dentro de áreas de alto riesgo está directamente asociado con una disminución de accidentes en esas zonas específicas de la empresa.
- La percepción de seguridad y satisfacción laboral de los empleados mejorará después de la implementación del plan integral de seguridad industrial en comparación con su estado previo.

### 1.5.2 Identificación de las Variables

- **Variable Independiente:** Implementación de un plan integral de gestión de seguridad industrial.
- **Variable Dependiente:** Reducción de riesgos laborales y mejora en las condiciones de trabajo de los empleados.

### 1.5.3 Operacionalización de las Variables

**Tabla 1. Operacionalización de las variables**

| Variable                                                     | Dimensión                              | Indicadores                                                                              | Escala de medición |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Reducción de Riesgos Laborales</b><br>(Dependiente)       | Condiciones de Seguridad en el Trabajo | 1. Los empleados consideran que las condiciones de seguridad en el trabajo han mejorado. | Ordinal            |
|                                                              |                                        | 2. Se ha reducido la frecuencia de accidentes laborales en la empresa.                   | Ordinal            |
|                                                              |                                        | 3. El número de incidentes y cuasi-accidentes ha disminuido.                             | Ordinal            |
|                                                              |                                        | 4. La empresa ha adquirido nuevos equipos de seguridad en los últimos seis meses.        | Nominal            |
|                                                              | Equipos de Protección Personal         | 1. El personal utiliza correctamente los equipos de protección personal (EPP).           | Ordinal            |
|                                                              |                                        | 2. Los empleados consideran que los EPP son de buena calidad.                            | Ordinal            |
| <b>Mejora en las Condiciones de Trabajo</b><br>(Dependiente) | Ambientes Laborales                    | 1. El nivel de ruido en las áreas de trabajo cumple con las normativas vigentes.         | Ordinal            |
|                                                              |                                        | 2. Los espacios laborales cuentan con ventilación adecuada.                              | Ordinal            |
|                                                              |                                        | 3. La iluminación en las áreas de trabajo es suficiente y adecuada.                      | Ordinal            |

|                                                                  |                                                          |                                                                                                               |         |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|                                                                  |                                                          | 4. El personal de ambulancia informa sobre el tratamiento o medicación aplicado                               | Ordinal |
|                                                                  |                                                          | 5. Las ambulancias del Cuerpo de Bomberos de Manta trasladan de manera oportuna y eficaz.                     | Ordinal |
|                                                                  | Satisfacción del Personal con las Condiciones de Trabajo | 1. Los trabajadores están satisfechos con las condiciones actuales de su ambiente de trabajo.                 | Ordinal |
|                                                                  |                                                          | 2. El personal considera que la empresa toma en cuenta sus sugerencias sobre mejoras en el entorno laboral.   | Ordinal |
| Plan Integral de Gestión de Seguridad Industrial (Independiente) | Planificación y Organización                             | 1. La empresa ha implementado un sistema de gestión de seguridad industrial.                                  | Nominal |
|                                                                  |                                                          | 2. Se han establecido objetivos claros de seguridad laboral.                                                  | Nominal |
|                                                                  | Capacitación en Seguridad                                | 1. La empresa ofrece capacitaciones regulares sobre seguridad industrial a los empleados.                     | Ordinal |
|                                                                  |                                                          | 2. Los empleados reciben entrenamiento para la correcta utilización de equipos y procedimientos de seguridad. | Ordinal |
|                                                                  | Monitoreo y Evaluación                                   | 1. La empresa realiza auditorías periódicas para evaluar el cumplimiento de las normas de seguridad.          | Nominal |
|                                                                  |                                                          | 2. Existen registros de incidentes y reportes de condiciones inseguras en el trabajo.                         | Nominal |
| Aspectos Socio-demográficos                                      | Edad                                                     | En años cumplidos                                                                                             | Escala  |
|                                                                  |                                                          | Masculino - Femenino                                                                                          | Nominal |
|                                                                  |                                                          | Sin instrucción, Primaria, Secundaria, Tercer Nivel, Cuarto Nivel                                             | Nominal |
|                                                                  |                                                          | +1 SMV, De 2 a 3 SMV, 4 SMV o más                                                                             | Nominal |

## **1.6 Marco Metodológico**

A continuación, se muestra la metodología empleada para un plan integral de gestión de seguridad industrial, entre los cuales se observa la clasificación según las diferentes actividades de los trabajos y los cargos dentro de la organización.

### **1.6.1 Modalidad Básica de la Investigación**

La presente investigación se llevó a cabo bajo una modalidad de campo, descriptiva y no experimental. Estas modalidades permitieron un enfoque adecuado para estudiar y analizar las prácticas de seguridad industrial en el Grupo Metal Hierro S.A., así como identificar los factores de riesgo presentes en las operaciones diarias de la empresa.

1. **De campo:** La investigación se realizó directamente en el entorno laboral de la empresa, observando y recolectando datos de los empleados y sus actividades en el lugar de trabajo. Este enfoque fue crucial para obtener información real y contextual sobre las prácticas de seguridad y los riesgos específicos del ambiente laboral.
2. **Descriptiva:** Esta investigación busco describir las condiciones de seguridad actuales, los riesgos y las percepciones de los empleados sobre la seguridad industrial dentro de la empresa. La modalidad descriptiva permitió detallar las características y situaciones específicas sin intervenir directamente en los procesos.
3. **No experimental:** Se opto por un diseño no experimental, dado que no se manipularon variables independientes ni se crearon situaciones artificiales. El objetivo fue observar y analizar los datos tal y como ocurren en la empresa, proporcionando una visión objetiva y sin alteraciones.

### **1.6.2 Enfoque de la Investigación**

El enfoque general de esta investigación fue mixto, utilizando métodos cuantitativos y cualitativos para abordar el problema de investigación. La investigación se centró en el diseño de un plan integral de gestión de seguridad industrial en el Grupo Metal Hierro S.A., con el objetivo de reducir riesgos laborales y mejorar las condiciones de trabajo. Este enfoque mixto permitió analizar la problemática desde distintas perspectivas, logrando así un equilibrio

entre la medición objetiva y la comprensión profunda de las prácticas y percepciones de los trabajadores sobre la seguridad industrial.

La investigación buscó abordar un problema de investigación práctica, ya que el objetivo era diseñar un plan de seguridad industrial que pudiera ser implementado en el contexto específico de la empresa para minimizar riesgos y optimizar la gestión de seguridad. Este enfoque práctico ayudó a obtener resultados aplicables y beneficiosos para el entorno laboral real.

La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos fue la más adecuada para este estudio, ya que permitió:

1. Cuantificar y generalizar datos sobre los riesgos presentes en el lugar de trabajo, mediante encuestas y otros métodos de recopilación de datos estructurados.
2. Describir e interpretar las percepciones de los trabajadores y los desafíos específicos de seguridad mediante entrevistas y observaciones directas, logrando una comprensión contextualizada del fenómeno.

El enfoque mixto fue un estándar en estudios de seguridad industrial, pues combinó la objetividad de los datos cuantitativos con la riqueza interpretativa de los datos cualitativos, proporcionando una visión integral del problema.

La investigación tomó en cuenta la confidencialidad y el consentimiento de los participantes, especialmente en el caso de encuestas y entrevistas. Además, se aseguró que la implementación de los hallazgos respetara los derechos y el bienestar de los empleados.

Se garantizó mediante la selección adecuada de la muestra y la relevancia de los instrumentos de recolección de datos, que fueron adaptados al contexto específico de la empresa.

Se logró a través de procedimientos estandarizados en la recopilación y análisis de datos cuantitativos, así como mediante la triangulación de información entre las técnicas cuantitativas y cualitativas utilizadas.

### **1.6.3 Nivel de investigación**

La investigación se desarrolló a un nivel descriptivo y explicativo. Este nivel permitió analizar detalladamente el contexto de seguridad industrial en la empresa, comprendiendo las condiciones laborales, los riesgos existentes, y la percepción de los trabajadores respecto a las prácticas de seguridad.

1. **Nivel Descriptivo:** La fase descriptiva de la investigación tuvo como objetivo identificar y detallar los factores de riesgo laboral presentes en los diferentes entornos de trabajo de la empresa. A través de la observación directa y de las encuestas, se recopilaron datos específicos sobre las condiciones de trabajo, los procedimientos de seguridad, y el uso de equipo de protección. Este nivel permitió construir un panorama claro de la situación actual de seguridad en la organización.
2. **Nivel Explicativo:** Posteriormente, la investigación avanzó hacia un nivel explicativo con el fin de identificar las causas y efectos de los riesgos y condiciones laborales detectadas. A través de análisis estadísticos y entrevistas, se buscó comprender cómo ciertos factores (como el incumplimiento de normativas o la falta de capacitación) influyen en el incremento de los riesgos laborales. Este nivel permitió comprender la relación causa-efecto entre las prácticas actuales y los accidentes laborales, fundamentando la necesidad de implementar un plan de seguridad industrial.

### **1.6.4 Población de estudio**

La población de estudio en esta investigación estuvo conformada por los trabajadores del Grupo Metal Hierro S.A., quienes laboran en diversas áreas de producción y administración dentro de la empresa. Esta población fue seleccionada debido a que todos los empleados comparten características relacionadas con su entorno laboral y las condiciones de seguridad industrial, lo cual resulta crucial para comprender los riesgos y las necesidades en términos de seguridad ocupacional.

Dado que la empresa cuenta con un número considerable de trabajadores, resultaba inviable evaluar a cada individuo de la población debido a las limitaciones de tiempo y recursos. Por esta razón, se optó por utilizar técnicas de

muestreo probabilístico para seleccionar una muestra representativa de la población total, asegurando que los resultados obtenidos reflejen las condiciones y percepciones generales de los trabajadores respecto a la seguridad industrial en la empresa.

La selección de esta población permitió enfocarse en las prácticas y riesgos específicos de la empresa, facilitando así el desarrollo de un plan de gestión de seguridad industrial acorde a las necesidades reales y características particulares del entorno laboral en el Grupo Metal Hierro S.A.

#### **1.6.5 Tamaño de la muestra**

Se seleccionó una muestra representativa mediante muestreo probabilístico, de modo que incluyera a diferentes niveles jerárquicos y áreas laborales de la empresa. Este tipo de muestreo aseguró que los resultados obtenidos fueran representativos de toda la organización y reflejaran una diversidad de perspectivas sobre las prácticas de seguridad.

#### **1.6.6 Técnicas de recolección de datos**

Para poder realizar un correcto análisis sobre las condiciones de trabajo se realizaron visitas periódicas durante la ejecución de los proyectos en los que la empresa Metal Hierro S.A como proveedora de servicios metalúrgicos realizaba.

La recopilación de datos se llevó a cabo utilizando las siguientes técnicas:

**Entrevistas Semiestructuradas:** Se realizaron entrevistas a supervisores y gerentes para obtener una visión profunda de sus percepciones sobre la seguridad industrial.

**Encuestas:** Se aplicaron cuestionarios estructurados a los empleados para medir su conocimiento y percepción de las prácticas de seguridad.

**Observación Directa:** Se llevaron a cabo observaciones en los entornos de trabajo para identificar riesgos y evaluar el cumplimiento de las normativas de seguridad, donde se logró evidenciar las condiciones a las que están sujetos los trabajadores, observando a su vez lo que es necesario implementar y las acciones preventivas y correctivas que se deben tomar adaptándolas a la naturaleza de la empresa.

**Revisión Documental:** Se analizaron documentos internos, realizando el levantamiento de la información de las actividades relacionadas a cada puesto de trabajo incluyendo reportes de incidentes, incapacidad parcial o permanente, manuales de procedimientos y políticas de seguridad, para obtener una comprensión exhaustiva del contexto de la seguridad actual.

Para llevar a cabo esta investigación se emplearon técnicas de recolección de datos tanto cuantitativas como cualitativas, lo cual permitió obtener una visión integral de los factores que influyen en la seguridad industrial en el Grupo Metal Hierro S.A.

## **MÉTODOS CUANTITATIVOS**

### **Encuestas**

- Las encuestas se realizaron en las instalaciones del Grupo Metal Hierro S.A., durante los meses de mayo y junio, para asegurar la comodidad y familiaridad del entorno de los participantes. Se aplicaron de manera presencial para facilitar la recolección de respuestas en tiempo real.
- El cuestionario incluyó preguntas cerradas con opciones de respuesta de múltiple selección y escala de calificación de 1 a 5, donde 1 representaba “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. Esto facilitó la cuantificación de las percepciones de los empleados respecto a las medidas de seguridad en el trabajo.
- Se utilizó un muestreo probabilístico estratificado, seleccionando una muestra representativa de cada departamento involucrado en operaciones de riesgo. Esto garantizó una cobertura amplia y variada en términos de roles y exposiciones a riesgos laborales.
- Los participantes contaron con un tiempo de aproximadamente 5 minutos para completar la encuesta, aplicada en formato virtual en sesiones grupales.

### **Datos Existentes**

Para complementar el análisis, se recolectaron datos de estudios previos y reportes internos de la empresa.

- Se accedió a reportes de auditorías de seguridad y estadísticas de accidentes laborales de la empresa.
- Se seleccionaron informes correspondientes a los últimos cinco años para obtener un panorama actualizado y relevante de las condiciones de seguridad en el Grupo Metal Hierro S.A.

## **MÉTODOS CUALITATIVOS**

### **Entrevistas**

- Las entrevistas se realizaron en una sala privada de las instalaciones de la empresa durante el mes de marzo del presente año, con el fin de garantizar la confidencialidad de las respuestas.
- Los participantes fueron seleccionados en función de su rol y experiencia laboral, involucrando a jefes de departamento y operarios de áreas críticas en términos de seguridad industrial.
- Se entrevistaron a 5 personas, en entrevistas semiestructuradas de aproximadamente 10 minutos cada una.
- Se tomaron notas detalladas y se utilizaron grabaciones de audio (con el consentimiento de los participantes) para facilitar un análisis posterior preciso.

### **Observación Participante**

- La observación participante se realizó directamente en las áreas de trabajo del Grupo Metal Hierro S.A. durante un período de dos semanas, observando las dinámicas y conductas de los empleados en situaciones laborales cotidianas.
- Se observaron trabajadores de distintas áreas de producción y mantenimiento, con el consentimiento de los participantes y la dirección de la empresa.
- Se emplearon notas detalladas de campo para registrar comportamientos y prácticas relacionadas con la seguridad en el trabajo.

### **Datos Existentes**

- Para el análisis, se seleccionaron manuales internos de seguridad, fotografías de las instalaciones y registros de auditoría.
- Los materiales seleccionados incluían documentos que cubrieran medidas de seguridad vigentes, así como evidencias visuales de prácticas de seguridad y condiciones de trabajo, con el fin de respaldar y complementar la información obtenida de los participantes.

#### 1.6.7 Plan de recolección de datos

| N.º | Preguntas Frecuentes         | Explicación                                                                                |
|-----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | ¿Para qué?                   | Para obtener información sobre las prácticas y percepciones en seguridad industrial.       |
| 2   | ¿De qué personas?            | Empleados del Grupo Metal Hierro S.A., especialmente en áreas operativas y de supervisión. |
| 3   | ¿Sobre qué aspectos?         | Condiciones de trabajo, prácticas de seguridad, y riesgos laborales percibidos.            |
| 4   | ¿Quién investiga?            | Investigador Andrea Loor                                                                   |
| 5   | ¿Cuándo?                     | Mayo-Junio 2024                                                                            |
| 6   | ¿Dónde?                      | Instalaciones del Grupo Metal Hierro S.A.                                                  |
| 7   | ¿Cuántas veces?              | Una sola vez durante el período de recolección de datos.                                   |
| 8   | ¿Qué técnica de recolección? | Encuesta y observación directa.                                                            |
| 9   | ¿Con qué?                    | Cuestionario estructurado y formato de ficha de observación.                               |
| 10  | ¿En qué situación?           | Aplicando encuestas y observación en las áreas de trabajo de la empresa.                   |

#### 1.6.8 Procesamiento de la Información

Para el procesamiento de la información se emplearon los siguientes métodos:

- **Análisis Cuantitativo:** Los datos obtenidos de las encuestas fueron analizados estadísticamente, utilizando software como SPSS y Excel, con el objetivo de identificar patrones, correlaciones y niveles de cumplimiento en la seguridad laboral.
- **Análisis Cualitativo:** Las entrevistas y observaciones se analizaron mediante un análisis de contenido que permitió identificar temas recurrentes y patrones en las percepciones y prácticas de seguridad.

Este proceso de análisis permitió integrar los hallazgos cuantitativos y cualitativos, facilitando la elaboración de conclusiones sólidas y la formulación de una propuesta de mejora en la gestión de seguridad industrial en Metal Hierro S.A.

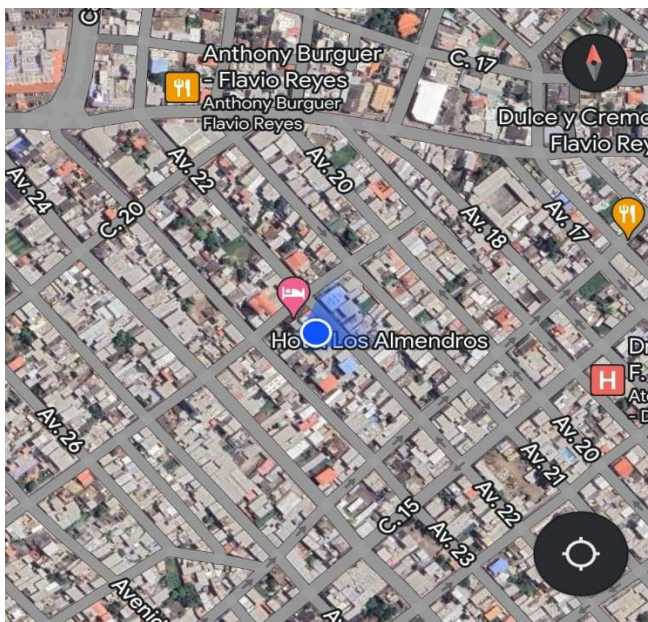
## Capítulo 2

### 2 Diagnóstico o Estudio de Campo

METALHIERRO S.A., una empresa ubicada en la ciudad de Manta dedicada a la comercialización de productos de acero y servicios en el área metalmecánica en el sector artesanal, industrial, naval y de la construcción en el mercado Nacional.



#### Geo-referenciación



| Geo-referenciación Metalhierro<br>S.A Matriz |               |
|----------------------------------------------|---------------|
| RANGO (m)                                    | 4,203,568,224 |
| LATITUD °                                    | -0,9471958    |
| LONGITUD °                                   | -80,7317786   |
| ALTITUD (m)                                  | 33,4169389    |

#### Dirección.

Calle 17 y Av 22, Manta, Manabí, Ecuador

## **2.1 Breve descripción de la empresa**

Fundada en abril de 1997 con el nombre natural de PEDRO CEDEÑO MERA, contando con sus inicios con un empleado y con el pasar de los años hasta la conformación de la sociedad con un total de 39 empleados estableciéndose como METALHIERRO S.A., desde febrero del 2009. Actualmente tiene 3 establecimientos: Matriz-Manta (Av. 22 y calle 17), la Sucursal Tarqui (Av.113 y calle 116), y la Sucursal frente a Manta Beach, cada establecimiento con sus respectivas bodegas. Tiene un sinnúmero de artículos que pueden llegarse a contabilizar hasta en 5.000 ítems, clasificados en varias familias (duramil, duratecho, platinas galvanizadas, hierro corrugado, entre otros).

Comercializa, productos en acero (Hierro), para el sector Artesanal, Naval, Industrial y de la Construcción, además una gama de materiales que complementan los trabajos en metalmecánica. Además, ofrece servicios de transporte, servicio de doblez a los clientes que buscan nuestros productos.

La sociedad tiene a 4 accionistas: Ing. Pedro Pablo Cedeño Mera, Ing. Silvia Paola Cedeño Santos, Ing. Pedro Luis Cedeño Santos, y Sra. María Paulina Cedeño Santos. Están supervisados por la Superintendencia de Compañías, además de cumplir con los requerimientos del SRI, MDT y del IESS.

### **2.1.1 MISIÓN**

Somos una empresa de comercialización de productos de acero y servicios en el área de metalmecánica, naval, industrial y de la construcción: confiable, eficiente; orientada a satisfacer a nuestros clientes, innovando nuestras líneas, con un gran equipo de experiencia, para establecer relaciones a largo plazo.

### **2.1.2 VISIÓN**

Ser una empresa consolidada y líder en la comercialización de productos de acero y servicios en el sector artesanal, industrial, naval y de la construcción, en el mercado nacional. Reconocida por la calidad de nuestros productos y el nivel de servicios de nuestro equipo de trabajo, gracias a la innovación, al personal motivado y en constante crecimiento.

Para el bienestar de nuestras familias y de la Sociedad en general.

### 2.1.2.1 Medidas de superficie total y área útil de trabajo.

Metalhierro S.A Matriz cuenta con una superficie total de 1068 m2, con bodegas y área administrativas.

### 2.1.2.2 Cantidad aproximada de visitantes, clientes.

METALHIERRO S.A por ser una empresa comercial cuenta con un número de vistas aproximadamente de 100 personas por día.

### 2.1.2.3 Cálculo de aforo máximo.

El aforo máximo permitido en las instalaciones de Metalhierro S.A es de 89 personas en el local, entre trabajadores y clientes.

## 2.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA

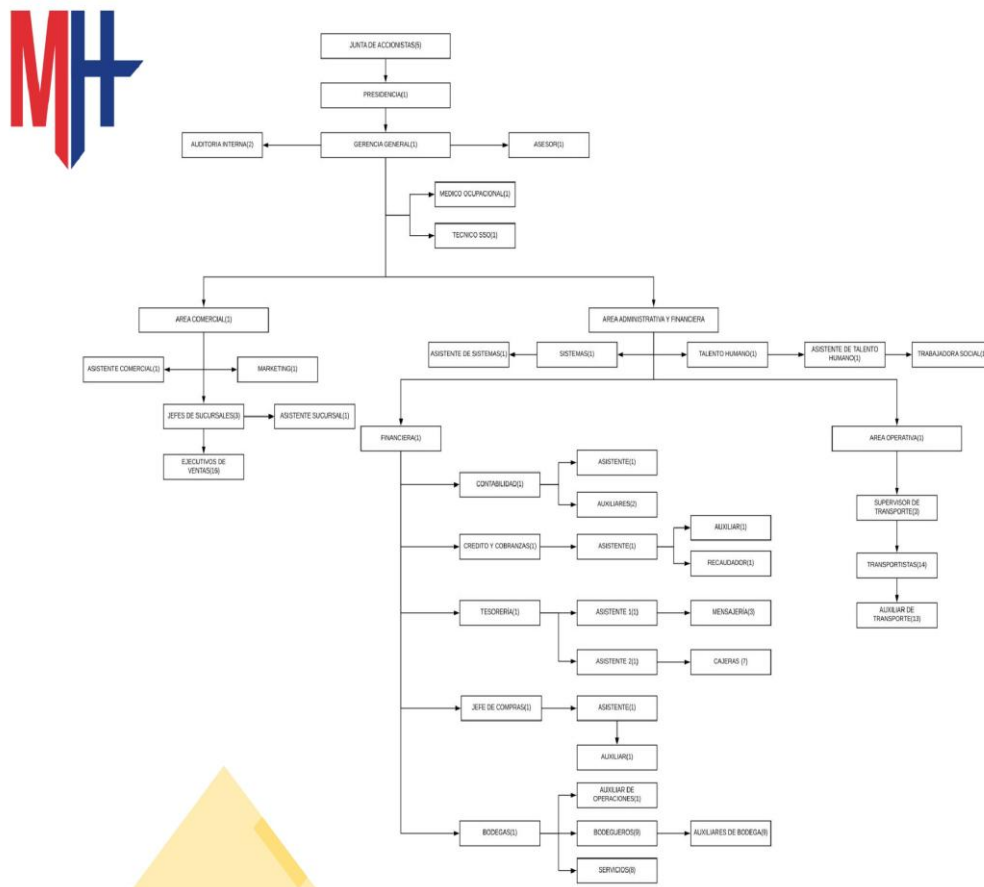


Figura 2. Estructura organizacional de la empresa

Fuente: METALHIERRO S.A.

### 2.2.1 Fortalezas Institucionales

- La empresa cuenta con un **Plan de Emergencia 2024**, que establece protocolos ante incendios, sismos, inundaciones, amenazas delictivas y accidentes internos, incluyendo brigadas formadas y entrenadas.
- Dispone de señalización de seguridad conforme a la norma INEN-ISO-3864-1.
- Existen simulacros planificados, inventario de recursos de respuesta y rutas de evacuación señalizadas.
- El uso de la **Matriz de Riesgo NTP-330** evidencia un enfoque técnico en la identificación y evaluación de peligros, con clasificación por tipo de riesgo, nivel de exposición, consecuencias y acciones recomendadas.

### 2.2.2 Principales Riesgos Identificados

El análisis de la matriz revela que los riesgos más significativos afectan tanto al personal operativo como al administrativo. Se identifican con mayor frecuencia los siguientes tipos de riesgos:

- **Psicosociales:** relacionados con alta carga de trabajo, trato con clientes, presión por resultados, tareas repetitivas y falta de pausas. La mayoría presentan un **Nivel de Riesgo (NR) de 60 a 100**, considerados como “muy altos”.
- **Ergonómicos:** por posturas forzadas, movimientos repetitivos y pausas insuficientes. Algunos casos alcanzan NR de hasta 100 y 150, lo que implica una necesidad urgente de corrección.
- **Mecánicos:** caídas, golpes, manipulación de carga y exposición a maquinaria. Frecuentes en áreas de bodega, transporte y producción.
- **Químicos y físicos:** exposición a gases, ruido y partículas, especialmente en labores de oxicorte, manejo de soldaduras o bodegas abiertas.

### 2.2.3 Áreas Críticas

Las áreas con mayor carga de riesgo incluyen:

- **Bodega y logística:** por manipulación de materiales, uso de montacargas, exposición a polvo y riesgo de atropello.
- **Operaciones de hormigón:** por contacto con maquinaria pesada, exposición a calor, caídas y esfuerzos físicos intensos.
- **Atención al cliente y administración:** Riesgo psicosocial elevado por carga de trabajo, alta responsabilidad, minuciosidad en tareas y trato con clientes, es decir, por presión mental y cargas cognitivas elevadas.

#### 2.2.4 Nivel de Intervención Requerido

De acuerdo con la clasificación de la matriz:

- Más del **50% de los riesgos** requieren acciones de **mejora inmediata o corrección urgente**.
- Los riesgos **muy altos ( $NR \geq 100$ )** superan el umbral aceptable y afectan tareas clave como atención comercial, coordinación operativa y control de calidad.
- Se sugiere mejorar factores como pausas activas, ergonomía del mobiliario, cultura organizacional, y uso correcto del EPP.

#### 2.2.5 Debilidades Detectadas

- La empresa **no dispone aún de un sistema integral de gestión preventiva** como lo establece la norma **ISO 45001:2018**.
- Hay **escaso seguimiento documental y digital** de la accidentabilidad, ni existen auditorías de riesgos sistemáticas.
- No se ha institucionalizado una **cultura de seguridad continua**, con procesos de mejora sostenidos y medibles.
- La mayoría de las acciones propuestas en la matriz apuntan a la capacitación, sin planes estructurados que garanticen seguimiento ni efectividad.

## **2.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS PROPIOS DE LA ORGANIZACIÓN.**

### **2.3.1 Describir Por Cada Área, Dependencia, Niveles, O Plantas.**

- Proceso de producción y/o servicios con números de personas.  
METALHIERRO S.A. cuenta con dos áreas operativos y administrativos, los operativos se llevan a cabo en 3 bodegas donde se almacena material comercial y 1 bodega de servicios de doblez que se realiza el trabajo de plegado de láminas metálicas con una maquina manual y área administrativa donde funcionan ventas, caja, administración, comercialización, departamento médico, todas las áreas cuenta con sus respectivas medidas de seguridad contra incendio y señalizaciones de emergencia
- Tipo y años de construcción.  
Tipo estructura: Clase A: construcción soportante de acero. Entrepisos de perfiles de hacer o losas de hormigón armado.  
Años de construcción:  
METALHIERRO tiene 15 años de su construcción.
- Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión, y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros.  
METALHIERRO, cuenta con maquinarias de corte en frio que no son generadoras de posibles incendios, también cuenta con trabajo en caliente, con un servicio de corte con oxígeno y propano que cuenta, con todas sus válvulas de protección y equipos de extinción a la mano.
- Materia prima usada.  
METALHIERRO S.A. tiene como materia prima, materiales de construcción como  
Estructuras metálicas en gran variedad, accesorios inoxidable, planchas de acero de diferentes espesores.
- Desechos generadores

Metalhierro genera material de desechos metálicos los mismo son enviados a chatarrizar.

- Materiales peligrosos usados.

METALHIERRO es una empresa comercial que se dedica a la compra y venta de productos terminados.

## 2.4 RIESGOS IDENTIFICADOS

METALHIERRO S.A., ha desarrollado una matriz de riesgos bajo el enfoque de la norma técnica NTP 330, que permite la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales. Esta matriz clasifica los peligros con base en el producto de la probabilidad (NP) y la consecuencia (NC), generando un nivel de riesgo (NR) que se interpreta en una escala de severidad desde riesgo leve hasta mortal o catastrófico, asignando medidas de intervención recomendadas.

**Tabla 2. Riesgos laborales identificados en METALHIERRO S.A, con sus medidas de control recomendadas**

| Tipo de riesgo     | Descripción del peligro                | Nivel de riesgo (NR) | Medidas recomendadas                               |
|--------------------|----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Psicosocial</b> | Carga de trabado excesiva              | 100 (Muy alto)       | Mejorar-Pausas activas y organización de tareas    |
| <b>Psicosocial</b> | Tareas minuciosas y alta concentración | 100 (Muy alto)       | Mejorar-Capacitación y rotación de tareas          |
| <b>Psicosocial</b> | Alta responsabilidad en decisiones     | 100 (Muy alto)       | Mejorar-Apoyo organizacional y canales de consulta |

|                   |                                   |                |                                                        |
|-------------------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Ergonómico</b> | Movimientos repetitivos           | 100 (Muy alto) | Mejorar-Rediseño de procesos y pausas activas          |
| <b>Ergonómico</b> | Posturas forzadas                 | 100 (Muy alto) | Mejorar-Ajuste de estaciones de trabajo                |
| <b>Ergonómico</b> | Manipulación manual de cargas     | 100 (Muy alto) | Mejorar-Uso de ayudas mecánicas y capacitación         |
| <b>Mecánico</b>   | Golpes con objetos o herramientas | 60 (Muy grave) | Mejorar-Señalización y EPP adecuado                    |
| <b>Físico</b>     | Ruido continuo por maquinaria     | 60 (Muy grave) | Mejorar-Protección auditiva y rotación de tareas       |
| <b>Físico</b>     | Exposición al polvo               | 25 (Grave)     | Mejorar-Uso de mascarillas y ventilación               |
| <b>Químico</b>    | Contacto con sustancias químicas  | 25 (Grave)     | Mejorar-Etiquetado, fichas de seguridad y guantes      |
| <b>Biológico</b>  | Exposición a agentes infecciosos  | 10 (Leve)      | No intervenir-<br>Control rutinario y medidas estándar |

Fuente: Elaboración propia con base en la Matriz de Riesgos METALHIERRO  
S.A 2024

## 2.5 PRESENTACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS (EXTRACTO)

**Tabla 3. Presentación resumida de la matriz de riesgos por área funcional en METALHIERRO S.A**

| Área       | Riesgo identificado      | Nivel de riesgo | Acción requerida                         |
|------------|--------------------------|-----------------|------------------------------------------|
| Bodega     | Caída de objetos pesados | Muy alto        | Implementar señalética y EPP obligatorio |
| Oficina    | Carga mental excesiva    | Alto            | Revisión de tareas y pausas activas      |
| Taller     | Contacto con maquinaria  | Alto            | Procedimientos operativos seguros        |
| Transporte | Exposición al sol        | Medio           | Ropa adecuada y horarios adaptados       |

Fuente: Elaboración propia con base en la Matriz de Riesgos METALHIERRO S.A 2024

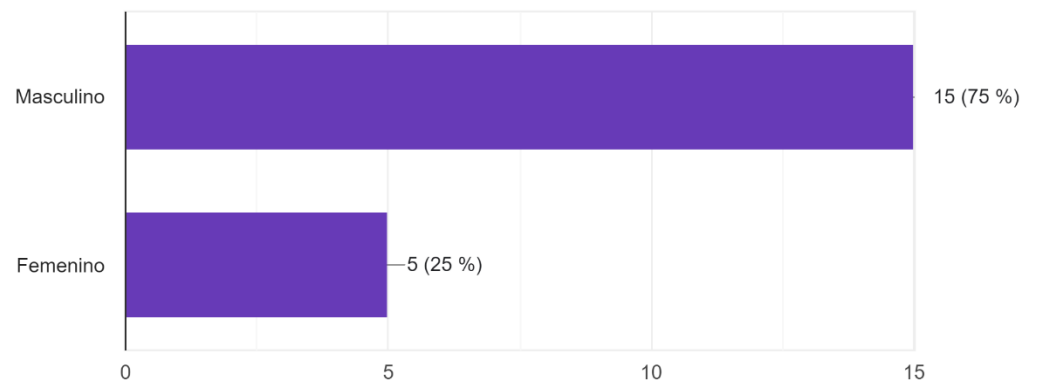
## 2.6 Resultados del diagnóstico de seguridad industrial mediante encuesta aplicada al personal de METALHIERRO S.A.

- Descripción del instrumento aplicado

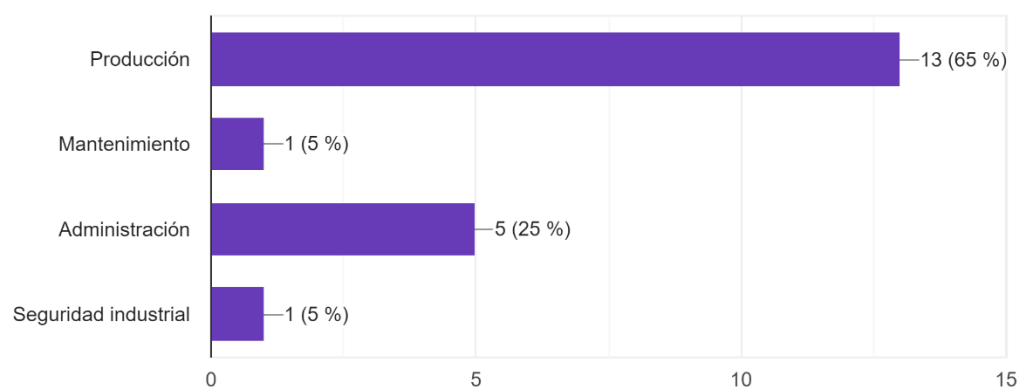
Se aplicó una encuesta a 20 trabajadores de METALHIERRO S.A., utilizando un muestreo probabilístico. El formulario incluyó preguntas sobre condiciones de seguridad, uso de EPP, capacitación y percepción general del entorno laboral.

- Perfil de los encuestados

Sexo  
20 respuestas

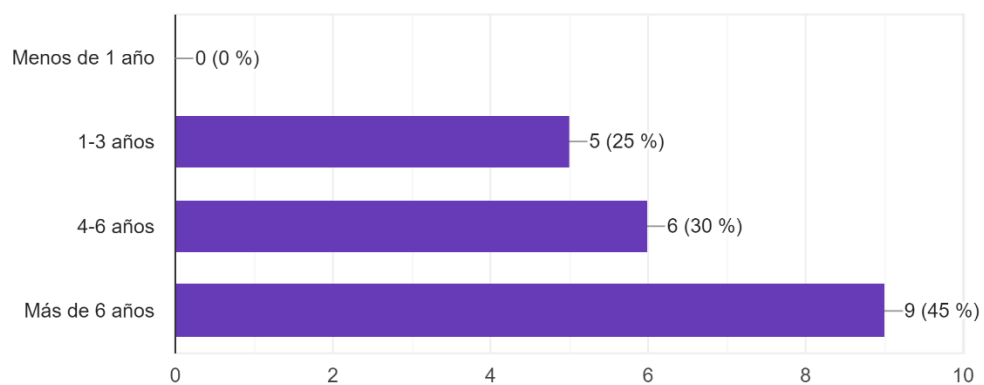


Área de trabajo:  
20 respuestas



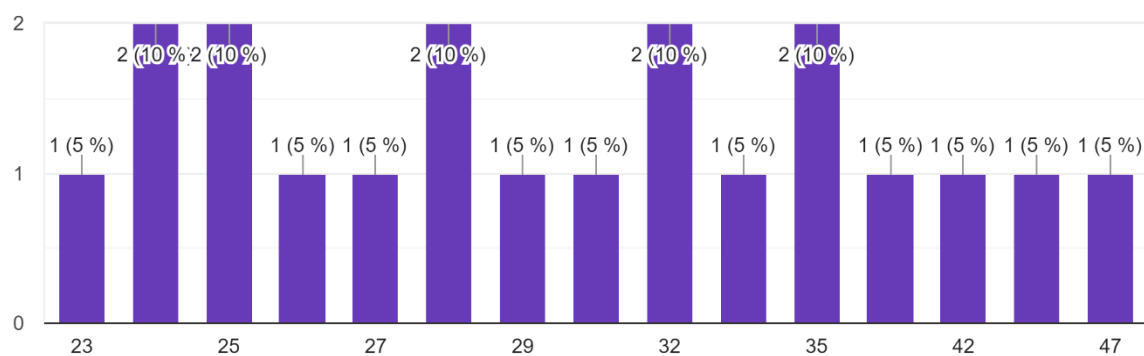
### Tiempo trabajando en la empresa:

20 respuestas



### Edad

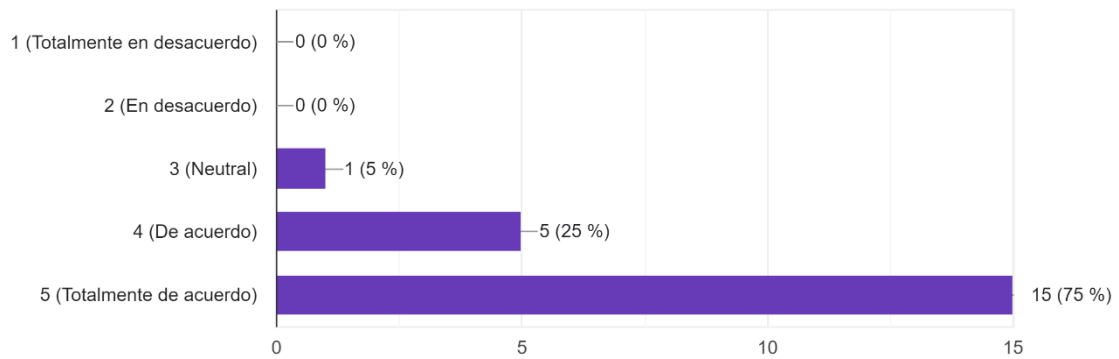
20 respuestas



## CONOCIMIENTO Y CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD

He recibido suficiente capacitación en seguridad industrial para desempeñar mi trabajo de manera segura.

20 respuestas



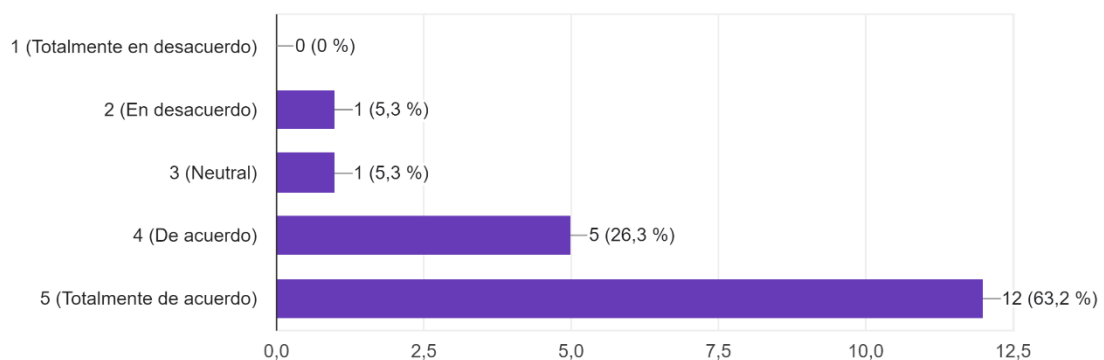
**Figura 3. Opinión sobre la capacitación recibida en seguridad industrial**

La mayoría (70%) de los trabajadores considera que ha recibido una capacitación adecuada (valor 5), mientras que el 25% la califica como buena (valor 4) y solo un 5% está en nivel neutral.

Esto refleja una percepción positiva general, pero también sugiere que se puede fortalecer la capacitación continua

Los procedimientos de seguridad de la empresa están claramente definidos y son fáciles de seguir.

19 respuestas



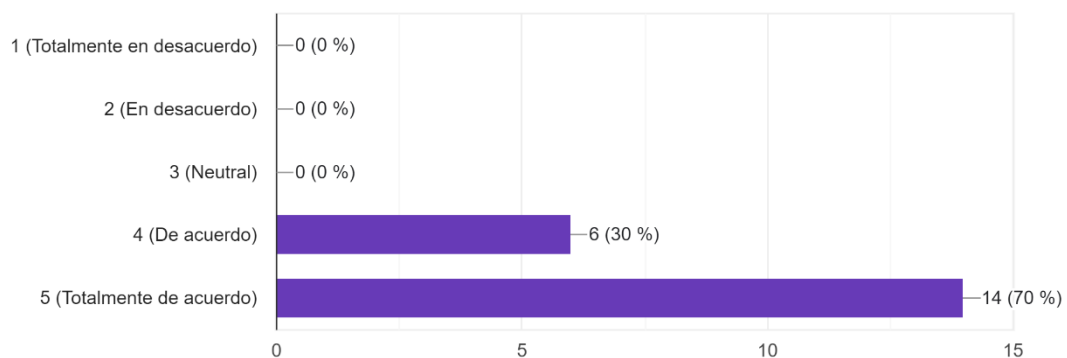
**Figura 4. Claridad sobre los procesos de seguridad**

Un 65% respondió que todos los procedimientos están claramente definidos, mientras que un 25% los considera adecuados pero mejorables. Solo un 10% muestra duda o desconocimiento.

Se recomienda revisar los canales de comunicación interna y el acceso al procedimiento escrito.

La empresa proporciona capacitación de manera regular sobre cómo responder en situaciones de emergencia.

20 respuestas



**Figura 5. Capacitación sobre emergencias**

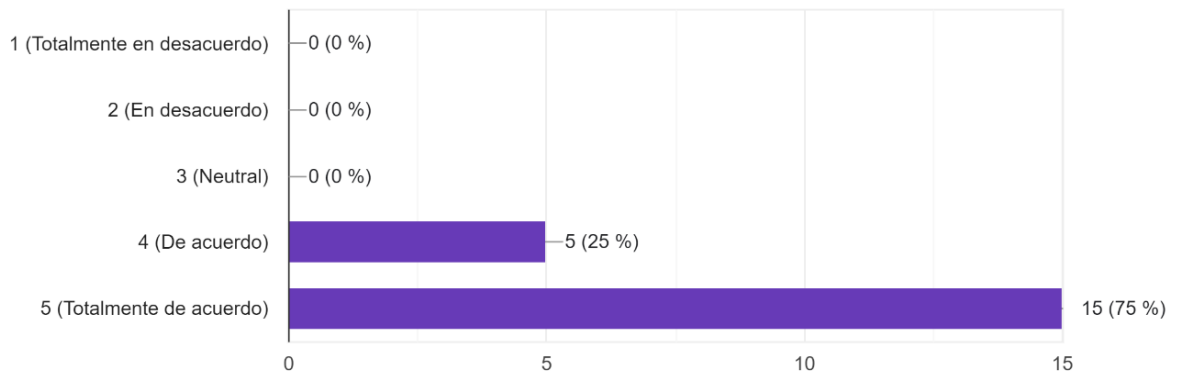
El 70% indica haber recibido capacitación clara y frecuente sobre el manejo en caso de emergencias, y el 30% restante también la ha recibido, pero no con tanta regularidad.

Este dato apoya la importancia de reforzar simulacros y entrenamientos prácticos

## USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

La empresa me proporciona el equipo de protección personal (EPP) necesario para realizar mi trabajo de forma segura.

20 respuestas



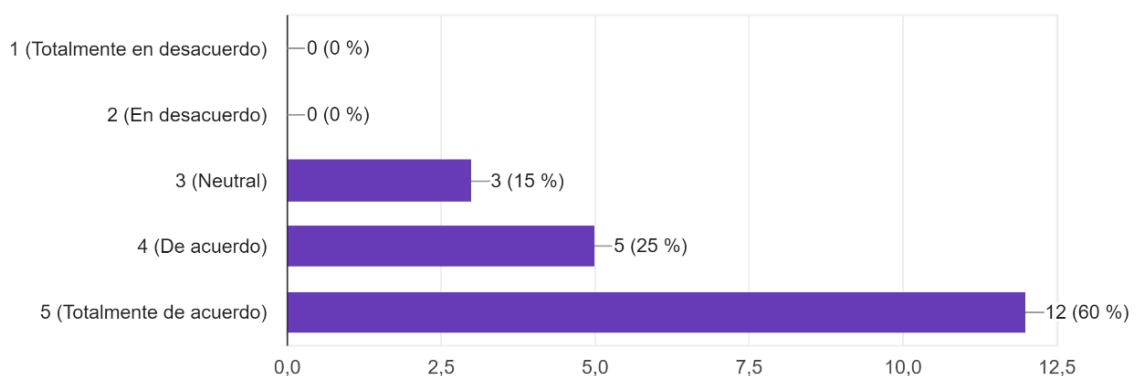
**Figura 6. Entrega de Equipos de Protección Personal (EPP)**

Un alto 75% de los encuestados asegura recibir el EPP necesario, y un 25% considera que aún hay aspectos que mejorar.

Esto muestra cumplimiento en dotación, aunque se debe verificar la calidad y frecuencia de reposición

Utilizo el equipo de protección personal (EPP) en todo momento cuando realizo actividades de riesgo.

20 respuestas



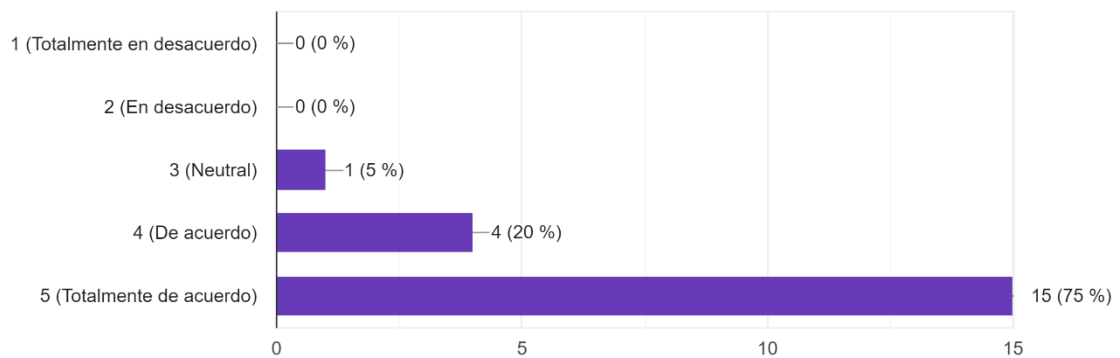
**Figura 7. Uso constante del EPP**

Aunque la mayoría afirma usar siempre el EPP, un 20% no lo hace de forma continua

Esto representa un riesgo operativo y sugiere reforzar la supervisión y concienciación del personal.

Los supervisores verifican regularmente que todos los empleados utilicen el equipo de protección adecuado.

20 respuestas



**Figura 8. Supervisión del uso de EPP**

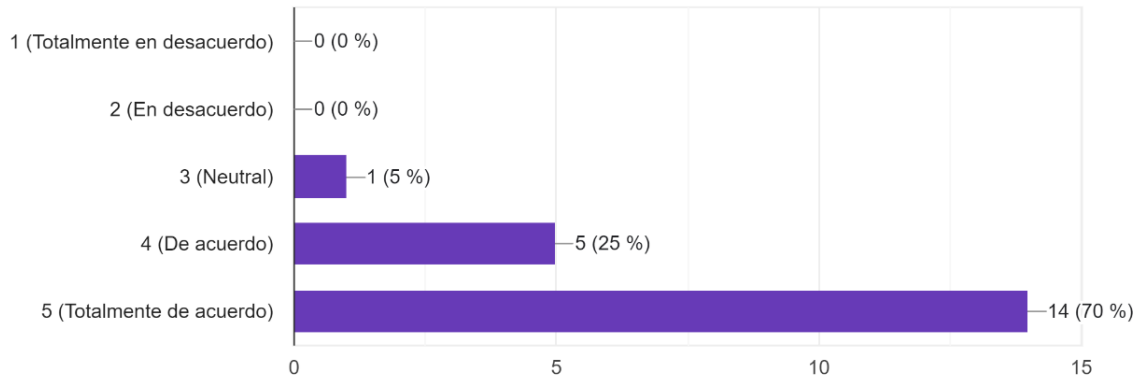
El 75% considera que, si hay supervisión constante, pero un 25% no lo percibe así.

Esto indica que los lideres de área deben mantener presencia visible y correctiva

## PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD EN EL ENTORNO DE TRABAJO

Me siento seguro/a realizando mis actividades laborales en mi área de trabajo.

20 respuestas



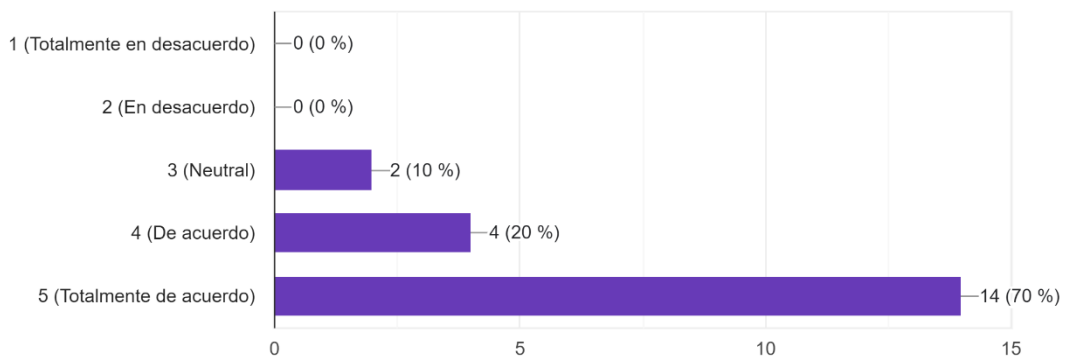
**Figura 9. Percepción de seguridad en el puesto de trabajo**

El 70% manifiesta sentirse seguro, pero un 30% se siente medianamente expuesto.

Esto refuerza la necesidad de reforzar acciones preventivas e invertir en ergonomía y orden.

La empresa toma medidas rápidas y efectivas para corregir riesgos o peligros cuando son identificados.

20 respuestas



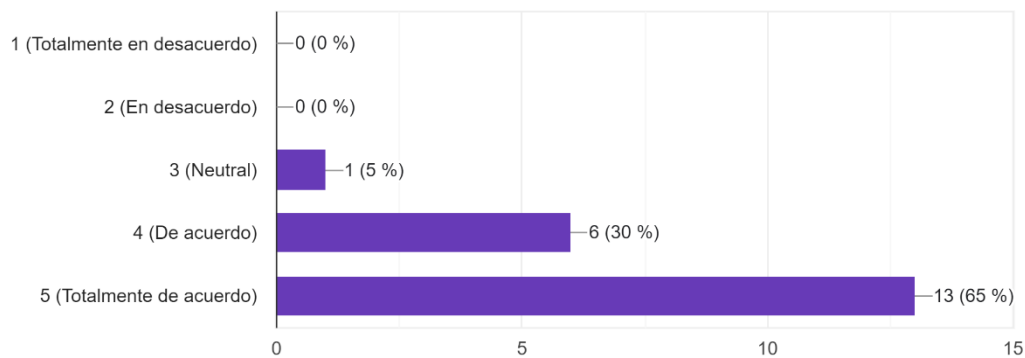
**Figura 10. Capacidad de la empresa para responder ante riesgos**

El 70% confía en la capacidad de respuestas de la empresa, mientras que el resto tiene dudas.

Se recomienda difundir el plan de emergencia con mas frecuencia y evaluar su ejecución

La empresa fomenta una cultura de seguridad en la cual todos los empleados son responsables de su propia seguridad y la de los demás.

20 respuestas



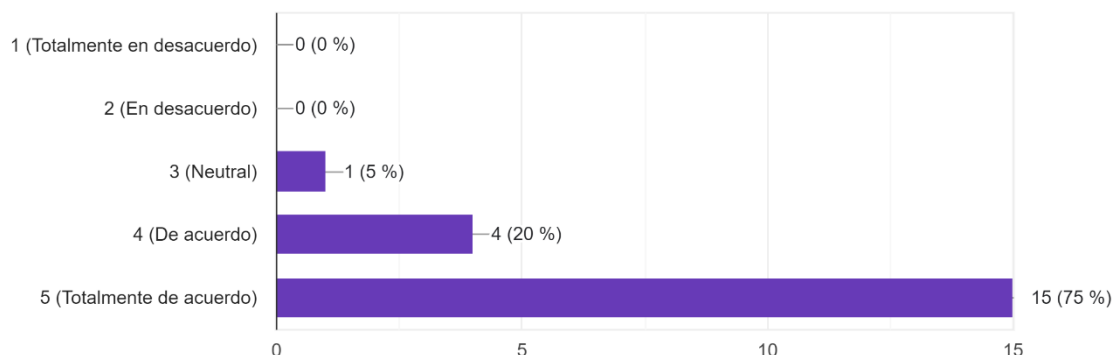
**Figura 11. Cultura de seguridad compartida**

La mayoría reconoce que la empresa promueve una cultura preventiva. Sin embargo, un pequeño grupo aun siente que la responsabilidad no es compartida.

Se debe fortalecer la participación activa en el comité de seguridad.

En mi opinión, las medidas de seguridad implementadas en la empresa son adecuadas para prevenir accidentes.

20 respuestas



**Figura 12. Medidas preventivas aplicadas**

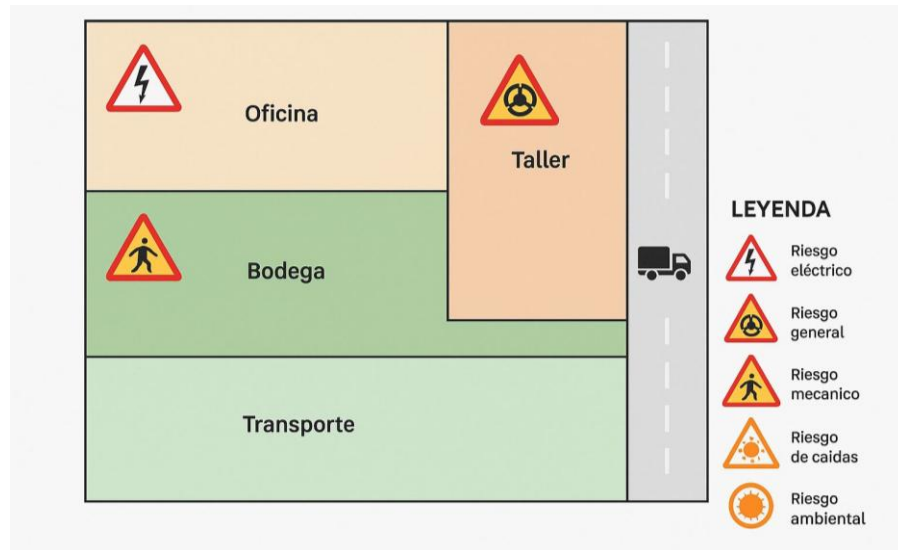
El 75% considera que las medidas de seguridad implementadas son adecuadas, mientras que un 25% señala oportunidades de mejora.

Esto valida el esfuerzo actual, pero también la necesidad de revisión continua

### **Conclusión parcial del diagnóstico**

Los resultados muestran que, si bien existe una base sólida en cuanto a políticas de seguridad y dotación de EPP, hay debilidades en la supervisión constante, frecuencia de capacitaciones y participación activa del personal, lo cual justifica la implementación de un sistema estructurado de gestión bajo la norma ISO 45001:2018

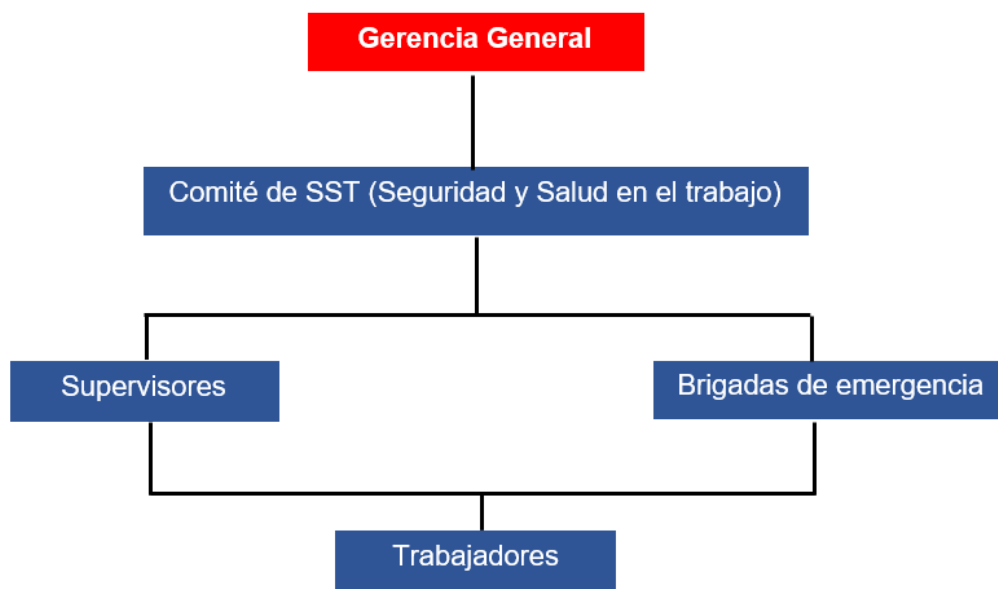
## 2.7 MAPA DE RIESGOS DE LA EMPRESA



**Figura 13. Mapa de identificación y clasificación de riesgos en METALHIERRO S.A**

Fuente: Elaboración propia con base en la Matriz de Riesgos METALHIERRO S.A 2024

## 2.8 ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD



**Figura 14. Organigrama propuesto del sistema de seguridad industrial en METALHIERRO S.A.**

Fuente: Elaboración Propia

## 2.9 Análisis FODA de la situación actual en seguridad industrial

Tabla 4. Análisis FODA de la situación actual en seguridad industrial

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fortalezas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Existe un plan de emergencia actualizado y funcional</li><li>- Brigadas de emergencia conformadas con roles definidos</li><li>- Señalética visible y rutas de evacuación delimitadas</li><li>- Uso parcial de herramientas como matriz NTP 330 y metodología MESERI</li></ul>                                                                                                                  | <b>Oportunidades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Posibilidad de implementar la norma ISO 45001:2018 para mejorar competitividad</li><li>- Acceso a capacitación externa en SST ya sean instituciones técnicas o consultorías</li><li>- Potencial de apoyo institucional para certificación en sistemas de gestión</li><li>- Mejora del clima laboral mediante la cultura de seguridad</li></ul>                                                 |
| <b>Debilidades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ausencia de un sistema de gestión de seguridad industrial estructurado</li><li>- Falta de políticas, objetivos y procedimientos documentados en SST</li><li>- Bajo control sobre el uso adecuado de EPP por parte de los trabajadores</li><li>- Participación limitada del personal en temas preventivos</li><li>- No se realiza seguimiento con indicadores ni auditorías internas</li></ul> | <b>Amenazas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Riesgo de sanciones legales por incumplimiento de normativa nacional</li><li>- Posibles accidentes laborales con consecuencias humanas, legales y económicas</li><li>- Reputación institucional comprometida ante accidentes graves</li><li>- Rotación de personal debido a condiciones inseguras o poco motivadoras</li><li>- Auditorías externas que podrían evidenciar incumplimientos</li></ul> |

Fuente: Creación Propia

## 2.10 Cuadro comparativo entre lo que exige la ISO 45001:2018 y lo que cumple la empresa

**Tabla 5. Comparación entre los requisitos de la norma ISO 45001:2018 y la situación actual de METALHIERRO S.A**

| Requisito ISO 45001:2018                                              | Situación actual en METALHIERRO S.A                                     | Cumplimiento |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Política de seguridad y salud en el trabajo definida y comunicada     | No existe un documento formal de política ni ha sido socializada        | ✗ No cumple  |
| Identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER) actualizada | Evaluación parcial con matriz NTP 330, sin actualizaciones sistemáticas | ⚠ Parcial    |
| Objetivos de SST establecidos y medibles                              | No existen objetivos definidos ni seguimiento de resultados             | ✗ No cumple  |
| Planificación de acciones preventivas y correctivas                   | Se actúa solo frente a emergencias, no hay planificación preventiva     | ✗ No cumple  |
| Comité de seguridad y salud en el trabajo (SST) operativo             | No se ha conformado formalmente un comité interno                       | ✗ No cumple  |
| Participación y consulta de los trabajadores                          | Limitada participación, sin espacios de consultas regulares             | ✗ No cumple  |
| Capacitación continua en SST                                          | Capacitación no periódica ni estructurada por niveles                   | ⚠ Parcial    |

|                                                 |                                                                  |             |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|
| Procedimientos operativos seguros documentados  | No existen documentos ni estándares escritos por tarea o proceso | ✗ No cumple |
| Control de equipos de protección personal (EPP) | Se entrega EPP, pero sin registros ni control sistematizado      | ⚠ Parcial   |
| Medición y seguimiento del desempeño en SST     | No existen indicadores, auditorías ni informes técnicos          | ✗ No cumple |
| Auditorías internas del sistema                 | No se realizan auditorías de seguridad                           | ✗ No cumple |
| Revisión por la alta dirección                  | No se reportan ni evalúan resultados en materia de SST           | ✗ No cumple |

Fuente: Creación Propia

El contraste entre lo exigido por la ISO 45001:2018 y la situación actual de la empresa evidencia una brecha significativa en materia de seguridad industrial. La empresa cumple parcialmente en aspectos básicos como la entrega de EPP y uso de herramientas como la matriz de riesgo, pero carece de estructura documental, planificación, participación, auditoría y mejora continua, pilares fundamentales del sistema ISO.

## Capítulo 3

### 3 Propuesta de Mejora

#### 3.1 Título de la propuesta

Diseño e implementación de un plan integral de gestión de seguridad industrial en METALHIERRO S.A.

#### 3.2 Fundamentación

El diagnóstico realizado mediante la encuesta aplicada a los trabajadores de METALHIERRO S.A reveló una percepción mayoritariamente positiva sobre la seguridad industrial, aunque también se identificaron oportunidades de mejora en supervisión del uso de EPP, respuesta ante riesgos y cultura preventiva

Adicionalmente la evaluación de campo, el análisis del plan de emergencia de la institución y la matriz de evaluación de riesgos 2024 evidencian múltiples factores de riesgo, principalmente de tipo psicosocial, ergonómico y mecánico por el uso de maquinaria pesada (sierra sin fin, oxicorte, curvadora, tecele, etc.), muchos con calificación de riesgo alto o muy alto (valores de hasta 100 en la matriz)

Aunque la empresa cuenta con medidas básicas de prevención, estas no están integradas en un sistema de gestión que permita un control continuo y mejora progresiva, es por eso que se plantea esta propuesta basada en la norma ISO 45001:2018

#### 3.3 Objetivo General

Implementar un sistema integral de gestión de seguridad industrial que permita identificar, evaluar, mitigar y monitorear los riesgos laborales presentes en METALHIERRO S.A., promoviendo una cultura de prevención y bienestar organizacional.

##### 3.3.1 Objetivos específicos

- Reducir la tasa de accidentes laborales en un 30% durante los primeros 6 meses de implementación

- Capacitar al 100% del personal operativo en normas de seguridad industrial
- Establecer procedimientos escritos para el 100% de las máquinas y procesos críticos
- Garantizar el uso del 100% del EPP requerido para cada puesto de trabajo
- Conformar el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y activar su participación mensual

### **3.4 Alcance**

La propuesta abarca a todo el personal de METALHIERRO S.A incluyendo áreas administrativas, operativas, de mantenimiento y seguridad, en sus instalaciones ubicadas en la ciudad de Manta.

#### **3.4.1 Política de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)**

En METALHIERRO S.A., están comprometidos a proporcionar un entorno laboral seguro y saludable para prevenir accidentes, enfermedades ocupacionales e incidentes laborales. Es por eso que se aplicara un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) conforme a la norma ISO 45001:2018, que permita identificar peligros, evaluar riesgos y aplicar medidas preventivas efectivas

*(La política completa se adjunta en el Anexo 2)*

#### **3.4.2 Enfoque de implementación: Ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar)**

La propuesta se fundamenta en el ciclo de mejora continua PHVA, conforme a la norma ISO 45001:2018

##### **Planificar**

- Elaboración de la política SST
- Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Diseño de procedimientos de trabajo seguro
- Establecimiento de objetivos, metas y planificación de actividades

## Hacer

- Implementación de los procedimientos técnicos
- Capacitación al personal en temas de seguridad
- Entrega y verificación del uso correcto de EPP
- Instalación de señalética y medidas de control

## Verificar

- Aplicación de auditorías internas de cumplimiento
- Monitoreo mediante listas de verificación
- Medición de indicadores de desempeño del SG-SST

## Actuar

- Aplicación de acciones correctivas y preventivas
- Retroalimentación desde el Comité SST
- Revisión de la alta dirección para actualización del plan

### 3.4.3 Procedimientos técnicos propuestos

Se diseñarán procedimientos específicos de trabajo seguro para los siguientes procesos y equipos críticos:

| Código | Nombre del procedimiento                          | Área de aplicación  |
|--------|---------------------------------------------------|---------------------|
| PTS-01 | Uso seguro de la sierra sin fin                   | Corte de materiales |
| PTS-02 | Procedimiento de oxicorte seguro                  | Soldadura y corte   |
| PTS-03 | Uso correcto del tecla manual                     | Logística y carga   |
| PTS-04 | Procedimiento seguro para la curvadora y roladora | Conformado de metal |
| PTS-05 | Seguridad en la operación d la cizalla hidráulica | Corte industrial    |
| PTS-06 | Seguridad en logística y bodega                   | Transporte interno  |

*(Procedimientos completos disponibles en los Anexos del 7 al 15)*

### 3.4.4 Protocolo de respuesta ante emergencias

Como parte del plan integral de seguridad industrial, se propone implementar un protocolo de respuesta ante emergencias que permita actuar de forma ordenada

y efectiva frente a situaciones como incendios, sismos, inundaciones, fugas de gas o amenazas externas.

Este protocolo se basa en el análisis de riesgos y capacidades actuales de la empresa (Plan de Emergencia 2024), y contempla las siguientes fases: detección, comunicación, evacuación, atención a heridos, rehabilitación e informe de lecciones aprendidas.

*(El contenido completo del protocolo se encuentra en el Anexo 16)*

### **3.4.5 Recursos necesarios**

| <b>Tipo</b>  | <b>Detalle</b>                                            |
|--------------|-----------------------------------------------------------|
| Humanos      | Técnico en SST, Comité SST, capacitadores internos        |
| Materiales   | Señalización, EPP (guantes, casco, protectores auditivos) |
| Financieros  | Inversión en capacitación, diseño de procedimientos       |
| Tecnológicos | Hojas de control, formatos digitales, extintores nuevos   |

#### **3.4.5.1 Recursos Humanos:**

- Técnico de Seguridad Industrial: Responsable de liderar la implementación del SG-SST, realizar capacitaciones, auditorías internas y seguimiento.
- Miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (CSST): Representantes de diferentes áreas que participarán en la planificación, ejecución, seguimiento y mejora continua del sistema.
- Supervisores de área: Encargados de asegurar el cumplimiento de los procedimientos operativos seguros en sus respectivas unidades.
- Capacitadores internos o externos: Profesionales encargados de impartir formación específica sobre EPP, ergonomía, manejo de emergencias, entre otros.
- Personal operativo y administrativo: Involucrado activamente en la implementación de los procedimientos y la adopción de la cultura de seguridad.

#### 3.4.5.2 Recursos Materiales

- Equipos de Protección Personal (EPP): Cascos, guantes, gafas, protectores auditivos, botas de seguridad, mascarillas, entre otros, adecuados para cada área de riesgo.
- Señalización de seguridad: Letreros de advertencia, rutas de evacuación, mapas de riesgos, etiquetas para sustancias peligrosas.
- Kits de primeros auxilios: Abastecidos y accesibles en puntos estratégicos.
- Extintores y equipos contra incendios: Ubicados según análisis de riesgos.
- Material impreso: Manuales, instructivos, carteles informativos y formularios de inspección.

#### 3.4.5.3 Recursos Financieros

La implementación del plan implica una inversión estimada en los siguientes rubros:

| Concepto                                    | Costo estimado (USD) |
|---------------------------------------------|----------------------|
| Adquisición y reposición de EPP             | \$2,000              |
| Señalización y materiales visuales          | \$500                |
| Capacitación del personal (interna/externa) | \$1,500              |
| Auditoría interna y elaboración de manuales | \$1,200              |
| Fortalecimiento del plan de emergencia      | \$800                |
| Total estimado                              | \$6,000              |

#### 3.4.5.4 Recursos Tecnológicos

- Software de gestión de seguridad: Sistema digital para registrar incidentes, seguimiento de capacitaciones, controles de EPP y planes de acción.
- Equipos de oficina: Computadoras, impresoras y proyectores para elaboración de informes y presentaciones de capacitación.

- Medios de comunicación interna: Correo corporativo, grupo de WhatsApp, intranet o cartelera digital para difusión de alertas y comunicados de seguridad.
- Sistemas de monitoreo (opcional): Cámaras de seguridad en áreas críticas para observación de conductas de riesgo y validación de incidentes.

#### 3.4.6 Cronograma de implementación

| Actividad                                    | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |
|----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Diseño del plan y política SST               | X     |       |       |       |       |       |
| Evaluación y actualización de riesgos        | X     | X     |       |       |       |       |
| Elaboración de procedimientos                |       | X     | X     |       |       |       |
| Capacitación y entrega de EPP                |       |       | X     | X     |       |       |
| Auditoría interna y ajustes                  |       |       |       | X     | X     |       |
| Evaluación de resultados y retroalimentación |       |       |       |       |       | X     |

#### 3.4.7 Indicadores de evaluación

| Indicador                               | Meta                         |
|-----------------------------------------|------------------------------|
| Reducción de accidentes laborales       | -30% en 6 meses              |
| Uso correcto de EPP                     | >95% del personal operativos |
| Participación en capacitaciones         | 100% del personal            |
| Cumplimiento de procedimientos técnicos | >90% en áreas operativas     |
| Reportes del Comité de SST              | 1 informe mensual            |

#### 3.4.8 Participación del personal

El personal de METALHIERRO S.A. será parte activa del sistema mediante:

- La conformación de un **Comité SST** con representantes de todos los niveles
- **Reuniones mensuales** para seguimiento de condiciones inseguras
- Participación en la elaboración de procedimientos y simulacros

#### **3.4.9 Resultados esperados**

- Disminución progresiva de incidentes y accidentes laborales
- Mayor concientización del personal sobre su seguridad
- Cumplimiento de requisitos legales y normativos
- Mejora de la cultura organizacional en prevención de riesgos

### **3.5 ESTRATEGIAS DE MEJORA PROPUESTAS**

#### **a) Fortalecimiento del sistema de seguridad basado en ISO 45001:2018**

- ✓ Elaboración del manual del sistema de gestión

Como parte del fortalecimiento del sistema de gestión propuesto, se ha elaborado un manual del SG-SST alineado a la norma ISO 45001:2018, el cual se presenta en el Anexo 1.

- ✓ Política de Seguridad y Salud en el Trabajo

Como elemento rector del Sistema de Gestión propuesto, se ha diseñado una **Política de Seguridad y Salud en el Trabajo** alineada a la norma ISO 45001:2018, que expresa el compromiso de la alta dirección con la prevención de riesgos laborales, el cumplimiento legal y la mejora continua. Este documento guía todas las acciones del SG-SST y será difundido a todos los niveles de la organización. (Ver Anexo 2).

- ✓ Procedimientos normalizados de trabajo seguro (PPTS)

Con el fin de estandarizar las operaciones que representan mayor nivel de riesgo en la empresa, se han elaborado procedimientos específicos para operaciones críticas, como el uso de maquinaria y manipulación de materiales, con el fin de estandarizar tareas y prevenir accidentes. Cada procedimiento incluye pasos seguros, uso obligatorio de EPP y responsabilidades asignadas. (Ver Anexos 4 al 12).

#### **b) Acciones específicas según matriz de riesgo**

| <b>Tipo de riesgo</b> | <b>Acción correctiva sugerida</b>                               | <b>Valor máximo observado</b> |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Psicosocial           | Talleres sobre manejo del estrés y pausas activas               | 100                           |
| Ergonómico            | Implementación de pausas activas y rotación de tareas           | 100                           |
| Mecánico              | Reentrenamiento en manipulación de materiales y dotación de EPP | 100                           |

- ✓ Capacitación en manejo del estrés, pausas activas y ergonomía
- ✓ Reentrenamiento en manipulación segura de cargas
- ✓ Dotación y renovación de EPP
- ✓ Implementación de los procedimientos normalizados de trabajo seguro

#### **c) Capacitación continua y participación activa**

- ✓ Ejecución de un cronograma anual de capacitaciones
- ✓ Creación y activación del comité de seguridad y salud en el trabajo
- ✓ Difusión de boletines de seguridad y habilitación de canal de sugerencias
- ✓ Simulacros bimestrales
- ✓ Inducción de seguridad para nuevos empleados

#### **d) Actualización y fortalecimiento del plan de emergencia**

- ✓ Revisar y aprobar el plan anualmente
- ✓ Integrar indicadores de efectividad
- ✓ Renovar señalética y equipos cada 12 meses

#### **e) Auditoria y mejora continua**

- ✓ Auditorías internas semestrales del sistema de gestión
- ✓ Indicadores: tasa de accidentes, cumplimiento de uso de EPP, asistencia a capacitaciones
- ✓ Revisión anual del desempeño del sistema por la dirección

Como parte del enfoque de mejora continua y alineado a la norma ISO 45001:2018, se propone implementar un sistema de auditorías internas sistemáticas para evaluar el cumplimiento, desempeño y eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST) en METALHIERRO S.A

Las auditorías internas permitirán identificar desviaciones, verificar la aplicación de los procedimientos técnicos y fortalecer las buenas prácticas. Se ejecutarán bajo los siguientes lineamientos:

- Auditorías generales: se realizarán semestralmente, abarcando todo el SG-SST
- Auditorías temáticas o por áreas: podrán realizarse trimestralmente en procesos específicos como (uso de EPP, condiciones de bodega, procedimientos críticos)
- Auditorías de seguimiento: se ejecutarán dentro de los 30 días posteriores a un hallazgo importante para verificar la corrección efectiva

Los resultados serán documentados en informes que incluirán observaciones, no conformidades y acciones correctivas propuestas. El Comité SST y el responsable del Sistema estarán encargados del seguimiento y cierre de estas acciones.

### **Mejora continua**

Todo el sistema SG-SST funcionara bajo el ciclo PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar) garantizando una mejora progresiva y sostenible

Los pasos claves serán:

- Revisión y análisis de indicadores de desempeño (accidentes, cumplimiento de EPP, participación en capacitaciones)
- Evaluación de la eficacia de acciones correctivas y preventivas
- Revisión anual del SG-SST por parte de la alta dirección, con base en los resultados de auditorías internas y desempeño general
- Ajustes a políticas, procedimientos, capacitaciones o recursos según los resultados obtenidos

## Indicadores asociados

| Indicador                               | Meta anual sugerida |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Auditorías internas vs planificadas     | 100%                |
| % de hallazgos críticos corregidos      | 100% en 30 días     |
| Cumplimiento en seguimiento de acciones | >95%                |
| % de mejora en indicadores de desempeño | >20% por semestre   |

*(Los formatos y reportes asociados a auditoría interna se encuentran en los Anexos del 20 al 26)*

### f) Comunicación y participación del personal

- ✓ Activación del comité de seguridad
- ✓ Canal de reportes y sugerencias anónimas
- ✓ Boletín mensual de prevención

## **Conclusiones**

El presente trabajo de titulación tuvo como finalidad diseñar una propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para la empresa METALHIERRO S.A., basado en los requisitos de la norma internacional ISO 45001:2018. La investigación permitió identificar las principales deficiencias en materia de seguridad industrial dentro de la organización, así como proponer medidas correctivas y preventivas que viabilicen su mejora continua.

Se evidenció que las condiciones actuales de trabajo presentan diversos riesgos asociados a factores mecánicos, físicos, ergonómicos y organizativos, los cuales, de no ser abordados con un sistema estructurado, pueden generar accidentes laborales, enfermedades ocupacionales y pérdidas operativas. La aplicación de encuestas al personal, junto con el análisis de la matriz de riesgos, permitió obtener un diagnóstico real de la situación, revelando que la mayoría de los trabajadores no recibe capacitación periódica, que los EPP no siempre son utilizados correctamente y que existen fallas en la señalización preventiva.

La propuesta planteada, que incluye documentos clave como el manual del SG-SST, procedimientos, planes, formatos y estrategias de auditoría interna, es técnicamente viable, legalmente respaldada y operativamente aplicable. Sin embargo, su implementación requiere del compromiso de la alta dirección, asignación de recursos, y una cultura organizacional orientada a la prevención.

Se concluye que los objetivos propuestos fueron alcanzados y que la propuesta cumple con el marco legal ecuatoriano y los principios de la ISO 45001:2018. La hipótesis planteada también se confirma, ya que la ausencia de un sistema de gestión en la empresa ha contribuido a la existencia de condiciones inseguras de trabajo.

Entre las limitaciones del estudio, se identificó el tamaño de la muestra, correspondiente a 20 trabajadores, lo cual, si bien fue representativo, podría ampliarse en futuras investigaciones. También, el diagnóstico se basó principalmente en encuestas y observación directa, sin aplicación de

instrumentos tecnológicos de medición de riesgos específicos (como ruido, iluminación o carga térmica).

Finalmente, se sugiere que este trabajo sirva como base para estudios futuros que profundicen en áreas como la seguridad basada en el comportamiento, la automatización del SG-SST, y la integración del sistema con otros como el de calidad o medio ambiente, con el fin de avanzar hacia un enfoque de gestión integrada.

## **Recomendaciones**

- Implementar de manera inmediata el plan integral propuesto, priorizando las acciones correctivas que aborden los riesgos críticos identificados en la matriz IPER, como el manejo de maquinaria, exposición a agentes físicos y trabajos en altura.
- Establecer una planificación anual de capacitaciones obligatorias, enfocadas en el uso correcto de equipos de protección personal (EPP), procedimientos de trabajo seguro y cultura preventiva.
- Garantizar el cumplimiento del plan de auditoría interna y la revisión por la alta dirección, como herramientas de seguimiento y mejora continua del sistema.
- Designar un responsable exclusivo del SG-SST, con respaldo de la alta gerencia, para asegurar que las políticas, formatos, registros y protocolos sean aplicados en todos los niveles.
- Realizar estudios técnicos complementarios para obtener mediciones objetivas de factores de riesgo como ruido, temperatura, iluminación, vibraciones y carga física de trabajo, los cuales no pudieron evaluarse con instrumental especializado en este estudio.
- Investigar con mayor profundidad la percepción del riesgo entre los trabajadores, mediante entrevistas cualitativas o técnicas participativas que ayuden a comprender los factores conductuales que inciden en el cumplimiento de normas de seguridad.
- Ampliar el estudio hacia una integración de los sistemas de gestión (por ejemplo, calidad, medio ambiente y SST), con el objetivo de optimizar procesos organizacionales y reducir duplicidad documental.
- Desarrollar una línea de investigación en seguridad basada en el comportamiento (SBC) para fortalecer las acciones preventivas a partir del análisis de hábitos, actitudes y cultura de los trabajadores frente al riesgo.
- Proponer el uso de herramientas digitales o software de gestión del SG-SST que permitan automatizar el control de indicadores, el seguimiento de incidentes y la generación de reportes en tiempo real.

## Bibliografía

- Arias, M. (2012). *La evolución de la seguridad laboral en el contexto industrial*. Editorial Técnica Latinoamericana.
- Aguilera, A. (2024). *Plan de emergencia MetalHierro S.A.* MetalHierro S.A.
- Castro, R., Jiménez, P., & Ruiz, A. (2023). *Prevención de accidentes laborales en la industria metalúrgica: Uso de equipos de protección personal*. Revista de Seguridad Ocupacional, 32(2), 115-128.
- Cruz, M., Ortiz, J., & Hernández, L. (2023). *Gestión de riesgos laborales en la industria metalúrgica: Enfoques y retos*. Editorial Técnicas de Seguridad.
- Fuertes Valls, A. (2023). *Evaluación de riesgos laborales sobre seguridad en el trabajo en una empresa del sector metal*. Castellón, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- García, S., Torres, V., & Medina, R. (2023). *Impacto de la seguridad ocupacional en la productividad empresarial*. Journal of Occupational Safety and Productivity, 18(3), 45-59.
- González, L., & Ruiz, M. (2019). *Seguridad laboral en la industria metalmecánica*. Editorial Técnica.
- Gómez, J., & Pérez, R. (2021). *Gestión de riesgos en la industria metalúrgica de Ecuador*. Universidad Central.
- Gutiérrez, M., Gómez, P., & Ramírez, L. (2023). *La implementación de la ISO 45001 en empresas metalúrgicas: Un análisis de resultados*. International Journal of Occupational Health, 27(4), 78-92.
- Hernández, A. (2021). *Seguridad industrial y normativas internacionales: Desafíos en América Latina*. Ediciones Globales.
- López Osorio, M., & Llanos Ardila, J. (2022). *Diseño del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la microempresa Metal Estructura del Valle S.A.S.* Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- López, F., & Vargas, J. (2023). *Cultura de seguridad en el entorno laboral: Una revisión sistemática*. Gestión y Seguridad, 25(1), 90-104.
- López, R., Martínez, D., & Pérez, A. (2023). *Análisis del cumplimiento de normativas de seguridad industrial en el sector metalmecánico ecuatoriano*. Revista Ecuatoriana de Ingeniería, 12(1), 22-35.

- López, S., & Martínez, J. (2021). *Modelo de gestión basado en el riesgo para la industria metalmecánica*. Revista Latinoamericana de Seguridad Industrial, 21(3), 125-137.
- Martínez, P., & López, R. (2022). *Aplicación de la norma ISO 45001 en la gestión de seguridad industrial: Un estudio de caso*. Safety Management Journal, 10(2), 34-47.
- Mercado, F., & Pérez, O. (2023). *Impacto económico de los accidentes laborales en la industria metalúrgica ecuatoriana*. Revista de Economía y Seguridad, 17(3), 89-102.
- Mendoza, F., & Villacís, G. (2020). *Cumplimiento de normativas de seguridad industrial en empresas ecuatorianas*. Revista de Ingeniería Industrial.
- Morelos Gómez, C., & Fontalvo Herrera, G. (2022). *Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmecánica en Cartagena*. Medellín, Colombia: Universidad de Cartagena.
- Núñez, C., & García, A. (2022). *Seguridad industrial y prevención de riesgos en entornos industriales de alto riesgo*. Editorial Innovación y Prevención.
- Ochoa, M. (2022). *Innovaciones tecnológicas en la gestión de riesgos laborales*. Ediciones Especializadas en Seguridad.
- OIT (2020). *Informe anual sobre seguridad y salud ocupacional*. Organización Internacional del Trabajo.
- Pérez, J., Ríos, L., & Hernández, M. (2023). *Estrategias de control de riesgos en la industria metalúrgica: Un enfoque basado en el riesgo*. Revista Internacional de Gestión de Riesgos, 14(2), 112-126.
- Rodríguez, H., & Márquez, G. (2023). *Relación entre la seguridad industrial y el rendimiento de los empleados en industrias metalúrgicas*. Revista de Estudios Laborales, 19(2), 55-67.
- Ruiz, E., & Fernández, T. (2022). *Evaluación de riesgos laborales en el sector metalmecánico: Metodologías y casos de estudio*. International Journal of Industrial Safety, 14(1), 20-37.
- Ruiz, M., & Velasco, A. (2021). *Adopción de normativas internacionales de seguridad en Ecuador: Impacto en las industrias metalúrgicas*. Revista Ecuatoriana de Ingeniería, 10(4), 105-118.

- Sánchez, V., & Rodríguez, M. (2023). *Seguridad en la industria metalúrgica: Un enfoque preventivo*. Journal of Industrial Safety, 15(3), 99-110.
- Smith, P., Johnson, T., & Harris, R. (2018). *Implementación de sistemas de seguridad en industrias emergentes*. Journal of Occupational Safety.
- Taboada Mosquera, J. (2021). *Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para una Empresa Metal-Mecánica*. Guayaquil, Ecuador: ECUARMONT S.A.
- Torres, P., & Gálvez, L. (2021). *Medidas preventivas y correctivas en la industria metalúrgica: Un enfoque práctico*. Editorial Seguridad y Salud.
- Vega, R. (2023). *Gestión moderna de la seguridad industrial en entornos manufactureros*. Revista Iberoamericana de Seguridad Ocupacional, 9(1), 45–59.
- Zambrano, F. (2022). *Gestión de riesgos laborales en la industria metalúrgica ecuatoriana*. Universidad Técnica de Manabí.
- Zambrano Falcón, P. (2022). *Gestión de seguridad industrial y salud ocupacional: reducción de riesgos laborales*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

## Anexos

### Anexo 1. Manual del Sistema de Gestión de SST

**Empresa:** METALHIERRO S.A

**Ubicación:** Manta-Manabí-Ecuador

**Fecha de elaboración:** marzo 2025

Objetivo del manual

Establecer las directrices, responsabilidades, procesos y procedimientos para la implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) en METALHIERRO S.A., conforme a la norma ISO45001:2018

Alcance

Este manual aplica a todas las áreas, procesos, trabajadores, contratistas y visitantes que desarrollen actividades dentro de las instalaciones de METALHIERRO S.A., sucursal Tarqui (calle 116 av 113)

Política de seguridad y salud en el trabajo

METALHIERRO S.A. se compromete a prevenir lesiones y deterioro de la salud, a cumplir con la legislación vigente en materia de seguridad laboral y a mantener un entorno de trabajo seguro a través de la identificación y control de peligros, fomentando la mejora continua de su sistema de gestión y la participación activa de todos sus trabajadores.

Objetivos del SG-SST

- Identificar y evaluar peligros presentes en los procesos de trabajo
- Implementar medidas de control efectivas para eliminar o reducir riesgos
- Promover la cultura preventiva mediante capacitación continua
- Cumplir con la normativa legal vigente y los requisitos de partes interesadas
- Monitorear y mejorar continuamente el desempeño de seguridad

Estructura organizacional y responsabilidades

- Comité de seguridad y salud en el trabajo (CSST)
- Evaluar incidentes y riesgos
- Coordinar planes de acción y capacitación
- Reuniones mensuales de seguimiento

#### Gerencia General

- Aprobar políticas y recursos para el SG-SST
- Participar en la revisión de desempeño del sistema

#### Técnico de seguridad

- Ejecutar las actividades del plan de seguridad
- Mantener registros actualizados
- Capacitar y supervisar brigadas

#### Colaboradores

- Cumplir con normas de seguridad
- Participar en capacitaciones y simulacros
- Reportar condiciones inseguras

#### Procesos claves del sistema

- Identificación de peligros – Matriz de riesgo (NTP 330)
- Control operativo – Procedimientos de trabajo seguro (PTS)
- Gestión de emergencias – Plan de emergencia actualizado
- Capacitación y formación – Plan anual de capacitaciones
- Auditorías internas – Checklist mensual – informe de hallazgos
- Evaluación de desempeño – Indicadores (accidentes, EPP, asistencia)
- Mejora continua – Reportes de incidentes y acciones correctivas

#### Documentación del SG-SST

- Manual del sistema (este documento)
- Política y objetivos
- Matriz de identificación de peligros
- Procedimientos operativos seguros (PPTs)
- Plan de emergencia
- Cronograma de capacitaciones

- Registro de entrega de EPP
- Informes de inspección
- Auditorías internas y externas
- Acciones correctivas y preventivas

#### Control de cambios y mejora continua

Este manual será revisado una vez al año por el Comité de seguridad. Se actualizará según los cambios en legislación, estructura organizativa o lecciones aprendidas tras auditorías e incidentes.

#### ANEXOS

Formato de reporte de incidentes

Formato de checklist diario de seguridad

Lista de procedimientos normalizados por área

## POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)

En METALHIERRO S.A., empresa dedicada a la comercialización de productos metálicos, servicios metalmecánicos y soluciones integrales en hierro y acero, nos comprometemos a proporcionar condiciones laborales seguras y saludables para la prevención de lesiones, enfermedades ocupacionales, incidentes y daños a la propiedad, garantizando la integridad física, mental y social de todos nuestros trabajadores, contratistas, visitantes y demás partes interesadas.

Conforme a lo establecido en la norma ISO 45001:2018, la legislación ecuatoriana vigente y nuestros valores corporativos, nos comprometemos a:

- Implementar, mantener y mejorar continuamente **un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)**
- **Identificar peligros, evaluar y controlar los riesgos laborales** asociados a nuestras actividades, eliminándolos cuando sea posible y reduciéndolos a niveles aceptables mediante controles eficaces
- **Cumplir con los requisitos legales** y otros compromisos aplicables en materia de seguridad y salud ocupacional
- **Fomentar una cultura de prevención y autocuidado**, a través de programas permanentes de capacitación, comunicación, consulta y participación de todos los trabajadores y sus representantes
- Asignar los **recursos técnicos, humanos y financieros necesarios** para mantener condiciones de trabajo seguras, eficientes y saludables
- Garantizar que la alta dirección **asuma el liderazgo activo**, promoviendo el bienestar integral de todo el personal como parte del desempeño organizacional
- **Evaluar y revisar periódicamente** la eficacia del sistema de gestión para adaptarlo a los cambios internos, externos o del contexto operativo

Esta política será comunicada, entendida y aplicada por todos los niveles de la organización, y estará disponible para todas las partes interesadas.



Firmado electrónicamente por:  
**PEDRO PABLO  
CEDENO MERA**

---

Ing. Pedro Pablo Cedeño Mera  
Gerente General  
**METALHIERRO S.A.**

## Anexo 3

### PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

#### 1. Objetivo

Establecer las directrices para investigar, analizar y registrar todos los accidentes e incidentes ocurridos en METALHIERRO S.A., con el fin de determinar causas, proponer medidas correctivas y evitar su repetición.

#### 2. Alcance

Aplica a todos los trabajadores, contratistas, visitantes y terceros que se encuentren en las instalaciones de la empresa

#### 3. Responsables

- Supervisor inmediato: Reportar y preservar la escena
- Técnico SST / Responsable de Seguridad: Dirigir la investigación, recopilar información y emitir un informe
- Comité SST: Revisar y validar el informe, y dar seguimiento a acciones correctivas
- Trabajador afectado: Colaborar en la investigación aportando datos verídicos

#### 4. Definiciones

Accidente: Evento no deseado que causa lesiones o daños materiales

Incidente: Evento no deseado que no causa lesiones, pero tiene potencial de causar un accidente

#### 5. Desarrollo del Procedimiento

| Paso | Descripción                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | <b>Notificación:</b> Todo accidente/incidente debe ser reportado de inmediato al supervisor                                      |
| 2    | <b>Preservación de la escena:</b> El área afectada debe mantenerse tal como ocurrió, salvo que represente peligro inmediato      |
| 3    | <b>Recolección de información:</b> El técnico SST realizará entrevistas, tomara fotos, levantara croquis y recopilara evidencias |
| 4    | <b>Análisis de causas:</b> Se aplicará técnica de análisis de causa raíz (por ejemplo, Diagrama de Ishikawa o los 5 porqués)     |

|   |                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <b>Elaboración de informe:</b> Se redactará un informe que incluya descripción del evento, causas identificadas y recomendaciones |
| 6 | <b>Plan de acción:</b> El Comité de SST definirá acciones correctivas, responsables y fechas de cumplimiento                      |
| 7 | <b>Seguimiento:</b> Se verificará que se cumplan las acciones y se archive el caso en el historial SST de la empresa              |

## 6. Registros

Formato de Notificación de Accidente/Incidente

Formato de Investigación de Accidente/Incidente

Plan de Acción Correctiva

## 7. Revisión y Actualización

Este procedimiento será revisado anualmente o cuando ocurra un evento grave que lo justifique.

**Anexo 4.**

**FORMATO DE NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE O INCIDENTE**

**METALHIERRO S.A.**

**Formato de Notificación de Accidente / Incidente**

**Código: SST-FO1**

**Fecha de emisión:** \_\_\_\_\_

**1. Datos del Evento**

Tipo de evento:

☐ Accidente    ☐ Incidente

Fecha y hora del evento:

\_\_\_\_\_

Lugar donde ocurrió:

\_\_\_\_\_

Área/Departamento:

\_\_\_\_\_

Nombre del trabajador involucrado:

\_\_\_\_\_

Cargo:

\_\_\_\_\_

Supervisor inmediato:

\_\_\_\_\_

**2. Descripción del Evento**

Describa brevemente como ocurrió el accidente/incidente:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 3. Lesiones o Daños Materiales

¿Hubo lesión?

☐ Si ☐ No

Parte del cuerpo afectada:

---

Descripción de la lesión o daño material:

---

---

---

### 4. Testigos

Nombre(s):

---

Cargo(s):

---

### 5. Notificado por

Nombre del trabajador que notifica:

---

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha de notificación: \_\_\_\_\_

Observaciones del supervisor:

---

---

**Firma del Supervisor:**

---

## Anexo 5

### FORMATO DE INVESTIGACION DE ACCIDENTE O INCIDENTE

**METALHIERRO S.A.**

**Formato de Investigación de Accidente / Incidente**

**Código: SST-FO2**

**Fecha de emisión:** \_\_\_\_\_

#### **1. Datos Generales del Evento**

Tipo de evento:

☐ Accidente    ☐ Incidente

Fecha y hora del evento:

\_\_\_\_\_

Lugar exacto del evento:

\_\_\_\_\_

Área/Departamento:

\_\_\_\_\_

Nombre del trabajador involucrado:

\_\_\_\_\_

Cargo:

\_\_\_\_\_

Supervisor inmediato:

\_\_\_\_\_

#### **2. Descripción del Evento**

Describa detalladamente lo ocurrido:

\_\_\_\_\_

---

---

### 3. Testigos

| N° | Nombre | Cargo | Teléfono (opcional) |
|----|--------|-------|---------------------|
| 1  |        |       |                     |
| 2  |        |       |                     |

### 4. Análisis de Causas

Causas inmediatas:

---

---

Causas básicas (sistema/procedimiento/equipo):

---

---

Técnica aplicada:

☐ Diagrama de Ishikawa ☐ 5 Porques      Otra: \_\_\_\_\_

### 5. Lesión o Daño

Tipo de lesión:

---

Parte del cuerpo afectada:

---

Atención medica recibida:

☐ Si ☐ No      Detalle: \_\_\_\_\_

## 6. Fotografías o Croquis Adjuntos

☐ Si    ☐ No

Descripción: \_\_\_\_\_

## 7. Medidas Correctivas y Preventivas

| N° | Acción correctiva o preventiva | Responsable | Fecha de Ejecución | Estado (Pendiente / Ejecutada) |
|----|--------------------------------|-------------|--------------------|--------------------------------|
| 1  |                                |             |                    |                                |
| 2  |                                |             |                    |                                |
| 3  |                                |             |                    |                                |

## 8. Firma de responsables

| Nombre                        | Cargo | Firma | Fecha |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| Investigador Principal        |       |       |       |
| Supervisor de Área            |       |       |       |
| Comité SST<br>(Representante) |       |       |       |

## Anexo 6.

### PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO SEGURO (PTS)

**Empresa:** METALHIERRO S.A

**Ubicación:** Manta-Manabí-Ecuador

**Fecha de elaboración:** junio 2025

- Uso adecuado de equipos de protección personal (EPP)

Verificar el estado del EPP antes de cada jornada laboral

Utilizar el EPP obligatorio según el área: casco, guantes, gafas, mascarilla, etc.

Reemplazar el EPP dañado de inmediato y notificar al supervisor

No compartir EPP entre trabajadores

Guardar el EPP en lugares asignados después de su uso

- Manipulación segura de cargas manuales

Evaluar el peso del objeto antes de levantarlo

Doblar las rodillas y mantener la espalda recta al levantar

Evitar giros bruscos mientras se transporta la carga

Solicitar ayuda si la carga es demasiado pesada

Utilizar carretillas o montacargas cuando sea posible

- Procedimiento en caso de emergencia

Conservar la calma y alertar al personal más cercano

Activar la alarma de emergencia más cercana

Evacuar siguiendo las rutas señalizadas

Reunirse en el punto de encuentro asignado

Seguir las instrucciones del líder de brigada o de jefe de área

- Uso seguro de herramientas manuales y eléctricas



Verificar el estado de la herramienta antes de usarla

Utilizar guantes y protección ocular si es necesario

No dejar herramientas conectadas o desatendidas

Almacenar herramientas en lugares seguros después de usarlas

No utilizar herramientas defectuosas o improvisadas

- Trabajos en altura

Utilizar arnés de seguridad debidamente anclado

Verificar que andamios y escaleras estén estables y seguros

No trabajar en altura sin la autorización correspondiente

Usar líneas de vida y protección anticaídas

Contar con supervisión directa durante el trabajo en altura

## Anexo 7.

### PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD (AREA LOGISTICA)

#### 1. Planificación y preparación

Coordinación de entregas: establecer un cronograma detallado de entregas para evitar congestiones y asegurar que el personal necesario esté disponible

Documentación: Asegurar que toda la documentación relacionada con la carga este en orden, incluyendo listas de empaque, guías de remisión y autorizaciones

#### 2. Equipo de Protección Personal (EPP)

Uso obligatorio de EPP: Los trabajadores deben usar cascos, guantes, botas de seguridad, chalecos reflectantes y otros equipos necesarios

#### 3. Capacitación

Formación continua: Capacitar regularmente a los empleados sobre las practicas seguras de manejo y la descarga de materiales.

#### 4. Transporte seguro

Selección de vehículos: utilizar vehículos adecuados para el tipo de material transportado. Asegurarse de que los vehículos estén en buenas condiciones y equipados con sistemas de sujeción

Conducción segura: los conductores tienen que estar capacitados en prácticas de conducción segura y manejo de cargas pesadas.

Monitoreo: Implementar sistemas de rastreo y monitoreo para mantener el control de la ubicación y el estado de la carga en todo momento

#### 5. Descarga en el punto de entrega

Inspección del área: Asegurarse que el área de descarga este limpia, libre de obstáculos y con buena iluminación.

Comunicación: Coordinar con el personal del punto de entrega para así asegurar que estén preparados para recibir la carga

Uso de equipo adecuado: Emplear equipos de descarga apropiados para el tipo de material (grúas, montacargas, etc.). Es importante que solo el personal capacitado deba operar estos equipos.

Supervisión de la descarga: Los supervisores deben estar presentes para asegurar que se sigan todos los procedimientos de seguridad y para resolver cualquier problema que surja.

#### 6. Manipulación de Materiales

Técnicas de levantamiento: Capacitar al personal en áreas técnicas adecuadas para levantar y manipular cargas manualmente para prevenir lesiones

Herramientas auxiliares: Utilizar carretillas manuales, patines y otros dispositivos para reducir el esfuerzo físico y mejorar la eficiencia

7. Prevención de Riesgos

Evaluación de riesgos: realizar evaluaciones periódicamente de riesgos en la zona de descarga y en el manejo de materiales

Protocolos de emergencia: establecer y comunicar procedimientos claros de emergencia en caso de incidentes o accidentes

8. Control y Supervisión

Supervisión constante: Asignar supervisores para monitorear las actividades y asegurar el cumplimiento de los procedimientos de seguridad

Registro de actividades: Mantener registros detallados de todas las operaciones de descarga, incluyendo cualquier incidente y las medidas correctivas tomadas

9. Revisión y mejora continua

Realizar revisiones regulares de los procedimientos de logística y seguridad para identificar áreas de mejora

Recoger sugerencias de los trabajadores y clientes para optimizar las prácticas de manejo y entrega de materiales

## Anexo 8.

### PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD (AREA BODEGA)

#### 1. Evaluación Inicial

Inspección del área: Asegurarse de que el área de carga y descarga este limpia, libre de obstáculos y bien iluminada.

Revisión de equipos: Verificar que los equipos de carga, como montacargas, grúas y carretillas, estén en buen estado y cuenten con el mantenimiento adecuado

#### 2. Equipo de Protección Personal (EPP)

Uso obligatorio de EPP: Los trabajadores deben usar cascos, guantes, botas de seguridad, chalecos reflectantes y cualquier otro equipo necesario según las tareas específicas

#### 3. Capacitación

Capacitar a los empleados sobre las practicas seguras de carga y descarga, el uso adecuado de los equipos y la identificación de riesgos

#### 4. Procedimientos de Carga y Descarga

Panificación: Organizar las actividades de carga y descarga para evitar aglomeraciones y tiempos de espera innecesarios

Inspección de la mercancía: Revisar el estado de los productos antes de la carga para detectar posibles daños que podrían comprometer la seguridad

Distribución de la carga: Asegurarse de que la carga este distribuida de manera equilibrada para evitar vuelcos o deslizamientos

Señalización adecuada: Usar señales y barreras para delimitar las áreas de carga y descarga, y comunicar claramente las rutas y procedimientos a seguir

#### 5. Uso de Equipos

Montacargas y grúas: Asegurarse de que solo el personal capacitado y autorizado opere estos equipos

Verificación de capacidad: No sobrecargar los equipos y verificar siempre la capacidad máxima permitida

Comunicación constante: Utilizar radios o sistemas de comunicación para mantener a los operados coordinados e informados.

#### 6. Manipulación Manual

Técnicas de levantamiento: Enseñar y reforzar las técnicas adecuadas de levantamiento para prevenir lesiones, como doblar las rodillas y mantener la espalda recta

Ayuda y herramientas auxiliares: Emplear herramientas auxiliares, como carretillas manuales, para reducir el esfuerzo físico.

7. Prevención de Riesgos

Identificación de riesgos: Realizar evaluaciones periódicas de riesgos para identificar y mitigar posibles peligros

Planes de emergencia: Establecer y comunicar claramente los procedimientos de emergencia en caso de accidentes.

8. Control y supervisión

Supervisión constante: Asignar supervisores para monitorear las actividades de carga y descarga y garantizar el cumplimiento de los procedimientos de seguridad.

Registro de actividades: Llevar un registro detallado de las operaciones, incluyendo incidentes y acciones correctivas

9. Revisión y Mejora continua

Realizar revisiones regulares del procedimiento de seguridad para identificar áreas de mejora

Recoger y considerar las sugerencias de los trabajadores para mejorar las prácticas de seguridad

## Anexo 9.

### **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN LA SIGUIENTE MAQUINA: CIZALLA HIDRÁULICA**

A continuación, se establecerán los pasos y medidas de seguridad necesarias para la operación segura de la cizalla hidráulica.

Este procedimiento aplica a todos los operadores y personal de mantenimiento que trabajan con la cizalla hidráulica en las instalaciones de la empresa.

Responsabilidades:

- Operador: seguir este PTS en todo momento, usar el equipo de protección personal (EPP) adecuado y reportar cualquier condición insegura
- Supervisor: Asegurarse de que todos los operadores estén capacitados y que siguen el PTS
- Personal de Mantenimiento: Realizar inspecciones regulares y mantenimiento de la cizalla hidráulica según las recomendaciones del fabricante

Equipo de Protección Personal (EPP)

- Gafas de seguridad
- Guantes resistentes a cortes
- Botas de seguridad con punta de acero
- Protección auditiva (solo si es necesario, según los niveles de ruido)

Procedimiento

1. Inspección previa a la operación: Verificación de la maquina  
Inspeccionar la cizalla hidráulica en busca de daños visibles  
Asegurarse de que todas las protecciones y resguardos estén en su lugar y funcionando correctamente  
Verificar el nivel de aceite hidráulico y rellenar si fuese necesario  
Comprobar el estado de las cuchillas y ajustarlas si fuese necesario
2. Área de trabajo  
Mantener el área alrededor de la cizalla limpia y libre de obstrucciones  
Asegurarse de que haya suficiente iluminación
3. Operación de la Maquina: Preparación  
Colocar el material a cortar de manera segura en la mesa de la cizalla

Ajustar los topes y guías para asegurar cortes precisos

Verificar que no haya personas en la zona de peligro de la cizalla

4. Proceso de Corte:

Activar la cizalla hidráulica siguiendo los procedimientos establecidos

Operar los controles de manera suave y constante

Mantener las manos y otras partes del cuerpo alejadas de la zona de corte

5. Finalización del Corte:

Retirar el material cortado y colocar el siguiente material de manera segura

Apagar la cizalla, siempre y cuando no esté en uso

### Post-Operación

1. Limpieza y Mantenimiento:

Limpiar la cizalla y el área de trabajo

Realizar cualquier mantenimiento preventivo necesario

Registrar en el libro de mantenimiento cualquier problema o incidente que haya ocurrido

2. Reporte de Incidentes:

Informar de inmediato a un supervisor de cualquier problema o incidente que haya ocurrido

### Capacitación

Todos los operadores deben recibir capacitación en el uso seguro de la cizalla hidráulica, incluyendo:

- Funcionalidad de la maquina
- Identificación de riesgos y medidas de seguridad
- Procedimientos de emergencia

### Procedimientos de Emergencia

- Parada de Emergencia:

Familiarizarse con la ubicación y el uso de los botones de parada de emergencia

- Primeros Auxilios:

Conocer la ubicación del equipo de primeros auxilios y el procedimiento para reportar lesiones

## **Anexo 10.**

### **PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO EN LA SIGUIENTE MAQUINA: CURVADORA**

A continuación, se establecerán los pasos y medidas de seguridad necesarias para la operación segura de la curvadora

Este procedimiento aplica a todos los operadores y personal de mantenimiento que trabajan con la curvadora en las instalaciones de la empresa.

Responsabilidades:

- Operador: seguir este PTS en todo momento, usar el equipo de protección personal (EPP) adecuado y reportar cualquier condición insegura
- Supervisor: Asegurarse de que todos los operadores estén capacitados y que siguen el PTS
- Personal de Mantenimiento: Realizar inspecciones regulares y mantenimiento de la curvadora según las recomendaciones del fabricante

Equipo de Protección Personal (EPP)

- Gafas de seguridad
- Guantes resistentes a cortes
- Botas de seguridad con punta de acero
- Protección auditiva (solo si es necesario, según los niveles de ruido)
- Ropa ajustada que evite el riesgo de enganche

Procedimiento

1. Inspección Previa a la Operación: Verificación de la maquina  
Inspeccionar la curvadora en busca de daños visibles  
Asegurarse de que todas las protecciones y resguardos estén en su lugar y funcionando correctamente  
Verificar el nivel de lubricante y rellenar si fuese necesario  
Comprobar el estado de los rodillos y otros componentes de la maquina  
Asegurarse de que los interruptores y botones de emergencia funcionen correctamente
2. Área de trabajo  
Mantener el área alrededor de la curvadora limpia y libre de obstrucciones

Asegurarse de que haya suficiente iluminación

Colocar señales de advertencia si es necesario para evitar el acceso no autorizado

### Operación de la Maquina

#### 1. Preparación

Colocar el material a curvar de manera segura y alineada a la curvadora

Ajustar los rodillos y guías para asegurar una curvatura precisa

Verificar que no haya personas en la zona de peligro de la curvadora

Confirmar que el tipo y tamaño del material son adecuados para la capacidad de la maquina

#### 2. Proceso de Curvado

Activar la curvadora siguiendo los procedimientos establecidos

Operar los controles de manera suave y constante

Mantener las manos y otras partes del cuerpo alejadas de la zona de curvado

Monitorear el proceso para asegurar que el material se esta curvando correctamente y sin desviaciones

Ajustar la velocidad y la presión según sea necesario para el material y la especificación del curvado

#### 3. Finalización del Curvado

Retirar el material curvado de manera segura

Apagar la curvadora cuando no esté en uso

Realizar una inspección visual del material curvado para verificar la calidad del trabajo

### Post-Operación

#### 1. Limpieza y Mantenimiento: limpiar la curvadora y el área de trabajo

Realizar cualquier mantenimiento preventivo necesario, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Registrar en el libro de mantenimiento cualquier problema o incidente que haya ocurrido

#### 2. Reporte de Incidentes

Informar de inmediato a un supervisor cualquier incidente, daño o condición insegura

Completar un informe de incidente según las políticas de la empresa

### Capacitación

Todos los operadores deben recibir capacitación en el uso seguro de la curvadora, incluyendo:

- Funcionalidad de la empresa
- Identificación de riesgos y medidas de seguridad
- Procedimientos de emergencia
- Interpretación de planos y especificaciones técnicas relacionadas con el curvado de materiales

#### Procedimientos de Emergencia

##### Parada de Emergencia

- Familiarizarse con la ubicación y el uso de los botones de parada de emergencia

##### Primeros auxilios

- Conocer la ubicación del equipo de primeros auxilios y el procedimiento para reportar lesiones

##### Plan de evacuación

- Conocer el plan de evacuación de la planta en caso de emergencia mayores

#### Revisión del Procedimiento

Este procedimiento debe ser revisado y actualizado regularmente o cuando se introduzcan cambios en la operación de la curvadora.

## **Anexo 11.**

### **PROCEDIMIENTO TRABAJO SEGURO EN LA SIGUIENTE MAQUINA: ROLADORA**

A continuación, se establecerán los pasos y medidas de seguridad necesarias para la operación segura de la roladora

Este procedimiento aplica a todos los operadores y personal de mantenimiento que trabajan con la roladora en las instalaciones de la empresa.

Responsabilidades:

- Operador: seguir este PTS en todo momento, usar el equipo de protección personal (EPP) adecuado y reportar cualquier condición insegura
- Supervisor: Asegurarse de que todos los operadores estén capacitados y que siguen el PTS
- Personal de Mantenimiento: Realizar inspecciones regulares y mantenimiento de la roladora según las recomendaciones del fabricante

Equipo de Protección Personal (EPP)

- Gafas de seguridad
- Guantes resistentes a cortes
- Botas de seguridad con punta de acero
- Protección auditiva (solo si es necesario, según los niveles de ruido)
- Ropa ajustada que evite el riesgo de enganche

Procedimiento

#### **1. Inspección Previa a la Operación**

Verificación de la Máquina: Inspeccionar la roladora en busca de daños visibles. Asegurarse de que todas las protecciones y resguardos estén en su lugar y funcionando correctamente.

Verificar el nivel de lubricante y rellenar si es necesario.

Comprobar el estado de los rodillos y ajustarlos si es necesario.

#### **2. Área de Trabajo**

Mantener el área alrededor de la roladora limpia y libre de obstrucciones.

Asegurarse de que haya suficiente iluminación.

Operación de la Máquina

1. Preparación:

Colocar el material a enrollar de manera segura y alineada en los rodillos de la roladora.

Ajustar los rodillos y guías para asegurar un enrollado preciso.

Verificar que no haya personas en la zona de peligro de la roladora.

2. Proceso de Enrollado:

Activar la roladora siguiendo los procedimientos establecidos.

Operar los controles de manera suave y constante.

Mantener las manos y otras partes del cuerpo alejadas de la zona de enrollado.

Monitorear el proceso para asegurar que el material se está enrollando correctamente y sin desviaciones.

3. Finalización del Enrollado:

Retirar el material enrollado de manera segura.

Apagar la roladora cuando no esté en uso.

### Post-Operación

1. Limpieza y Mantenimiento: Limpiar la roladora y el área de trabajo.

Realizar cualquier mantenimiento preventivo necesario.

Registrar en el libro de mantenimiento cualquier problema o incidente que haya ocurrido.

2. Reporte de Incidentes:

Informar de inmediato a un supervisor cualquier incidente, daño o condición insegura.

### Capacitación

Todos los operadores deben recibir capacitación en el uso seguro de la roladora, incluyendo:

- Funcionalidad de la máquina.
- Identificación de riesgos y medidas de seguridad.
- Procedimientos de emergencia.

### Procedimientos de Emergencia

#### Parada de Emergencia:

- Familiarizarse con la ubicación y el uso de los botones de parada de emergencia.



#### Primeros Auxilios:

- Conocer la ubicación del equipo de primeros auxilios y el procedimiento para reportar lesiones.

#### Revisión del Procedimiento

Este procedimiento debe ser revisado y actualizado regularmente o cuando se introduzcan cambios en la operación de la roladora.

## Anexo 12.

### **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN LAS SIGUIENTE MAQUINA: PLEGADORA**

A continuación, se establecerán los pasos y medidas de seguridad necesarias para la operación segura de la roladora

Este procedimiento aplica a todos los operadores y personal de mantenimiento que trabajan con la plegadora en las instalaciones de la empresa.

#### Responsabilidades

- Operador: Seguir este PTS en todo momento, usar el equipo de protección personal (EPP) adecuado y reportar cualquier condición insegura.
- Supervisor: Asegurarse de que todos los operadores están capacitados y que se sigue el PTS.
- Personal de Mantenimiento: Realizar inspecciones regulares y mantenimiento de la plegadora según las recomendaciones del fabricante.

#### Equipo de Protección Personal (EPP)

- Gafas de seguridad
- Guantes resistentes a cortes
- Calzado de seguridad con punta de acero
- Protección auditiva (si es necesario, según los niveles de ruido)
- Ropa ajustada que evite el riesgo de enganche

#### Procedimiento

##### 1. Inspección Previa a la Operación

Verificación de la Máquina: Inspeccionar la plegadora en busca de daños visibles.

Asegurarse de que todas las protecciones y resguardos estén en su lugar y funcionando correctamente.

Verificar el nivel de lubricante y rellenar si es necesario.

Comprobar el estado de las herramientas y matrices de plegado.

Asegurarse de que los interruptores y botones de emergencia funcionen correctamente.

##### 2. Área de Trabajo:

Mantener el área alrededor de la plegadora limpia y libre de obstrucciones.

Asegurarse de que haya suficiente iluminación.

Colocar señales de advertencia si es necesario para evitar el acceso no autorizado.

### Operación de la Máquina

#### 1. Preparación:

Colocar el material a plegar de manera segura y alineada en la máquina.

Ajustar las herramientas y guías para asegurar una plegadura precisa.

Verificar que no haya personas en la zona de peligro de la plegadora.

Confirmar que el tipo y tamaño del material son adecuados para la capacidad de la máquina.

#### 2. Proceso de Plegado:

Activar la plegadora siguiendo los procedimientos establecidos.

Operar los controles de manera suave y constante.

Mantener las manos y otras partes del cuerpo alejadas de la zona de plegado.

Monitorear el proceso para asegurar que el material se está plegando correctamente y sin desviaciones.

Ajustar la velocidad y la presión según sea necesario para el material y la especificación del plegado.

#### 3. Finalización del Plegado

Retirar el material plegado de manera segura.

Apagar la plegadora cuando no esté en uso.

Realizar una inspección visual del material plegado para verificar la calidad del trabajo.

### Post-Operación

#### 1. Limpieza y Mantenimiento:

Limpiar la plegadora y el área de trabajo.

Realizar cualquier mantenimiento preventivo necesario, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Registrar en el libro de mantenimiento cualquier problema o incidente que haya ocurrido.

#### 2. Reporte de Incidentes:

Informar de inmediato a un supervisor cualquier incidente, daño o condición insegura.

Completar un informe de incidente según las políticas de la empresa.

### Capacitación

Todos los operadores deben recibir capacitación en el uso seguro de la plegadora, incluyendo:

- Funcionalidad de la máquina.
- Identificación de riesgos y medidas de seguridad.
- Procedimientos de emergencia.
- Interpretación de planos y especificaciones técnicas relacionadas con el plegado de materiales.

### Procedimientos de Emergencia

#### Parada de Emergencia

- Familiarizarse con la ubicación y el uso de los botones de parada de emergencia.

#### Primeros Auxilios

- Conocer la ubicación del equipo de primeros auxilios y el procedimiento para reportar lesiones.

#### Plan de Evacuación

- Conocer el plan de evacuación de la planta en caso de emergencias mayores.

### 8. Revisión del Procedimiento

Este procedimiento debe ser revisado y actualizado regularmente o cuando se introduzcan cambios en la operación de la plegadora.

### **Anexo 13.**

#### **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN LAS SIGUIENTE MAQUINA: OXICORTE**

A continuación, se establecerán los pasos y medidas de seguridad necesarias para la operación segura de la roladora

Este procedimiento aplica a todos los operadores y personal de mantenimiento que trabajan con el oxicorte en las instalaciones de la empresa.

##### **Responsabilidades**

- Operador: Seguir este PTS en todo momento, usar el equipo de protección personal (EPP) adecuado y reportar cualquier condición insegura.
- Supervisor: Asegurarse de que todos los operadores están capacitados y que se sigue el PTS.
- Personal de Mantenimiento: Realizar inspecciones regulares y mantenimiento de la máquina de oxicorte según las recomendaciones del fabricante.

##### **Equipo de Protección Personal (EPP)**

- Gafas de seguridad o careta de soldador
- Guantes resistentes al calor
- Calzado de seguridad con punta de acero
- Protección auditiva (si es necesario, según los niveles de ruido)
- Ropa de trabajo resistente al fuego
- Delantal y mangas protectoras (si es necesario)

##### **Procedimiento**

###### **1. Inspección Previa a la Operación**

Verificación de la Máquina: Inspeccionar la máquina de oxicorte en busca de daños visibles.

Asegurarse de que todas las conexiones de gas estén seguras y sin fugas.

Verificar el estado de las mangueras y reemplazarlas si están desgastadas o dañadas.

Comprobar que las válvulas y reguladores funcionen correctamente.

Asegurarse de que los equipos de extinción de incendios estén disponibles y en buen estado.

## 2. Área de Trabajo:

Mantener el área alrededor de la máquina de oxicorte limpia y libre de materiales inflamables.

Asegurarse de que haya suficiente ventilación para evitar la acumulación de gases.

Colocar señales de advertencia si es necesario para evitar el acceso no autorizado.

## Operación de la Máquina

### 1. Preparación:

Verificar que los cilindros de gas estén asegurados correctamente y en posición vertical.

Abrir lentamente las válvulas de los cilindros de gas y ajustar los reguladores a las presiones adecuadas.

Encender el soplete de oxicorte siguiendo los procedimientos establecidos: abrir la válvula de oxígeno y luego la de acetileno u otro gas combustible, encender con un encendedor adecuado y ajustar la llama.

### 2. Proceso de Corte:

Colocar el material a cortar de manera segura en la mesa de corte.

Ajustar el soplete a la distancia y el ángulo adecuados para el corte.

Iniciar el corte lentamente, moviendo el soplete a lo largo de la línea de corte.

Mantener una velocidad constante y un control firme del soplete.

Monitorear la operación para asegurarse de que el corte sea uniforme y sin interrupciones.

### 3. Finalización del Corte:

Apagar el soplete cerrando primero la válvula del gas combustible y luego la del oxígeno.

Cerrar las válvulas de los cilindros de gas y despresurizar las mangueras.

Retirar el material cortado y limpiar el área de trabajo.

## Post-Operación

### 1. Limpieza y Mantenimiento:

Limpiar la máquina de oxicorte y el área de trabajo.

Realizar cualquier mantenimiento preventivo necesario, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Registrar en el libro de mantenimiento cualquier problema o incidente que haya ocurrido.

#### Reporte de Incidentes:

Informar de inmediato a un supervisor cualquier incidente, daño o condición insegura.

Completar un informe de incidente según las políticas de la empresa.

#### Capacitación

Todos los operadores deben recibir capacitación en el uso seguro de la máquina de oxicorte, incluyendo:

- Funcionalidad de la máquina.
- Identificación de riesgos y medidas de seguridad.
- Procedimientos de emergencia.
- Técnicas adecuadas de corte.

#### Procedimientos de Emergencia

##### Parada de Emergencia

- Familiarizarse con la ubicación y el uso de los botones de parada de emergencia y equipos de extinción de incendios.

##### Primeros Auxilios

- Conocer la ubicación del equipo de primeros auxilios y el procedimiento para reportar lesiones.

##### Plan de Evacuación

- Conocer el plan de evacuación de la planta en caso de emergencias mayores.

#### Revisión del Procedimiento

Este procedimiento debe ser revisado y actualizado regularmente o cuando se introduzcan cambios en la operación de la máquina de oxicorte.

## Anexo 14.

### PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE UNA SIERRA SIN FIN EN EL CORTE DE METALES

#### Preparación

1. Equipamiento de seguridad:  
Usar gafas de seguridad, guantes, protectores auditivos y ropa adecuada.  
Asegurarse de que el área de trabajo esté libre de obstáculos y bien iluminada.
2. Selección de la sierra:  
Elegir una hoja de sierra adecuada para el tipo de metal que se va a cortar. Las hojas de sierra varían en el número de dientes por pulgada (TPI) y el material de construcción, lo que influye en su capacidad para cortar diferentes tipos de metal.
3. Inspección de la máquina:  
Verificar que la sierra sin fin esté en buenas condiciones, sin daños visibles en la hoja o en la estructura.  
Asegurarse de que todas las partes móviles estén bien lubricadas y que la tensión de la hoja sea la correcta según las especificaciones del fabricante.

#### Configuración de la máquina

1. Instalación de la hoja:  
Desconectar la máquina de la fuente de energía.  
Aflojar las guías y los volantes, luego colocar la nueva hoja asegurándose de que los dientes estén orientados en la dirección correcta.  
Ajustar la tensión de la hoja según las recomendaciones del fabricante.  
Alinear la hoja con las guías y volantes para asegurar un corte recto.
2. Ajuste de las guías de la hoja:  
Colocar las guías de la hoja lo más cerca posible de la pieza de trabajo para minimizar la desviación durante el corte.

#### Corte del material

1. Marcar el material:  
Utilizar una regla y un marcador para delinear la línea de corte en el metal.
2. Ajustar la velocidad de corte:  
Seleccionar la velocidad adecuada en la sierra sin fin para el tipo de metal que se va a cortar. Los metales más duros requieren una velocidad más baja, mientras que los metales más blandos pueden cortarse a mayor velocidad.

3. Cortar el metal:

Encender la máquina y permitir que la hoja alcance la velocidad adecuada antes de iniciar el corte.

Colocar el metal en la mesa de la sierra, alineando la marca con la hoja de la sierra.

Alimentar el metal en la hoja de sierra de manera constante y controlada, evitando aplicar demasiada presión.

Mantener las manos a una distancia segura de la hoja en todo momento.

Finalización

1. Apagar la máquina:

Una vez completado el corte, apagar la sierra sin fin y esperar a que la hoja se detenga por completo antes de retirar la pieza cortada.

2. Inspección del corte:

Verificar la precisión y la calidad del corte. Si es necesario, realizar ajustes en la configuración de la máquina para futuros cortes.

3. Mantenimiento:

Limpiar la sierra sin fin y la zona de trabajo para eliminar virutas y residuos de metal.

Revisar la hoja y la máquina para asegurarse de que no haya daños antes de almacenarla.

Recomendaciones:

**Afilado de la hoja:** Mantener la hoja afilada es crucial para asegurar cortes precisos y prolongar la vida útil de la sierra.

**Refrigeración:** Utilizar fluidos refrigerantes puede ayudar a reducir el calor generado durante el corte y prolongar la vida útil de la hoja.

**Práctica y experiencia:** Familiarizarse con la máquina y practicar cortes en piezas de desecho antes de trabajar con el material final puede mejorar los resultados.

## Anexo 15.

### PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE UN TECLE

#### Preparación

1. Equipamiento de seguridad:  
Usar casco, guantes y botas de seguridad.  
Asegurarse de que el área de trabajo esté despejada y bien iluminada.
2. Inspección del tecla:  
Revisar el tecla en busca de daños, desgaste o corrosión.  
Verificar el estado de las cadenas, ganchos y mecanismos de bloqueo.  
Comprobar la capacidad máxima de carga del tecla y asegurarse de que no se exceda durante su uso.

#### Instalación del tecla

1. Selección del punto de anclaje:  
Escoger un punto de anclaje que sea robusto y capaz de soportar la carga.  
Asegurarse de que el punto de anclaje esté por encima de la carga y centrado respecto a ella.
2. Colocación del tecla:  
Fijar el gancho superior del tecla al punto de anclaje.  
Asegurarse de que el gancho esté completamente cerrado y asegurado en el punto de anclaje.

#### Preparación de la carga

1. Colocación de la carga:  
Posicionar la carga directamente debajo del tecla.  
Utilizar eslingas, cadenas u otros dispositivos de sujeción adecuados para asegurar la carga.
2. Enganche de la carga:  
Colocar el gancho inferior del tecla en la eslinga o dispositivo de sujeción de la carga.  
Asegurarse de que el gancho esté completamente cerrado y asegurado.

#### Levantamiento de la carga

1. Comprobación final:

Verificar nuevamente que todos los componentes estén correctamente instalados y asegurados.

Asegurarse de que no haya personas u objetos debajo de la carga.

2. Accionamiento del tecle:

Utilizar la cadena de mano del tecle para levantar la carga. Tirar de la cadena en una dirección para levantar y en la dirección opuesta para bajar.

Levantar la carga lentamente y de manera controlada, asegurándose de que esté equilibrada y no se balancee.

3. Movimiento de la carga:

Una vez que la carga esté levantada a la altura deseada, se puede mover lateralmente si el tecle está diseñado para tal movimiento.

Mover la carga despacio y con precaución, asegurándose de que no haya obstáculos en el camino.

#### Descenso de la carga

1. Posicionamiento de la carga:

Asegurarse de que la zona donde se va a depositar la carga esté despejada y lista para recibirla.

2. Bajar la carga:

Utilizar la cadena de mano del tecle para descender la carga lentamente y con control.

Mantener las manos alejadas de las cadenas y ganchos durante el descenso.

#### Finalización

1. Retiro del tecle:

Una vez que la carga esté en su lugar y asegurada, desconectar el gancho inferior del tecle de la carga.

Retirar el gancho superior del punto de anclaje.

2. Inspección y almacenamiento:

Inspeccionar el tecle para asegurarse de que no haya sufrido daños durante el uso.

Guardar el tecle en un lugar seco y seguro, listo para su próximo uso.

#### Recomendaciones:

Mantenimiento regular: Realizar inspecciones y mantenimiento periódicos para asegurar el buen funcionamiento del tecle.



Capacitación: Asegurarse de que todas las personas que vayan a usar el tecele estén adecuadamente entrenadas en su uso seguro.

Señalización: Utilizar señales y barreras para advertir a otros trabajadores de que se está utilizando un tecele y evitar el acceso a la zona de trabajo.

## Anexo 16.

### PROTOCOLO DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

#### 1. Objetivo

Establecer los pasos ordenados que debe seguir el personal de METALHIERRO S.A. ante situaciones de emergencia, para salvaguardar la vida, la salud y la integridad física de los trabajadores, visitantes y de las instalaciones, garantizando una acción rápida, segura y coordinada.

#### 2. Emergencias contempladas

- Incendio o explosión
- Sismos y terremotos
- Inundaciones
- Fugas de gas (oxígeno y acetileno)
- Amenaza de bomba o disturbios
- Emergencias médicas

#### 3. Niveles de emergencia

| Nivel     | Descripción                          | Acción principal                                         |
|-----------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Grado I   | Emergencia leve o conato controlable | Control interno por brigada                              |
| Grado II  | Emergencia sectorial parcial         | Activación parcial del plan y posible evacuación de área |
| Grado III | Emergencia general                   | Activación total del plan y evacuación completa          |

#### 4. Protocolo general de actuación

##### Fase 1: Alerta y comunicación

El trabajador que detecta la emergencia debe:

- Comunicar de inmediato a su superior o a un brigadista
- Activas la alarma manual si fuese necesario

El Coordinador de Emergencia será el encargado de:

- Confirmar la emergencia
- Activar el protocolo correspondiente
- Contactar a las instituciones de apoyo (Bomberos, Policía, ECU 911)

### **Fase 2: Evaluación y control**

Los jefes de brigada actuarán según el tipo de evento:

- **Incendios:** Uso de extintores (si está capacitado y es seguro)
- **Sismos:** Ubicar al personal en zonas de seguridad
- **Fugas:** Aislamiento inmediato del área afectada

Se ejecutará la evacuación parcial o total según el grado de emergencia

### **Fase 3: Evacuación**

Se activará la evacuación según el protocolo:

- Rutas señalizadas
- Brigadistas guiarán la salida hasta el punto de encuentro
- Se evitarán objetos personales o correr

Se realizará el conteo personal en la zona segura

No se permitirá el reingreso hasta que lo indique el Coordinador General

### **Fase 4: Atención a heridos**

El brigadista de primeros auxilios brindará asistencia inmediata

Si es necesario, se trasladará a la persona afectada a una casa de salud

### **Fase 5: Rehabilitación y análisis**

Evaluación de daños estructurales o materiales

Informe del evento por parte del jefe de seguridad

Acciones correctivas según las causas del incidente

## 5. Contactos de emergencia

| Institución / Encargado            | Contacto                                                          |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ECU 911 – Emergencias generales    | 911                                                               |
| Cuerpo de Bomberos de Manta        | 621-777                                                           |
| Coordinador General de Emergencias | Dra. Martha Ávila / Ing. Alex Aguilera<br>0992242310 / 0959910186 |
| Policía Nacional                   | 101                                                               |
| Cruz Roja                          | 131                                                               |
| Medico de empresa                  | Dra. Martha Ávila - 0993605801                                    |

## 6. Puntos de encuentro y vías de evacuación

Cada área cuenta con rutas de evacuación señalizadas

El punto de encuentro general está ubicado en la zona libre frente a las bodegas

Las rutas están distribuidas entre:

- Salida principal (área de ventas)
- Entradas de bodegas 1, 2 y 3

## 7. Simulacros y capacitación

Se realizarán simulacros anuales obligatorios

Se programarán capacitaciones sobre:

- Manejo de extintores
- Primeros auxilios
- Uso del sistema de alarma
- Actuación frente a amenazas externas

**Anexo 17.****PLAN ANUAL DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Empresa: METALHIERRO S.A

Año:2025

El presente plan de capacitación tiene como objetivo fortalecer la cultura de prevención de riesgos laborales en METALHIERRO S.A., garantizando que los trabajadores reciban formación adecuada sobre los peligros a los que están expuestos y las medidas de control correspondientes. Este plan se estructura conforme a los lineamientos de la Norma ISO 45001:2018 y la legislación nacional vigente.

Objetivos específicos:

- Sensibilizar al personal sobre la importancia del cumplimiento de las normas de seguridad
- Capacitar en el uso correcto de equipos de protección personal (EPP)
- Fortalecer la respuesta ante situaciones de emergencia
- Promover el autocuidado y la participación activa en el sistema de gestión SST.

Cronograma de capacitaciones:

| Mes     | Tema                          | Dirigido a                   | Responsable          |
|---------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|
| Enero   | Inducción general de SST      | Todo el personal             | Responsable SST/RRHH |
| Febrero | Uso correcto del EPP          | Área operativa               | Responsable SST      |
| Marzo   | Orden y limpieza- 5S          | Bodega y taller              | Supervisor de área   |
| Abril   | Manejo de sustancias químicas | Taller / Mantenimiento       | Responsable SST      |
| Mayo    | Ergonomía en el trabajo       | Administrativos y operativos | Responsable SST      |
| Junio   | Primeros auxilios básicos     | Todo el personal             | Brigada / Cruz roja  |
| Julio   | Prevención de incendios       | Todo el personal             | Bomberos / SST       |

|            |                                              |                  |                         |
|------------|----------------------------------------------|------------------|-------------------------|
| Agosto     | Simulacro de evacuación                      | Todo el personal | Brigada / SST           |
| Septiembre | Riesgo eléctrico                             | Mantenimiento    | Responsable SST         |
| Octubre    | Factores psicosociales y estrés laboral      | Todo el personal | Psicólogo externo / SST |
| Noviembre  | Actualización del plan de emergencia         | Todo el personal | Responsable SST         |
| Diciembre  | Evaluación anual del sistema de capacitación | Todo el personal | Gerencia / SST          |

Este plan será evaluado trimestralmente por el COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, y podrá ajustarse de acuerdo a nuevas necesidades detectadas

Manta-Ecuador, marzo 2025

**Anexo 18.****ACTA DE CONFORMACIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO**

Empresa: METALHIERRO S.A.

Fecha: \_\_\_\_\_

Lugar: Oficina Administrativa – METALHIERRO S.A.

En la ciudad de Manta, a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año 2025, reunidos los trabajadores y representantes de la empresa METALHIERRO S.A., se procede a la conformación del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo (CSST), de conformidad con el artículo 12 del Acuerdo Ministerial MDT-2017-0135 del Ministerio de Trabajo del Ecuador y la norma ISO 45001:2018.

Este comité será paritario, conformado por igual número de representantes del empleador y de los trabajadores. Tendrá como finalidad velar por el cumplimiento de las normas de seguridad, proponer acciones preventivas, promover una cultura de seguridad y dar seguimiento al sistema de gestión de SST implementado en la empresa.

Integrantes del Comité:

| Nombre y Apellido | Cargo | Firma |
|-------------------|-------|-------|
|                   |       |       |
|                   |       |       |
|                   |       |       |
|                   |       |       |

El comité se reunirá con una periodicidad mensual para revisar el estado de cumplimiento del sistema de gestión de seguridad industrial, analizar reportes de incidentes, fomentar la participación activa de todo el personal en la prevención de riesgos laborales.

Sin más que tratar, se firma la presente acta en constancia

---

Ing. Pedro Pablo Cedeño Mera  
Gerente General  
**METALHIERRO S.A.**

**Anexo 19.**

**CHECKLIST DIARIO DE SEGURIDAD – METALHIERRO S.A**

Fecha: \_\_\_\_\_

Área evaluada: \_\_\_\_\_

Inspector: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

**Condiciones Generales del Área**

- ☐ Pisos limpios y libres de obstrucciones
- ☐ Iluminación adecuada
- ☐ Señalización visible y en buen estado
- ☐ Extintores accesibles y vigentes

**Orden y Limpieza**

- ☐ Materiales almacenados correctamente
- ☐ No hay derrames ni residuos peligrosos sin control
- ☐ Herramientas organizadas y en buen estado

**Equipos de Protección Personal (EPP)**

- ☐ Todo el personal usa EPP correctamente
- ☐ EPP en buen estado y adecuado a la tarea
- ☐ Supervisión activa del uso de EPP

**Maquinaria y Equipos**

- ☐ Maquinas en funcionamiento norma
- ☐ Guardas de seguridad instaladas
- ☐ Reportes recientes de fallas



### Aspectos de Emergencia

- ☐ Rutas de evacuación libres
- ☐ Botiquín abastecido y accesible
- ☐ Brigadistas designados y capacitados

### Observaciones Adicionales

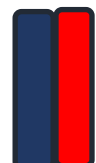
---

---

---

Firma del Inspector:

Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_



## **Anexo 20.**

### **PROCEDIMIENTO DE AUDITORÍA INTERNA DEL SG-SST**

**Empresa:** METALHIERRO S.A.

**Norma de referencia:** ISO 45001:2018

#### **1. Objetivo**

Establecer el procedimiento para planificar, ejecutar, documentar y dar seguimiento a las auditorías internas del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), a fin de verificar su conformidad con la norma ISO 45001:2018, requisitos legales y reglamentarios aplicables, y procedimientos internos de METALHIERRO S.A.

#### **2. Alcance**

Aplica a todos los procesos, áreas y niveles de la organización involucrados en la implementación, seguimiento y mejora continua del SG-SST.

#### **3. Frecuencia**

Las auditorías internas del SG-SST se realizarán con una frecuencia mínima de una vez cada seis (6) meses o cuando la dirección lo considere necesario.

#### **4. Responsabilidades**

Responsable SG-SST: Planifica y supervisa la auditoria.

Auditor Líder: Ejecuta el proceso de auditoria

Equipo Auditor: Apoya en la ejecución de las actividades.

Gerencia General: Revisa y aprueba los informes generados.

Comité de SST: Participa en el análisis de resultados

#### **5. Programación general de auditoria**

Para el año 2025, la auditoría interna se programará en los meses de julio, agosto y diciembre. Las fechas exactas se definirán según disponibilidades de recurso y áreas auditadas.

## 6. Planificación de auditoría interna – Agosto 2025

| Fecha      | Área Auditada        | Actividad / Proceso                                 | Responsable    |
|------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------------|
| 12/08/2025 | Área Administrativa  | Revisión documental del SG-SST                      | Auditor Líder  |
| 13/08/2025 | Planta de Producción | Verificación de cumplimiento operativo y uso de EPP | Equipo Auditor |
| 14/08/2025 | Comité de SST        | Evaluación de participación y actas                 | Auditor SST    |
| 15/08/2025 | General              | Consolidación de hallazgos e informe final          | Auditor Líder  |

### Desarrollo del procedimiento

- ✓ Planificación: Se define el alcance, los criterios, fechas y recursos de la auditoría
- ✓ Preparación: El auditor líder elabora las listas de verificación y notifica a los responsables
- ✓ Ejecución: Se realizan entrevistas, inspecciones, revisión de documentos y recolección de evidencias
- ✓ Informe: Se elabora un informe con los hallazgos clasificados y recomendaciones
- ✓ Seguimiento: Se implementan las acciones correctivas y se realiza verificación posterior
- ✓ Revisión por la dirección: Se presentan los resultados como insumo para la mejora continua

### Documentos resultantes

- ✓ Plan de Auditoría
- ✓ Listas de verificación
- ✓ Informe de auditoría
- ✓ Informe de hallazgos
- ✓ Plan de acción correctiva
- ✓ Informe de revisión por la dirección

Manta-Ecuador, 31 de julio de 2025

## **ANEXO 21**

### **PLAN DE AUDITORÍA INTERNA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – SG-SST**

**Empresa:** METALHIERRO S.A.

**Norma de referencia:** ISO 45001:2018

**Responsable del SG-SST:** \_\_\_\_\_

**Auditor Líder:** \_\_\_\_\_

**Fecha de planificación:** Julio 2025

**Fecha de ejecución:** Agosto 2025

#### **1. Objetivo**

Evaluar el grado de implementación, eficacia y cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), conforme a los establecido en la norma ISO 45001:2018, en los distintos procesos de la empresa METALHIERRO S.A.

#### **2. Alcance**

La auditoría interna abarcara todos los procesos administrativos, operativos y de mantenimiento que involucren condiciones de riesgos y controles del SG-SST implementados o en vías de implementación.

#### **3. Criterios de auditoria**

ISO 45001:2018

Legislación laboral ecuatoriana vigente (CTE y normativa del IESS)

Política de SST de METALHIERRO S.A

Manual del SG-SST

Procedimientos y formatos operativos internos

#### **4. Enfoque de auditoria**

Evaluar la aplicación de controles operacionales definidos en la matriz de riesgos

Verificar cumplimientos de capacitaciones, uso de EPP y funcionamiento del comité de SST

Validar registros de inspecciones, checklists, planes de emergencia y reportes de incidentes

Revisión documental, entrevistas, observación directa en planta y análisis de evidencias

### 5. Programación de la Auditoría Interna

| Fecha      | Área auditada        | Auditor responsable                 | Auditor responsable               | Observaciones                                                |
|------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 12/08/2025 | Área administrativa  | Gestión documental SST              | Auditor Líder                     | Evaluación de formatos, manual y políticas                   |
| 13/08/2025 | Planta de producción | Operación y mantenimiento           | Equipo auditor                    | Evaluación de uso de EPP, señalética, condiciones de trabajo |
| 14/08/2025 | Comité SST           | Participación y planificación       | Auditor SST + Dir. Talento Humano | Revisión de actas, sesiones y planes                         |
| 15/08/2025 | General              | Cierre y consolidación de hallazgos | Auditor Líder                     | Elaboración de informe final y plan de acción                |

### 6. Recursos necesarios

- Formularios de verificación
- Checklists de cumplimiento
- Planillas de observación y entrevistas
- Acceso a registros del sistema SST
- Equipos de protección para auditores si ingresan a planta

## **7. Resultados esperados**

Informe de auditoría interna con hallazgos

Clasificación de conformidades, no conformidades y oportunidades de mejora

Plan de acción correctiva y preventiva

Base para la revisión por la dirección

**Manta – Ecuador, Julio 2025**

**Firma Responsable SG-SST:** \_\_\_\_\_

**Firma Auditor Líder:** \_\_\_\_\_

## ANEXO 22

### LISTA DE VERIFICACIÓN DE AUDITORÍA INTERNA – SG-SST

**Empresa:** METALHIERRO S.A

**Auditor:** \_\_\_\_\_

**Área auditada:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

| Ítem | Criterio Evaluado                                                   | Cumple | Observaciones | Responsable |
|------|---------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------------|
| 1    | ¿Existe una política de SST actualizada y difundida?                |        |               |             |
| 2    | ¿Los objetivos de SST están documentados y alineados a la política? |        |               |             |
| 3    | ¿Se cuenta con un manual del SG-SST formalizado y conocido?         |        |               |             |
| 4    | ¿Se aplican procedimientos normalizados de trabajo seguro (PPTS)?   |        |               |             |
| 5    | ¿Se han realizado capacitaciones según el plan anual?               |        |               |             |
| 6    | ¿El personal utiliza el EPP adecuado y se supervisa su uso?         |        |               |             |
| 7    | ¿Se realizan simulacros de emergencia?                              |        |               |             |
| 8    | ¿Se aplican checklist de seguridad operativa?                       |        |               |             |
| 9    | ¿Se han reportado y gestionado incidentes y accidentes laborales?   |        |               |             |

|    |                                                               |  |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 10 | ¿El comité de SST sesiona con actas y acuerdos firmados?      |  |  |  |
| 11 | ¿Se han ejecutado auditorías internas en el periodo previsto? |  |  |  |
| 12 | ¿Se generan informes de hallazgos y planes de acción?         |  |  |  |
| 13 | ¿Se realizó revisión por la dirección del SG-SST?             |  |  |  |
| 14 | ¿Se asignan recursos y responsables claros en SST?            |  |  |  |
| 15 | ¿Los trabajadores participan activamente en el sistema?       |  |  |  |

**Observaciones Generales del Auditor:**

---



---



---

**Manta-Ecuador, 15 de Agosto de 2025**

## Anexo 23

### INFORME DE AUDITORÍA INTERNA DEL SG-SST

**Empresa:** METALHIERRO S.A

**Norma de referencia:** ISO 45001:2018

#### 1. Datos generales de la auditoria

Área auditada:

---

Auditor(es):

---

Fecha de auditoria:

---

Objetivo de la auditoria: Evaluar la conformidad del SG-SST con la norma ISO 45001:2018 y la legislación vigente.

#### 2. Alcance de la auditoria

La auditoria interna abarco los siguientes procesos, áreas o actividades:

---

---

---

#### 3. Metodología

La auditoría fue realizada mediante entrevistas, revisión documental, observación directa y verificación en campo, con base en la lista de verificación previamente establecida.

#### 4. Hallazgos de la auditoria

Se identificaron los siguientes hallazgos clasificados como:

C: Conformidades

NC: No conformidades

OM: Oportunidades de mejora

| N° | Descripción de hallazgo | Clasificación | Evidencia | Recomendación | Responsable |
|----|-------------------------|---------------|-----------|---------------|-------------|
| 1  |                         |               |           |               |             |
| 2  |                         |               |           |               |             |
| 3  |                         |               |           |               |             |
| 4  |                         |               |           |               |             |
| 5  |                         |               |           |               |             |

## 5. Conclusiones de la auditoria

---

---

---

---

Manta-Ecuador, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2025

## Anexo 24

### INFORME DE REVISION POR LA DIRECCION DEL SG-SST

**Empresa:** METALHIERRO S.A

**Norma de referencia:** ISO 45001:2018

#### 1. Introducción

Este informe presenta los resultados de la revisión por la dirección del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST), con el fin de garantizar su adecuación, pertinencia y eficacia, conforme a lo establecido en la norma ISO 45001:2018, apartado 9.3.

#### 2. Información de entrada

- Resultados de auditorias internas y externas
- Cumplimiento de los objetivos del SG-SST
- Estado de acciones correctivas y preventivas
- Cambios en el contexto organizacional o partes interesadas
- Revisión de recursos y cumplimiento legal
- Indicadores de desempeño y resultados de seguimiento
- Evaluación de riesgos y oportunidades
- Retroalimentación del personal y partes interesadas

#### 3. Desarrollo de la revisión

Fecha de la reunión: \_\_\_\_\_

Participantes: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Durante la reunión se analizaron los puntos mencionados en el apartado anterior y se revisó el desempeño global del SG-SST, con base en la evidencia documental y reportes entregados por las distintas áreas.

#### 4. Resultados, decisiones y acciones

Oportunidades de mejora identificadas:

\_\_\_\_\_

Necesidad de cambios en el SG-SST:

---

Requerimientos de recursos:

---

Acciones a tomar:

---

### **5. Seguimiento**

Las acciones derivadas de esta revisión deberán ser incluidas en el plan de mejora continua del SG-SST y gestionadas conforme al procedimiento establecido.

**Manta-Ecuador, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2025**

---

**Gerente General**

---

**Responsable SG-SST**

**ANEXO 26****PLAN DE ACCION CORRECTIVA- SG-SST****Empresa:** METALHIERRO S.A.**Norma de referencia:** ISO 45001:2018**1. OBJETIVO**

Establecer el plan de acción correctiva derivado de los hallazgos identificados durante la auditoría interna del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), con el fin de **eliminar las no conformidades detectadas y prevenir su recurrencia**, garantizando la mejora continua del sistema.

**2. DETALLE DE ACCIONES CORRECTIVAS**

| N° | Descripción del Hallazgo | Acción Correctiva Propuesta | Responsable | Fecha Compromiso | Estado | Seguimiento |
|----|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------------|--------|-------------|
| 1  |                          |                             |             |                  |        |             |
| 2  |                          |                             |             |                  |        |             |
| 3  |                          |                             |             |                  |        |             |
| 4  |                          |                             |             |                  |        |             |
| 5  |                          |                             |             |                  |        |             |

**Notas:**

- **Estado:** Pendiente / En proceso / Completado
- **Seguimiento:** Espacio para observaciones posteriores a la ejecución

Manta – Ecuador, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2025

\_\_\_\_\_  
Responsable del SG-SST

**ANEXO 26. Señalización de seguridad en áreas de trabajo – METALHIERRO S.A**



Figura 15. Señal de evacuación ubicada en el área de almacenamiento de accesorios metálicos.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 16. Señal informativa sobre espacios 100 % libres de tabaco, alcohol y sustancias psicoactivas. Ubicada en zona de acceso general.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 17. Señales de seguridad ubicadas en zona administrativa: extintor de CO<sub>2</sub>, instrucciones de uso del extintor, señal de espacio libre de sustancias prohibidas y advertencia sobre consumo de alcohol.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 18. Señal de uso obligatorio de guantes ubicada en el ingreso al área operativa, como medida preventiva ante riesgos de corte y manipulación de materiales.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 19. Señales de uso obligatorio de casco, mascarilla y protección auditiva en el ingreso al área de producción. Estas indicaciones buscan prevenir lesiones por caída de objetos, exposición a polvo y niveles altos de ruido.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 20. Señal de advertencia “Precaución: carga suspendida” ubicada en el área de izaje, utilizada para alertar sobre el riesgo de caída de objetos durante maniobras con grúas o equipos de elevación.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 21. Señal de advertencia “Peligro: inflamable” ubicada en el área de almacenamiento, destinada a alertar sobre la presencia de materiales con riesgo de combustión.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 22. Señales ubicadas en el área de almacenamiento de materiales: advertencia por posible caída de objetos y ubicación de extintor tipo PQS, colocadas sobre columna señalizada para alta visibilidad.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 23. Lona informativa de seguridad ubicada en el área de almacenamiento, que promueve el uso obligatorio de EPP: mascarilla, guantes, gafas, camisa de manga larga, pantalón largo y zapatos cerrados.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 24. Señalización ubicada en máquina de corte: uso obligatorio de casco, gafas, guantes y orejeras, junto con advertencias de evacuación, prohibiciones y precaución en las manos. Elementos clave para la operación segura del equipo.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 25. Señales informativas sobre espacios 100 % libres de tabaco, alcohol y drogas, así como rutas de atención integral y prevención de riesgos psicosociales en coordinación con el MSP, IESS y Ministerio de Trabajo.

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 26. Señales de uso obligatorio de equipos de protección personal (EPP): botas, casco, orejeras, guantes y gafas, ubicadas en el ingreso a zona operativa de alto riesgo.

*Fuente: Elaboración propia*