INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID

TESINA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

TEMA:

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALIZACIÓN TÉCNICA DE SEGURIDAD BAJO LA NORMA INEN-ISO-3864-1 PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE FERRO TORRE PLANTA DAULE

AUTOR:

RICARDO ARTURO GRANOBLE ANZULES

TUTOR:

TNLGO. GIPSON BARAHONA MARTÍNEZ, DR.HC

NIVEL DE INSTRUCCIÓN:

3ER NIVEL

DAULE – ECUADOR

2026

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

Detector de plagio v. 2961 - Informe de originalidad 02/07/2026 9:12:39

Documento analizado: TESINA RICARDO YA LISTISIMA ok (1).docx Licenciado para: Bayardo Caicedo

Preajuste de comparación: Palabra a palabra Idioma detectado: Es

Tipo de verificación: Control de internet

TEE y codificación: DocX n/a

Análisis detallado del cuerpo del documento:

Tabla de relaciones:

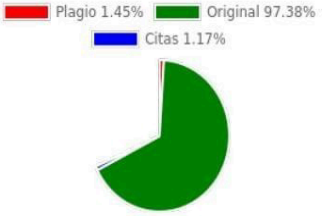
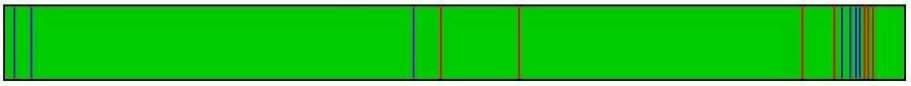


Gráfico de distribución:



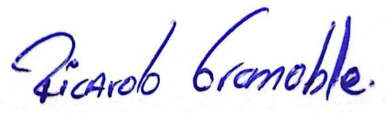
Principales fuentes de plagio: 8

CERTIFICADO DE AUTORÍA

Yo, Ricardo Arturo Granoble Anzules, portador(a) de la cédula de identidad N.º 0925487779, certifico que el trabajo titulado: "Propuesta de implementación de señalización técnica de seguridad bajo la norma inen-iso-3864-1 para el área de producción de Ferro Torre Planta Daule" ha sido elaborado de mi autoría, constituyendo un trabajo original e inédito, desarrollado con responsabilidad académica y ética profesional. Asimismo, declaro que toda la información, citas bibliográficas, referencias y aportes de otros autores han sido debidamente reconocidos conforme a las normas académicas correspondientes.

De igual manera, manifiesto que este trabajo no ha sido presentado previamente para la obtención de otro título académico ni publicado total o parcialmente en ninguna otra institución.

Para constancia de lo expuesto, firmo el presente certificado en la ciudad de Daule, Junio 2026



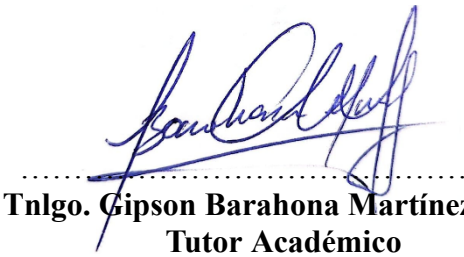
……..

Ricardo Arturo Granoble Anzule
C.I. 0925487779
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-5116-2032

CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito certifica que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título TECNICO SUPERIOR EN SEGURIDAD Y PREVENCION DE RIEGOS LABORALES, cuyo tema es: **"Propuesta de implementación de señalización técnica de seguridad bajo la norma inen-iso-3864-1 para el área de producción de Ferro Torre Planta Daule."** de autoría de del estudiante **Ricardo Arturo Granoble Anzules** ha sido revisado en todos sus componentes.

Daule, Junio del 2026



……..

Tnlgo. Gipson Barahona Martínez, Dr.hc
Tutor Académico

CERTIFICACIÓN DE REVISORES

Los suscritos certificamos que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título de Técnico Superior en Seguridad y Prevención De Riegos Laborales y cuyo tema es: **“Propuesta de implementación de señalización técnica de seguridad bajo la norma inen-iso-3864-1 para el área de producción de Ferro Torre Planta Daule.”**, de autoría del estudiante **Ricardo Arturo Granoble Anzules**, ha sido revisado en todos sus componentes, bajos los parámetros establecidos por los formatos del **INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID**, cuya calificación es la siguiente:

Daule, junio del 2026

Calificación de docente corrector: 4,75 / 6 (cuatro comas setenta y cinco sobre seis puntos)



Ing. Alejandro Rugel Campos

Docente Corrector

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 2

MARCO CONTEXTUAL 2

Limitaciones 8

Justificación 9

CAPÍTULO II 10

MARCO REFERENCIAL 10

Antecedentes de estudio 10

Bases teóricas y sustento del caso de estudio 11

La Norma INEN-ISO-3864-1 11

2.3Glosario de términos 12

Marco legal 14

CAPÍTULO III 16

Metodología 16

Nivel de investigación 16

Diseño de Investigación: 16

Métodos de investigación 17

Enfoque Cuantitativo 17

Enfoque Cualitativo 17

Herramientas de recolección 17

Observación directa 17

Encuesta 18

Población 18

Muestra 18

Análisis de los resultados 18

CAPÍTULO IV 23

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS POSIBLES 23

Justificación de la Alternativa principal 23

Presupuesto de la ejecución 24

Tabla presupuestaria del proyecto de investigación 24

Cronograma de ejecución 25

Conclusiones 27
Recomendaciones 28
ANEXOS 31
Anexo 1 31
Anexo 2 32
Anexo 3 33
Anexo 4 34

Índice de tablas

Tabla 1 resultados de los encuestados 19
Tabla 2 resultados de los encuestados 19
Tabla 3 resultados de los encuestados 20
Tabla 4 resultados de los encuestados 20
Tabla 5 resultados de los encuestados 20
Tabla 6 resultados de los encuestados 21
Tabla 7 resultados de los encuestados 21
Tabla 8 resultados de los encuestados 22
Tabla 9 resultados de los encuestados 22
Tabla 10 resultados de los encuestados 22
Tabla 11 Presupuesto 24
Tabla 12 Descripción de lo que se utilizara para sacar el presupuesto 24
Tabla 13 Cronograma de Gantt 25

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios por brindarme la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para culminar esta importante etapa de mi vida.

A mi familia, por ser el pilar fundamental de mi crecimiento personal y profesional. A mi querida esposa, por su amor, paciencia, comprensión y apoyo incondicional durante todo este proceso; por motivarme a seguir adelante en los momentos difíciles y celebrar conmigo cada logro alcanzado.

A mis hijos, quienes son mi mayor inspiración y la razón que me impulsa a superarme cada día, a todos mis seres queridos que, de una u otra manera, contribuyeron con su apoyo y confianza para hacer posible la culminación de este trabajo.

Ricardo Arturo Granoble Anzules

RESUMEN

Se desarrolló la investigación en el área de producción de Ferro Torre Planta Daule, donde se evidenciaron deficiencias en cuanto a la señalización técnica de seguridad, como son señales en mal estado, falta de señales de advertencias preventivas, ausencia de delimitación de zonas de riesgo, poca visibilidad en las rutas de evacuación, lo que aumenta la posibilidad de accidentes de trabajo y pone en riesgo la integridad de los trabajadores. El propósito general de la tesina se orientó a elaborar una propuesta para la implementación de señalización técnica de seguridad según la norma INEN-ISO-3864-1 en función a la situación actual de condiciones de seguridad industrial y fuentes de riesgo en la planta. Para ello se hizo observación directa y encuestas a los trabajadores del área operativa, se pudo detectar las principales necesidades preventivas dentro de la organización, de las principales alternativas se trabajó con la señalización vertical, la horizontal y fotoluminiscente, la alternativa que se consideró mas viable fue la realización integral de señalización técnica conforme a la norma INEN-ISO-3864-1, por su efectividad preventiva, su viabilidad económica y la compatibilidad con las normativas legales vigentes en cuanto a seguridad industrial.

Palabras claves: Seguridad industrial, señalización técnica, riesgos laborales, prevención, norma INEN-ISO-3864-1.

ABSTRACT

The research was conducted in the production area of the Ferro Torre Daule plant, where deficiencies regarding technical safety signage were identified such as damaged signs, a lack of preventive warning signs, unmarked risk zones, and poor visibility along evacuation routes thereby increasing the likelihood of workplace accidents and endangering worker safety. The study's primary objective was to develop a proposal for implementing technical safety signage in accordance with the INEN-ISO-3864-1 standard, based on the plant's current industrial safety conditions and sources of risk. To this end, direct observation and surveys of operational staff were carried out to identify key preventive needs within the organization. Among the available options including vertical, horizontal, and photoluminescent signage the most viable approach was determined to be a comprehensive implementation of technical signage compliant with INEN-ISO-3864-1, chosen for its preventive effectiveness, economic feasibility, and alignment with current industrial safety regulations.

Keywords: Industrial safety, technical signage, occupational risks, prevention, INEN-ISO-3864-1 standard.

INTRODUCCIÓN

Observando la estructura industrial al largo plazo hoy en día, la salud Ocupacional y seguridad representa una base para la gestión en la operación y la protección a la salud humana, bajo estas circunstancias de operación, las empresas que trabajan en el procesamiento de metales y acero están periódicamente expuestas a tantos factores de riesgo, tales como la manipulación de pesada maquinaria y equipo, procesamientos de oxicorte, corte continuo, almacenamiento y transporte por medio del uso de montacargas.

Entonces, esta tesina está centrada en la compañía Planta Ferro Torre situada en Daule, área productiva debido a que a través de observaciones preliminares y diagnosticó que existía carencia de un sistema de alarma general la cual se ajustase a la vigente normativa nacional e internacional, esto no solo representa la violación de normas técnicas de seguridad sino esta conlleva un incremento en la probabilidad de la ocurrencia de siniestros o accidentaría laboral, lo que afecta la integridad del trabajador, continuidad de los procesos productivos y los costos operativos de la empresa y si quiera a la vista, se puede notar que hay fuerte erosión de algunos paneles, del revestimiento de algunas zonas, que la señalización fácil de interpretar es pobre, débil o inexistente lo que hace difícil aprender a reconocer peligros para implementar medidas preventivas.

La implementación de esta recomendación fortalecerá las medidas preventivas en esta área, mejorará la información visual de seguridad y ayudará a reducir los accidentes laborales, asimismo, el desarrollo de estas pruebas se justifica desde el punto de vista técnico, preventivo, legal y económico, ya que un etiquetado adecuado es una inversión que contribuye a la protección del personal y a la eficiencia operativa de la empresa, la tesina se divide en varios capítulos: el primer capítulo presenta la estructura del contexto de la empresa y cómo plantear el problema; El segundo capítulo presenta el marco de referencia y la teoría relacionada con la seguridad industrial y la ingeniería de señales; mientras que los siguientes capítulos desarrollan la metodología utilizada y sugieren una implementación de señal para Ferro Torre Planta Daule.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL

1.1 Planteamiento del Problema

La seguridad y la salud en la comunidad del polvo de sílice en la producción de acero a nivel global siguen siendo un desafío para las organizaciones de la industria del acero. La Organización Internacional de Trabajo (2023) informa que cada año se producen millones de accidentes relacionados con una pobre gestión ambiental de los lugares de trabajo, y las industrias de procesamiento de metales y aceros sólidamente están entre las tasas de severidad más altas, debido a la naturaleza intensa de sus operaciones mecánicas. En este contexto mundial de la industria, la comunicación visual se consolida como una línea de prevención al que atender; sin embargo, la ausencia de estándares de normalización en los códigos visuales que se utilizan propicia que ocurran accidentes en los talleres de producción (García, 2021).

En el ámbito latinoamericano, la problemática de la del trabajador en plantas metalmecánicas se agrava debido a la coexistencia de maquinaria de alta velocidad con sistemas organizacionales deficientes, estudios realizados en la región demuestran que un alto porcentaje de las pequeñas y medianas industrias operan con señalizaciones de seguridad obsoletas, improvisadas o desgastadas por las condiciones ambientales extremas del taller, tales como vibraciones, polvillo metálico y altas temperaturas (Chávez Morán, 2021). Esta ausencia de uniformidad en las formas geométricas y colores normados anula la predictibilidad del entorno laboral, impidiendo que el cerebro del trabajador procese los mensajes de advertencia de manera instantánea ante un peligro inminente (Sánchez Vera, 2022)

En el contexto ecuatoriano, las industrias manufactureras tienen la obligación de alinearse con los parámetros técnicos de control administrativo dictados por las normativas nacionales, sin embargo, la transición hacia entornos de trabajo visualmente seguros enfrenta brechas significativas debido a la falta de diseños técnicos basados en cálculos de distancias de observación reales (Pino Vaca, 2023). La tendencia común de colocar señales con dimensiones empíricas o sin la debida delimitación horizontal en los suelos de las plantas industriales de la provincia del Guayas representa una causa directa

que eleva la probabilidad de colisiones entre vehículos de carga interna y el personal peatonal que circula por las áreas operativas (Limache, 2024)

La seguridad industrial es un tema prioritario en si dentro de las empresas que se dedican a los procesos productivos, ya que sus labores se ven envueltas en una serie de factores riesgosos que ponen en riesgo su vida, en este sentido, la planta industrial de Ferro Torre situada en Daule, se especializa en el procesamiento, distribución y comercialización de barras y alambres de acero, la realización de operaciones industriales de gran complejidad en su planta de producción.

La producción es el corazón de la empresa y es un espacio en el que se mezcla de forma dinámica trabajo automatizado, semi- automatizado y manual, los trabajadores están continuamente trabajando con maquinaria industrial, líneas de corte de láminas metálicas, puentes grúa en movimiento, equipos de soldadura, almacenamiento vertical de perfiles pesados y tránsito constante de montacargas, en este lugar laboral es también de interacción constante con el suelo firme, por lo tanto ellos están permanentemente expuestos es riesgos laborales mecánicos, físicos y ergonómicos.

Durante las observaciones e inspecciones iniciales efectuadas en el área de producción se detectaron varias anomalías respecto a las señales de seguridad técnicas, falta de señales preventivas en algunas áreas, señales deterioradas, rutas de evacuación poco visibles y advertencias de riesgos, la ausencia de una adecuada separación entre las calles peatonales y aquellas por donde circulan montacargas y las escasas señales existentes no cumplen con los códigos de colores establecidos en la norma técnica ecuatoriana oficial, Instituto Ecuatoriano de Normalización (2013), la longitud, ancho y altura no permiten ser adecuadas y no guardan uniformidad geométrica, entonces esto impide que se puedan visualizar bien a las distancias de seguridad mínima.

Esta problemática implica un escenario de riesgo extremo dentro de la planta industrial, porque el trabajador, sobre todo el personal nuevo o contratista externo no cuenta con una guía visual inmediata que les permita advertir sobre peligros específicos o recordar que el uso de Equipos de Protección Individual (EPI) es obligatorio en ciertas áreas además, la ausencia de señalización adecuada complica la diferenciación de áreas peligrosas, aumenta la posibilidad de atrapamientos laborales y dificulta la actuación en situación de emergencia, como lo son los incendios, evacuaciones o siniestros operativos.

La falta de una señalización luminosa o fotoluminiscente en las rutas de evacuación, salidas de emergencia y para el acceso a equipos contra incendios puede retardar ampliamente la reacción para atender eventuales siniestros, con resultados muy negativos para el personal y para la continuidad operativa de la empresa. A nivel institucional, esta situación también significa un punto débil desde el punto de vista legal y administrativo para Ferro Torre Planta Daule pues el incumplimiento de normas técnicas de seguridad puede acarrear sanciones económicas y observaciones por parte de entidades de control como el Ministerio del Trabajo y el Cuerpo de Bomberos del Cantón Daule (2020), entidades que exigen el estricto cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (1986)

Ante esta problemática surge la necesidad de desarrollar una propuesta de implementación de señalización técnica de seguridad bajo la norma INEN-ISO-3864-1 para el área de producción de Ferro Torre Planta Daule, con la finalidad de fortalecer las medidas preventivas, mejorar la comunicación visual de seguridad, optimizar la identificación de riesgos y contribuir a la reducción de accidentes laborales.

La aplicación de esta normativa permitirá establecer un sistema estandarizado de señalización basado en colores de seguridad, formas geométricas y símbolos internacionales que faciliten la comprensión inmediata de los mensajes preventivos dentro del entorno industrial.

1.2 Preguntas de investigación

¿Cuál es el estado actual de la señalización técnica de seguridad en el área de producción de Ferro Torre Planta Daule?

¿Cómo influye la aplicación de la norma INEN-ISO-3864-1 en la prevención de riesgos y accidentes laborales dentro del área de producción?

¿Qué tipo de señalización técnica de seguridad debe implementarse para mejorar las condiciones de seguridad industrial y proteger a los trabajadores de Ferro Torre Planta Daule?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Diseñar una propuesta de implementación de señalización técnica de seguridad bajo la norma INEN-ISO-3864-1 para el área de producción de la empresa Ferro Torre Planta Daule, mejorando las condiciones de seguridad industrial y la reducción de los riesgos laborales.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Diagnosticar el estado actual de la señalización técnica de seguridad y los riesgos laborales mecánicos, físicos y ergonómicos presentes en el área de producción de Ferro Torre.
2. Analizar la influencia de la norma INEN-ISO-3864-1 en la prevención de accidentes, determinando los tipos de señales reglamentarias requeridas para la mejora de las condiciones industriales de la planta.
3. Diseñar la propuesta de implementación del sistema de señalización técnica bajo la normativa INEN-ISO-3864-1, contribuyendo a la protección efectiva de los trabajadores y a la reducción de los riesgos laborales en el área de producción.

1.4 Descripción del tipo de caso

La presente investigación corresponde a un estudio de caso de carácter técnico aplicado y descriptivo, orientado a la seguridad y prevención de riesgos laborales dentro del entorno industrial, el estudio se desarrolla específicamente en el área de producción de Ferro Torre Planta Daule, donde se analizarán las condiciones actuales de la señalización técnica de seguridad y los riesgos presentes durante las actividades operativas.

El estudio se considerará descriptivo debido a que busca detallar las características, condiciones físicas y deficiencias existentes en el sistema de señalización de seguridad, registrando las situaciones observadas tal como se presentan en la realidad, sin manipular las variables de estudio.

El estudio es de corte aplicado porque busca contribuir con la solución de un problema a través de la adopción de una medida preventiva basandose de acuerdo con la norma INEN-ISO-3864-1 que establece requisitos técnicos para colores, símbolos y señales de seguridad usadas en ambientes de trabajo. Con el desarrollo de esta investigación se podrán detectar las falencias de la señalización vigente y se ofrecerán propuestas de modificación con el fin de fortalecer la seguridad industrial, minimizar los riesgos laborales y aportar en la protección de los trabajadores en el área de producción de Ferro Torre Planta Daule.

1.5 Antecedentes históricos de la empresa u objeto de estudio

Ferro Torre es una empresa con una sólida experiencia en el mercado industrial ecuatoriano, dedicada a la transformación, elaboración y comercialización de productos de acero para construcción, metalmecánica e infraestructura, la empresa fue fundada con la visión de cubrir la demanda creciente de materiales estructurales de alta calidad, posicionándose paulatinamente como un punto de referencia en el mercado nacional industrial.

Como parte de su estrategia de expansión y eficiencia logística, la compañía ha construido la nueva Planta Daule (ubicada en Daule, en una zona estratégica próximo al ramal vial más importante de la provincia de Guayas). Esta planta puede albergar procesos de manufactura pesada, la distribución pueda mejorarse y la producción de la compañía pueda aumentar. Ferro Torre Planta Daule realiza actividades de procesos metalúrgicos, fabricación estructural, corte, ensamblaje y manipuleo de materiales

industriales, con normas que aseguran procesos de producción eficientes y de calidad, ante el crecimiento de las actividades industriales y el aumento del personal operativo, la empresa se ha visto en la necesidad de fortalecer de manera continua los programas de seguridad y salud ocupacional, por la exposición constante de los trabajadores a riesgos mecánicos, físicos y operacionales inherentes al medio industrial.

La producción es uno de los sectores más críticos dentro de la planta ya que se trabaja con maquinaria pesada, líneas de corte, manejo de materiales, tráfico de montacargas, utensilios industriales, herramientas industriales, etc., es indispensable que se apliquen las medidas preventivas necesarias para disminuir el número de accidentes y mejorar las condiciones de seguridad para los trabajadores.

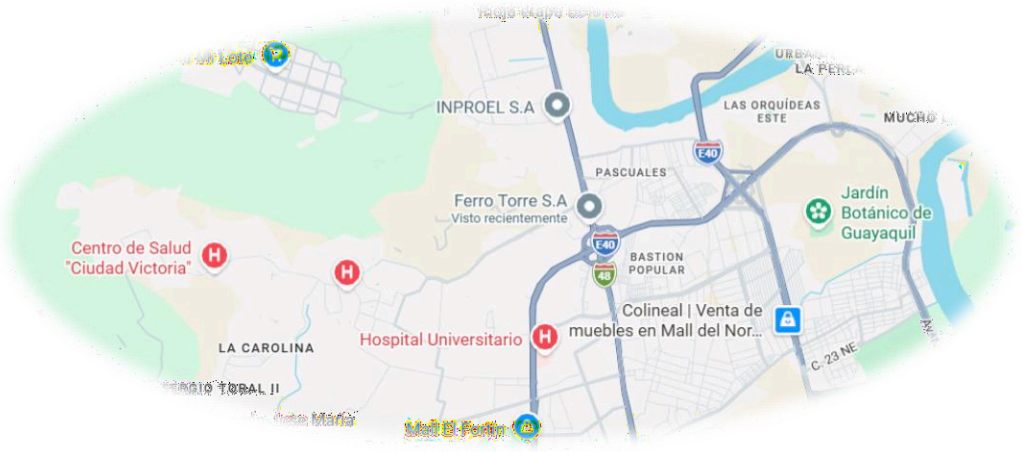
Aunque se ha observado un crecimiento en la operación de la planta, no se han realizado actualizaciones integrales en los sistemas de señalización técnica de seguridad, de acuerdo con la normativa vigente, por lo tanto, se hace necesaria una intervención que mejore y potencie la seguridad visual y que cumpla con los estándares técnicos nacionales e internacionales, más aún con respecto a la norma INEN-ISO-3864-1.

1.6 Ubicación

La Planta Ferro Torre, está situada en la localidad de Daule, en la provincia del Guayas, Ecuador.

Con esta ubicación estratégicamente escogida, la empresa puede realizar sus actividades industriales y comerciales directamente en la región, con fácil acceso a rutas principales de transporte para la distribución de productos.

Figura 1. *Ubicación de la planta en Daule Ferro Torre S.A.*



Nota: Elaborado por autor

Limitaciones

Durante el desarrollo de la investigación se identificaron diversas limitaciones que influyeron en el proceso de recopilación de información y análisis del proyecto.

- Restricción de acceso a determinadas áreas operativas debido a normas internas de seguridad.
- Tiempo limitado para realizar observaciones prolongadas dentro del área de producción.
- Disponibilidad parcial de documentación técnica relacionada con seguridad industrial.
- Limitaciones económicas para implementar de manera inmediata toda la propuesta de señalización.
- Disponibilidad limitada del personal operativo para entrevistas y encuestas debido a horarios laborales.

Justificación

El desarrollo de esta propuesta se justifica desde un enfoque técnico, legal, social y económico, alineándose con las necesidades operativas de la planta:

La señalización de seguridad actúa como una medida de control administrativo esencial en el entorno laboral. Al implementar los parámetros de la norma INEN-ISO-3864-1, se unifican las formas y colores de los mensajes visuales, eliminando ambigüedades y permitiendo que el personal operativo identifique y reaccione ante los riesgos de forma inmediata.

Este proyecto proporciona a Ferro Torre Planta Daule el sustento técnico necesario para cumplir con la legislación laboral ecuatoriana vigente. Específicamente, responde a las exigencias del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (Decreto Ejecutivo 2393) y el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584), evitando así posibles sanciones o multas administrativas por parte de los organismos de control.

La investigación tiene un impacto directo en el bienestar de los trabajadores. Al estructurar un entorno visualmente seguro, se disminuye la probabilidad de incidentes y accidentes de trabajo, protegiendo la integridad física de los operarios del cantón Daule y, por consecuencia, la estabilidad de sus familias.

La propuesta representa una inversión costo eficiente para la empresa, el presupuesto requerido para el diseño e instalación de los paneles técnicos es significativamente menor en comparación con los costos generados por Imnizaciones médicas, daños materiales en la maquinaria o detenciones imprevistas en las líneas de producción debido a auditorías de riesgo.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes de estudio

La implementación de sistemas de señalización visual en entornos industriales ha sido objeto de estudio recurrente en el área de la seguridad y salud ocupacional, debido a su impacto directo en la reducción de la accidentabilidad. A nivel internacional y nacional, diversos investigadores han analizado cómo la estandarización de formas y colores contribuye a crear ambientes de trabajo más seguros, especialmente en sectores de alta criticidad como el metalmecánico.

En el campo tecnológico de la seguridad visual en Sudamérica, Gil (2022), llevó a cabo una investigación en plantas procesadoras de acero en Lima, donde demostró que la ausencia de señalización estandarizada entorpece la reacción y evacuación de los trabajadores ante siniestros, el autor concluyó que los sistemas de señalización basados en normas internacionales constituyen una señal de control administrativa fundamental para la organización del tránsito interior, la mitigación de peligros con maquinaria y la señalización de áreas riesgosas.

En el ámbito nacional el Sánchez Vera (2022), elaboró un trabajo de investigación en la Universidad de Guayaquil dirigido al sector industrial de la provincia del Guayas, bajo el título de Evaluación de la seguridad visual según normativa técnica ecuatoriana en centros de acopio y distribución de metales.

Los autores identificaron que el 65% de las empresas medianas de la zona industrial de la vía a Daule presentaban problemas de obsolescencia en su señalización horizontal demarcación de pisos, el estudio demostró que tras la renovación y estandarización técnica de los pasillos de circulación, los índices de incidentes por caídas al mismo nivel y colisiones menores de montacargas disminuyeron drásticamente durante el primer semestre de evaluación.

El autor Pino Vaca (2023), en su proyecto técnico para una planta procesadora de perfiles metálicos en Quito, titulado “Propuesta de estandarización de señales fotoluminiscentes y rutas de evacuación conforme a las normas INEN”, enfatizó la importancia de la calidad de los materiales de las señales en ambientes con presencia de polvillo industrial y vibración mecánica. Castro concluyó que el uso de soportes rígidos y viniles de alta intensidad visual garantiza la durabilidad del sistema preventivo, condiciones permitiendo que las advertencias de peligro sigan siendo funcionales a pesar de las ambientales hostiles del taller.

Estos antecedentes demuestran la validez y la necesidad del presente proyecto para Ferro Torre Planta Daule, evidenciando que una propuesta estructurada bajo normas técnicas (como la INEN-ISO-3864-1) es el mecanismo idóneo para resolver deficiencias de comunicación visual en el área de producción (Chávez Morán, 2021).

Bases teóricas y sustento del caso de estudio

El soporte teórico de esta investigación se fundamenta en la higiene y seguridad industrial, específicamente en la gestión y control de riesgos en la fuente, el medio y el receptor. Dentro de la jerarquía de controles de riesgo establecida por la ingeniería de prevención, la señalización técnica se ubica dentro de los controles administrativos. Cuando el riesgo no puede eliminarse por completo debido a que la maquinaria pesada y el acero son intrínsecos a la operación de Ferro Torre, la organización debe recurrir a la señalización para advertir y normar el comportamiento dentro de las instalaciones.

La Norma INEN-ISO-3864-1

La base técnica principal de este proyecto es la Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO-3864-1, la cual es una adopción idéntica de la norma internacional ISO 3864-1. Esta normativa prescribe los principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad en lugares de trabajo y áreas públicas.

De acuerdo con este estándar, el diseño de una señal debe considerar tres variables críticas: la forma geométrica, el color de seguridad y el color de contraste. La combinación de estos elementos permite que el mensaje sea universal y comprendido de forma inmediata por el cerebro humano:

Señales de Prohibición: Forma circular con banda transversal descendente a 45°. Color de seguridad: rojo. Color de contraste: blanco. Pictograma: negro. Su función es restringir comportamientos que puedan provocar un peligro inmediato, por ejemplo, prohibido el paso a personal no autorizado en la línea Slitter.

Señales de Obligación: Forma circular. Color de seguridad: azul. Color de contraste: blanco. Pictograma: blanco. Exigen el uso de un comportamiento o equipo específico como, por ejemplo, uso obligatorio de protección auditiva y botas de punta de acero en el área de conformado.

Señales de Advertencia: Forma triangular. Color de seguridad: amarillo. Color de contraste: negro. Pictograma: negro. Avisan sobre la proximidad de un peligro latente (por ejemplo, riesgo de atrapamiento en los rodillos o tránsito de montacargas).

Teoría de la percepción visual y distancias de observación desde la perspectiva de la ergonomía cognitiva, una señal de seguridad solo es efectiva si puede ser vista y comprendida a tiempo. La norma INEN-ISO-3864-1 establece una relación matemática directa entre la altura de la señal ($h = \frac{L}{Z}$), esto significa que, para un pasillo largo en la Planta Daule, donde el operario debe identificar un extintor a 20 metros de distancia, la señal debe tener una altura mínima calculada técnicamente para garantizar su legibilidad, evitando diseños empíricos o intuitivos que no cumplan con la función protectora

2.3 Glosario de términos

Para facilitar la comprensión técnica del presente proyecto de investigación, se definen los siguientes términos clave:

Color de seguridad: Color de propiedades especiales, al que se le atribuye un significado determinado relacionado con la seguridad o la salud laboral (INEN, 2013).

Color de contraste: Color que, aplicado junto al color de seguridad, mejora la visibilidad de la señal y resalta el significado del pictograma. (INEN, 2013)

Controles administrativos: Métodos de gestión de riesgos orientados a la modificación de comportamientos, procedimientos, capacitación y diseño de señales visuales para reducir la exposición al peligro. (Sánchez Vera, 2022)

Fotoluminiscencia: Propiedad que poseen ciertos materiales para absorber energía luminosa del ambiente y emitirla en forma de luz visible en condiciones de oscuridad total, crucial para las señales de evacuación (Chávez Morán, 2021).

Georreferenciación de riesgos: Proceso técnico de ubicar espacialmente en un plano de planta los puntos exactos donde se generan o concentran los factores de peligro dentro de la instalación industrial (Sánchez Vera, 2022).

Línea Slitter: Maquinaria industrial utilizada en la planta para el corte longitudinal de bobinas de acero en cintas o tiras de anchos específicos (Pino Vaca, 2023).

Pictograma: Imagen estilizada y simplificada que describe una situación, peligro o comportamiento obligatorio, contenida dentro de una forma geométrica de seguridad (INEN, 2013).

Señalización horizontal: Demarcación realizada sobre la superficie del suelo de la planta (mediante pintura de alto tráfico o resinas) utilizada para delimitar rutas peatonales, vías de montacargas y zonas de almacenamiento (Sánchez Vera, 2022).

Señales de Información (Salvamento o Emergencia): Forma rectangular o cuadrada. Color de seguridad: verde. Color de contraste: blanco. Pictograma: blanco. Indican la ubicación de rutas de escape, primeros auxilios o salidas de emergencia (INEN, 2013).

Marco legal

El diseño del sistema de señalización para Ferro Torre Planta Daule no es un acto discrecional, sino que responde a un marco jurídico obligatorio vigente en el Ecuador que regula la prevención de riesgos laborales y la protección de los trabajadores de acuerdo con el decreto de la (Asamblea Nacional Constituyente, 1986).

1. Decisión 584 - Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Este tratado internacional, vinculante para el Ecuador, establece en su Artículo 11 que los empleadores tienen la obligación de adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos laborales en los centros de trabajo. Señala explícitamente la necesidad de identificar, señalizar y delimitar las áreas de operación que presenten riesgos mecánicos, físicos o químicos elevados, garantizando que el personal esté advertido de los peligros a los que se expone (Comunidad Andina, 2004).

2. Decreto Ejecutivo 2393 - Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores

Es la principal normativa nacional en la materia. El Capítulo V de este reglamento está dedicado íntegramente a la señalización de seguridad en los lugares de trabajo (Asamblea Nacional Constituyente, 1986).

El Artículo 161 determina la obligatoriedad de utilizar señales de seguridad siempre que no sea posible eliminar el riesgo mediante protecciones colectivas o medidas organizativas.

El Artículo 164 exige que las señales, colores y símbolos utilizados sigan estrictamente las normativas técnicas nacionales, prohibiendo el uso de señalizaciones improvisadas que confundan al trabajador.

3. Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público (COESCOP) y Regulaciones del Cuerpo de Bomberos

Las normativas contra incendios aplicadas por el Cuerpo de Bomberos del Cantón Daule exigen que todos los establecimientos industriales cuenten con una señalización clara de los equipos de extinción (extintores, gabinetes) y de las rutas de evacuación. Estas señales deben poseer características fotoluminiscentes para asegurar que, ante un corte del fluido eléctrico provocado por un siniestro, los operarios puedan evacuar la planta de manera segura siguiendo la guía visual (Cuerpo de Bomberos del Cantón Daule, 2020).

CAPÍTULO III

Metodología

Nivel de investigación

La presente investigación posee un nivel descriptivo y aplicado, debido a que se orienta a identificar, analizar y describir las condiciones actuales de la señalización técnica de seguridad existentes dentro del área de producción de Ferro Torre Planta Daule, así como los riesgos laborales asociados a las actividades operativas desarrolladas por los trabajadores.

El estudio es descriptivo porque permite detallar las características del entorno industrial, las deficiencias presentes en la señalización y el comportamiento de los factores de riesgo observados durante el proceso de investigación. Además, se analizan aspectos relacionados con la visibilidad de las señales, el tránsito de montacargas, las rutas de evacuación y el cumplimiento de las normativas técnicas de seguridad.

Asimismo, la investigación tiene un enfoque aplicado, ya que busca proponer una solución técnica basada en la norma INEN-ISO-3864-1, mediante el diseño de un sistema de señalización que contribuya a mejorar las condiciones de seguridad industrial dentro de la empresa.

Diseño de Investigación:

El diseño de investigación será no experimental, con nivel de aproximación descriptivo, también se tratará de un estudio transversal y prospectivo: El prospectivo por cuanto la información se recogerá al momento. El diseño al nivel de análisis será de campo, analítico con un fuerte componente de descripción a nivel de los productores y especificaciones de la empresa.

Las Variables del estudio es observacional porque el investigador no intervino, no modificó las condiciones del estudio y no asignó tratamientos a los participantes, sólo los observó y analizó las condiciones que se encontraban en el área de producción de Ferro Torre Planta Daule. Se trata de una investigación de campo, dado que la información recuperada fue tomada en el lugar de los hechos, se realizaron observaciones técnicas, inspecciones visuales y encuestas al personal operativo de la compañía; el estudio es también transversal pues la recolección de datos se circunscribió

a un período de tiempo, permitiendo conocer la situación actual de la señalización técnica de seguridad en el área producción.

Métodos de investigación

Esta investigación utiliza un enfoque de métodos mixtos, que consta de métodos tanto cuantitativos como cualitativos.

Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo permitió recopilar información estadística mediante la aplicación de encuestas al personal operativo de Ferro Torre Planta Daule. Con esta herramienta, se recabaron datos sobre el nivel de conocimiento de las señales de seguridad, la percepción de los riesgos laborales, la presencia de accidentes o incidentes, la identificación de zonas peligrosas y la necesidad de introducir nuevas señales de seguridad. Los resultados se tabularon y expresaron en porcentajes para facilitar su análisis e interpretación.

Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo se aplicó mediante la observación directa en el área de producción de Ferro Torre Planta Daule. Este método permitió detectar deficiencias visuales, señales deterioradas, huecos, riesgos mecánicos y físicos, y muchas otras condiciones inseguras en la planta. La información sirvió como base fundamental para la creación de criterios técnicos en el diseño de la propuesta de señalización de seguridad según la norma INEN-ISO-3864-1.

Herramientas de recolección

Se utilizaran los siguientes:

Observación directa

Allí se hicieron visitas dentro del área de producción para evaluar la situación actual en materia de seguridad, el estado de las señaléticas vigentes y las áreas donde se concentraban los riesgos laborales.

Encuesta

Se llevó a cabo una encuesta estructurada a todo el personal operativo de Ferro Torre Planta Daule con la intención de determinar la percepción de los trabajadores sobre la señalización de seguridad y los peligros existentes en el área de producción.

Población

Los 30 trabajadores del área de producción de Ferro Torre, ubicada en la Planta Daule, fueron los encargados de la asignación. Esto incluía operarios de maquinaria, soldadores, cortadores, conductores de montacargas y supervisores de producción.

Muestra

Dado que la población era pequeña y accesible, se trabajó con el número total de empleados en el área operativa, por lo que la muestra estuvo compuesta por 30 trabajadores, el tipo de muestreo aplicado fue el muestreo por conveniencia no probabilístico, teniendo en cuenta la disponibilidad del personal en el trabajo.

Análisis de los resultados

Con el propósito de determinar la realidad de la señalización técnica de seguridad en el área de producción de Ferro Torre Planta Daule, se aplicó un cuestionario a 30 trabajadores operativos y a la par se observaron directamente las actividades en la planta, la información captada facilitó conocer el nivel de conocimiento que tenía el personal en cuanto a señalización de seguridad, las condiciones en que se encontraban las señales, la percepción de los riesgos de trabajo y si existían oportunidades por introducir mejoras anticipatorias, además se detectaron señales desgastadas, ausencia de delimitación en ciertas áreas, rutas de evacuación no bien señaladas y zonas sin señalización anticipatoria.

Las evidencias fotográficas de estas observaciones se presentan en el Anexo 4, mientras que el formato de la encuesta aplicada puede consultarse en el Anexo 1, los resultados obtenidos se muestran a continuación mediante tablas de frecuencia y porcentaje, acompañadas de su respectivo análisis para facilitar su interpretación.

Pregunta 1

¿Considera que existe suficiente señalización de seguridad dentro del área de producción?

Tabla 1 Resultados de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	27%
No	22	73%
Total	30	100%

Nota: elaborado por el Autor.

Análisis

La mayoría de los trabajadores considera que la señalización existente dentro del área de producción es insuficiente, evidenciando la necesidad de implementar nuevas señales técnicas de seguridad.

Pregunta 2

¿Ha observado señales deterioradas o poco visibles dentro de la planta?

Tabla 2 Resultados de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	24	80%
No	6	20%
Total	30	100%

Nota: elaborado por el Autor.

Análisis

El 80% del personal encuestado manifestó haber observado señales deterioradas, lo cual representa una deficiencia importante dentro del sistema preventivo de la empresa (Las fotos se muestran reflejadas en el anexo 4).

Pregunta 3

¿Conoce el significado de los colores de seguridad utilizados en la señalización industrial?

Tabla 3 Resultados de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	12	40%
No	18	60%
Total	30	100%

Nota: elaborado por el Autor.

Análisis

Los resultados reflejan un bajo nivel de conocimiento sobre los colores de seguridad industrial, situación que incrementa el riesgo de accidentes laborales.

Pregunta 4

¿Considera que las rutas de evacuación están correctamente identificadas?

Tabla 4 Resultados de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	10	33%
No	20	67%
Total	30	100%

Nota: elaborado por el Autor.

Análisis

La mayoría de los trabajadores considera que las rutas de evacuación no se encuentran correctamente identificadas, lo que podría dificultar la evacuación ante una emergencia.

Pregunta 5

¿Ha presenciado accidentes o incidentes relacionados con falta de señalización?

Tabla 5 Resultados de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	19	63%
No	11	37%
Total	30	100%

Nota: elaborado por el Autor.

Análisis

Los resultados evidencian que gran parte del personal ha presenciado incidentes relacionados con la ausencia o deficiencia de señalización de seguridad.

Pregunta 6

¿Considera necesario implementar nuevas señales de advertencia y obligación?

Tabla 6 Resultados de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	28	93%
No	2	7%
Total	30	100%

Nota: elaborado por el Autor.

Análisis

El personal operativo considera indispensable implementar nuevas señales técnicas de seguridad para mejorar las condiciones preventivas de la planta.

Pregunta 7

¿El tránsito de montacargas representa un riesgo para los trabajadores?

Tabla 7 Resultados de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	26	87%
No	4	13%
Total	30	100%

Nota: elaborado por el Autor.

Análisis

El tránsito continuo de montacargas es percibido como uno de los principales riesgos dentro del área de producción.

Pregunta 8

¿Considera importante la implementación de señalización fotoluminiscente?

Tabla 8 Resultados de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	27	90%
No	3	10%
Total	30	100%

Nota: elaborado por el Autor.

Análisis

La mayoría del personal considera importante la implementación de señalización fotoluminiscente para mejorar la respuesta ante emergencias.

Pregunta 9

¿Ha recibido capacitaciones relacionadas con señalización de seguridad?

Tabla 9 resultados de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	37%
No	19	63%
Total	30	100%

Nota: elaborado por el Autor.

Análisis

Los resultados reflejan la necesidad de fortalecer las capacitaciones relacionadas con seguridad industrial y señalización técnica.

Pregunta 10

¿Considera que una mejor señalización ayudaría a reducir accidentes laborales?

Tabla 10 Resultados de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	29	97%
No	1	3%
Total	30	100%

Nota: elaborado por el Autor.

Análisis

La mayoría de los trabajadores considera que una adecuada señalización contribuiría significativamente a la reducción de accidentes laborales.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS POSIBLES

Justificación de la Alternativa principal

La propuesta de implementación de señalización técnica de seguridad bajo la norma INEN-ISO-3864-1 representa la alternativa más viable y efectiva para mejorar las condiciones de seguridad industrial dentro del área de producción de Ferro Torre Planta Daule.

La selección de esta alternativa se fundamenta en la necesidad de reducir los riesgos laborales presentes dentro de la planta industrial, especialmente aquellos relacionados con maquinaria pesada, tránsito de montacargas, manipulación de acero, líneas de corte, almacenamiento de materiales y circulación peatonal.

Actualmente, la empresa presenta deficiencias importantes en su sistema de señalización, evidenciándose señales deterioradas, ausencia de advertencias preventivas, poca delimitación de zonas de riesgo y rutas de evacuación insuficientemente identificadas, estas condiciones incrementan considerablemente la probabilidad de accidentes laborales y dificultan la respuesta inmediata ante emergencias.

La implementación de señalización técnica basada en la norma INEN-ISO-3864-1 permitirá establecer un sistema visual estandarizado mediante el uso correcto de:

- Colores de seguridad.
- Formas geométricas reglamentarias.
- Pictogramas internacionales.
- Señalización fotoluminiscente.
- Delimitación horizontal de áreas operativas.

La propuesta busca mejorar la identificación de peligros y facilitar la comprensión inmediata de las advertencias por parte de todos los trabajadores, incluyendo personal nuevo y visitantes, esta alternativa resulta económicamente viable para la empresa, considerando que el costo de implementación es significativamente menor en comparación con las pérdidas económicas ocasionadas por accidentes laborales, daños

materiales, sanciones administrativas o paralizaciones operativas que se puedan presentar.

Presupuesto de la ejecución

Para la implementación del sistema de señalización técnica de seguridad se requiere la adquisición de materiales, señaléticas, pintura industrial y recursos técnicos necesarios para la adecuación del área de producción.

Tabla presupuestaria del proyecto de investigación

Tabla 11 Presupuesto

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Señales de advertencia	15	$18,00	$270,00
Señales de obligación	12	$16,00	$192,00
Señales de prohibición	10	$15,00	$150,00
Señales fotoluminiscentes	8	$25,00	$200,00
Pintura industrial para delimitación	6 galones	$38,00	$228,00
Cinta reflectiva industrial	10 rollos	$12,00	$120,00
Instalación de señaléticas	1 servicio	$300,00	$300,00
Impresión de planos de seguridad	5	$8,00	$40,00
Equipos de protección para instalación	1 lote	$90,00	$90,00
Capacitaciones al personal	2 jornadas	$75,00	$150,00
Total de costos			**$1.740,00**

Descripción de lo que se utilizará.

Tabla 12 Descripción de lo que se utilizara para sacar el presupuesto

Señales de advertencia	Aproximadamente 15 señales porque hay zonas de maquinaria, corte, montacargas y almacenamiento, cada señal industrial laminada suele costar entre $15 y $25 aquí en Ecuador y se dejó en $18 promedio.	
Señales de obligación	Uso obligatorio de casco, botas, guantes, protección auditiva, entre otros Se estimaron 12 señales.	

Señales de prohibición	Ejemplo: prohibido fumar, prohibido el paso.	
Señales fotoluminiscentes	Máscaras porque brillan en oscuridad. Se usan para rutas de evacuación y salidas de emergencia.	
Pintura industrial	Para delimitar pasillos peatonales y rutas de montacargas, se calculó unos 6 galones por el tamaño del área.	
Cinta reflectiva	Para reforzar delimitaciones y bordes de seguridad.	
Instalación	Mano de obra técnica para colocar señales y pintar áreas.	
Planos	Impresión de mapas de evacuación y señalización.	
EPP instalación	Guantes, casco, chaleco, entre otros., para quienes instalen señales.	
Capacitaciones	Dos charlas de seguridad para los trabajadores.	

Nota: Elaborada por el autor

Cronograma de ejecución

Tabla 13 Cronograma de Gantt

Actividades	**Semana 1**	**Semana 2**	**Semana 3**	**Semana 4**	**Semana 5**	**Semana 6**
Diagnóstico inicial						
Observación del área						
Aplicación de encuestas						
Análisis de resultados						
Diseño de propuesta						
Elaboración de planos						
Presupuesto del proyecto						

Implementación de señalización						
Capacitación al personal						
Evaluación final						

Nota: Elaborada por el autor

Conclusiones

Mediante el diagnóstico realizado en el área de producción de Ferro Torre Planta Daule se identificó que existen múltiples deficiencias relacionadas con la señalización técnica de seguridad, evidenciándose señales deterioradas, ausencia de advertencias preventivas, insuficiente delimitación de áreas de riesgo y rutas de evacuación poco visibles, incrementando la exposición de los trabajadores a accidentes laborales.

El análisis de la norma INEN-ISO-3864-1 permitió determinar la importancia de implementar señales técnicas estandarizadas basadas en colores, formas geométricas y pictogramas internacionales, contribuyendo significativamente a mejorar la comunicación visual de seguridad y la prevención de riesgos dentro del entorno industrial.

La propuesta de implementación de señalización técnica diseñada para Ferro Torre Planta Daule constituye una medida preventiva efectiva que permitirá fortalecer las condiciones de seguridad industrial, mejorar la identificación de peligros, optimizar la circulación interna y reducir la probabilidad de incidentes y accidentes laborales dentro del área de producción.

Recomendaciones

1. Implementar un programa de inspección y mantenimiento periódico de la señalización existente, con el fin de reemplazar las señales deterioradas, reforzar las advertencias preventivas y mejorar la delimitación de las áreas de riesgo y rutas de evacuación identificadas durante el diagnóstico.
2. Aplicar la señalización técnica de seguridad conforme a los lineamientos establecidos en la norma INEN-ISO-3864-1, garantizando el uso correcto de colores, formas geométricas y pictogramas estandarizados para fortalecer la comunicación visual de seguridad dentro de la empresa.
3. Ejecutar la propuesta de implementación de señalización técnica en el área de producción, incorporando señalización vertical, horizontal y fotoluminiscente, así como capacitaciones periódicas para los trabajadores, con el propósito de mejorar las condiciones de seguridad industrial y reducir la ocurrencia de accidentes laborales.

Referencias Bibliográficas

Asamblea Nacional Constituyente. (1986). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.* Obtenido de https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/DECRETO-EJECUTIVO-2393-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORESOld.pdf

Chávez Morán, B. A. (2021). *Diseño de un sistema de señalización industrial y rutas de evacuación basados en las normas NTP 399.010-1 e ISO 3864-1 para mejorar la seguridad laboral en la empresa de estructuras metálicas del distrito de Ate.* Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75161

Chávez Morán, B. A. (2021). Diseño de un sistema de señalización industrial y rutas de evacuación basados en las normas NTP 399.010-1 e ISO 3864-1 para mejorar la seguridad laboral en la empresa de estructuras metálicas del distrito de Ate. *Tesis de Grado (Ingeniería Industrial).* Universidad César Vallejo, Lima Perù. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75161

Comunidad Andina. (2004). *Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.* Lima Perù. Obtenido de https://www.comunidadandina.org

Cuerpo de Bomberos del Cantón Daule. (2020). Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios. *COESCOP*, ef. Obtenido de https://www.trabajo.gob.ec

Cuerpo de Bomberos del Cantón Daule. (2020). *Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios bajo el marco del COESCOP.* Daule. Obtenido de http://www.bomberosdaule.gob.ec

García, J. &. (2021). *Fundamentos de seguridad industrial y comunicación visual en la manufactura pesada.* Bogotá, Colombia: Conectividad Preventiva. Obtenido de https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstreams/3788c40d-d807-40e8-9133-fd95dfba8ae8/download

Gil Laboriano, J. P. (2022). *Diseño de un plan de señalización industrial para la mitigación de riesgos mecánicos en plantas de estructuras de acero.* Universidad Cèsar Vallejo, Lima. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75161

INEN. (2013). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1: Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad.* Quito: NEN. Obtenido de https://web.gestiondocumental.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Norma-T%C3%A9cnica-Ecuatoriana-NTE-INEN-2410-2013.pdf

Iñiguez Guachizaca, J. F. (2012). Implementación de un sistema de señalética en el tema de seguridad industrial para el laboratorio del Taller Mecánico. *Trabajos de Titulacion.* Universidad Nacional de Loja, Loja. Obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/items/1dbaf991-ef4c-4417-b1c2-6570ce7179ba

Limache, E. C. (2024). *Gestión de la seguridad industrial según la norma ANSI Z-49.1 para reducir incidentes en una empresa metalúrgica.* Universidad Central del Ecuador,

Quito. Obtenido de https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/RevFIG/article/view/5936/8845

Organización Internacional del Trabajo. (2023). *El entorno de trabajo seguro y saludable como principio y derecho fundamental en el trabajo: Estadísticas mundiales sobre riesgos en la manufactura pesada.* Ginebra, Suiza: OIT. Obtenido de https://www.ilo.org

Pino Vaca, B. M. (2023). Propuesta de un sistema de señalización de seguridad y salud ocupacional para la empresa de estructuras metálicas "Velasco & Velasco". *Trabajo de titulación (Ingeniería Industrial.* Ambato, Ecuador, AMBATO. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38204

Pino Vaca, B. M. (2023). *Propuesta de un sistema de señalización de seguridad y salud ocupacional para la empresa de estructuras metálicas "Velasco & Velasco".* Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38204

Presidencia de la República del Ecuador. (1986). *Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.* Quito: Registro Oficial N.º 565. Obtenido de https://gemini.google.com/app/895df84c97755620?hl=es

Presidencia de la República del Ecuador. (1986). *Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.* Quito, EcuadoR: Registro Oficial N.º 565. Obtenido de https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/Estructura-RHS-v5.pdf

Presidencia de la República del Ecuador. (2026). Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. *Reglamento Nacional*. Obtenido de https://www.trabajo.gob.ec

Sánchez Vera, J. J. (2022). Diseño de un plan de señalización industrial de seguridad y salud ocupacional basado en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 3864-1 para la empresa Induacero S.A. *Proyecto de investigación (Ingeniería Industrial).* Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/61448

Sánchez Vera, J. J. (2022). *Diseño de un plan de señalización industrial de seguridad y salud ocupacional basado en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 3864-1 para la empresa Induacero S.A.* Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/61448

ANEXOS

Anexo 1

Modelo de encuesta

ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL OPERATIVO DE FERRO TORRE PLANTA DAULE

Preguntas

1. ¿Considera que existe suficiente señalización de seguridad dentro del área de producción?
- Sí
- No
2. ¿Ha observado señales deterioradas o poco visibles dentro de la planta?
- Sí
- No
3. ¿Conoce el significado de los colores de seguridad utilizados en la señalización industrial?
- Sí
- No
4. ¿Considera que las rutas de evacuación están correctamente identificadas?
- Sí
- No
5. ¿Ha presenciado accidentes o incidentes relacionados con falta de señalización?
- Sí
- No
6. ¿Considera necesario implementar nuevas señales de advertencia y obligación?
- Sí
- No
7. ¿El tránsito de montacargas representa un riesgo para los trabajadores?
- Sí
- No
8. ¿Considera importante la implementación de señalización fotoluminiscente?
- Sí

- No

9. ¿Ha recibido capacitaciones relacionadas con señalización de seguridad?

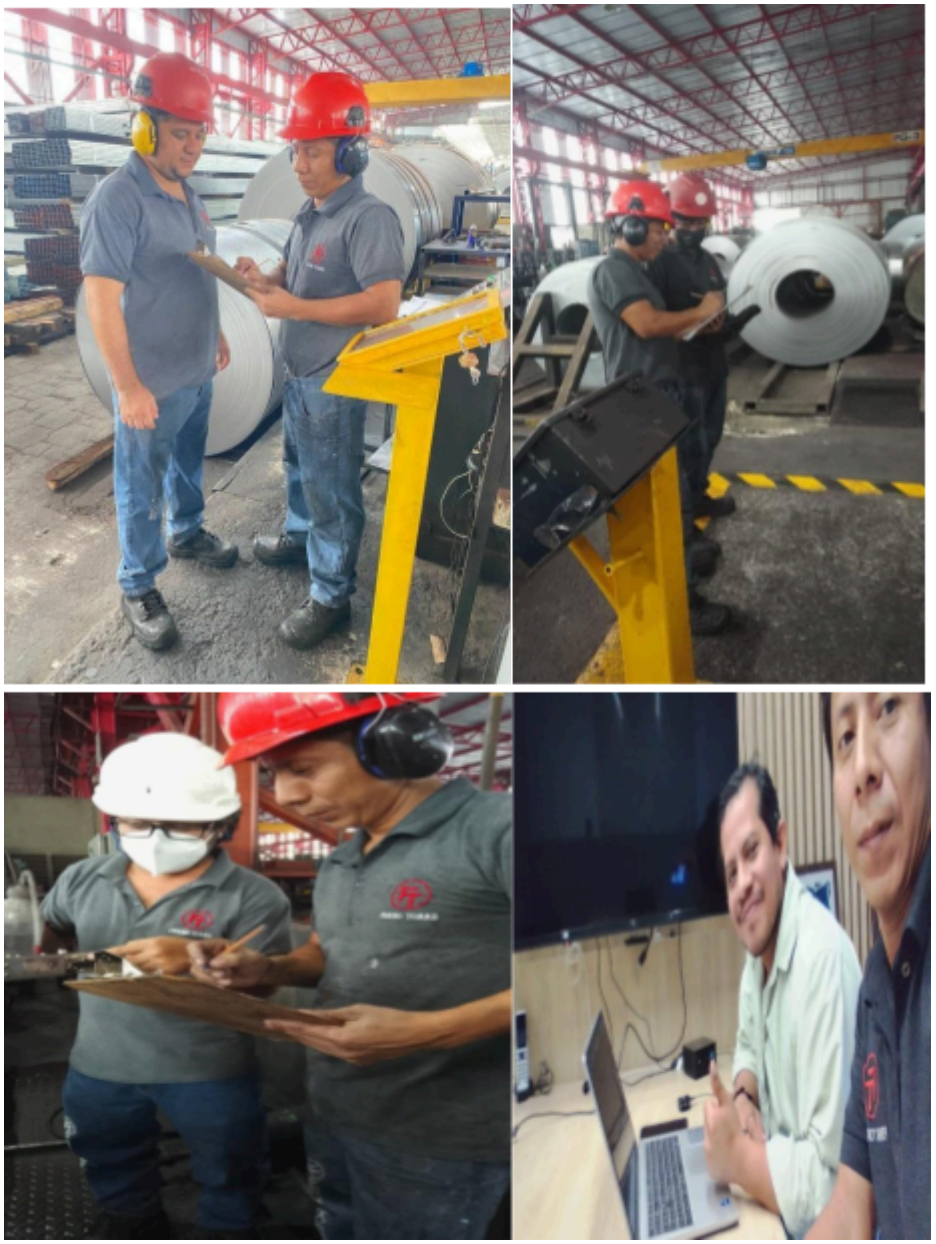
- Sí
- No

10. ¿Considera que una mejor señalización ayudaría a reducir accidentes laborales?

- Sí
- No

Anexo 2

Evidencias fotográficas



Anexo 3

Permisos y autorizaciones otorgadas

Anexo 4


Usar casco
Ruta de evacuación
RIESGO ELÉCTRICO
PROHIBIDO FUMAR
EXTINTOR PQS
OBLIGATORIO MANTENER ORDEN Y LIMPIEZA
Usar casco
Usar protección auditiva
Usar calzado de seguridad