



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación de Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo para prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

**TESIS**

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

**AUTORES**

Meneses Quevedo, Kevin Raul

ORCID: 0009-0001-4301-4221

Michelini Pacora, Renzo Paolo

ORCID: 0009-0009-3465-9691

**ASESOR:**

Rodriguez Vasquez, Miguel Alberto

ORCID: 0000-0001-9829-2571

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## METADATOS COMPLEMENTARIOS

### **Datos de los autores**

Meneses Quevedo, Kevin Raul

DNI: 72484792

Michelini Pacora, Renzo Paolo

DNI: 47347802

### **Datos de asesor**

Rodriguez Vasquez, Miguel Alberto

DNI: 08544988

### **Datos del jurado**

JURADO 1

Rivera Lynch, Cesar Armando

DNI: 07228483

ORCID: 0000-0001-9418-5066

JURADO 2

Gomez Meza, Juan Jacinto

DNI: 09304991

ORCID: 0000-0002-1543-6814

JURADO 3

Falcon Tuesta, Jose Abraham

DNI: 08183404

ORCID: 0000-0002-1070-7304

### **Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 02.11.04

Código del Programa: 722026

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Kevin Raul Meneses Quevedo, con código de estudiante N° 201121518 , con DNI N° 72484792, con domicilio en Asentamiento Humano 7 de junio Mz “D-41”, distrito Pariñas, provincia y departamento de Piura, y ,Renzo Paolo Michelini Pacora, con código de estudiante N° 200910535, con DNI N° 47347802, con domicilio en Urbanización la Cruceta III block 10 dpto. 101, distrito Santiago de Surco , provincia y departamento de Lima, en nuestra condición de bachilleres en Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería, declaramos bajo juramento que:

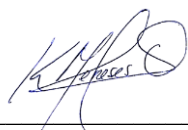
La presente tesis titulado:“ implementación de sistema de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos ” es de nuestra única autoría, bajo el asesoramiento del docente Miguel Alberto Rodriguez Vasquez, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc.; la cual ha sido sometido (a) al antiplagio Turnitin y tiene el 23% de similitud final.

Dejamos constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumimos responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratificamos plenamente que el contenido íntegro de la tesis es de nuestro conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumimos toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y somos conscientes de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 01 de diciembre de 2023



---

Kevin Raul Meneses Quevedo  
DNI N° 72484792



---

Renzo Paolo Michelini Pacora  
DNI N° 47347802

## INFORME DE ORIGINALIDAD-TURNITIN


Implementación de Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo para prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>23%</b>	<b>23%</b>	<b>8%</b>	<b>6%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>15%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>revistas.unasam.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Ricardo Palma</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.utn.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

  
Mg. Ing. Victor Manuel Thompson Schreiber  
Coordinador Programa Titulación por Tesis - TITES  
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

## **DEDICATORIA**

Agradecer a Dios, a mis padres, quienes siempre estuvieron a mi lado para concluir mi carrera, a mi hija Sofía quien es mi motivación y me da la fuerza para seguir adelante.

Meneses Quevedo, Kevin Raul

A mis padres por darme el mejor regalo que me pudieron brindar, que fueron los estudios, a mis hermanos por su enseñanza y apoyo. A mi esposa e hijos por ser mi fortaleza y motivación para seguir adelante y principalmente a Dios por guiar mi camino.

Michelini Pacora, Renzo Paolo

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres por el sacrificio que hicieron por mí, que siempre estuvieron a mi lado en los días y noches más difíciles durante esta etapa, a mi familia quienes siempre me motivaron a nunca rendirme y a mi hija Sofía a quien le dedico este logro.

Meneses Quevedo, Kevin Raul

Expreso mi gratitud hacia mis amados progenitores por su dedicación y respaldo en garantizarme una formación excepcional, hacia mis hermanos por su constante apoyo, y hacia mi esposa e hijos, quienes siempre me inspiran a persistir y no claudicar hasta alcanzar mis metas.

Michelini Pacora, Renzo Paolo

## ÍNDICE GENERAL

METADATOS COMPLEMENTARIOS .....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD .....	iii
INFORME DE ORIGINALIDAD-TURNITIN.....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1 Descripción del Problema .....	3
1.2 Formulación del problema.....	10
1.2.1 Problema general .....	10
1.2.2 Problemas específicos.....	10
1.3 Objetivos .....	10
1.3.1 Objetivo general .....	10
1.3.2 Objetivos específicos .....	10
1.4 Delimitación de la investigación: Temporal, Espacial y Teórica .....	10
1.5 Importancia y justificación .....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	14
2.1 Marco Histórico .....	14
2.2 Antecedentes del estudio de investigación .....	16
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio .....	22
2.4 Definición de términos básicos.....	35
2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis .....	37
2.6 Hipótesis .....	38
2.6.1 Hipótesis general.....	38
2.6.2 Hipótesis específicas.....	39
2.7 Variables .....	39
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	40

3.1 Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación .....	40
3.2 Población y muestra.....	41
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	43
3.3.1 Técnicas e instrumentos.....	43
3.3.2 Criterio de validez y confiabilidad.....	45
3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos .....	46
3.4 Descripción de procedimientos de análisis de datos.....	46
<b>CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
4.1 Presentación de Resultados.....	48
4.2 Análisis de Resultados .....	67
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>90</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>91</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>98</b>
Anexo A: Matriz de consistencia.....	98
Anexo B: Matriz de Operacionalización .....	99
Anexo C: Autorización de consentimiento para realizar la investigación.....	100
Anexo D: Programa de capacitaciones .....	102
Anexo E: Cuestionario.....	103
Anexo F: Fichas de validación de Instrumento de recolección de datos .....	104
Anexo G: Datos para el procesamiento del Alfa de Cronbach .....	108
Anexo H: Matriz de riesgos .....	109
Anexo I: IPERC (Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de peligros). .....	110



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Causas del evento del problema .....	6
Tabla 2 Componentes principales de un sistema de seguridad y salud en el trabajo. ....	27
Tabla 3 Unidad de análisis y muestra pre y post por cada una de las variables .....	43
Tabla 4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	45
Tabla 5 Validación de los expertos.....	45
Tabla 6 Fórmula de alfa de Cronbach del cuestionario sobre cultura en seguridad y salud en el trabajo .....	46
Tabla 7 Descripción de procedimientos de análisis de datos.....	47
Tabla 8 Nivel de conocimiento cultura de seguridad y salud pre-test .....	52
Tabla 9 Cronograma de capacitaciones .....	55
Tabla 10 Muestra del nivel de conocimiento cultura de seguridad y salud post-test .....	57
Tabla 11 Datos recopilados de la cantidad de accidentes ocurridos en la empresa Pre test.....	58
Tabla 12 Datos recopilados de la cantidad de accidentes ocurridos en la empresa Post-test.....	63
Tabla 13 Cantidad de desperfectos en las máquinas pre-test.....	64
Tabla 14 Cantidad de desperfectos en las máquinas post-test .....	67
Tabla 15 Muestra pre-test y post-test sobre cultura en seguridad y salud .....	69
Tabla 16 Resumen de procesamiento de datos de nivel de conocimiento cultura de seguridad y salud laboral pre-test y post-test.....	70
Tabla 17 Estadísticos descriptivos – Muestra pre-test y post-test de cultura en seguridad y salud .....	71
Tabla 18 Prueba de normalidad nivel de conocimiento cultura de seguridad y salud laboral pre-test y post-test.....	72
Tabla 19 Estadísticas de muestras emparejadas para cultura en seguridad y salud ocupacional .....	73
Tabla 20 Correlación de muestras emparejadas de cultura de seguridad y salud ocupacional .....	74
Tabla 21 Prueba de hipótesis de T de Student de muestras emparejadas para nivel de conocimiento cultura de seguridad y salud laboral.....	74
Tabla 22 Muestra pre-test y post-test de accidentes de trabajo .....	76
Tabla 23 Datos procesados de pre-test y post-test de accidentes de trabajo.....	77

Tabla 24 Estadísticos descriptivos – Muestra pre-test y post-test de accidentes de trabajo .....	78
Tabla 25 Pruebas de normalidad de las cantidades de accidentes ocurridos en la empresa .....	79
Tabla 26 Estadísticos de las cantidades de accidentes ocurridos en la empresa.....	80
Tabla 27 Muestra Pre-test y Post-test cantidad de desperfectos en las maquinas .....	81
Tabla 28 Datos procesados de pre-test y post-test de cantidad de desperfectos de maquinas .....	82
Tabla 29 Estadísticos descriptivos – muestra pre-test y post-test de cantidad de desperfectos de máquinas .....	83
Tabla 30 Pruebas de normalidad para la cantidad de desperfectos de máquinas pre-test y post-test.....	84
Tabla 31 Estadísticas de muestras emparejadas de mantenimiento preventivo de máquinas .....	85
Tabla 32 Correlación de muestras emparejadas de mantenimiento preventivo de máquinas .....	86
Tabla 33 Prueba de muestras emparejadas de mantenimiento preventivo de maquinas	86
Tabla 34 Resumen de resultados .....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Notificaciones en porcentajes según actividad económica .....	4
Figura 2 Diagrama causa efecto de la situación problemática.....	8
Figura 3 Marco histórico de la seguridad y salud en el trabajo .....	15
Figura 4 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis .....	38
Figura 5 Mapa de procesos de la empresa Mantenimiento y Montajes Industriales S.A. ....	50
Figura 6 Etapas para la implementación de programa de capacitación .....	52
Figura 7 Etapas para la implementación del plan de prevención de riesgos .....	59
Figura 8 Etapas para la implementación de procedimiento de inspección y control.....	64

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo general implementar un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo para reducir los accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Se desarrolló en las áreas de construcción de los tanques de almacenamiento de la refinería de Petroperú, para minimizar los riesgos, peligros y evitar pérdidas económicas. La empresa en estudio Mantenimiento y Montajes Industriales S.A. (MASA) pertenece al sector de construcción y se encarga de la ejecución de proyectos desde el montaje de la instalación de los proyectos, la ejecución o construcción, el mantenimiento y gestión. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, del tipo aplicada, nivel explicativo y diseño cuasi experimental. Para la recolección de datos se utilizó el análisis documental y el registro de contenido. La población incluyó los accidentes laborales que ocurrieron en la empresa MASA, y la muestra para cada variable correspondieron a las capacitaciones, la cantidad de accidentes laborales y la cantidad de desperfectos en la línea de máquinas. La teoría aplicada se basó en Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783, Plan de Capacitación y Matriz IPERC. Los resultados mostraron un aumento del nivel de conocimiento en seguridad y salud laboral, una reducción del 85% en accidentes, una disminución del 48% en desperfectos en máquinas, y el cumplimiento de normativas laborales y de seguridad.

**Palabras clave:** Seguridad, accidente, peligro, riesgo, control, cultura, capacitación, gestión.

## ABSTRACT

The general objective of the research was to implement a Safety and Health System at work to reduce workplace accidents in a hydrocarbon storage tank construction company. It was developed in the construction areas of the storage tanks of the Petroperú refinery, to mitigate risks, dangers and avoid economic losses. The company under study Mantenimiento y Montajes Industriales S.A. (MASA) belongs to the construction sector and is responsible for the execution of projects from the assembly of the installation of the projects, the execution or construction, maintenance and management. The research was developed under a quantitative approach, applied type, explanatory level and quasi-experimental design. Document analysis and content registration are used to collect data. The population was made up of work accidents that occurred in the MASA company, and the sample for each variable was training, the number of work accidents and the number of defects in the machine line. The applied theory was based on Occupational Health and Safety Law No. 29783, Training Plan and IPERC Matrix. The results showed an increase in the level of knowledge in occupational health and safety, an 85% reduction in accidents, a 48% decrease in machine damage, and compliance with labor and safety regulations.

**Keywords:** Safety, accident, danger, risk, control, culture, training, management.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto se desarrolló en los tanques 295 y 545 de la Refinería de Talara de Petroperú, con el objetivo de disminuir de manera considerable los peligros y sucesos no deseados en el entorno laboral durante la ejecución de los tanques a cargo de la compañía MASA. Durante el lapso de marzo hasta septiembre de 2023, se realizó esta investigación que involucró la introducción de un sistema de gestión de seguridad y Salud en el trabajo en MASA.

La empresa MASA se encargaba de la construcción de los tanques de almacenamiento de hidrocarburos para Petroperú, y esta iniciativa tenía como propósito beneficiar a todos los trabajadores involucrados en estas labores, Fomentando un ambiente de trabajo que sea más seguro y propicio para la salud de los empleados. Junto con la instauración del sistema de gestión, se realizaron exhaustivos análisis de incidentes previos y se llevaron a cabo evaluaciones de las maquinarias y equipos empleados en el proyecto con el fin de detectar oportunidades de mejora y asegurar la seguridad en todas las fases del proceso de construcción.

Este enfoque en la seguridad laboral no solo buscaba prevenir incidentes y proteger la salud de los trabajadores, sino que también tenía un impacto positivo en la eficiencia y el éxito general del proyecto, al reducir el tiempo de inactividad debido a accidentes y garantizar la continuidad de las operaciones sin interrupciones. Además, demostraba el compromiso de Petroperú y MASA con la responsabilidad corporativa y el bienestar de su personal.

En el capítulo I, se explica el planteamiento del problema, iniciando el análisis desde un entorno internacional y nacional, de cómo la seguridad y salud ocupacional impacta en las organizaciones; asimismo, La situación de la empresa actual se describe, así como en la industria, se informan los problemas evidenciados en cuanto a accidentes laborales, se explica cada uno de los problemas específicos a través de un análisis minucioso señalando las herramientas que brinda la Ingeniería industrial para dar solución a dichas problemáticas.

En el capítulo II, se profundiza en el contexto teórico de la investigación. Se examina el desarrollo histórico de la seguridad y salud ocupacional a lo largo del tiempo, haciendo referencia a tesis previas tanto a nivel internacional como nacional relacionadas con el tema de estudio. Además, se exponen las bases teóricas que respaldaron la investigación en relación al proyecto. Como parte de este capítulo, se presentan las hipótesis de la

investigación, se definen las variables y se describen los indicadores utilizados en el estudio.

En el tercer capítulo se presenta el marco metodológico de la investigación. Se indica que el estudio tiene un diseño cuasiexperimental, un nivel explicativo, un tipo aplicado y un enfoque cuantitativo. Además, se describen detalladamente la población y la muestra, y se destaca que se dedicó un total de siete meses a la recogida de datos y a la aplicación del sistema.

El capítulo IV, aborda minuciosamente las dificultades, sus orígenes y la implementación de conceptos teóricos para resolverlas. Además, proporciona una descripción detallada de los datos recopilados durante la investigación y del análisis estadístico de los resultados. Los resultados de la investigación indicaron que la introducción de un programa de formación y un plan de prevención de riesgos en la compañía dedicada a la construcción de tanques de almacenamiento arrojó efectos significativos. El aprendizaje sobre seguridad y salud laboral aumentó, con una disminución del 85% en accidentes reportados. Los procedimientos de inspección y control redujeron los desperfectos en un 48%. Además, el cumplimiento de normativas laborales y de seguridad se aseguró. Estos hallazgos respaldan la instauración de un entorno laboral que sea seguro y propicio para la salud de los empleados. En última instancia, se presentan las conclusiones tanto para la hipótesis general como para las hipótesis específicas. Además, se proporcionan recomendaciones para potenciar la sostenibilidad de las mejoras realizadas y asegurar la eficacia de los aspectos clave que resultan beneficiosos para la organización.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del Problema**

La seguridad en el entorno de trabajo y la salud son aspectos fundamentales a considerar, ya que la prevención de accidentes en el trabajo es de suma importancia (Brauer, 2022). Se puede reducir la probabilidad de enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo poniendo en práctica medidas de seguridad y bienestar. Además, esto puede generar un impacto positivo en la eficiencia y el bienestar de los empleados (Da Silva y Amaral, 2019). Además, la aplicación de medidas de prevención en el entorno laboral puede disminuir los gastos relacionados con el cuidado de la salud, la indemnización por accidentes laborales y la pérdida de productividad (Shad et al., 2019). Así pues, es imperativo que las empresas tomen medidas decisivas en el ámbito de la salud y la seguridad en el trabajo, con el propósito de resguardar a sus empleados y potenciar su rendimiento.

De acuerdo a la OIT, (2015), que es la Organización Internacional del Trabajo informa que se producen aproximadamente 300 mil accidentes laborales en empresas en el ámbito de la construcción. Los trabajadores de este sector enfrentan una posibilidad entre 3 y 4 veces mayor de fallecer debido a accidentes laborales. En contraste con otros empleados, los riesgos asociados con la industria de la construcción en países en desarrollo pueden ser entre 3 y 6 veces mayores.

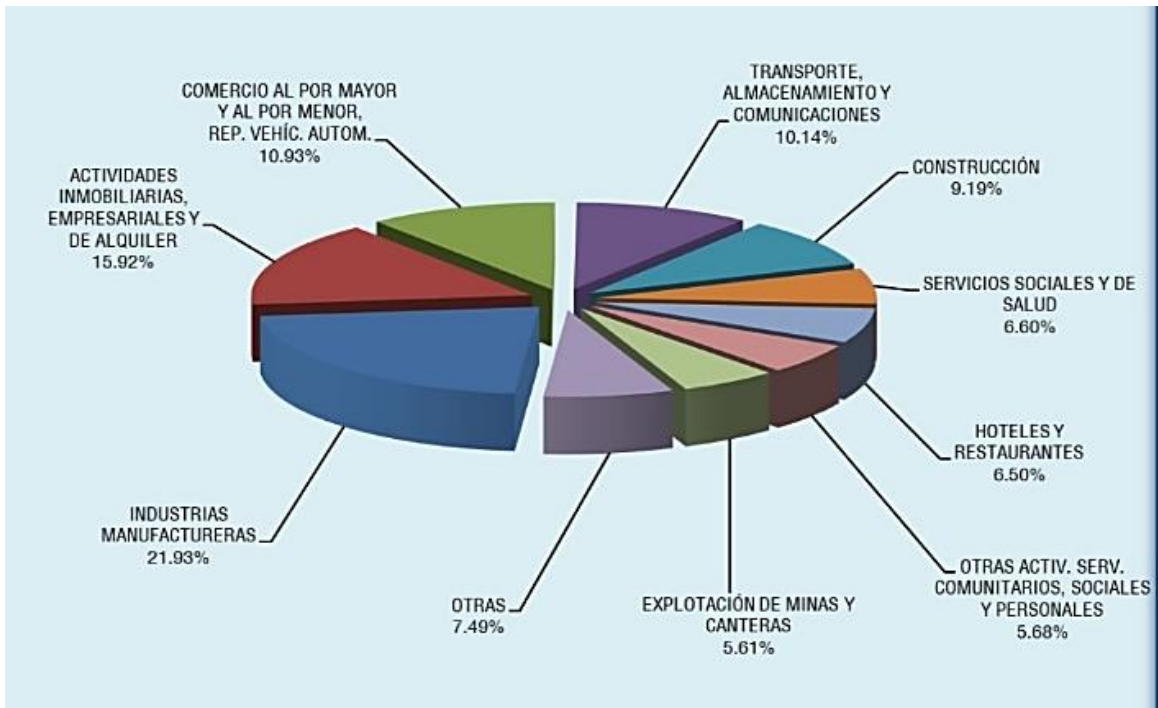
En Perú, una empresa aseguradora informó que el 59% de los incidentes amparados por el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, estuvieron vinculados a accidentes laborales en el ámbito de la construcción y actividades afines. En la actualidad, hay 180 sectores económicos considerados de alto riesgo. De acuerdo con el reporte anual del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, a lo largo del año 2021 se documentaron 214 incidentes fatales en el ámbito laboral, así como más de 25,000 casos de accidentes laborales no mortales y 7 casos de enfermedades relacionadas con el trabajo. Además, Perú tiene una posición significativa en cuanto al número de accidentes laborales notificados en la región de América Latina, lo cual equivale al 13.8% de los casos de incidentes mortales en el trabajo (El peruano, 2021).

Para lo que va del 2023 Los informes de Incidentes en el trabajo, incidentes riesgosos y Afecciones laborales en el ámbito de la construcción con el 9.19%, conforme se muestra en la figura 1, respecto a las notificaciones en porcentajes según la actividad económica - febrero 2023.



**Figura 1.**

*Notificaciones en porcentajes según actividad económica febrero 2023*



*Nota:* Reproducida de “Notificaciones de accidentes de trabajo por actividad económica, febrero 2023 de Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales” (MTPE, 2023).

La Ley N° 29783, también denominada Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y su reglamento, autorizado por el Decreto Supremo N° 005-2012-TR1, regulan la seguridad y salud en el trabajo en el país. La implementación de protocolos de seguridad y salud en el trabajo puede ayudar a disminuir los riesgos asociados a enfermedades y lesiones laborales., Esto, a su vez, puede generar mejoras en la productividad y el bienestar de los empleados.

El informe de investigación N° 001-2023 detalla la situación en la empresa PETROPERÚ el cual describe un evento amago de incendio producido del contacto del arco eléctrico generado por pruebas en costura de geomembrana (SPARK TEST), con los gases acumulados en el espacio comprendido entre el terreno y geomembrana en proceso de instalación. Dicho amago se produjo a una distancia de 10 metros del punto de trabajo por donde se produjo el desfogue de la ola expansiva produciéndose en zonas colindantes a la rampa de los anillos de cimentación del tanque. Los factores más importantes que contribuyeron al evento fueron Condición preexistente por presencia de napa freática

contaminada con hidrocarburo, Concentración de gases por debajo de la geomembrana instalada y Generación de chispa durante la prueba de calidad (SPARK TEST). Las causas del evento se pueden observar en la tabla 1, así mismo se muestra el diagrama de espina de pescado del evento en la figura 2. Estos datos sugieren que la empresa se enfrenta a problemas de salud y seguridad en el trabajo en su planta. El incidente mencionado subraya la importancia de implantar un marco mejorado de salud y seguridad en el trabajo para evitar incidentes en el lugar de trabajo, dentro de las consecuencias se tienen que no se evaluaron todos los posibles escenarios donde pueda existir la posibilidad de acumulación de gases y no se realizó una medición exhaustiva de gases, de igual forma no se evaluó la posibilidad de utilizar equipos que no generen arco eléctrico (Chispa) en zona considerada ATEX. Ver tabla 1.

**Tabla 1***Causas del evento del problema*

Descripción de causas del Evento	
Causas Inmediatas	Condición Subestándar / Inseguras: Peligros de incendio y explosión: Zona de trabajo considerada como: zona ATEX, Temperaturas extremas. Fuerte alza de temperatura climática en la región, Ventilación inadecuada: Escuadras (zanjas) se encuentran cubiertas, con geomembrana generándose la acumulación de gases debido al, afloramiento de la napa freática. Condiciones ambientales peligrosas: Condiciones Pre – existentes de napa freática contaminados con hidrocarburos.
Causas Básicas	Factores Laborales: Mantenimiento inadecuado, Preventivo Inadecuado Limpieza o recubrimiento de superficie: No se realizó el retiro de la napa freática en las escuadras existentes (zanjas). Estándares de Trabajo Inadecuados: Procedimientos, prácticas y reglas: En el procedimiento: “Suministro e instalación de geomembrana y geotextil (PE-510004PE-CIV545-013)”, no se contempla específicamente la medición de gases por debajo del nivel de la geomembrana debido a que se desconocía la presencia de napa freática contaminada con hidrocarburo. Desgaste Excesivo: Inspección y/o monitoreos inadecuados: Medición de gases en zona superior de geomembrana no mostro resultados de atmosferas explosivas presentes.

*Nota:* Obtenido de Petroperú, de la Gerencia Corporativa Talara, Gerencia Departamento Seguridad Talara, de informe de Investigación, reporte N° 001-2023

Las empresas constructoras de tanques de almacenamiento de hidrocarburos pueden enfrentarse a desafíos significativos en relación con la construcción segura y la protección de la salud de los empleados, debido a la naturaleza de sus labores y los peligros inherentes a la industria (Aneziris, Koromila y Nivolianitou, 2020).

Algunos de los problemas incluyen riesgos de seguridad: La construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos involucra actividades como excavación, soldadura, manejo de sustancias inflamables y trabajo en alturas. Estos trabajos conllevan riesgos

asociados, como caídas, incendios, explosiones y exposición a productos químicos peligrosos. (Kong, Zhao y Hu, 2018)

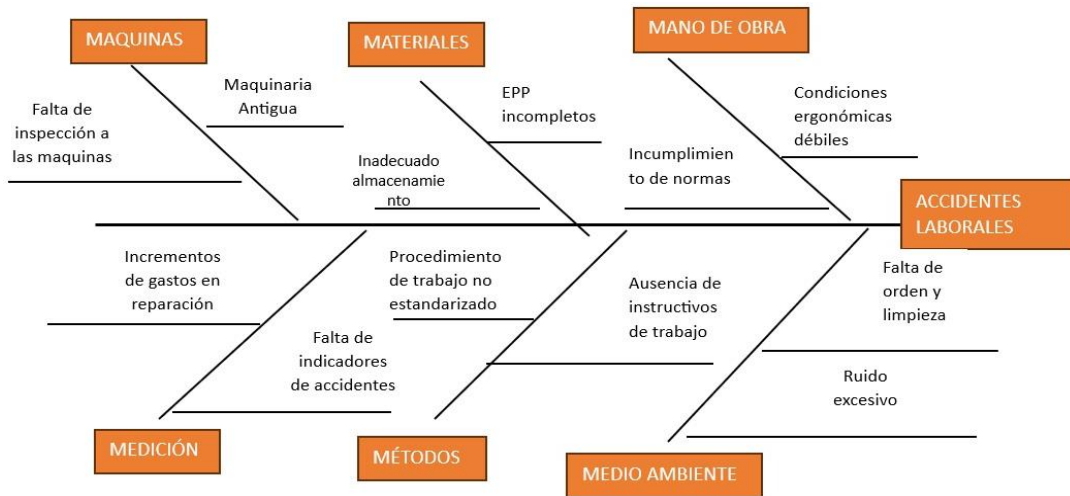
**Equipamiento inadecuado:** El uso de equipos y maquinaria inadecuados o en mal estado aumenta la probabilidad de accidentes laborales. Es esencial que las empresas constructoras mantengan y utilicen equipos adecuados y realicen inspecciones regulares para garantizar su funcionamiento seguro. **Falta de capacitación:** La falta de capacitación adecuada para los trabajadores en cuanto a seguridad y procedimientos de trabajo puede ser un factor contribuyente en los accidentes laborales. Los empleados deben recibir formación sobre el uso seguro de equipos, manejo de sustancias peligrosas, procedimientos de emergencia y prácticas de seguridad en general (Chang y Lin, 2006).

**Factores ambientales:** Las condiciones ambientales pueden aumentar los riesgos en la construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos y factores como el clima adverso, la presencia de gases inflamables o la exposición a condiciones extremas pueden representar peligros significativos para la seguridad de los trabajadores (Doregar, 2022).

Con el fin de evitar incidentes en el ámbito laboral en este tipo de empresas, resulta fundamental identificar los riesgos, evaluarlos y controlarlos de manera adecuada, y desarrollar procedimientos y métodos de trabajo seguros. Algunos ejemplos de estas medidas de seguridad podrían ser la implantación de programas de formación en seguridad y salud en el trabajo, la utilización de equipos de protección personal (EPP) y la realización de inspecciones rutinarias para detectar y solucionar situaciones peligrosas. El diagrama de Ishikawa de la figura 2 ilustra las causas más pertinentes asociadas al problema detectado, que se han identificado para proporcionar una comprensión más detallada de la situación problemática.

**Figura 2**

*Diagrama causa efecto de la situación problemática*



*Nota:* Elaboración propia

Se realizará un estudio con el objetivo principal de implantar un sistema de prevención de accidentes en el trabajo, ya que es imprescindible prevenir los incidentes laborales a la luz de las cuestiones anteriormente mencionadas. Así, el objetivo es implantar un Sistema de Prevención de Riesgos Laborales en una empresa especializada en la construcción de depósitos para el almacenamiento de hidrocarburos.

Mantenimiento y Montajes Industriales S.A. (MASA S.A.), empresa que actualmente ofrece servicios en la refinería de Talara, será la sede de este estudio. MASA cuenta con más de 47 años de experiencia y es muy conocida en Europa y América Latina, brinda servicios a PETROLEROS DEL PERÚ-PETROPERÚ SA. Obteniendo en el año 2021 un contrato para llevar a cabo trabajos en el sector de la construcción de dos tanques de almacenamiento (Diesel) en la Talara. Actualmente, la empresa se encuentra en proceso de desmontaje y montaje de los tanques 295 y 545 en la estructura organizativa de la refinería. Se dedica a actividades de construcción, operación y mantenimiento industrial. La implementación de un sistema de gestión integral proporcionará una ventaja competitiva en un entorno cambiante y exigente.

Tras analizar la problemática principal, Se han observado obstáculos considerables, como un alto índice de percances en el lugar de trabajo, casos que implican conductas de riesgo y la deficiencia de una cultura centrada en la salud y la seguridad en el trabajo. A continuación, se describe detalladamente esta situación.

Se observa una falta de información entre los trabajadores al realizar sus tareas asignadas, así como una falta de conciencia en relación al correcto empleo de los (EPP's) suministrados para cada tarea dentro de la organización. Existe un bajo nivel de conocimiento y cuidado al realizar tareas que presentan riesgos, también se ha identificado una falta de énfasis en las capacitaciones asociadas con la seguridad y salud laboral, lo cual es crucial Con el fin de garantizar un lugar de trabajo seguro y favorable para la salud . La ausencia de conocimiento sobre medidas preventivas de accidentes provoca que los empleados no desempeñen adecuadamente sus labores en el lugar de trabajo. Adicionalmente, se observa la falta cultura arraigada de seguridad y salud en el trabajo, así como una escasa conciencia sobre el uso correcto de herramientas y maquinarias, esto expone a los trabajadores a riesgos de sufrir heridas, quemaduras y otros tipos de accidentes o lesiones. La compañía no cuenta con medidas preventivas ante la posibilidad de que ocurran incidentes en sus labores diarias, lo cual indica que no se supervisa ni registra adecuadamente las condiciones de trabajo de su personal. No se tiene conocimiento de las condiciones en las que los trabajadores realizan sus labores diarias, ya que no cuentan con los EPPs apropiados. Además, no se analizan los potenciales riesgos físicos, biológicos, químicos, ergonómicos y psicosociales.

La falta de control expone a los trabajadores a sufrir lesiones. No hay conocimientos previos sobre la ocurrencia de accidentes laborales, ni se ha realizado un estudio para identificar y eliminar los peligros que existen en la rutina laboral de los trabajadores. Sin embargo, no se dispone de un plan anticipado para llevar a cabo el mantenimiento preventivo de la maquinaria en la línea de producción, lo que provoca averías frecuentes. Debido a su potencial para causar percances como electrocuciones y lesiones, estos desperfectos pueden ser peligrosos para la salud y el bienestar de los trabajadores. Esto obliga a la empresa a indemnizar a los trabajadores afectados por casos de accidentes graves, ya Debido a la falta de respaldo por parte de un seguro social de salud, no tienen cobertura médica. Si ocurriera una situación de fallecimiento de un trabajador, la empresa se enfrentaría a acciones legales por parte de los afectados.

Será importante destacar que las auditorías en curso brindarán oportunidades para realizar mejoras y corregir cualquier desviación del sistema de gestión. Una gestión deficiente del riesgo puede dar lugar a situaciones peligrosas e incrementar la probabilidad de que ocurran accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. Al abordar las causas directas de los riesgos laborales, como los actos y condiciones inseguros, y reducir las

infracciones de la normativa de seguridad mediante auditorías de referencia, la investigación se centrará en prevenir los riesgos laborales.

## **1.2 Formulación del problema:**

### ***1.2.1 Problema general:***

¿Cómo mediante la implementación de un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo se podrá prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburo?

### ***1.2.2 Problemas específicos***

- a) ¿En qué medida se podrá crear una cultura de seguridad y salud ocupacional en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos?
- b) ¿En qué medida se podrá evitar accidentes de trabajo en una empresa en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos?
- c) ¿En qué medida se podrá disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de las máquinas en una empresa constructora de tanques de almacenamiento?

## **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 Objetivo general***

Implementar un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo para prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- a) Implementar un programa de capacitación para crear una cultura de seguridad y salud laboral en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.
- b) Implementar un plan de prevención de riesgos para disminuir los accidentes en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.
- c) Implementar procedimientos de inspección y control para disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas en una empresa constructora de tanques de almacenamiento.

## **1.4. Delimitación de la investigación: Temporal, Espacial y Teórica**

### **a) Delimitación espacial**

Se llevo a cabo el presente estudio en la empresa de Mantenimiento y Montajes Industriales - MASA, ubicada en la zona de los tanques 295 y 545 de la Refinería Talara. Esta empresa ha estado proporcionando servicios de construcción a la refinería en el distrito de Pariñas, en la provincia de Talara, en el departamento de Piura, Perú.

## **b) Delimitación temporal**

Este estudio se basa en información y datos recopilados desde marzo de 2023 a setiembre 2023:

- Periodo Pre-test: Marzo a mayo 2023.
- Periodo de Implementación: junio 2023.
- Periodo Post-test: Julio a Setiembre 2023

**1.5. Importancia y justificación** (teórica, práctica, metodológica, social, económica y legal).

### **Importancia**

Esta investigación es importante debido a que como es de conocimiento a nivel general, para una empresa del sector construcción es muy importante el potencial humano, su desarrollo profesional y principalmente el entorno seguro en el cual se desempeñará, lo cual mejorará el nivel de productividad y la competitividad (Arteaga, 2021).

Hoy en día, las empresas de construcción deben reducir sus niveles de riesgo, lo que significa que hay que garantizar la seguridad y la salud de todos en todos los ámbitos relacionados, desde el trabajador, el contratista y la empresa, lográndose a través de la gestión de un sistema de capacitaciones que se encuentren dentro de la normatividad nacional como internacional, sobre la base de un diagnóstico que nos muestre la situación de la salud de los empleados y de su deterioro producto de la labor que desempeñan (Tang, 2007).

Las empresas constructoras deben disponer de un sistema que garantice la total seguridad y salud de sus empleados, ya que de este modo se reduce considerablemente el riesgo, así como también el aumento del desempeño de los trabajadores, lo cual repercute en el aumento de la productividad. El trabajador ya no es considerado como una máquina, como era considerado en tiempos pasados, actualmente la visión es que cada trabajador tiene su talento el cual se debe desarrollar en su totalidad sobre la base del cuidado de su tranquilidad físico, mental y cuidado de su salud, con el fin de que la productividad sea el más óptimo que pueda favorecer tanto al trabajador como a la empresa.

### **Justificación teórica**

Blanco y Villalpando (2012), profundizan la comprensión de la justificación teórica al señalar que una investigación presenta este tipo de justificación con el objetivo de fomentar la reflexión y el debate académico en relación con un conocimiento previo, ya sea confrontando teorías, contrastando resultados o generando conocimiento epistemológico.



En la parte teórica se estudiarán las normativas nacionales e internacionales, así como los documentos relativos a la salud y la seguridad en el trabajo, con el objetivo de prevenir o reducir los incidentes mediante la implantación de un sistema de salud y seguridad en el trabajo.

### **Justificación práctica**

A pesar de que los temas concernientes al bienestar, la protección y el entorno ambiental están englobados dentro de los propósitos de responsabilidad social hacia la comunidad, en realidad son metas vitales para la continuidad. Las empresas que no cumplen las normas se arriesgan a tener problemas importantes con el gobierno, las organizaciones no gubernamentales y el mercado (Creus y Mangosio, 2011).

La organización ha identificado varios problemas principales relacionados con la seguridad y la salud en el trabajo, como la frecuencia de los accidentes laborales y la cantidad de comportamientos y entornos peligrosos.; los cuales, al aplicar diversas soluciones como las inspecciones internas, implementación de procedimientos y concientización de los trabajadores permitirán la prevención de accidentes leves, incapacitantes o fatales.

### **Justificación Metodológica**

Considerando que la salud del empleado se ve comprometida por las condiciones laborales en las que se desempeña, existen dos enfoques diferentes para su prevención: ya sea abordando problemas de salud (utilizando métodos médicos) o abordando problemas en el lugar de trabajo (utilizando métodos preventivos no médicos). La seguridad en el trabajo, la higiene laboral, la ergonomía, la psicología social, la educación-formación y la política social son ejemplos de técnicas no médicas. (Cortés, 2012).

La justificación de esta investigación se basa en un enfoque metodológico, ya que se emplearán herramientas de gestión, ergonomía, prevención de riesgos, entre otras, con el propósito de mejorar el entorno de trabajo para prevenir accidentes en el trabajo.

### **Justificación Social**

Según (Cortés, 2012) “Los accidentes laborales y las enfermedades profesionales provocan la principal consecuencia de la pérdida de salud del trabajador, afectando no solo al accidentado, sino también a su familia y a la sociedad en general” (p. 106).

El trabajo es un factor de integración social, de desarrollo colectivo, individual que genera bienestar y progreso. Sin embargo, la actividad laboral también puede ser causante de efectos negativos como enfermedades físicas, psicológicas en el trabajador o en la

organización. El accionar del ergónomo es lograr nivelar las posibilidades de las personas y el trabajo a las capacidades. Actualmente, los trabajadores necesitan calidad de vida laboral. Este concepto es difícil de traducir en palabras, pero se puede definir como el conjunto de condiciones de trabajo que no dañan la salud y que, además, ofrecen medios para el desarrollo personal, es decir, mayor contenido en las tareas, participación en las decisiones, mayor autonomía, posibilidad de desarrollo personal, etc.

### **Justificación Económica**

En Latinoamérica se calcula que las EP cuestan entre el 10 y 20 % del producto interno bruto (PIB), además de otras repercusiones económicas, humanas y sociales, por lo que se considera que debido al subregistro solo se informan alrededor del 1 % del total. En Colombia, por ejemplo, solo se reportan 800 casos al año dentro del Sistema General de Riesgos Profesionales con casi 4 millones de trabajadores afiliados y deficientes programas de prevención. (Martínez y Reyes, 2005, p. 22).

La disminución de los accidentes o incidentes laborales permitirá que la organización pueda optimizar el recurso humano y por lo tanto será un elemento de la organización menos caro; es decir, habrá disminución en las faltas o retrasos de los trabajadores. Asimismo, un trabajador en óptimas condiciones; es decir, sano y con un nivel bajo de desgaste físico, es un trabajador que podrá cumplir con sus funciones laborales y por ende cumplir con sus obligaciones, bienestar personal y familiar.

### **Justificación Legal**

Además de limitar los riesgos potenciales para la salud de los trabajadores como resultado de sus puestos de trabajo, actividades relacionadas con el trabajo o tareas que realizan en el curso de su empleo, la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de Perú busca prevenir los accidentes y enfermedades profesionales. (N.º 002-2013-TR, 2013).

Los temas del estudio permitirán mejorar las condiciones de trabajo en cumplimiento de la legislación peruana, en particular la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Ley N°27983) (DS -005-2012-TR).

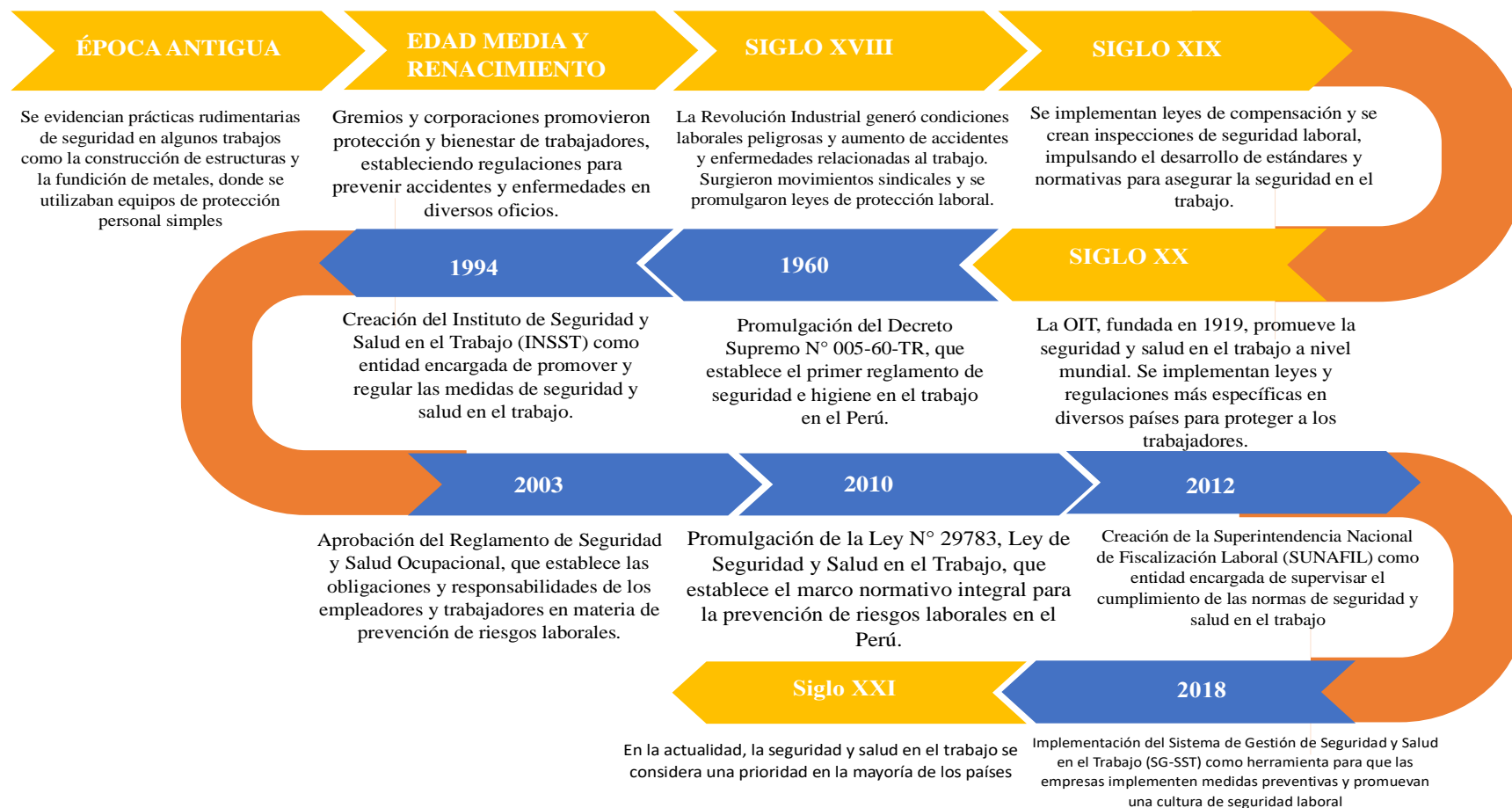
## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco Histórico

Desde su creación en 1919, la seguridad y la salud en el trabajo (SST) han ocupado un lugar central en la misión de la OIT (OIT, 2016). Tres de las seis recomendaciones de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo (SST) se adoptaron en 1919 en la Primera Conferencia Internacional del Trabajo, celebrada en Washington. En sus cien años de historia, la OIT ha adoptado más de cuarenta normas dedicadas de forma particular a la SST. Algunas de estas normas se refieren a riesgos laborales específicos, como el Convenio núm. 13 sobre la cerusa (pintura), el Convenio núm. 115 sobre las radiaciones ionizantes, el Convenio núm. 136 sobre el benceno, el Convenio núm. 162 sobre el amianto o el Convenio núm. 170 sobre productos químicos (OIT, 2019). La historia de la seguridad en el trabajo se puede dividir en etapas según el desarrollo de la industria y la legislación laboral. En la Edad Media, el trabajo era manual y físico, y no había mucha protección para los trabajadores. El gobierno francés redactó las primeras leyes laborales durante el Renacimiento. El trabajo se mecanizó y aumentaron los peligros y accidentes laborales durante la primera Revolución Industrial, a mediados del siglo XVIII. Las organizaciones e instituciones para controlar la salud y la seguridad de los trabajadores empezaron a establecerse durante la Segunda Revolución Industrial, que se inició a finales del siglo XIX y principios del XX. Para prevenir y gestionar los riesgos laborales, en la era moderna se desarrollaron sistemas, procedimientos y normas. (Gallegos, 2012). Ver figura 3.

### Figura 3 Marco histórico de la seguridad y salud en el trabajo

Marco histórico de la seguridad y salud en el trabajo



Nota: Elaboración Propia

## **2.2 Antecedentes del estudio de investigación**

### **Antecedentes Nacionales**

Cruz, (2022), en su Tesis para la obtención del título profesional de ingeniero industrial, titulada “Implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo – ex mina Colqui en Huarochirí” presentada por la Universidad Mayor de San Marcos, señaló lo siguiente:

Tuvo como objetivo general de esta investigación fue demostrar el impacto de la implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo en la prevención de accidentes en la ex mina Colqui en Huarochirí. Se incluyó en la población a la Empresa Supervisora del Cierre de Minas Consorcio Huarochirí, junto con sus instalaciones, personal permanente y temporal, equipos y suministros necesarios para sus operaciones diarias. Se realizó un muestreo de 112 trabajadores que llevaban a cabo dicho procedimiento en la ex mina Colqui. Para llevar a cabo la investigación, se empleó un enfoque descriptivo con un diseño no experimental. Las técnicas e instrumentos utilizados incluyeron observar usando hojas de observación, una encuesta con un cuestionario y entrevistas utilizando una guía de entrevista.

En resumen, en la ex Unidad Minera de Colqui se estableció un lugar de trabajo seguro y con un alto grado de satisfacción de los trabajadores, gracias a la instalación del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional. Evidenció una disminución en la incidencia de accidentes, con un 90.18% de los trabajadores afirmando que no se produjeron eventos adversos, mientras que solo un 9.82% reportó incidentes. Además, el sistema mejoró el Nivel de comprensión en relación a la seguridad y salud laboral, con un 7.14% de los empleados admitió haber experimentado ciertos accidentes o situaciones no conformes, mientras que un 92.86% informó haber experimentado pocos o ningún incidente o situación no conforme.

Este precedente ha contribuido a la prevención de accidentes. Los resultados obtenidos reflejan una disminución significativa de incidentes adversos, respaldada por la percepción positiva del personal y su mayor conocimiento sobre seguridad y salud ocupacional. Esta investigación ofrece datos fehacientes que respaldan las ventajas de adoptar precauciones de seguridad en el trabajo y puede servir de guía a otras organizaciones que deseen mejorar sus procedimientos de seguridad y salud en el trabajo.

Huamaliano, (2018), en su Tesis para la obtención del título profesional de ingeniero industrial, titulada “gestión de seguridad basado en la norma OHSAS

18001:2007 para prevenir accidentes laborales en constructora y servicios san isidro S.A.” presentada por la Universidad Cesar Vallejo, señalo lo siguiente:

El objetivo general fue en implementar la gestión de seguridad basada en la norma OHSAS 18001:2007 con el propósito de prevenir accidentes laborales en la empresa Constructora y Servicios San Isidro S.A. La población y muestra comprendieron a 40 colaboradores y empleadores que formaban parte de dicha empresa. Se llevó a cabo un enfoque aplicado con un nivel explicativo y un diseño preexperimental. Para recopilar información, se utilizaron diversas técnicas, como observación directa, encuestas, investigación bibliográfica y entrevistas. Los instrumentos empleados fueron una lista de cotejo, un cuestionario y fotografías.

En conclusión, el índice de accidentabilidad disminuyó de 131.2 puntos en 2014 a 4.4 puntos en 2017. Se estableció una gestión proactiva de la seguridad y se aplicaron con éxito medidas preventivas. La empresa aumentó su grado de cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud en el trabajo., alcanzando un nivel de cumplimiento aceptable del 80%. Se identificaron y mitigaron los riesgos, eliminando los procesos de alto riesgo. La auditoría interna reveló mejoras en las medidas de prevención de accidentes. En general, se utilizó una gestión eficaz de los riesgos laborales para garantizar la seguridad y el bienestar de los empleados. El nivel de cumplimiento de la empresa constructora se evaluó mediante una auditoría interna de salud y seguridad.

La investigación realizada por Huamaliano se detalla en esta referencia, que corrobora los resultados de la aplicación por parte de Constructora y Servicios San Isidro S.A. de la norma OHSAS 18001:2007. Asimismo, destaca las ventajas en términos de disminución de accidentes laborales y mejora en la administración de la seguridad y salud en el trabajo.

Yovera (2022), en su Tesis para la obtención del título profesional de ingeniero industrial, titulada “Sistema de gestión de SST para disminuir la accidentabilidad laboral en una empresa de construcción, Piura, 2021” presentada por la Universidad Cesar vallejo, señalo lo siguiente:

El objetivo general de la investigación consistió en diseñar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) con el fin de reducir la incidencia de accidentes en una empresa constructora. La población y la muestra estuvieron conformadas por un total de 20 empleados, cuya tasa de accidentes e incidentes se evaluó a lo largo de un lapso de 6 meses. Utilizando un diseño cuasi-experimental y un nivel explicativo y descriptivo, con un enfoque cuantitativo. La revisión bibliográfica y la observación fueron dos de los métodos empleados. Los datos se recogieron mediante una hoja de

registro de la información y se analizaron utilizando métodos estadísticos comparativos y el análisis de normalidad de Shapiro-Wilk.

A partir de los análisis descriptivos e inferenciales, demostró de manera estadística que el nivel de accidentes previo es menor al nivel de accidentes actual. Esta evidencia respalda el cumplimiento del objetivo general de la investigación al mostrar que la adopción del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) basado en la norma ISO 45001:2018 disminuye los incidentes laborales en una compañía dedicada a la construcción. Del mismo modo, confirmo que el primer objetivo específico de la investigación se ha cumplido al demostrar que se producen menos accidentes tras la implantación del SGSST. Se ha descubierto que cuando una empresa de construcción implanta la norma ISO 45001:2018, la frecuencia de incidentes laborales disminuye. Además, la gravedad de los incidentes observados ha disminuido en comparación con los anteriores, lo que indica que la implantación de la norma ISO 45001 mitiga el riesgo de que se produzcan accidentes en el sector de la construcción.

El corpus actual de datos demuestra estadísticamente que la implantación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) basado en la norma ISO 45001 reduce la frecuencia de los accidentes laborales en las empresas de construcción. Esto confirma y apoya los objetivos planteados en el estudio.

Curay y Gómez (2022), en su Tesis para la obtención del título profesional de ingeniero industrial, titulada “Aplicación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo para prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de Lima” presentada por la Universidad Ricardo Palma, señalo lo siguiente:

El objetivo general de la investigación consistió en implementar un sistema de seguridad y salud en el trabajo con el fin de prevenir accidentes en una empresa constructora en Lima. Considerando los incidentes laborales ocurridos en la empresa, la población estuvo conformada por 25 trabajadores en el campo de la construcción. Inspeccionaron las seis máquinas utilizadas en el proyecto, así como la documentación de 27 accidentes ocurridos en un periodo de 8 semanas. Diez operarios que trabajaban en la zona de construcción constituyeron la muestra. Examinaron las máquinas del proyecto para el procedimiento de control y se revisaron los 27 incidentes notificados para el plan de prevención. Se empleó un enfoque aplicado, con un enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño cuasiexperimental. Las técnicas utilizadas incluyeron encuestas y análisis documental, y se utilizaron un cuestionario y un registro de contenido como instrumentos de investigación.

Según los resultados de la encuesta, fue evidente el incremento del nivel de conocimiento de los empleados, el cual pasó de 296 a 556 puntos, mostrando una diferencia de 260 puntos. Este incremento representa un crecimiento del 88%. Esto demuestra que los trabajadores están bien informados sobre cómo realizar su trabajo de manera segura. Además, la implementación del plan preventivo tuvo como resultado una disminución en la cantidad de accidentes laborales. Se experimentó una disminución en la cantidad de incidentes, pasando de 27 a 9, lo que representa una disminución del 67%, con una variación de 18 casos. De forma similar, la aplicación de un procedimiento de control se tradujo en un menor número de averías en la línea de máquinas. Se observó una disminución del 59% de las averías, pasando de 44 a 18, con una variación de 26 casos. Este estudio demuestra el potencial para promover una cultura de la seguridad, disminuir la frecuencia de los accidentes laborales y reducir las averías en las líneas de máquinas mediante la implantación de un sistema integrado de salud y seguridad en el trabajo, junto con un plan preventivo y un procedimiento de control. Estas medidas salvaguardan la integridad y el bienestar de los empleados, al tiempo que fomentan un entorno de trabajo más seguro.

### **Antecedentes Extranjeros**

López (2011), en su Tesis para la obtención del título profesional de ingeniero industrial y procesos de automatización, titulada “Sistema de administración de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales en el taller Halley” presentada por la Universidad Técnica de Ambato, señaló lo siguiente:

El objetivo principal del estudio fue llevar a cabo una investigación sobre un Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el trabajo con el propósito de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales en el taller Halley. La población y muestra consistieron en 18 personas que forman parte del personal del taller Halley. Se utilizó una metodología de investigación exploratoria y descriptiva. Las técnicas e instrumentos empleados incluyeron la encuesta a través de un cuestionario, la observación utilizando una lista de verificación y la entrevista mediante una guía de entrevista.

Tras analizar la situación actual del taller Halley, se concluyó que era necesario disponer de herramientas de ingeniería para identificar las zonas de riesgo existentes en la organización. Se observó que el 6% de la población ha experimentado accidentes frecuentes, y otro problema identificado fue que el 65% de los encuestados están expuestos a niveles excesivos de ruido. Asimismo, un 53% de los encuestados indicó que la carencia de formación del personal es la principal razón de los peligros en los distintos



roles laborales en el taller Halley. Por consiguiente, tanto el exceso de ruido como la insuficiente ventilación en cada uno de los puestos de trabajo suponen un riesgo para la seguridad física de los empleados, al igual que la falta de familiaridad con las regulaciones actuales de seguridad y salud ocupacional en Ecuador.

La principal aportación del estudio es el desarrollo del Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, que intenta disminuir las condiciones de riesgo observadas en el taller Halley. Este sistema ofrece programas de formación para mejorar la comprensión y el cumplimiento de la normativa sobre seguridad y salud en el trabajo, así como herramientas de ingeniería para identificar y abordar las áreas de riesgo.

Ramírez (2016), en su Tesis para la obtención del título profesional de ingeniero industrial, titulada “Elaboración y aplicación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para prevenir accidentes laborales en el gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón santa elena, provincia de santa elena” presentada por la Universidad, señaló lo siguiente:

El objetivo general del estudio consistió en desarrollar e implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en la normativa vigente, con el propósito de prevenir accidentes laborales en los empleados del GADMSE. La población estuvo conformada por 527 empleados, según el listado del departamento de talento humano del GADMSE, y la muestra seleccionada incluyó a 104 personas. Para recolectar los datos, se utilizaron técnicas e instrumentos como entrevistas y encuestas.

Se pudo observar de manera general que los trabajadores presentan un déficit de conocimientos sobre seguridad y salud ocupacional, específicamente en relación con la normativa legal vigente que salvaguarda sus derechos (68%). Esto significa que no han sido instruidos en aspectos relacionados con la seguridad, como primeros auxilios y prevención de incendios, salud ocupacional, riesgos ergonómicos, entre otros. Además, aunque no se cuentan con estadísticas oficiales de accidentes laborales en el municipio, a través de las encuestas realizadas de manera anónima, los trabajadores informaron haber experimentado 6 accidentes dentro de las instalaciones del municipio y 10 accidentes de trabajo fuera de dichas instalaciones. Entre estos, se destacaron 3 accidentes relacionados con caídas al subir o bajar escaleras. También se registraron 6 accidentes de tránsito mientras los trabajadores se encontraban en comisión de servicios para el municipio. La referencia para evaluar los resultados en este ámbito es el índice de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo, que actualmente se sitúa en 10,416. El objetivo es mejorarlo y alcanzar un nivel del 80% para generar mejoras acordes a la normativa vigente.

Este antecedente se relaciona principalmente con la puesta en marcha y funcionamiento de un sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo que fue creado especialmente para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal. El propósito fundamental de este sistema es evitar incidentes laborales y mejorar la capacitación y el entendimiento de los empleados en relación a la seguridad. El objetivo final es asegurar un entorno de trabajo seguro y cumplir con las normativas establecidas.

Bethancourt (2017), en su Tesis para la obtención del título profesional de Magister en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial, titulada “Propuesta de un Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en industrias básicas S.A” presentada por la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, señaló lo siguiente:

El objetivo general de esta investigación fue proponer un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en Industrias Básicas S.A. La población total fue de 70 colaboradores, incluyendo al personal de campo como estibadores, mecánicos y operadores de equipo pesado. La muestra consistió en 59 colaboradores a quienes se les aplicó un instrumento para recolectar datos. Se utilizó una metodología de investigación aplicada y descriptiva. Las técnicas e instrumentos empleados incluyeron la observación y la encuesta.

Tras la realización del estudio, se identificaron comportamientos y situaciones peligrosas dentro de la organización como consecuencia del exceso de confianza de los miembros del personal y la ausencia de equipos de protección individual, que podrían haber contribuido a que se produjeran percances o accidentes. Además, se utilizó herramientas de calidad para determinar las causas subyacentes, siendo el factor humano considerado en muchas ocasiones como el principal problema. La implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa I-B.S.A. ha permitido reducir las incidencias de accidentes y enfermedades, ya que se enfoca en actividades y técnicas de prevención y mejora continua de la gestión. El constante entrenamiento y capacitación del personal en temas relacionados con la salud y seguridad ocupacional ha contribuido a minimizar las prácticas inseguras presentes en las actividades laborales.

La contribución singular del estudio es su sugerencia de un sistema de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo personalizado para Industrias Básicas S.A. Mediante el uso de actividades y técnicas de gestión adecuadas, este sistema pretende mejorar el entorno de trabajo, disminuir los riesgos y fomentar la prevención de incidentes y enfermedades profesionales.

Morales (2014), en su Tesis para la obtención del título profesional de ingeniero industrial, titulada “Propuesta de un diseño de plan de seguridad y salud ocupacional en la fábrica ladrillos S.A. en la ciudad de Azogues-Vía Biblián sector panamericana” presentada por la Universidad Politécnica Salesiana, señalo lo siguiente:

El objetivo general de este estudio fue proponer un diseño de un modelo de plan de seguridad y salud ocupacional en la empresa LADRILLOS S.A, ubicada en la ciudad de Azogues, Vía Biblián Panamericana Norte Km 21/2. Este proyecto se centró en fortalecer las condiciones laborales y disminuir los elementos de peligro existentes en la organización. La población y la muestra estuvieron conformadas por 18 individuos empleados en las diversas secciones de la fábrica. Empleo una investigación evaluativa, descriptiva y de campo. Las técnicas e instrumentos utilizados incluyeron la observación directa, entrevistas y pruebas.

Para gestionar eficazmente las emergencias industriales, se ha elaborado una propuesta de plan de salud y seguridad en el trabajo. Esta propuesta esboza las funciones, protocolos, directrices y normas necesarios, además de señalar las fuentes de los riesgos. Su objetivo principal es brindar a los empleados la información necesaria para que el personal pueda llevar a cabo su trabajo de manera eficiente y segura. Es importante resaltar que esta propuesta aún no ha sido formalmente documentada en términos legales. Es esencial mantener actualizado el Reglamento de seguridad y salud, así como contar con un comité especializado y un plan de emergencias. Además, es necesario llevar a cabo revisiones regulares de las instalaciones contar con toda la documentación requerida. Estos aspectos no solo cumplen con los requisitos para una auditoría, sino que también son instrumentos fundamentales con el fin de asegurar la protección de las personas y las instalaciones de la fábrica frente a cualquier imprevisto.

La contribución fundamental de esta investigación radica en la sugerencia de un diseño de un programa de seguridad y salud laboral adaptado específicamente para la empresa LADRILLOS S.A. Esta propuesta busca optimizar el ambiente de trabajo y disminuir los peligros, estableciendo pautas claras y medidas preventivas. A través de la implementación de este plan, se busca garantizar la protección tanto de los empleados como de las instalaciones de la fábrica frente a cualquier eventualidad desfavorable.

### **2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio**

#### **Seguridad y salud en el trabajo**

Se refiere a la seguridad y salud en el lugar de trabajo, e incluye métodos, políticas y procedimientos establecidos para garantizar y salvaguardar el bienestar de los

trabajadores (Nielsen et al., 2017). Esto implica gestionar los incidentes relacionados con el trabajo, promover condiciones seguras e identificar y prevenir los riesgos laborales (Da Silva y Amaral, 2019). La seguridad en el lugar de trabajo se centra en evitar daños y lesiones mediante medidas como el mantenimiento de las instalaciones, la instrucción en procedimientos seguros y el uso adecuado de equipos de protección individual (Ammad et al., 2021; Che et al., 2020). Por el contrario, el objetivo de la salud laboral es salvaguardar y mejorar la salud física, mental y social de los empleados mediante la gestión de factores de riesgo como el estrés en el trabajo y la exposición a sustancias químicas peligrosas (Lecca et al., 2018). Se busca prevenir lesiones, enfermedades y daños laborales, promoviendo un entorno de trabajo seguro, saludable y productivo. Estas prácticas son esenciales para proteger a los trabajadores, Cumplir con los deberes legales y mejorar las circunstancias laborales.

### **Importancia de la seguridad y salud en el contexto laboral.**

La seguridad y la salud en el lugar de trabajo son cruciales tanto para el bienestar de los empleados como para la consecución de los objetivos de la empresa (Arango et al., 2018). Garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable que incluya la seguridad y la salud en el trabajo es el primer paso para proteger a los empleados, lo cual es sumamente importante. Al adoptar medidas y prácticas de seguridad apropiadas, se disminuyen los peligros de incidentes, daños y enfermedades laborales. Esto no solo resguarda la salud mental y física de los empleados, sino que también, sino que también demuestra el compromiso de la empresa con su bienestar (Ayob et al., 2018).

En segundo lugar, resulta fundamental cumplir con las leyes y regulaciones relacionadas con la seguridad y salud. Las normas establecidas por las autoridades competentes garantizan estándares mínimos de protección para los trabajadores. El cumplimiento legal evita sanciones y multas, protege los derechos laborales y promueve un ambiente de trabajo justo y seguro. La seguridad y salud laboral también influyen directamente en la productividad y eficiencia de las organizaciones. Un ambiente de trabajo seguro disminuye los accidentes y evita interrupciones en la producción (Alcaraz, 2021).

Además, al disminuir las enfermedades relacionadas con el trabajo, se reducen los tiempos de ausencia por enfermedad, lo que se traduce en un mejor rendimiento y mayores niveles de compromiso por parte de los empleados. La reputación y la imagen de la empresa también demuestran la importancia de la salud y la seguridad en el trabajo. Las empresas que dan prioridad a la salud y la seguridad dan la impresión de ser responsables y optimistas. Esto fortalece la confianza de los empleados, clientes y la

sociedad en general, lo que puede conducir a la atracción y retención de talento, así como al éxito en el mercado (Rojas del Valle, 2020).

### **Marco legal y normativo en Perú sobre seguridad y salud en el trabajo**

Las principales normas y leyes aplicables son:

1. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783.
2. Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, del 24-04-2012.
3. Ley N° 30222 que modifica la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783.
4. Decreto Supremo N° 006-2014-TR, Reglamento de la Ley N° 30222.
5. Decreto Supremo N° 010-2014-TR, aprueban normas complementarias para la adecuada aplicación de la única disposición complementaria transitoria de la Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley de seguridad y Salud en el Trabajo, del 19-09-2014.
6. Decreto Supremo N° 012-2014-TR, que aprueba el registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.
7. Resolución Ministerial N° 148-2012-TR, guía para el proceso de elección de los representantes de los trabajadores ante el comité.
8. Decreto Supremo N° 014-2013-TR, Registro de Auditores Autorizados para la Evaluación Periódica del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
9. Resolución Ministerial N° 374-2008-TR, aprueba listado de agentes físicos, químicos, biológicos, disergonómicos y psicosociales que afectan a la madre gestante, feto o al embrión.
10. Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, aprueba norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.
11. Resolución Ministerial N° 050-2013- TR, aprueba formatos referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
12. Resolución Ministerial N° 082-2013-TR, aprueba el sistema simplificado de registros del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para Mypes.

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) cuenta con la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL), organismo técnico especializado encargado de promover, supervisar y verificar el cumplimiento de la legislación laboral y de seguridad y salud en el trabajo. También realiza investigaciones, ofrece orientación técnica y sugiere la elaboración de normas relativas a estas materias.

## **Análisis de riesgos laborales en la construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos**

Tareas como el trabajo en altura, la excavación, el levantamiento de materiales y la naturaleza transitoria de los lugares de trabajo presentan riesgos laborales únicos en el sector de la construcción. Por lo tanto, es crucial implementar un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para asegurar el bienestar de los trabajadores y mantener la productividad de la empresa (González, 2016).

Para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores dedicados a esta actividad, es preciso reconocer y gestionar adecuadamente una serie de riesgos laborales relacionados con la construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

### **Identificación de los principales riesgos laborales**

Durante la construcción de los tanques, se pueden presentar riesgos relacionados con la manipulación de materiales pesados, como placas de acero, estructuras metálicas y equipos de soldadura. Estos riesgos pueden incluir lesiones musculoesqueléticas, caídas de objetos y atrapamientos (Gámez y Cano, 2021). Riesgos asociados a trabajos en altura: La construcción de tanques de almacenamiento implica trabajar en estructuras elevadas, lo que aumenta el riesgo de caídas. Es necesario contar con sistemas de protección contra caídas adecuados, como barandillas, arneses de seguridad y redes de seguridad. Riesgos asociados a la soldadura y corte: La soldadura y el corte son actividades comunes en la construcción de tanques. Estas tareas conllevan riesgos de quemaduras, exposición a humos y gases tóxicos, así como el riesgo de incendios y explosiones. Se deben aplicar medidas de control, como la ventilación adecuada, el uso de EPP's y la implementación de procedimientos seguros de soldadura y corte. Riesgos asociados a sustancias químicas: Durante la construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos, es posible que los trabajadores estén expuestos a sustancias químicas peligrosas, como solventes, pinturas y productos de limpieza. Estas sustancias pueden tener efectos tóxicos en la salud si no se manejan correctamente. Se deben seguir medidas de control, como la implementación de sistemas de ventilación adecuados, el uso de equipos de protección personal y el cumplimiento de buenas prácticas de manejo de sustancias químicas. Riesgos asociados a condiciones ambientales: La construcción de tanques de almacenamiento puede llevarse a cabo en diferentes condiciones ambientales, como altas temperaturas, condiciones de humedad o exposición a condiciones climáticas adversas. Estas circunstancias pueden impactar la salud y desempeño de los empleados, y deben ser consideradas al planificar y llevar a cabo las tareas (Purohit et al., 2018).

## **Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo**

La palabra "sistema" se utiliza en diversos contextos empresariales para referirse a distintas estructuras organizativas que cumplen una función concreta, incluida la prevención de accidentes laborales, su implementación recae en el empresario, quien documenta, difunde y capacita a los trabajadores en los procedimientos y lineamientos de la empresa. Aunque la documentación es importante, no garantiza el cumplimiento del sistema, sino que lo muestra como una opción factible. Para garantizar una aplicación correcta, es necesario un enfoque metódico. Además de disponer de documentación suficiente, la organización debe asegurarse de que la documentación no sea ineficaz, inutilizable o inadecuada. Con el fin de lograrlo, se requiere el compromiso de todos los involucrados, una participación activa y una visión positiva. Establecer un sistema de seguridad y/o prevención es responsabilidad de la organización, y el éxito de dicho sistema depende de capacitar al personal, apoyar los procesos y asignar recursos de manera responsable. Esto ayuda a incrementar el rendimiento de la empresa y disminuir los incidentes en el trabajo.

El objetivo de la seguridad y salud laboral es preservar el bienestar social, mental y físico de los empleados al identificar los riesgos y mejorar el servicio, la atención o la producción de la empresa. En definitiva, un sistema establece los criterios necesarios para asegurar la seguridad y salud laboral, evitando cualquier elemento perjudicial para la salud de los empleados (Cruz, 2022, p. 12).

### **Componentes y requisitos de un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo.**

Para garantizar una aplicación correcta, es necesario un enfoque metódico. Además de disponer de documentación suficiente, la organización debe asegurarse de que la documentación no sea ineficaz, inutilizable o inadecuada.

**Tabla 2***Componentes principales de un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo en Perú*

<b>Política de seguridad y salud en el trabajo</b>	<b>Identificación de peligros y evaluación de riesgos</b>	<b>Planificación y establecimiento de objetivos</b>	<b>Implementación y operación</b>	<b>Evaluación del desempeño</b>	<b>Investigación de incidentes y accidentes</b>	<b>Mejora continua</b>
La empresa debe establecer una política clara y escrita que evidencie el compromiso de la compañía con la protección y el bienestar de sus trabajadores. Esta política debe ser comunicada y difundida a todos los niveles de la empresa.	Se debe llevar a cabo una identificación exhaustiva de los riesgos existentes en el entorno laboral y una valoración de las amenazas. Esto implica analizar las tareas, equipos, productos químicos y otros factores que pueden constituir una amenaza para la seguridad y el bienestar de los empleados.	El establecimiento de metas y objetivos mensurables y específicos, alineados con la empresa, contribuirá a mejorar la seguridad y la salud en el trabajo.	Se deben implementar medidas y controles adecuados para prevenir accidentes y enfermedades laborales. Esto implica proporcionar capacitación y entrenamiento adecuados a los trabajadores, establecer procedimientos seguros de trabajo proporcionando los EPP, y asegurando el cumplimiento de normas.	Deben establecerse mecanismos de supervisión y basados en el rendimiento para la seguridad y la salud en el trabajo. Se trata de examinar los indicadores de seguridad y salud, realizar auditorías internas e inspecciones rutinarias para detectar las áreas que requieren mejoras.	Para encontrar las causas subyacentes y aplicar medidas correctivas que impidan que se repitan, debe realizarse una investigación exhaustiva de los incidentes y accidentes laborales.	Es importante fomentar una cultura de mejora continua de la salud y la seguridad en el trabajo. Esto implica realizar evaluaciones periódicas del sistema, poner en marcha medidas preventivas y correctivas e implicar activamente a los miembros del personal en la identificación de áreas susceptibles de mejora.

Fuente: MTPE. (2023). Guía del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para MYPES



## **Prevención de accidentes laborales**

Garantizar la seguridad y protección de los empleados en su entorno laboral es crucial, y una forma de conseguirlo es prevenir los incidentes en el trabajo. Con la aplicación de medidas preventivas, pretendemos proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, reducir la carga financiera de los accidentes y cumplir los requisitos legales, mejorar la productividad y cumplir con la responsabilidad social corporativa. La prevención de accidentes laborales es fundamental para crear un entorno laboral seguro, saludable y sostenible (Blas et al., 2023).

### **Riesgos físicos**

Los peligros físicos son aquellos que pueden dañar directamente el cuerpo o la salud física de un empleado y están presentes en el lugar de trabajo. Estos riesgos pueden incluir:

**Ruido:** La exposición constante a niveles altos de ruido puede causar daño auditivo y problemas de salud relacionados. Es importante tomar medidas para reducir el ruido en el lugar de trabajo y proporcionar equipos de protección auditiva adecuados.

**Vibraciones:** Las vibraciones repetitivas o de alta intensidad pueden provocar trastornos musculoesqueléticos, daños en los vasos sanguíneos y lesiones en los nervios. Es necesario implementar controles y utilizar herramientas o equipos diseñados para reducir las vibraciones y proteger a los trabajadores.

**Temperaturas extremas:** Las condiciones extremas de calor o frío pueden afectar adversamente la salud de los empleados. La exposición prolongada al calor puede dar lugar a golpes de calor, deshidratación y agotamiento, mientras que la exposición al frío extremo puede causar hipotermia y congelación. Es importante proporcionar medidas de control, como la ventilación adecuada y el suministro de equipo de protección térmica.

**Radiaciones ionizantes y no ionizantes:** Si los trabajadores están expuestos a niveles peligrosos de radiación, pueden correr riesgos para su salud. Las radiaciones ionizantes, como las emitidas por equipos médicos o nucleares, pueden causar daño celular y aumentar el riesgo de cáncer. Las radiaciones no ionizantes, como las emitidas por equipos de soldadura o dispositivos electrónicos, también pueden tener consecuencias adversas para la salud.

Es crucial restringir la exposición y brindar una protección adecuada.

**Productos químicos:** Las sustancias químicas presentes en el entorno laboral pueden ser venenosas o provocar irritación en la piel, los ojos o las vías respiratorias. Es esencial implementar acciones para detectar y regular los productos químicos peligrosos, al igual que proporcionar entrenamiento y equipo de protección personal apropiado. La prevención de accidentes laborales se enfoca en identificar y controlar estos riesgos físicos. Para

identificar los riesgos en el lugar de trabajo, establecer los controles adecuados y educar y familiarizar a los empleados con su entorno, los análisis de riesgos son esenciales. Tomando estas precauciones, se reduce la probabilidad de enfermedades y lesiones relacionadas con peligros físicos, mejorando la seguridad en el lugar de trabajo y salvaguardando la salud y el bienestar de los empleados (Díaz, 2023).

### **Riesgos químicos**

Los riesgos químicos son los derivados del trabajo con sustancias químicas tóxicas o peligrosas. Estas sustancias pueden presentarse en forma de gases, líquidos, vapores, polvos o materiales corrosivos. Algunos ejemplos de riesgos químicos incluyen productos químicos corrosivos, sustancias inflamables, gases tóxicos, carcinógenos y agentes mutágenos. Es crucial considerar los riesgos químicos en la prevención de accidentes laborales debido a diversas razones. La exposición a sustancias químicas peligrosas puede tener un impacto negativo en la salud de los empleados. Estos productos químicos pueden ocasionar irritación en la piel, los ojos o las vías respiratorias, alergias, enfermedades respiratorias, daño en órganos como el hígado, los riñones o el sistema nervioso, e incluso cáncer. La prevención de accidentes laborales tiene como objetivo salvaguardar la salud de los empleados al reconocer y regular los peligros químicos presentes en el entorno laboral. Riesgo de incendios y explosiones: Algunas sustancias químicas son altamente inflamables o explosivas, lo que puede dar lugar a incendios o explosiones en el lugar de trabajo. Estos sucesos pueden resultar en lesiones graves, daños materiales y la suspensión de las actividades laborales. La prevención de accidentes en el trabajo busca evitar estos incidentes y sus consecuencias. Incluye medidas para evitar el manejo y almacenamiento incorrectos de sustancias químicas inflamables, así como la implementación de procedimientos de respuesta a emergencias adecuados. Cumplimiento normativo: Existen regulaciones y normativas específicas que regulan el manejo y uso de sustancias químicas peligrosas en el entorno laboral. Es de vital importancia cumplir con estas regulaciones para evitar penalizaciones legales y salvaguardar la reputación de la empresa. La prevención de accidentes laborales implica cumplir con las normativas correspondientes y adoptar prácticas seguras en relación con los riesgos químicos. La capacitación y la educación también desempeñan un papel fundamental. La prevención de accidentes laborales exige brindar educación y entrenamiento a los empleados acerca de los riesgos químicos y las precauciones de seguridad adecuadas. Los trabajadores deben ser instruidos sobre los productos químicos que manejan, cómo identificar los peligros asociados, cómo usar los EPP's y cómo actuar en situaciones de emergencia. La

formación adecuada mejora la concienciación y la gestión de los riesgos químicos por parte de los empleados (Díaz, 2023).

Los riesgos químicos representan una amenaza para la salud y seguridad de los empleados. La prevención de accidentes laborales se ocupa de identificar y controlar estos riesgos químicos, asegurando un manejo seguro de sustancias químicas peligrosas, asegurar el bienestar de los trabajadores, el acatamiento de las regulaciones y proporcionar la formación y preparación adecuadas. Al enfrentar los riesgos químicos, se establece un entorno laboral más seguro y se disminuye la probabilidad de sufrir accidentes y lesiones.

### **Riesgos biológicos**

Los riesgos biológicos en el entorno laboral están relacionados con la exposición a microorganismos o agentes biológicos, como bacterias, virus, hongos, parásitos y toxinas producidas por ellos. Estos riesgos pueden presentarse en diversos sectores laborales, como la atención médica, la agricultura, la industria alimentaria y los laboratorios. Algunos ejemplos de riesgos biológicos incluyen enfermedades infecciosas, alergias, exposición a material biológico contaminado y picaduras de insectos. La prevención de accidentes laborales debe considerar los riesgos biológicos debido a la importancia de preservar la salud de los empleados: La exposición a agentes biológicos puede acarrear consecuencias serias para la salud de los empleados. Estos riesgos pueden provocar enfermedades infecciosas, infecciones respiratorias, dermatitis, alergias y otros problemas de salud. Mediante la identificación de los riesgos biológicos, el establecimiento de medidas de control adecuadas y el fomento de buenas prácticas de higiene y seguridad, la prevención de accidentes laborales pretende proteger la salud de los trabajadores. Prevención de enfermedades contagiosas: Algunos agentes biológicos pueden transmitirse de persona a persona, lo que puede dar lugar a brotes de enfermedades infecciosas en el lugar de trabajo. Estos brotes no solo tienen un impacto en la salud de los empleados, sino que también pueden extenderse a la comunidad en general. La prevención de accidentes laborales se enfoca en la adopción de medidas de control, como el empleo de equipo de protección personal, la higiene adecuada y las prácticas de limpieza y desinfección, para prevenir la propagación de enfermedades contagiosas. Cumplimiento normativo: El control de los riesgos biológicos en el lugar de trabajo se rige por determinadas leyes y directrices. Cumplir con estas regulaciones es fundamental para proteger a los trabajadores y evitar sanciones legales. La prevención de accidentes laborales implica cumplir con las regulaciones y aplicar medidas de control de medidas

adecuadas para proteger a los trabajadores. Además, se enfatiza la importancia de la educación y capacitación en este ámbito: Para prevenir accidentes laborales, es necesario brindar educación y entrenamiento a los empleados sobre los riesgos biológicos y medidas preventivas adecuadas para garantizar la protección de los empleados. Además, es importante que los trabajadores estén informados sobre los agentes biológicos a los que podrían estar expuestos, cómo protegerse y cómo responder en caso de exposición o accidente. La capacitación adecuada ayuda a reducir el riesgo de accidentes y enfermedades conectados con los riesgos biológicos (Díaz, 2023).

Los riesgos biológicos se producen cuando los trabajadores están expuestos a agentes biológicos y microorganismos que pueden ser perjudiciales para su salud. El objetivo de la prevención de accidentes laborales es reconocer y gestionar estos riesgos biológicos para salvaguardar la salud de los trabajadores, detener la propagación de enfermedades infecciosas, cumplir los requisitos legales y ofrecer instrucción y formación adecuadas. Al abordar los riesgos biológicos, se promueve un entorno laboral seguro y saludable.

### **Riesgos ergonómicos**

Los riesgos ergonómicos engloban las condiciones laborales que pueden tener un impacto en la salud del sistema musculoesquelético de los empleados, debido a la interacción inadecuada entre las demandas físicas del trabajo y las capacidades del cuerpo humano. Estos riesgos están relacionados con factores como posturas incómodas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas pesadas, falta de pausas adecuadas, diseño inadecuado de estaciones de trabajo y herramientas inapropiadas.

La prevención de accidentes laborales debe tener en cuenta los riesgos ergonómicos por las siguientes razones: Salud de los trabajadores: Los riesgos ergonómicos pueden causar trastornos musculoesqueléticos, como lesiones en la espalda, cuello, hombros, muñecas y manos. Estas lesiones pueden ser dolorosas y debilitantes, estos elementos repercuten en la calidad de vida de los trabajadores y en su productividad en el trabajo. Para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, la prevención de accidentes laborales se centra en identificar y controlar los riesgos ergonómicos. Aumento de la productividad: El aumento de la productividad y la eficiencia es común entre los trabajadores que no sufren dolor ni lesiones musculoesqueléticas. Al eliminar los riesgos ergonómicos, se reduce la fatiga, el estrés y el malestar físico, lo que permite a los trabajadores realizar sus tareas de manera más efectiva y con menor probabilidad de cometer errores. Reducción de ausentismo y costos asociados: Las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con los

riesgos ergonómicos pueden llevar a bajas laborales y ausentismo, lo que afecta la continuidad del trabajo y aumenta los costos para la empresa.

El poder prevenir accidentes laborales pretende reducir la incidencia de lesiones ergonómicas, lo que a su vez reduce el ausentismo y los costos asociados con la atención médica y la compensación de los trabajadores. Cumplimiento normativo: Existen regulaciones y normativas específicas relacionadas con la ergonomía en el entorno laboral. Para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, es necesario respetar estas normas. La aplicación de medidas de control adecuadas para prevenir los riesgos ergonómicos y el cumplimiento de la normativa ergonómica aplicable son esenciales para prevenir los accidentes laborales. Mejorar el ambiente de trabajo La consideración de la ergonomía en el lugar de trabajo demuestra la dedicación de la empresa a la salud y el bienestar de sus empleados. Esto podría mejorar el ambiente en el trabajo y fomentar la dedicación y la satisfacción laboral (Díaz, 2023).

Debido a unas condiciones de trabajo inadecuadas, los riesgos ergonómicos suponen una amenaza para la salud musculoesquelética de los trabajadores. La prevención de accidentes laborales se enfoca en identificar y controlar estos riesgos ergonómicos para proteger la salud de los trabajadores, aumentar la productividad, reducir el ausentismo, cumplir con las regulaciones y mejorar el clima laboral. Al abordar los riesgos ergonómicos, se crea un entorno laboral más seguro y saludable.

### **Riesgos psicosociales**

Los componentes del lugar y el entorno de trabajo conocidos como riesgos psicosociales son los que pueden afectar negativamente al bienestar mental, emocional y social de los trabajadores. Estos riesgos pueden estar relacionados con la organización del trabajo, las demandas laborales excesivas, la falta de control y autonomía, la falta de apoyo social, el hostigamiento laboral, la violencia en el trabajo y la falta de seguridad laboral. Debido a su considerable influencia en la salud mental de los trabajadores, los riesgos psicosociales deben tenerse en cuenta a la hora de prevenir los accidentes laborales.

La exposición continua a un entorno laboral estresante, conflictivo o tóxico puede provocar ansiedad, depresión, agotamiento emocional y otros trastornos mentales. Identificar y gestionar los riesgos psicosociales permite evitar accidentes laborales y salvaguardar la salud mental de los trabajadores. El bienestar general de los empleados y la mejora de su calidad de vida también se ven favorecidos por un entorno laboral positivo y saludable. Ocuparse de los riesgos psicosociales fomenta un entorno de trabajo más armonioso, cortés y satisfactorio, que puede mejorar la vida personal y profesional de los

empleados. Productividad y rendimiento laboral: Los riesgos psicosociales pueden afectar negativamente el rendimiento y la productividad laboral. El estrés, la falta de motivación y el conflicto en el trabajo pueden disminuir la eficiencia y la calidad del trabajo realizado. La prevención de accidentes laborales busca crear un entorno laboral positivo y saludable que fomente la satisfacción y el compromiso de los trabajadores, lo que a su vez puede mejorar la productividad y el rendimiento.

La prevención de conflictos y violencia laboral: Al abordar los riesgos psicosociales, se reduce la probabilidad de conflictos laborales, acoso y violencia en el trabajo. Estos problemas no solo afectan la salud y seguridad de los trabajadores, sino que también pueden tener un impacto negativo en la reputación y la imagen de la organización. El objetivo de la prevención de accidentes laborales es establecer un lugar de trabajo educado y seguro para evitar situaciones violentas y de enfrentamiento. Cumplimiento normativo: Existen regulaciones y normativas relacionadas con los riesgos psicosociales en el entorno laboral. Para proteger a los trabajadores, es necesario cumplir esta normativa. La adopción de medidas de control adecuadas para prevenir los riesgos psicosociales y el cumplimiento de la normativa psicosocial son cruciales para prevenir los accidentes laborales (Díaz, 2023).

Los riesgos psicosociales pueden afectar significativamente la salud mental y emocional de los trabajadores. La identificación y control de los riesgos psicosociales se enfoca en la prevención de accidentes laborales para asegurar la salud y el bienestar de los empleados, mejorar la productividad, prevenir conflictos y violencia laboral, cumplir con las regulaciones y promover un entorno laboral positivo y saludable. Al abordar los riesgos psicosociales.

### **Teorías de la prevención de accidentes laborales**

Entre los antecedentes, a la prevención y análisis de accidentes, tenemos los trabajos de Brody, Létourneau y Poirier, (1990) quienes proponen una teoría basada en costos indirectos para la prevención de accidentes en el trabajo. Kjellén y Larsson (1981) presentan un modelo de análisis de accidentes en la industria que incluye una cadena de distorsiones y la identificación de condiciones de los procesos de producción relacionadas con los accidentes. Dwyer y Raftery (1991), tienen un enfoque sociológico y sostienen que los accidentes industriales son producidos por relaciones sociales en el trabajo, y que deben abordarse a nivel de reconocimiento, dirección, organización y a nivel individual de cada trabajador. Su enfoque concuerda con los enfoques socio-técnicos que buscan equilibrar el subsistema social y técnico. Weichbrodt (2015) señala el problema del

incumplimiento de las reglas de seguridad y propone cuatro medidas que las organizaciones pueden emplear para enfrentar este desafío, como gestionar la restrictibilidad de las reglas y considerar alternativas a las mismas. Hue et al (2016), formulan un modelo que explora la influencia de diferentes factores en la conformidad con las reglas y procedimientos de seguridad en el trabajo. Su investigación busca entender el papel de las percepciones cognitivas en la conformidad con la seguridad. Rodríguez y Torre (2010), llevó a cabo una investigación sobre empleos relacionados con la gestión y prevención de accidentes durante un período determinado, y se descubrió que la mayoría de estos empleos se centran en la prevención de accidentes, haciendo hincapié en procedimientos preventivos, identificación de riesgos y seguimiento a través de indicadores de gestión. No obstante, observó una falta de atención hacia la planificación estratégica sostenible y la integración de los sistemas de gestión medioambiental y de calidad con los sistemas de seguridad y salud en el trabajo.

### **Métodos y estrategias de prevención**

Los actos y estrategias utilizados para reducir los riesgos y detener las enfermedades y accidentes laborales se denominan métodos y estrategias de prevención. Estas medidas se centran en detectar, evaluar y gestionar los riesgos existentes en el lugar de trabajo y en fomentar una cultura de seguridad y bienestar en la empresa. Algunos métodos y estrategias comunes de prevención incluyen: Evaluación de riesgos. Se trata de reconocer y analizar los posibles peligros y riesgos relacionados con el trabajo. Esto implica realizar inspecciones de seguridad, análisis de riesgos y evaluar la exposición a sustancias peligrosas. La evaluación de riesgos proporciona una comprensión de las áreas problemáticas y permite establecer prioridades en las medidas de prevención. Control de ingeniería: Implica la implementación de modificaciones físicas en el lugar de trabajo para eliminar o reducir los riesgos. Esto puede involucrar la creación de equipos y maquinaria seguros, así como la instalación de barreras de protección, mejoras en la ventilación y sistemas de control de ruido. Medidas administrativas: Involucra la implementación de políticas, procedimientos y prácticas de trabajo seguras. Esto puede incluir la capacitación de los trabajadores en seguridad, establecimiento de protocolos de trabajo seguro, rotación de tareas para evitar la fatiga y asegurar descansos adecuados, y la promoción de una comunicación clara y efectiva en el lugar de trabajo. Uso de equipos de protección personal (EPP): Los EPP, como cascos, gafas de seguridad, guantes, protectores auditivos, entre otros, se utilizan cuando no es posible eliminar completamente el riesgo. Es importante proporcionar EPP adecuados, capacitar a los

trabajadores en su uso correcto y asegurarse de que se utilicen de manera constante. Promoción de una cultura de seguridad: En todos los niveles de la organización, aumentar la concienciación y el compromiso con la seguridad es esencial para una cultura de la seguridad sólida. Esto implica fomentar una comunicación abierta sobre los riesgos y las mejores prácticas, recompensar el cumplimiento de las normas de seguridad y fomentar la participación y la responsabilidad de los trabajadores en materia de seguridad (Da Silva y Huerta-Mercado, 2019). Es fundamental subrayar que la prevención de enfermedades y accidentes laborales es un proceso continuo y dinámico. Requiere una evaluación continua de los riesgos, la aplicación de mecanismos de control eficaces y avances constantes en los procedimientos de seguridad. Además, para que las tácticas y estrategias de prevención tengan éxito, son cruciales la implicación y el compromiso activos de empresarios y trabajadores.

#### **2.4 Definición de términos básicos**

**Accidente Incapacitante:** El accidente laboral grave causa una lesión o enfermedad que temporalmente incapacita al trabajador, requiere atención médica especializada y conlleva un período prolongado de recuperación antes de poder retomar sus funciones habituales (Bit perfect solutions, 2014).

**Accidente Leve:** Las lesiones o enfermedades menores en el trabajo son accidentes laborales que no causan incapacidad significativa al trabajador, requieren atención médica básica y permiten un pronto retorno a las tareas habituales (Bit perfect solutions, 2014)

**Accidente Mortal:** Se trata de un incidente laboral que provoca el fallecimiento de un trabajador. Es considerada la pérdida más triste y grave en el entorno de trabajo (Bit perfect solutions, 2014).

**Accidentes laborales (AT):** Los accidentes laborales son eventos inesperados en el trabajo que causan lesiones o enfermedades a los trabajadores, como caídas, explosiones, quemaduras y exposición a sustancias tóxicas en una empresa constructora (Bedoya et al., 2018).

**Capacitación en seguridad y salud laboral:** Se refiere a la formación impartida a los trabajadores para que adquieran conocimientos y competencias en ámbitos como la salud y la seguridad en el trabajo. Esto incluye formación sobre protocolos de emergencia, seguridad contra incendios, uso adecuado de equipos de protección individual (EPI) y manipulación segura de productos químicos (Bit perfect solutions, 2014).

**Causas de los Accidentes:** Los factores de riesgo son condiciones inseguras en el trabajo, como falta de mantenimiento, procedimientos de seguridad inadecuados y capacitación



insuficiente, que contribuyen a la aparición de accidentes laborales (Bit perfect solutions, 2014).

**Comité de seguridad y salud:** Es un equipo dirigido por individuos, que incluye a representantes de la dirección y de los trabajadores, cuya responsabilidad es fomentar la seguridad y salud laboral (Bit perfect solutions, 2014).

**Control de riesgos:** Garantizar un entorno de trabajo seguro implica identificar, evaluar y mitigar los riesgos mediante la aplicación de políticas, formación, supervisión y equipos de protección individual (EPI) (Bit perfect solutions, 2014).

**Cumplimiento normativo:** El cumplimiento normativo en seguridad y salud laboral implica que la empresa debe acatar las leyes y regulaciones establecidas para salvaguardar a los trabajadores y prevenir accidentes. Esto implica ajustar las operaciones, políticas y prácticas, mantener registros, colaborar con las autoridades y someterse a inspecciones (Bit perfect solutions, 2014).

**Equipos de protección personal (EPP):** Son elementos como cascos, gafas, guantes y botas que resguardan a los trabajadores de los riesgos en la construcción de tanques de hidrocarburos, asegurando su protección ante posibles peligros en el entorno laboral (Bit perfect solutions, 2014).

**Evaluación de riesgos laborales:** Se trata del procedimiento de reconocer y valorar los riesgos laborales asociados a la construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos, como explosiones, incendios y contaminación química, con el fin de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales (Bit perfect solutions, 2014).

**Evaluación de riesgos:** La evaluación de riesgos laborales implica identificar y analizar los riesgos, evaluar su probabilidad e impacto y desarrollar planes de mitigación. Ayuda a determinar las acciones de control prioritarias y a asegurar un entorno de trabajo seguro (Bit perfect solutions, 2014).

**Gestión de Riesgos:** Es el enfoque sistemático y continuo para identificar, evaluar, controlar y seguir los riesgos laborales en una empresa. La gestión de riesgos implica establecer políticas y procedimientos, asignar responsabilidades, comunicar de manera efectiva y tomar (Bit perfect solutions, 2014).

**Incidencia:** Las incidencias laborales son eventos no deseados en el lugar de trabajo, como lesiones, enfermedades o daños a la propiedad. Se registran e investigan para prevenir futuros accidentes y comprender sus causas (Bit perfect solutions, 2014).

**Incidente:** Un incidente es un suceso indeseado que puede llevar a un accidente, pero sin ocasionar lesiones graves. Se investigan y se implementan acciones correctivas para prevenir futuros accidentes (Bit perfect solutions, 2014).

**Inspecciones de seguridad:** Son revisiones periódicas realizadas en el lugar de trabajo para identificar posibles condiciones inseguras, prácticas incorrectas o deficiencias en el sistema de seguridad. Las inspecciones ayudan a detectar y corregir problemas antes de que se produzcan accidentes (Bit perfect solutions, 2014).

**Investigación de accidentes laborales:** El examen de las circunstancias y causas de un accidente laboral para prevenir incidentes similares en el futuro se conoce como investigación de accidentes laborales. Su objetivo es identificar las causas fundamentales y proponer medidas correctivas para evitar la recurrencia de dichos accidentes (Bit perfect solutions, 2014).

**Peligro:** Los peligros son fuentes potenciales de daño para los trabajadores, como objetos afilados, sustancias tóxicas o estrés laboral. Identificar y eliminar los peligros es clave para prevenir accidentes y garantizar la seguridad en el trabajo (Bit perfect solutions, 2014).

**Plan de prevención de riesgos laborales:** En él se exponen las estrategias preventivas y de control que deben aplicarse para evitar los peligros detectados. Contiene acciones concretas, personas responsables, plazos y recursos necesarios para reducir o eliminar los riesgos laborales (Bit perfect solutions, 2014).

**Riesgos laborales:** Los riesgos laborales son situaciones o elementos del entorno laboral que pueden causar daño o enfermedad a los trabajadores, como la exposición a sustancias químicas peligrosas, trabajos en altura, maquinaria pesada y riesgos de incendio (Bit perfect solutions, 2014).

**Seguridad y salud en el trabajo:** Se refiere al conjunto de políticas y procedimientos aplicados con el objetivo de proteger la salud física y mental de los trabajadores en el trabajo, evitando al mismo tiempo percances y enfermedades profesionales (Bit perfect solutions, 2014).

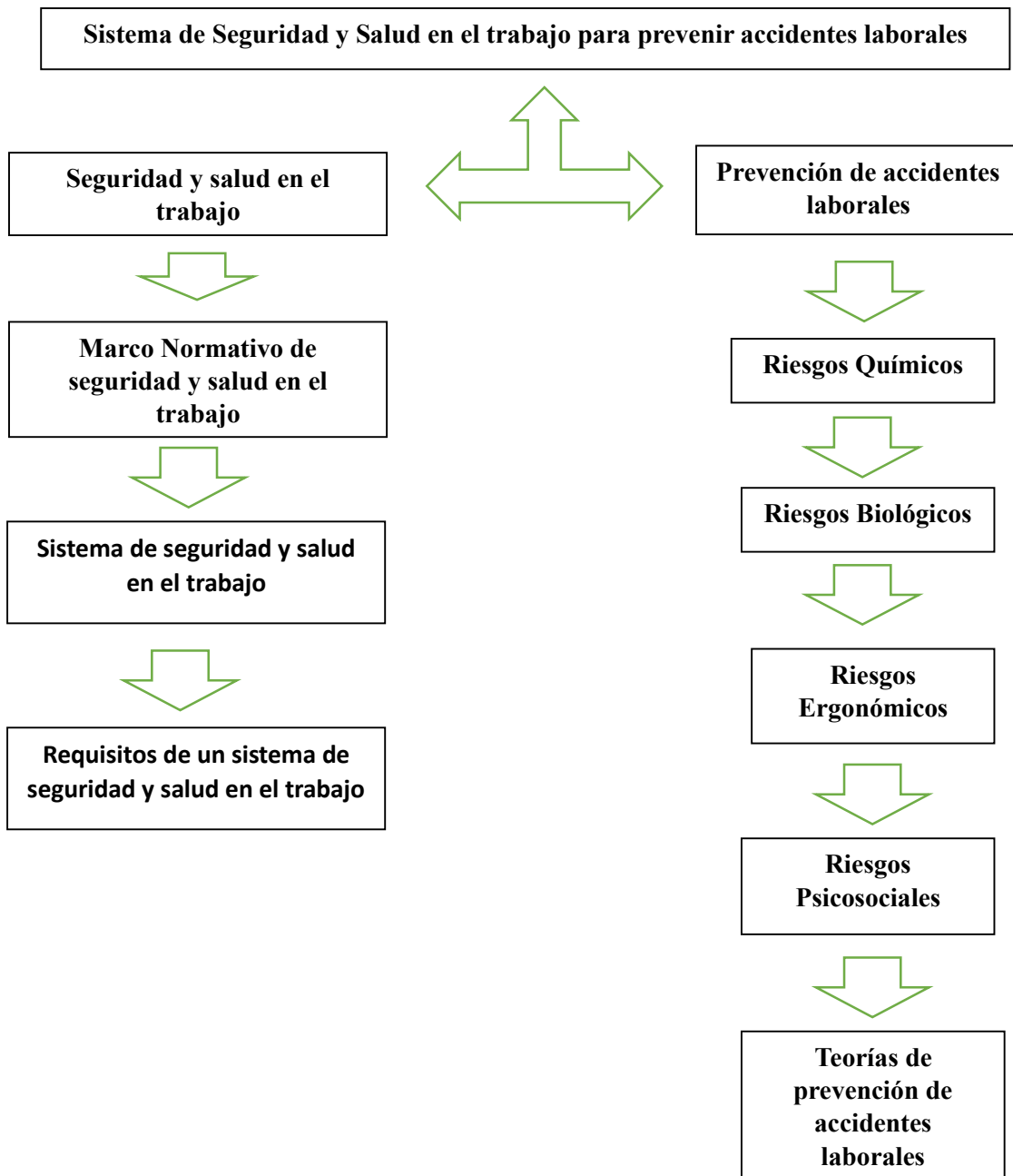
**Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST):** Se trata de un conjunto de directrices, procedimientos y políticas establecidos por la empresa para garantizar un entorno de trabajo seguro. Además de aplicar medidas preventivas y de control, también implica identificar y evaluar los riesgos laborales (Cruz, 2022).

## **2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis**

El diagrama de los temas en los que se basan las hipótesis se muestra en la figura 4.

**Figura 4**

*Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis*



*Nota:* Elaboración propia

## **2.6 Hipótesis**

### **2.6.1 Hipótesis general**

Si se implementa un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo se podrá prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburo

### **2.6.2 Hipótesis específicas**

- a) Si se implementa un programa de capacitación entonces se podrá crear una cultura de seguridad y salud ocupacional en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos
- b) Si se implementa un plan de prevención de riesgos entonces disminuirán los accidentes en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos
- c) Si se implementa un procedimiento de inspección y control se podrá disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas en una empresa de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

## **2.7 Variables**

### **Variable Independiente General**

- Sistema de seguridad y salud ocupacional

### **Variables Independientes Específicas**

- Programa de capacitación
- Plan de prevención de riesgos
- Procesamiento de inspección y control

### **Variable Dependiente General**

- Accidentes laborales en la empresa constructora de tanques de almacenamiento

### **Variables Dependientes Específicas**

- Cultura en seguridad y salud ocupacional
- Accidentes de trabajo
- Riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de máquinas

### **Indicadores**

- Nivel de aprendizaje sobre cultura en seguridad y salud ocupacional
- Cantidad de accidentes reportados
- Cantidad de desperfectos en la línea de maquinas

Definir el concepto y funcionamiento de cada una de las variables anteriores que se describen en la matriz de operacionalización de variables que forma parte del anexo B de la presente tesis.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación

#### Enfoque de la investigación

Para analizar datos numéricos se utilizaron métodos estadísticos y matemáticos, y el enfoque cuantitativo el cual se basa en la idea de que los fenómenos pueden medirse y cuantificarse. Los investigadores que adoptan este enfoque suelen emplear métodos como encuestas, cuestionarios, escalas de medición y experimentos para recopilar datos cuantitativos (Hernández y Baptista, 2014).

En el presente estudio, la investigación se llevó a cabo utilizando una metodología cuantitativa. Se tuvieron en cuenta los procesos y enfoques metodológicos necesarios, junto con la recogida de datos y las características únicas del estudio. Además, se utilizaron el mapa de riesgos y otras herramientas pertinentes de los sistemas de salud y seguridad en el trabajo para completar las tareas necesarias. Al utilizar este enfoque cuantitativo, también se tuvo en cuenta la correcta adaptación del sistema de gestión que se iba a implantar.

#### Tipo de investigación

La investigación aplicada, se enfoca en la aplicación prácticas de conocimientos y hallazgos científicos, tiene como objetivo producir resultados tangibles y aplicables que tengan un impacto positivo y significativo en la sociedad y la industria (Hernández y Baptista, 2014).

El presente estudio se considera aplicado en este sentido, ya que implantó un Sistema de Salud y Seguridad en el Trabajo utilizando normativas nacionales y especificaciones técnicas, como la ISO 45001, para abordar los problemas detectados. El propósito es prevenir accidentes y tomar acciones necesarias por parte de la gerencia de la empresa, utilizando las herramientas y conocimientos adquiridos a través de dichas normativas.

#### Nivel de la investigación

El objetivo del nivel explicativo de la investigación es identificar vínculos causales y comprender las variables que afectan a un fenómeno (Hernández y Baptista, 2014).

En este estudio, se adoptó un enfoque explicativo para abordar el problema de la precariedad laboral en una empresa específica. Para determinar si el sistema de salud y seguridad en el trabajo tenía un impacto beneficioso en variables dependientes como la productividad, la cultura del entorno laboral, la siniestralidad y el absentismo, se utilizó como variable independiente. Mediante el uso del análisis cuantitativo de datos, se

ofrecieron explicaciones plausibles de la aparición de estos fenómenos, así como formas de mejorar el sistema de salud y seguridad.

### **Diseño de la investigación**

Cuando no es factible asignar aleatoriamente a los participantes a los grupos de control y experimental, se utiliza un tipo de diseño de investigación conocido como diseño cuasiexperimental. En este diseño, se busca establecer una relación causal entre una variable independiente y una variable dependiente, pero sin poder controlar completamente los factores externos o realizar asignaciones aleatorias (Hernández y Baptista, 2014).

El diseño de investigación más apropiado para este tema fue un diseño de investigación cuasiexperimental, debido a que se realizó mediciones antes y después de la implementación del sistema. Gracias a su diseño, ahora es posible evaluar en qué medida el sistema previene los accidentes laborales sin tener que denegar el acceso a las medidas de seguridad a un grupo concreto de empleados.

Se empleó el esquema para la elaboración de la investigación cuasiexperimental en su variante de series de tiempo en esta investigación.

**GE: Oa1 Oa2 Oa3 ... X Od1 Od2 Od3 ...**

Donde:

**GE:** Grupo de estudio no aleatorio

**Oa1:** Observación 1 antes (pre)

**Od1:** Observación 1 después (post)

**On:** Observación de la variable dependiente

**X:** Aplicación de la variable independiente

**GE: Oa1 Oa2 Oa3 ... X Od1 Od2 Od3 ...**

### **3.2 Población y muestra**

#### **Población**

Dentro del ámbito de la investigación, la población se refiere al conjunto completo de individuos de interés sobre los cuales se busca obtener información o hacer inferencias (Hernández y Baptista, 2014).

La población del estudio procedió de los datos de accidentes laborales de MASA, donde 80 empleados realizan tareas relacionadas con la construcción y el mantenimiento de tanques. La aplicación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo proteger a todos estos trabajadores mediante la prevención de accidentes laborales y el fomento de un entorno de trabajo seguro y saludable.

## **Muestra**

El segmento de población elegido para llevar a cabo la investigación se conoce como muestra. Se considera que la muestra es representativa del universo investigado (Hernández y Baptista, 2014).

En este estudio, se utilizaron 20 trabajadores como muestra, seleccionados por conveniencia y disposición de la empresa. Se analizaron los accidentes y se estudiaron las líneas de máquinas. Para cada variable dependiente, se explicaron la muestra y la unidad de análisis, los cuales se resumen en la tabla 3.

Seguridad y salud ocupacional

Unidad de análisis 1

Número de trabajadores de la empresa MASA desde marzo del 2023 a setiembre del 2023

Muestra pre-test

20 trabajadores de la empresa MASA desde marzo del 2023 hasta mayo del 2023

Muestra post-test

20 trabajadores de la empresa MASA desde julio del 2023 hasta setiembre del 2023

Accidente de trabajo

Unidad de análisis 2

Nº de accidentes en la construcción de los tanques de almacenamiento de hidrocarburos de marzo del 2023 a setiembre del 2023

Muestra pre-test

Nº de accidentes reconocidos durante el mes de marzo del 2023 a mayo del 2023

Muestra post-test

Nº de accidentes reconocidos durante el mes de julio del 2023 a setiembre del 2023

Línea de maquinas

Unidad de análisis 3

Nº de desperfectos en las líneas de máquinas del mes de marzo del 2023 a setiembre del 2023

Muestra pre-test

Nº de desperfectos en las líneas de máquinas del mes de marzo del 2023 a mayo del 2023

Muestra post-test

Nº de desperfectos en las líneas de máquinas del mes de julio del 2023 al mes de setiembre del 2023.

**Tabla 3***Unidad de análisis y muestra pre y post por cada una de las variables*

Variable Dependiente	Indicador VD	Población	Muestra Pre	Muestra Post	Unidad de análisis
Cultura de seguridad y salud ocupacional	Nivel de aprendizaje sobre seguridad y salud ocupacional	Trabajadores de la empresa MASA	20 trabajadores empresa MASA desde marzo del 2023 hasta mayo del 2023	20 trabajadores de la empresa MASA desde julio del 2023 hasta setiembre del 2023	Un trabajador de la empresa MASA
Accidentes de trabajo	Cantidad de accidentes reportados.	Accidentes de trabajo en la empresa MASA	Cantidad de accidentes reportados (marzo a mayo 2023)	Cantidad de accidentes reportados (julio a setiembre 2023)	Un accidente de trabajo
Mantenimiento preventivo en las líneas de máquinas	Cantidad de desperfectos en las líneas de máquinas	Mantenimiento preventivo de máquinas	Cantidad de desperfectos en la línea de máquinas (marzo a mayo 2023)	Cantidad de desperfectos en la línea de máquinas (julio a setiembre 2023)	Un desperfecto en las líneas de máquinas

*Nota:* Elaboración propia

### 3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.3.1. Técnicas e instrumentos

##### Técnicas de recolección de datos

Los procedimientos o técnicas generales empleados en una investigación para recopilar datos. Estas técnicas implican el uso de estrategias y procedimientos específicos para



recopilar datos de manera sistemática y estructurada. Algunos métodos populares son la experimentación, la revisión de documentos, los cuestionarios, las entrevistas y la observación directa. La elección de la técnica más adecuada depende de los objetivos de la investigación y de las características de la población o la muestra. Cada técnica tiene propiedades y usos únicos (Hernández y Baptista, 2014).

### **Instrumentos de recolección de datos**

Las herramientas para recopilar datos de forma organizada y metódica se denominan instrumentos de recopilación de datos en investigación. El análisis de documentos, la realización de entrevistas, la creación de cuestionarios y la realización de experimentos son algunas de estas herramientas. La elección de la técnica adecuada depende de los objetivos de la investigación y las características de la población o muestra (Catalina y Arturo, 2014).

En esta investigación, se emplean distintas técnicas e instrumentos para recopilar datos de las variables dependientes. Para la primera variable, se utilizan el cuestionario como método de recolección. Según Hernández y Baptista, (2014) Las encuestas son un conjunto de preguntas claras y objetivas que se utilizan para obtener información con el fin de analizarla posteriormente, basándose en una muestra representativa. En lo que respecta a la segunda y tercera variable, se emplea el análisis documental y el registro de contenido como técnicas para compilación de datos.

El análisis documental pretende facilitar a los usuarios el acceso a los documentos pertinentes, mientras que el registro de contenidos recopila y ordena citas textuales y no textuales de fuentes como libros, diccionarios, artículos, documentos organizativos internos y leyes (Hernández y Baptista, 2014).

Además, es importante resaltar que un cuestionario se define como un conjunto de preguntas organizadas y coherentes presentadas en un documento, con el propósito de recolectar la información requerida para la investigación (Hernández y Baptista, 2014).

En conclusión, la primera variable de este estudio es la encuesta y el cuestionario, mientras que la segunda y la tercera son el análisis documental y el registro de contenidos, respectivamente. Estos métodos se emplean para recopilar datos pertinentes para su examen y estudio. En el cuadro 4 que figura a continuación se detallan.

**Tabla 4***Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Cultura en seguridad y salud ocupacional	Nivel de aprendizaje sobre cultura en seguridad y salud ocupacional.	Encuesta	Cuestionario sobre seguridad y salud en el trabajo
Accidentes de trabajo	Cantidad de accidentes reportados.	Análisis documental	Ficha de registro de contenido de accidentes de trabajo
Mantenimiento preventivo en la línea de máquinas	Cantidad de desperfectos en la línea de máquinas.	Análisis documental	Ficha de registro de contenido de desperfectos de máquinas

*Nota:* Elaboración propia.**3.3.2. Criterio de validez y confiabilidad****Criterio de validez el instrumento**

El grado en que un instrumento mide con precisión y exactitud el fenómeno o la idea que pretende evaluar se conoce como criterio de validez. En otras palabras, se trata de determinar si el instrumento es capaz de medir de forma fidedigna la variable de interés, sin sesgos o distorsiones (Hernández y Baptista, 2014).

De acuerdo a la validación del instrumento, la tabla 5 muestra los puntajes de los expertos el cual tiene un promedio de 0.90 lo cual indica que él instrumento cumple con la validación con validez de Muy Bueno.

**Tabla 5***Validación de los expertos*

N°	EXPERTOS	PUNTAJE
01	Marleny Pereyra Orellana	0.90
02	Juan Gilberto Polanico Mantilla	0.90
03	Araceli Rojas Hurtado	0.90
Promedio		<b>0.90</b>

*Nota:* Elaboración Propia.

### **Criterio de confiabilidad de los instrumentos**

Según (Hernández y Baptista, 2014) “la confiabilidad se refiere a la estabilidad y fiabilidad de un instrumento, asegurando que produzca resultados consistentes en diferentes ocasiones”.

Para validar la encuesta utilizada para evaluar la variable cultura de la seguridad y la salud en el trabajo se recurrió al juicio expertos; los detalles se presentan en el cuadro 6. El contenido de la entrevista figura en el anexo E. El contenido de la entrevista figura en el anexo E. El alfa de Cronbach del instrumento fue de 0,69, lo que indica un nivel de fiabilidad muy fiable. En el anexo G figuran los datos específicos.

**Tabla 6**

*Fórmula de alfa de Cronbach del cuestionario sobre cultura en seguridad y salud en el trabajo*

$\alpha$	Coeficiente de confiabilidad del cuestionario	0.69
k	Número de ítems del instrumento	17
$\sum_{i=1}^k S_i^2$	Sumatoria de las varianzas de los ítems.	13.840
$S_t^2$	Varianza total del instrumento.	39.010

*Nota:* Elaboración propia

### **3.3.3. Procedimientos para la recolección de datos**

Uno de los objetivos del plan era recopilar datos mediante encuestas sobre la cultura de seguridad y salud en el lugar de trabajo. El objetivo era reunir la información necesaria para realizar un análisis exhaustivo. En este estudio se utilizó la información de los registros de la empresa y los datos de la encuesta. El sistema de seguridad y salud en el trabajo se implantó tras un análisis de la documentación. Para validar las hipótesis se emplearon programas estadísticos como Microsoft Excel y SPSS. Se analizaron los resultados para determinar si se habían alcanzado los objetivos planteados en la investigación.

### **3.4. Descripción de procedimientos de análisis de datos**

La matriz de análisis de datos, que incluye la escala de medición, los estadísticos descriptivos y los análisis inferenciales utilizados en la tesis al analizar los resultados, se muestra en la Tabla 7. Utilizando el programa estadístico SPSS v.26, se realizaron los

análisis estadísticos descriptivos e inferenciales apropiados para interpretar los resultados y responder a las preguntas de la investigación. Por último, se elaboró un informe escrito en el que se resumían los resultados del proyecto de investigación.

**Tabla 7**

*Descripción de procedimientos de análisis de datos*

VARIABLE	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	ANÁLISIS INFERENCIAL
Cultura en seguridad y salud ocupacional	Nivel de aprendizaje sobre cultura en seguridad y salud ocupacional	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda), Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba T-Student para muestras relacionadas
Accidentes de trabajo	Cantidad de accidentes reportados	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda), Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes
Riesgo de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de máquinas.	Cantidad de desperfectos en la línea de máquinas	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda), Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba T de Student para muestras relacionadas

*Nota:* Elena & Estela (2022).

## **CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS**

### **4.1. Presentación de Resultados**

#### **Generalidades**

La empresa materia de estudio es una compañía internacional que se especializa en la gestión del mantenimiento de plantas industriales, construcción y mantenimiento de infraestructuras y edificios, así como la implementación y desarrollo de proyectos singulares de montaje industrial.

Masa S.A. es una compañía que se estableció en España en noviembre de 1976, especializándose en el rubro del mantenimiento industrial para todas las industrias españolas, en agosto de 2017 Masa logra comprar las unidades productivas de la división industrial de INTECH consiguiendo una presencia en todos los núcleos industriales.

Masa S.A. inicio actividades en Perú en el año 2014 dedicándose al rubro de oil&gas en empresas como PERU LNG con el mantenimiento de su planta Melchorita, así como con la empresa Pluspetrol con el desarrollo de nuevos proyectos y también con la empresa peruana Petroperú para la construcción de 2 tanques de almacenamiento de hidrocarburos. La misión que tiene la empresa es ser líderes en los sectores de energía, operaciones y mantenimiento, edificación, infraestructura y oil&gas, confiables para los clientes. Asimismo, brindar servicios asegurando el cumplimiento de los requisitos legales establecidos por los clientes, con personal altamente calificado fomentando la eficiencia y eficacia y que se esfuerza todos los días por la satisfacción y atención en las demandas de los clientes; así como, desarrollar prácticas y actitudes seguras, competitivas, con calidad en el servicio y respeto al medio ambiente. Mantener un estado constante de excelencia elevando progresivamente el listón de los servicios que ofrecen en términos de calidad, seguridad y fiabilidad, respetando al mismo tiempo el entorno social, medioambiental y económico de las naciones en las que desarrollan su actividad.

La visión que tiene la empresa es ser los líderes en los sectores de Energía, Oil&gas, Pipeline Industrial, Operación y Mantenimiento, Infraestructuras y Edificación, confiables para nuestros clientes, siendo referentes en los distintos sectores de implantación contribuyendo a los clientes y países en los que tenemos presencia para el desarrollo socio económico.

La empresa cuenta con más de 600 trabajadores a nivel mundial, los cuales son profesionales que cumplen con los más altos estándares de conocimientos y experiencias para poder desarrollar todos los proyectos en los que tiene presencia.

Los valores que se tienen en la organización se encuentran enfocados hacia la satisfacción de nuestros clientes, desarrollando una relación de confianza con cada uno, basándose en el conocimiento mutuo. Los pilares se encuentran basados en la excelencia, el compromiso, la integridad y la seguridad.

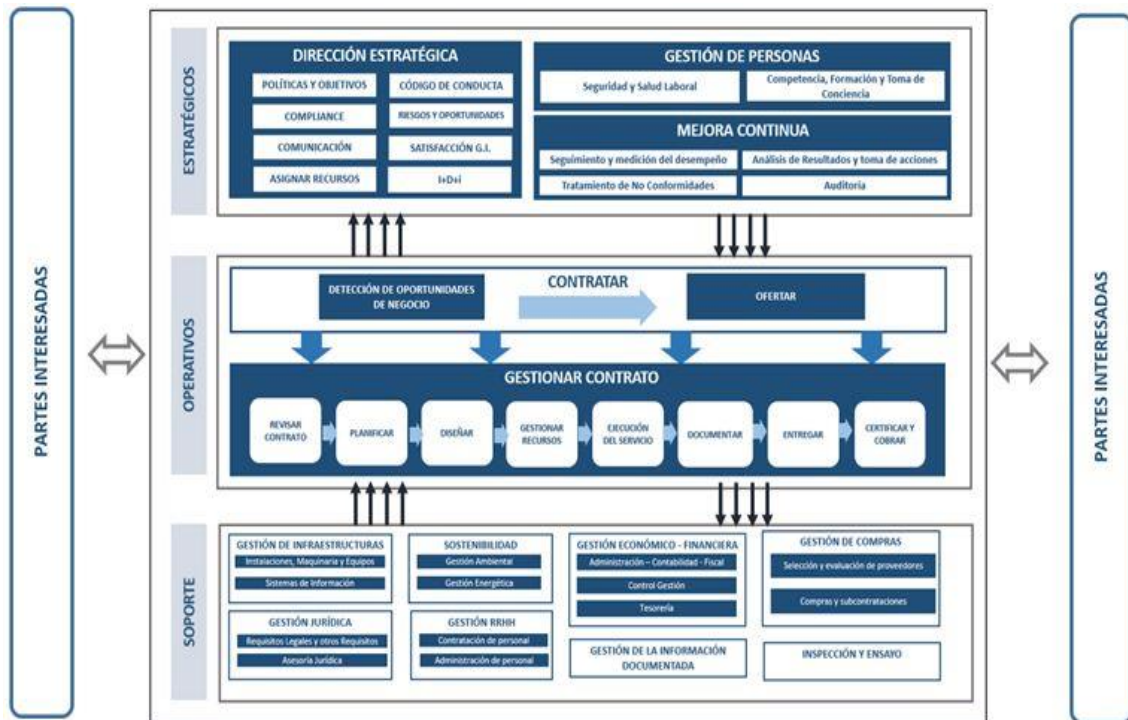
Los procesos que se desarrollan en la organización se centran en las etapas de detección de oportunidades de negocios, quienes se encargan principalmente de la búsqueda de proyectos en los cuales se realizan las licitaciones, el proceso de preparación de ofertas que se encargan de preparar la oferta económica y propuesta de trabajo para la licitación, cumplimiento todos los requisitos del proyecto, y, por último, el procedimiento de gestión de contratos, que ya supervisa el diseño, la planificación y la gestión de recursos del proyecto para cumplir sus plazos e hitos., la ejecución del servicio, realizar las documentaciones del proyectos, la entrega del proyecto al cliente y por ultimo de certificar y solicitar el cobro del proyecto.

Como procesos de apoyo o soporte tenemos principalmente a RRHH que se encargan principalmente de la búsqueda de profesionales calificados para la ejecución de los proyectos, el proceso de gestión jurídica que se encarga de la revisión de los aspectos legales para que todo el proyecto se encuentre dentro del marco legal del país.

Los procesos estratégicos tenemos la mejora continua donde se realizan las auditorias de los proyectos con el fin de conocer si se están cumpliendo los tiempos y con los estándares solicitados por el cliente, también tenemos la gestión de personas que se encarga de la implementación de la seguridad y salud laboral, y también la dirección estratégica liderada por los directores y gerentes. Ver figura 5.

**Figura 5**

*Mapa de procesos de la empresa Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.*



*Nota:* Mantenimiento y montajes industriales S.A.

**Objetivo Específico 1:** La implementación de un programa de formación con el propósito de establecer una cultura de seguridad y salud ocupacional en una empresa enfocada a la construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

**Situación antes: Pre implementación**

Durante la última evaluación, se observó que MASA S.A., una empresa que construye tanques de almacenamiento en la refinería de Talara, tenía varios problemas de seguridad y salud laboral. En primer lugar, tal como lo exige la Ley N° 29783, se observó que los trabajadores no recibían capacitación continua en materia de seguridad. Esta ley establece la necesidad de proporcionar al menos cuatro capacitaciones al año, para aumentar la concienciación sobre seguridad y salud en el trabajo, además de las formaciones mensuales regulares. Por otro lado, se pudo percibir que los trabajadores tenían una costumbre arraigada en cuanto a la realización de sus tareas. Se sentían confiados de que no experimentarían incidentes o accidentes en el desempeño de sus labores. Además, se evidenció que la empresa carecía de protocolos a seguir en caso de que ocurriera un accidente. Esta falta de conocimiento es crucial para preparar y generar conciencia entre los trabajadores sobre cómo actuar en situaciones de emergencia.

En relación al problema central mencionado, se identificaron varias deficiencias. Los trabajadores carecían de información suficiente al llevar a cabo sus tareas asignadas. Además, no se sabía cómo utilizar los EPPs que la empresa proporcionaba para cada tarea concreta. Cuando se trataba de tareas con riesgos, esto constituía un riesgo considerable. Además, la formación relacionada con la salud y la seguridad en el trabajo recibía una atención insuficiente. Los empleados carecían de los conocimientos necesarios para desempeñar sus funciones de forma segura en el trabajo porque había escasez de información relativa a la prevención de accidentes.

Había una deficiencia a la hora de considerar el manejo adecuado de las herramientas y la maquinaria, junto con una falta de cultura en torno a la salud y la seguridad en el trabajo. En consecuencia, los operarios estaban expuestos a riesgos como cortes, quemaduras y la posibilidad de sufrir percances o lesiones. Como consecuencia de esta circunstancia, la empresa sufrió infracciones en materia de salud y seguridad en el trabajo. Los trabajadores de MASA S.A., empresa especializada en la construcción de tanques de almacenamiento en la refinería de Talara, se enfrentaban a numerosos problemas de salud y seguridad en el trabajo, como una cultura de seguridad inadecuada, falta de formación y desconocimiento de los procedimientos de seguridad en caso de accidente.

#### **Muestra antes: Pre implementación**

La información recogida en relación con la primera cuestión en particular se muestra en el Cuadro 8. Teniendo en cuenta que la empresa carece de un programa de formación que aborde las cuestiones de refuerzo de la seguridad de los trabajadores y las funciones.



**Tabla 8**

*Nivel de conocimiento cultura de seguridad y salud pre-test*

Pre-test	22.9
Operarios	Puntajes
Ope 1	15
Ope 2	17
Ope 3	20
Ope 4	18
Ope 5	16
Ope 6	19
Ope 7	21
Ope 8	15
Ope 9	22
Ope 10	20
Ope 11	25
Ope 12	26
Ope 13	28
Ope 14	24
Ope 15	27
Ope 16	29
Ope 17	23
Ope 18	30
Ope 19	32
Ope 20	31
TOTAL	458

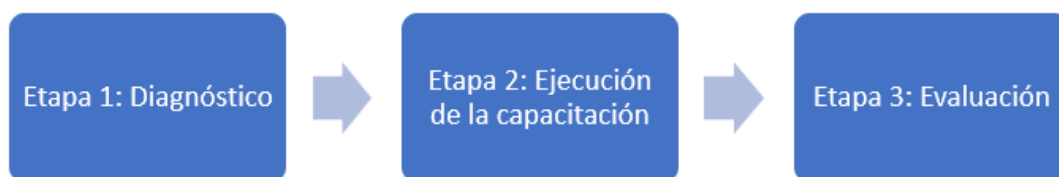
*Nota:* Mantenimiento y Montajes industriales S.A.(2023)

### **Aplicación de la teoría**

La obtención del objetivo específico 1 se alcanzó mediante la implementación del programa de capacitación sobre conocimiento de cultura, seguridad y salud laboral de acuerdo a las etapas de la figura 6.

**Figura 6**

*Etapas para la implementación de programa de capacitación.*



*Nota:* Elaboración propia.

## **Etapa 1: Diagnóstico**

El personal de MASA S.A. carecía de un conocimiento profundo de la cultura en torno a la salud y la seguridad en el trabajo, y la organización no impartía regularmente formación sobre estos temas. La principal preocupación es que una formación insuficiente y el desconocimiento de la cultura de la seguridad pueden provocar un aumento de los incidentes, riesgos y enfermedades laborales en la organización, y que el fomento de una cultura de la seguridad es crucial para salvaguardar la seguridad y el bienestar de los empleados. Entre marzo y mayo de 2023 se realizó una encuesta para determinar el nivel de concienciación de los trabajadores en relación con la cultura de la seguridad y la salud en el trabajo. Antes de poner en marcha un programa de formación para crear una cultura de la seguridad, el objetivo era evaluar el estado de la cultura de la salud y la seguridad en el trabajo en MASA S.A.

Para la metodología se llevaron a cabo entrevistas individuales y las encuestas cuyos resultados se evidencian en la tabla 6, para esta encuesta y entrevista se empleó a 20 trabajadores al azar de los 80 empleados de las diferentes áreas de la empresa, de igual manera se llevaron inspecciones visuales de las instalaciones y documentaciones relacionadas con la seguridad, esta metodología fue aplicada por los tesisistas de este proyecto con el apoyo del jefe de obra.

Según los resultados del diagnóstico, se constató que los empleados no conocen los procedimientos de salud y seguridad en el trabajo y carecen de formación, así mismo de acuerdo a los puntajes de las encuestas el mayor valor es 32 puntos cuando la valoración total de la encuesta es 75, se podría decir que el 100% de encuestados no sobrepasa ni la mitad del puntaje esto indica una baja cultura en seguridad y salud laboral; asimismo, se observó que los trabajadores subestiman los riesgos ligados a las tareas de construcción de tanques que almacenamiento de hidrocarburos, de igual manera se pudo evidenciar que los trabajadores no saben cómo actuar en caso de una accidente o incidente en el lugar de trabajo debido a falta de protocolos de emergencia establecidos, por consiguiente se observó que aproximadamente la mayoría de trabajadores no utilizaba adecuadamente los EPP proporcionados para su área.

## **Etapa 2: Ejecución de la capacitación**

En el contexto de esta investigación, se procedió a obtener el compromiso de la alta dirección, un elemento de gran relevancia en el entorno empresarial, debido a su función primordial de liderar y servir como modelo de buenas prácticas. Asimismo, esta instancia se encargó de elogiar las conductas ejemplares en materia de seguridad y aplicar

sanciones cuando se detectaban incumplimientos. La implicación activa de la alta dirección tuvo un impacto significativo, reflejado en los siguientes logros: Se logró una mayor comprensión de las deficiencias organizativas y se produjo una notable mejora de la comunicación entre los distintos niveles jerárquicos de la empresa, la empresa aumentó sus objetivos de seguridad y salud en el trabajo, redujo la rotación de personal y promovió y mantuvo un entorno laboral positivo.

Los temas a tratar se anunciaban con un mes de antelación, se asignaban los responsables de las actividades y el jefe de obra y el área administrativa se coordinaban para determinar los días y horarios de las sesiones de formación, todo ello con la aprobación previa de la alta dirección. Los trabajadores pudieron cumplir el calendario establecido, obtener los permisos necesarios y participar activamente en el proceso. En julio de 2023, el programa de formación comenzó un mes después y se desarrolló cada semana desde julio hasta septiembre. En estas sesiones participaron el director de la obra, veinte trabajadores y personal administrativo. Basándose en leyes como la Ley nº 29783 sobre salud y seguridad, las normas ISO y otras normativas legales pertinentes, las sesiones de formación abordaron la cultura de la salud y la seguridad en el trabajo. Los temas tratados abarcaron áreas como:

- Introducción a la Ley Nº 29783 y su importancia en la seguridad y salud en el trabajo.
- Principios fundamentales de seguridad y salud ocupacional.
- Identificación y evaluación de riesgos laborales.
- Planificación y gestión de la seguridad en el trabajo según las normas ISO.
- Responsabilidades de empleadores y trabajadores en la prevención de accidentes y enfermedades laborales.
- Uso adecuado de EPP's.
- Procedimientos de respuesta a emergencias y evacuación.
- Prevención de riesgos psicosociales y estrés laboral.
- Seguridad en el manejo de sustancias peligrosas y productos químicos.
- Ergonomía y diseño de lugares de trabajo seguros.
- Salud ocupacional y vigilancia médica de los trabajadores.
- Evaluación de la cultura de seguridad en la organización.
- Estrategias de comunicación y promoción de la cultura de seguridad.
- Buenas prácticas de seguridad en sectores específicos (construcción, industria, servicios, etc.)

- Auditorías y cumplimiento de normativas legales en seguridad y salud en el trabajo.
- Innovaciones y tendencias en seguridad y salud ocupacional.

En la tabla 9 se detalla el cronograma de capacitaciones las cuales se ejecutaron 2 veces por semana, cada sesión con una duración de 30 minutos, también se presenta las fechas respectivas que fueron desde el mes de julio del 2023 hasta el mes de setiembre del 2023 así mismo se detallan quienes fueron los responsables de cada tema de capacitación.

**Tabla 9**

*Cronograma de capacitaciones*

	<b>CAPACITACIONES</b>	<b>FECHA EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Fundamentos de seguridad	Introducción a la Ley N° 29783 y su importancia	3 de Julio	Jefe de Obra
	Principios fundamentales de seguridad y salud ocupacional	7 de Julio	Jefe de Obra
	Identificación y evaluación de riesgos laborales	10 de Julio	Jefe de Obra
	Planificación y gestión de la seguridad según normas ISO	14 de Julio	Jefe de Obra
Responsabilidad y prevención en el trabajo	Responsabilidades de empleadores y trabajadores	17 de Julio	Jefe de Obra
	Uso adecuado de equipos de protección personal (EPP)	21 de Julio	Jefe de Obra
	Procedimientos de respuesta a emergencias y evacuación	24 de Julio	Jefe de Obra
	Prevención de riesgos psicosociales y estrés laboral	31 de Julio	Jefe de Obra
Aplicación práctica y avances en seguridad y salud en el trabajo	Seguridad en el manejo de sustancias peligrosas y productos químicos	4 de agosto	Jefe de Obra
	Ergonomía y diseño de lugares de trabajo seguros	7 de agosto	Jefe de Obra
	Salud ocupacional y vigilancia médica de los trabajadores	11 de agosto	Jefe de Obra
	Evaluación de la cultura de seguridad en la organización	14 de agosto	Jefe de Obra
	Estrategias de comunicación y promoción de la cultura de seguridad	18 de agosto	Jefe de Obra
	Buenas prácticas de seguridad en sectores específicos	21 de agosto	Jefe de Obra
	Auditorías y cumplimiento de normativas legales	25 de agosto	Jefe de Obra
	Innovaciones y tendencias en seguridad y salud ocupacional	28 de agosto	Jefe de Obra

*Nota:* Mantenimiento y Montajes industriales S.A.(2023)

A lo largo de las sesiones de capacitación, se brindó la posibilidad de involucrarse activamente a través de la exploración de casos prácticos, la visualización de material

audiovisual y la revisión de presentaciones visuales detalladas. Al concluir cada sesión formativa, se planteaban breves interrogantes relacionadas con el contenido abordado, lo que representó una valiosa oportunidad para consolidar nuestro entendimiento y destrezas, además de prepararnos para el próximo encuentro de capacitación, fomentando así un aprendizaje continuo y progresivo.

### **Etapa 3: Evaluación**

Después de llevar a cabo las capacitaciones, se procedió a evaluar si habían alcanzado los resultados deseados. La alta dirección y el jefe de obra recibieron el material utilizado durante la formación y se volvió a aplicar la encuesta. Según los resultados de la encuesta aplicada, el 70% de los encuestados mejoraron sus conocimientos sobre la cultura de la salud y la seguridad en el trabajo. Por lo tanto, esto les permitió reforzar los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones, durante unos 30 minutos, siguiendo el cronograma establecido en la tabla 9.

### **Situación después: Post implementación.**

Tras la finalización de las sesiones de capacitación, se observó un notorio cambio en la actitud y comportamiento de los trabajadores. Los resultados reflejan una mejora significativa en su nivel de motivación y conciencia con respecto a la seguridad y salud laboral. Los empleados no solo adquirieron conocimientos teóricos durante las capacitaciones, sino que también los aplicaron de manera práctica en su entorno laboral. En particular, se destacó la correcta utilización de equipos de protección personal, lo que evidencia un compromiso renovado con su propia seguridad y la de sus colegas. Además, se observó que estaban preparados y dispuestos a actuar adecuadamente en caso de percances o emergencias. La formación tuvo claramente una influencia sustancial en la cultura de salud y seguridad en el trabajo de la empresa, sobre la base de estas mejoras en el comportamiento y la actitud de los empleados. En cuanto a los resultados particulares, se administró una prueba posterior, y la puntuación media fue de 39. La tabla 9 ilustra cómo el conocimiento y la comprensión de los conceptos de seguridad y salud en el trabajo por parte de los operarios mejoraron significativamente con las puntuaciones individuales en comparación con los resultados previos a la prueba. Estos resultados son un testimonio tangible del éxito de las capacitaciones y su efecto en el desarrollo de competencias clave entre los empleados.

### **Situación después: Post implementación**

En la tabla 10 se evidencian los datos reunidos post implementación del programa de capacitaciones, el cual se detalla en el anexo D de manera más detallada.

**Tabla 10***Muestra del nivel de conocimiento cultura de seguridad y salud post-test.*

Pre-test	39
Operarios	20
Operarios	Puntajes
Ope 1	35
Ope 2	52
Ope 3	38
Ope 4	38
Ope 5	45
Ope 6	40
Ope 7	45
Ope 8	40
Ope 9	52
Ope 10	35
Ope 11	30
Ope 12	28
Ope 13	32
Ope 14	45
Ope 15	42
Ope 16	28
Ope 17	28
Ope 18	45
Ope 19	44
Ope 20	38
TOTAL	780

*Nota:* Mantenimiento y Montajes industriales S.A.(2023)

**Objetivo Específico 2:** Implementar un plan de prevención de riesgos para disminuir los accidentes en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

**Situación antes: Pre implementación**

La organización investigada carecía de un plan de prevención de riesgos, que es crucial, ya que proporciona a los trabajadores el conocimiento de los riesgos a los que se enfrentan en el desempeño de sus funciones y les da una ventaja significativa para evitarlos.

Se ha identificado que muchos de los accidentes ocurridos se dan debido a que las zonas de trabajo no estaban correctamente señalizadas y muchas de las actividades se realizaban una al costado de otra, lo cual conlleva a que ocurran accidentes de trabajo y con ello no se realicen correctamente las labores. Asimismo, un factor que conlleva a accidentes es el factor climático, debido a que como es de conocimiento general las temperaturas en el

norte del país son elevadas; sin embargo, no hay tiempos específicos en los cuales los trabajadores puedan hidratarse, así como no se cuenta con dispensadores de bloqueador solar para la protección de la radiación solar.

Los accidentes ocurridos durante la construcción de los tanques de almacenamiento no se encuentran debidamente registrados, lo cual fue fundamental debido a que, si estos estuvieran registrados al igual que las investigaciones de estos accidentes, se podrían tomar acciones para evitar que estos vuelvan a ocurrir. Sin embargo, para usos pertinentes de esta investigación se muestran en la tabla 10 los accidentes reportados en el cuaderno de obra de la empresa.

### **Muestra antes: Pre implementación**

En la tabla 11 se evidencian los datos reunidos referente al segundo objetivo específico, el cual corresponde a la implementación de un plan de prevención de riesgos.

**Tabla 11**

*Datos recopilados de la cantidad de accidentes ocurridos en la empresa Pre-test*

Pre-test	2.3
Semana	Accidentes
Sem 1	4
Sem 2	5
Sem 3	4
Sem 4	3
Sem 5	4
Sem 6	5
Sem 7	2
Sem 8	1
Sem 9	1
Sem 10	3
Sem 11	4
Sem 12	4
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

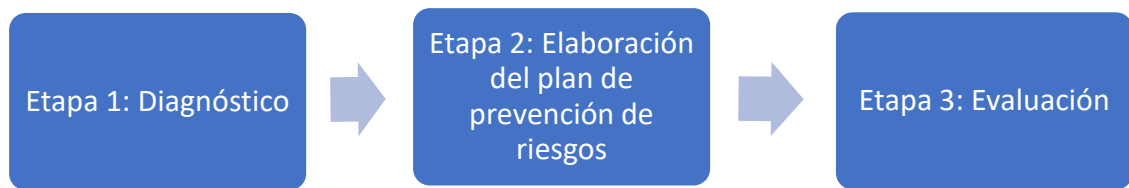
*Nota: Mantenimiento y Montajes industriales S.A.(2023)*

### **Aplicación de la teoría**

El logro del objetivo mediante la implementación del plan de prevención de riesgos, se llevó a cabo de acuerdo a la secuencia de la figura 7.

## Figura 7

*Etapas para la implementación del plan de prevención de riesgos.*



*Nota:* Elaboración propia.

### **Etapa 1: Diagnóstico**

Se descubrió que la empresa carecía de una estrategia preventiva sólida para hacer frente a posibles percances o peligros que pudieran producirse mientras los empleados estaban en el trabajo. Además, no realizaban un análisis detallado de los procesos existentes en el área de trabajo, lo que resulta en una falta de control sobre las condiciones laborales del personal. Esta falta de control se refleja en la incertidumbre acerca de las circunstancias en las que los trabajadores desempeñan sus tareas diarias, lo que dificultó determinar si están utilizando adecuadamente los EPP's. Asimismo, no se identificaron los posibles peligros biológicos, físicos, ergonómicos, químicos y psicosociales, debido a la ausencia de un sistema de supervisión y seguimiento de riesgos laborales.

Además, la empresa no disponía de un protocolo previo para actuar en caso de accidentes laborales, lo que refleja la falta de un enfoque proactivo en la identificación y control de riesgos. Durante el análisis realizado, se observó un aumento significativo en el número de accidentes, incluyendo aquellos de gravedad variable, durante los meses de marzo hasta mayo del 2023. Esto se debió en parte a la falta del plan preventivo y a la falta de conocimiento por parte del personal sobre cómo responder en caso de un accidente, así como a la carencia de una vía clara de comunicación para reportar incidentes.

Además, se observó que los empleados carecían de conocimientos sobre la identificación de peligros o situaciones que pudieran poner en riesgo su seguridad en el trabajo.

La formación insuficiente está relacionada con la falta de concienciación. Los trabajadores tendían a utilizar mal los equipos de protección personal (EPP) que se les entregaban en cada obra. Aplicar un plan de prevención de riesgos que conciencie a los trabajadores sobre la salud y la seguridad en el trabajo es crucial para evitar percances e



incidentes en el transcurso de los proyectos de construcción. Todo el personal de la empresa debe participar en este plan, cuyo objetivo es identificar y reducir eficazmente los riesgos laborales. Esto implica fomentar una concienciación sensata en materia de seguridad, lo que incluye ponerse los EPP adecuadamente y vigilar de cerca las actividades laborales designadas en todo momento. Para garantizar una gestión eficaz de la seguridad en el trabajo, también es crucial incorporar un IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control de Peligros) como componente fundamental del plan preventivo.

### **Etapas 2: Elaboración del plan de prevención de riesgos**

Para aplicar el plan de prevención se siguieron los siguientes procedimientos, uno de los cuales fue la introducción de un IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control de Peligros), que se muestra en el Anexo H y en el Anexo I.

Medidas proactivas para prevenir accidentes laborales: Durante esta etapa, el objetivo principal era asegurarse de que el lugar de trabajo ofreciera condiciones de seguridad suficientes para que los empleados pudieran salvaguardar sus vidas y experimentar la mejor calidad de vida posible. Esto se aplicaba a todos los empleados de todos los departamentos de la empresa. Antes del inicio de las actividades diarias, se impartían charlas educativas de 10 minutos para concienciar sobre la prevención de accidentes. El objetivo de estas presentaciones era que los empleados comprendieran claramente qué son los riesgos, los peligros, los comportamientos inseguros y los entornos inseguros.

### **Identificación de Peligros, Actos y Condiciones Inseguras**

En esta etapa, se enfocó en capacitar a los trabajadores para que identificaran una variedad de peligros, incluyendo los de naturaleza física, mecánica, química, biológica, psicosocial y ergonómica. Además, se explicaron los conceptos de actos inseguros mediante ejemplos concretos. El objetivo principal de estas actividades de capacitación fue que los trabajadores se concienticen de la importancia de su seguridad y la de sus colegas. Se resaltó que los actos inseguros suelen derivarse de prácticas incorrectas durante la realización de las tareas asignadas, lo que puede provocar accidentes. Del mismo modo, se proporcionaron ejemplos para ilustrar las condiciones inseguras, con el propósito de que la empresa pudiera gestionar y garantizar un entorno laboral seguro para sus empleados. La capacitación se llevó a cabo en sesiones semanales y se detallaron de manera descriptiva las distintas formas de identificar peligros.

### **Conocimiento de las acciones a tomar en caso de emergencia**

Se implementó una capacitación destinada a garantizar que los trabajadores estuvieran informados sobre los procedimientos a seguir en caso de una emergencia. El proceso en caso de un accidente se dividió en los siguientes pasos:

- Notificación al supervisor inmediato
- Evaluación del accidente o incidente, clasificándolo como leve, moderado o severo.
- Investigación de las causas.
- Implementación de acciones inmediatas.
- Toma de decisiones.

El objetivo de esta capacitación era asegurarse de que tanto el empleado afectado como el supervisor inmediato tuvieran el conocimiento necesario para llevar a cabo las acciones adecuadas. Esto tenía como finalidad garantizar que la salud y el bienestar del trabajador no se vieran comprometidos en caso de un incidente. Además, estas medidas contribuyeron a reducir la incidencia de accidentes laborales e incidentes, así como a prevenir enfermedades ocupacionales. Todo esto se hizo con el fin de fomentar el compromiso de cada trabajador tanto de su propia salud y bienestar como con el de sus colegas de trabajo.

### **Etapa 3: Evaluación**

Se llevaron a cabo monitoreos en conjunto con el respaldo administrativo y los supervisores inmediatos para asegurar que los trabajadores comprendieran claramente cómo llevar a cabo sus tareas, poniendo un énfasis prioritario en su seguridad. Durante estas supervisiones, se verificó que los empleados utilizaran adecuadamente su equipo de protección personal y que ejecutaran sus labores desde las posiciones adecuadas para evitar molestias musculares en áreas como la espalda y los hombros.

Además, se instituyeron pausas activas de 5 minutos, supervisadas por los supervisores directos, para que los miembros del personal pudieran descomprimirse y elevar su estado emocional, mitigando así los niveles de estrés durante las horas de trabajo. Para garantizar que se tomaban precauciones de seguridad, como poner un pie en el escalón y las dos manos en las asas, la supervisión también abarcaba la forma en que los trabajadores abordaban tareas como acceder a maquinaria pesada.

Se implementaron ejemplos sencillos para que el personal pudiera aplicar un plan preventivo establecido, siguiendo una secuencia de pasos que involucraban notificar al

supervisor inmediato, evaluar el incidente o accidente, investigar sus causas, tomar medidas inmediatas y tomar decisiones adecuadas.

Se subrayó la importancia de la colaboración integral de todos los integrantes de la organización, desde la alta dirección hasta los trabajadores de cada departamento, con el fin de garantizar que las actividades laborales se llevaran a cabo correctamente sin necesidad de una supervisión constante. La base de toda esta estrategia fue el principio preventivo recogido en la Ley 29783, que establece la obligación del empleador de salvaguardar la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores en el trabajo.

### **Situación después (Post-test).**

La ejecución del plan de prevención mostró un nivel significativo de conciencia entre los empleados. Mientras asignaban sus responsabilidades, daban prioridad a su seguridad y empleaban adecuadamente su Equipo de Protección Personal (EPP). Además, demostraron una mejora en su capacidad para identificar riesgos en su entorno de trabajo y estaban preparados para actuar de manera adecuada en situaciones de accidente. Es destacable que los trabajadores se volvieron más cuidadosos en la ejecución de sus tareas, ya que tenían pleno conocimiento de las medidas correctivas implementadas por la empresa a raíz de los accidentes ocurridos en meses anteriores. Este aumento en la precaución contribuyó significativamente a la disminución notable de la incidencia de accidentes en el lugar de trabajo.

Este enfoque preventivo no solo promovió la seguridad de los trabajadores, sino que también generó ahorros sustanciales para la empresa, ya que se redujo la necesidad de pagar compensaciones a los empleados que previamente habían sufrido lesiones en el trabajo. Además, fortaleció la cultura de seguridad laboral en toda la organización, lo que benefició tanto a la empresa como a su personal en términos de bienestar y eficiencia operativa.

### **Muestra después: Post implementación**

Posterior a la aplicación de la teoría a través de la herramienta correspondiente, se procedió a recopilar los datos, los cuales se encuentran detallados en la tabla 12.

**Tabla 12***Datos recopilados de la cantidad de accidentes ocurridos en la empresa Post-test*

Post-test	0.5
Semana	Accidentes
Sem 1	2
Sem 2	0
Sem 3	0
Sem 4	0
Sem 5	0
Sem 6	1
Sem 7	0
Sem 8	2
Sem 9	0
Sem 10	0
Sem 11	0
Sem 12	1
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

*Nota: Mantenimiento y Montajes industriales S.A.(2023)*

**Objetivo Específico 3:** Implementar un procedimiento de inspección y control para disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

#### **Situación antes: Pre implementación**

La empresa en estudio evidencia que no cuenta con un plan o cronograma de mantenimientos preventivos de las máquinas y maquinarias, lo cual conlleva a que estos presenten continuas averías los cuales ponen en riesgos la salud de los trabajadores, ya que pueden ocurrir accidentes como los golpes o lesiones, golpes eléctricos que conlleven a electrocuciones, riesgos de incendio o explosiones, así como posibles caídas. Si es que se llegasen a ocurrir estos accidentes por falta de mantenimiento, la empresa podría llevar a consecuencias como las mutilaciones o hasta la muerte y con ello al pago de indemnizaciones por parte de la empresa.

Asimismo, se pudo identificar que no se cuenta con zonas específicas para llevar a cabo el mantenimiento de las máquinas o maquinarias, así como un procedimiento o check list de revisión, los cuales permitirán identificar posibles fallas de las máquinas antes del uso de estos, y así poder evitar algún accidente.

En la tabla N°13 se muestran los datos recopilados con referencia al tercer problema específico. Se muestra el número de desperfectos ocurridos en la línea de máquinas de la empresa.

Muestra antes: Pre implementación

**Tabla 13**

*Número de desperfectos en las máquinas pre-test*

Pre-test	<b>4</b>
<b>Tiempo</b>	<b>Datos Muestra</b>
Sem 1	6
Sem 2	4
Sem 3	5
Sem 4	3
Sem 5	2
Sem 6	4
Sem 7	3
Sem 8	4
Sem 9	6
Sem 10	5
Sem 11	3
Sem 12	3
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>

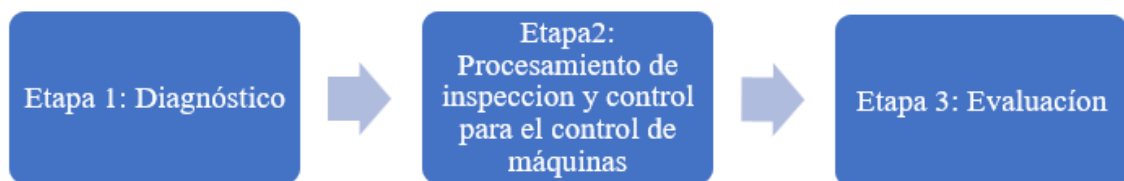
*Nota:* Mantenimiento y Montajes industriales S.A.(2023)

### Aplicación de la teoría

La obtención del objetivo antes mencionado, se alcanzó mediante la implementación de un procedimiento de inspección y control del proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas de acuerdo a la siguiente secuencia de la figura 8.

**Figura 8**

*Etapas para la implementación de procedimiento de inspección y control*



*Nota:* Elaboración propia.

## **Etapa 1: Diagnóstico**

Antes de implementar el procedimiento de inspección y control en la empresa de construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos, realizamos un diagnóstico exhaustivo de la situación. Observamos que había muchas averías de máquinas y equipos, lo que repercutía negativamente en la eficacia operativa y constituía un grave riesgo para la seguridad de los trabajadores. Identificamos que no se tenía un plan o cronograma de mantenimientos preventivos para las máquinas, lo que resultaba en un uso prolongado sin inspecciones adecuadas. Esto aumentaba la probabilidad de que las máquinas fallaran, lo que podría llevar a accidentes graves, daños en la propiedad y pérdida de tiempo en nuestros proyectos.

## **Fase 2: Procesamiento de inspección y control para el control de máquinas**

Para llevar a cabo un procedimiento de control, se consideraron las inspecciones necesarias antes de utilizar las máquinas en cada uno de los proyectos realizados a lo largo del año en el ámbito de la construcción. El proceso consistió en realizar verificaciones previas, cada máquina fue ingresada a un taller donde se examinó su estado. Este proceso se llevó a cabo de forma regular, con una frecuencia semanal, para cada una de las 8 máquinas con las que trabaja la empresa. Estas máquinas son las siguientes:

1. Retroexcavadora
2. Excavadora
3. Rodillo
4. Motoniveladora
5. Volquete
6. Grúa
7. Manlist
8. Elevador tijeral

Debido a su familiaridad con los equipos y a su dependencia de ellos, los trabajadores olvidan con frecuencia realizar los análisis rutinarios. Para hacer frente a esta situación, se encargó al personal superior que realizara inspecciones para confirmar el estado de las máquinas. Esta evaluación comprendía el examen de una serie de factores, como el estado de las luces, la limpieza de los frenos, el estado del pedal del embrague, los neumáticos, la alineación y la detección de defectos en la dirección, la verificación de los elementos de seguridad y los accesorios, el estado de la batería y la evaluación básica de los sistemas. Cada quince días, se crea e implementa un programa de mantenimiento preventivo basado en los resultados de estas inspecciones. Los objetivos principales de este programa son

cambiar el aceite y asegurarse de que los neumáticos están correctamente inflados. El objetivo principal de este método es detectar y resolver los pequeños problemas antes de que se conviertan en problemas mayores. Para reducir la frecuencia de averías del equipo, este mantenimiento se lleva a cabo gradualmente. El objetivo es identificar los primeros indicios de fallos para reducir la probabilidad de avería y evitar la necesidad de medidas correctoras urgentes.

El personal responsable de llevar a cabo este procedimiento de control registra todas las fallas detectadas durante la inspección en una ficha técnica. Luego, en función de esta información, se programa la realización del mantenimiento necesario.

### **Fase 3: Evaluación**

Antes de comenzar el trabajo, se realizó una inspección preliminar para asegurarse de que los dientes no estaban desgastados. Esto incluía revisar el estado de los neumáticos, la dirección y el cucharón. Además, se examinaron los niveles de fluidos que alimentan el motor y los instrumentos, mandos y controles de la cabina. Se llevó a cabo un mantenimiento preventivo de las máquinas y maquinaria. Se efectuó una inspección de todas las máquinas para evaluar el estado de las luces, el desgaste y los niveles de fluidos, con el propósito de prevenir problemas en la ejecución de las actividades. Se revisó la lubricación de cada las partes y se garantizó que las llantas de las (8) máquinas estuvieran infladas adecuadamente. También se buscó posibles filtraciones de aceite y se controlaron los niveles de refrigerante. Se verificó que todas las máquinas tuvieran cinturones de seguridad en estado óptimo. Por otro lado, se observó que la mayoría de las reparaciones, como la limpieza, el cambio de aceite o la lubricación de piezas, se realizaban de inmediato cuando se detectaban problemas. Sin embargo, cuando se presentaban fallas mayores, se gestionaba el mantenimiento correctivo, lo que resultaba en un mayor tiempo y costos imprevistos para la organización. Este procedimiento de inspección y control se implementó para llevar a cabo las inspecciones de rutina y gestionar el mantenimiento preventivo, incluyendo la limpieza de piezas, el reemplazo y lubricación de componentes, con el objetivo de mejorar el rendimiento de las máquinas y evitar gastos adicionales y retrasos en la construcción.

### **Situación después**

Hemos observado una mejora en la comprensión por parte de los trabajadores del mantenimiento y de lo importante que es realizarlo con regularidad tras la puesta en práctica del método de inspección y control. El personal comenzó a realizar las inspecciones con el objetivo de prevenir accidentes durante sus actividades laborales,

además de aprender la forma adecuada de ingresar a las máquinas. Este procedimiento resultó beneficioso, ya que facilitó la realización de futuros mantenimientos preventivos de manera más segura en todos los proyectos asignados. El mantenimiento contribuyó a evitar averías significativas, reduciendo la cantidad de problemas después de la secuencia de inspecciones. Adicionalmente, el procedimiento prolongó la vida útil de las máquinas, poniendo un énfasis en la seguridad para prevenir posibles averías que pudieran afectar la salud y el bienestar de los trabajadores.

### **Muestra después: Post implementación**

En la tabla 14 podemos visualizar la cantidad de desperfectos recopilados después de la implementación de las herramientas de mejora.

**Tabla 14**

*Cantidad de desperfectos en las máquinas post-test.*

Post-test	<b>2.1</b>
<b>Tiempo</b>	<b>Datos Muestra</b>
Sem 1	1
Sem 2	1
Sem 3	3
Sem 4	3
Sem 5	2
Sem 6	1
Sem 7	3
Sem 8	4
Sem 9	2
Sem 10	1
Sem 11	2
Sem 12	2
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>

*Nota:* Mantenimiento y Montajes industriales S.A.(2023)

## **4.2. Análisis de Resultados**

En esta sección se exponen los procedimientos utilizados y los resultados de las pruebas de hipótesis y normalidad llevadas a cabo en esta investigación. En esta sección se ofrece una relación detallada de los datos recogidos de las muestras en los escenarios anterior y posterior a la prueba. El objetivo del análisis es validar y autenticar la comparación de las muestras mediante un examen de los estadísticos inferenciales sugeridos en el estudio para cada hipótesis individual.



Se utilizó la versión 26 del programa estadístico SPSS para obtener todas las soluciones de las pruebas. Los datos utilizados en esta investigación se examinaron con este instrumento.

### ✓ Prueba de Normalidad

Para las pruebas de normalidad se propusieron las siguientes hipótesis:

**H<sub>0</sub>**: Hipótesis Nula – Datos de la muestra, SI siguen una distribución normal

**H<sub>1</sub>**: Hipótesis Alternativa – Datos de la muestra, NO siguen una distribución normal

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

### Regla de decisión

▪ Si el nivel de significancia es un valor mayor o igual al 5,00% (Sig.  $\geq$  0,05), se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>).

Por ende, los datos de la muestra, SI sigue una distribución normal.

▪ Si el nivel de significancia es un valor menor al 5,00% (Sig.  $<$  0,05), se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>).

Por ende, los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal.

### ✓ Prueba de Hipótesis

Se formula la validez de la hipótesis de la siguiente manera para llevar a cabo la contrastación de hipótesis:

**H<sub>0</sub>**: Hipótesis Nula – NO existe diferencia estadística entre las muestras pre y post test.

**H<sub>1</sub>**: Hipótesis Alternativa – SI existe diferencia estadística entre las muestras pre y post test.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

### Regla de decisión:

▪ Cuando el nivel de significancia (Sig.) es mayor o igual al 5,00% (Sig.  $\geq$  0,05), se procede a aceptar la hipótesis nula (H<sub>0</sub>), lo que implica el rechazo de la hipótesis propuesta por el investigador.

Por consiguiente: NO se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

▪ Si el nivel de significancia es menor al 5,00% (Sig.  $<$  0,05), en ese caso, se procede a aceptar la hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>), lo que equivale a aceptar la hipótesis propuesta por el investigador.

T de Student de Muestras Relacionadas, Emparejadas

**Primera Hipótesis Específica:** Si se implementa un programa de capacitación entonces se podrá crear de una cultura de seguridad y salud laboral en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

✓ **Pruebas de normalidad**

Muestra pre-test y post-test:

En la tabla 15 se puede visualizar las muestras pre y post implementación del programa de capacitaciones.

**Tabla 15**

*Muestra pre y post test sobre cultura en seguridad y salud*

Operarios	Pre	Post
Ope 1	15	35
Ope 2	17	52
Ope 3	20	38
Ope 4	18	38
Ope 5	16	45
Ope 6	19	40
Ope 7	21	45
Ope 8	15	40
Ope 9	22	52
Ope 10	20	35
Ope 11	25	30
Ope 12	26	28
Ope 13	28	32
Ope 14	24	45
Ope 15	27	42
Ope 16	29	28
Ope 17	23	28
Ope 18	30	45
Ope 19	32	44
Ope 20	31	38

*Nota:* Mantenimiento y Montajes industriales S.A.(2023)

• **Prueba Pre-test y Post-test**

El resumen del procesamiento de casos, generado mediante el programa IBM SPSS Versión 26, confirma que, de las 20 muestras procesadas, el 100% de ellas han sido verificadas, lo que significa que no se ha perdido ningún dato. Ver Tabla 16.

**Tabla 16**

Resumen de procesamiento de datos de nivel de conocimiento cultura de seguridad y salud laboral pre y post test.

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>Nivel de conocimiento - Pre</b>	<b>20</b>	<b>100,0%</b>	<b>0</b>	<b>0,0%</b>	<b>20</b>	<b>100,0%</b>
<b>Nivel de conocimiento - Post</b>	<b>20</b>	<b>100,0%</b>	<b>0</b>	<b>0,0%</b>	<b>20</b>	<b>100,0%</b>

*Nota:* IBM SPSS Versión 26

### **Estadísticos descriptivos**

Los estadísticos descriptivos nos proporcionan un resumen preciso de los datos, lo que facilita su análisis en términos de tendencia central y dispersión. Ver Tabla 17.

**Tabla 17***Estadísticos descriptivos – Muestra pre-test y post-test de cultura en seguridad y salud*

		<b>Estadístico</b>	<b>Error estándar</b>	
<b>Nivel de conocimiento - Pre</b>	Media	22,90	1,216	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	20,36	
		Límite superior	25,44	
	Media recortada al 5%	22,83		
	Mediana	22,50		
	Varianza	29,568		
	Desviación estándar	5,438		
	Mínimo	15		
	Máximo	32		
	Rango	17		
<b>Nivel de conocimiento - Post</b>	Media	39,00	1,659	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	35,53	
		Límite superior	42,47	
	Media recortada al 5%	38,89		
	Mediana	39,00		
	Varianza	55,053		
	Desviación estándar	7,420		
	Mínimo	28		
	Máximo	52		
	Rango	24		

*Nota: IBM SPSS Versión 26*

De la Tabla 17, observamos que se han calculado tanto las medidas de tendencia central como las medidas de dispersión para las muestras de Pre y Post test.

Para la muestra Pre-test:

- Media: 22,90
- Mediana: 22,50
- Varianza: 5,438
- Desviación estándar: 7,420

Para la muestra Post-test:

- Media: 39,00
- Mediana: 39,00
- Varianza: 55,053

- o Desviación estándar: 7,420

### Prueba de normalidad

Debido a la cantidad de datos disponibles en las muestras de Pre y Post test, que constan de 20 datos cada una, se realizaron pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk utilizando el software IBM SPSS Versión 26. El objetivo de estas pruebas era validar si la distribución de los datos era normal, es decir, si cumplían con las características paramétricas. Ver Tabla 18.

**Tabla 18**

*Prueba de normalidad nivel de conocimiento cultura de seguridad y salud laboral pre y post test*

#### Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Nivel de conocimiento - Pre</b>	,103	20	,200*	,953	20	,410
<b>Nivel de conocimiento - Post</b>	,109	20	,200*	,942	20	,263
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

*Nota:* IBM SPSS Versión 26

Según los resultados producidos en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, podemos concluir que:

- En el presente estudio, los valores de significancia (Sig.) para las muestras de Pre y Post test en lo que respecta al nivel de conocimiento de la cultura de seguridad y salud laboral en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos son 0.410 y 0.263 respectivamente.
- Dado que estos valores son superiores al nivel de significancia de 0,05, podemos aceptar la Hipótesis Nula, lo que lleva a la conclusión de que los datos de las muestras de Pre y Post test se originan en una distribución normal.

### ✓ Prueba de hipótesis

H<sub>0</sub>: Si se implementa un programa de capacitación no se podrá crear una cultura de seguridad y salud ocupacional en una empresa especializada en la construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

H<sub>1</sub>: Si se implementa un programa de capacitación entonces se podrá crear una cultura de seguridad y salud ocupacional en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos

### Prueba de significancia

Se determinó utilizar la prueba t de Student para muestras pareadas porque los datos son de tipo numérico y proceden de muestras relacionadas, ambos conjuntos de datos corresponden al mismo grupo en las mediciones previas y posteriores a la prueba, y las muestras tienen una distribución normal. Mediante esta prueba de hipótesis podemos determinar definitivamente si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los resultados.

### T de Student de Muestras emparejadas

#### - Prueba de hipótesis de T de Student de muestras emparejadas

Un aumento notable de los conocimientos tras un acontecimiento o procedimiento se representa en las estadísticas de muestras pareadas. La media del nivel de conocimiento previo es de 22.90 en una muestra de 20 participantes, con una desviación estándar de 5.438 y un error promedio de 1.216. En comparación, la media del nivel de conocimiento posterior es de 39.00 en la misma cantidad de participantes, con una desviación estándar de 7.420 y un error promedio de 1.659. Estos resultados indican una mejora sustancial en el conocimiento de los participantes después del evento. Ver tabla 19.

**Tabla 19**

*Estadísticas de muestras emparejadas para cultura en seguridad y salud ocupacional*

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Nivel de conocimiento - Pre	22,90	20	5,438	1,216
	Nivel de conocimiento - Post	39,00	20	7,420	1,659

Nota: IBM SPSS Versión 26

En el marco de las correlaciones entre muestras pareadas, podemos ver que, para el caso de los niveles de conocimiento de los participantes antes (Pre-test) y después (Post-test) de un evento o proceso, una muestra de 20 mostró una correlación negativa de -0,209. Sin embargo, es importante destacar que esta correlación no es estadísticamente significativa, ya que la p-value asociada es de 0.377. Esto sugiere que no existe una relación significativa entre el nivel de conocimiento previo y posterior al evento en esta muestra en particular. Ver tabla 20.

**Tabla 20**

*Correlación de muestras emparejadas de cultura de seguridad y salud ocupacional*

		N	Correlación	Sig.
Par 1	<b>Nivel de conocimiento Pre-test &amp; Post-test</b>	20	-,209	,377

*Nota: IBM SPSS Versión 26*

En la prueba de hipótesis de la T de Student para muestras emparejadas (consulte la Tabla 21), se nota que el valor de significancia Sig es 0,000, lo que es menor que 0,05. Por consiguiente, concluimos que la hipótesis nula (H0) es rechazada, y en su lugar, se acepta la hipótesis alternativa (H1).

**Tabla 21**

*Prueba de hipótesis de T de Student de muestras emparejadas para nivel de conocimiento cultura de seguridad y salud laboral.*

**Prueba de hipótesis**

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	<b>Nivel de conocimiento - Pre Nivel de conocimiento - Post</b>	-16,1	10,073	2,252	-20,814	-11,386	-7,148	19	0,000

*Nota: IBM SPSS Versión 26*

Debido a que el valor de significancia es igual a 0.000, lo cual es menor que 0.05 y siguiendo el criterio de evaluación, la hipótesis nula  $H_0$  fue rechazada, y en su lugar, se aceptó la hipótesis alternativa  $H_1$ .

**$H_1$ :** Si se implementa un programa de capacitación entonces se podrá crear una cultura de seguridad y salud laboral en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

Por lo tanto, se llegó a concluir lo siguiente: Hay un aumento notable en la media de puntuación en el post-test en comparación con el pre-test, esto sugiere que, en promedio, el programa de capacitación ha tenido un impacto positivo en la cultura de seguridad y salud en el trabajo.

Es por ello que ante todo lo expuesto se demuestra claramente que la implementación de un programa de capacitaciones efectivamente condujo positivamente a la creación de una cultura de seguridad y salud ocupacional en la empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

**Segunda Hipótesis Específica:** La implementación de un plan de prevención de riesgos en una compañía dedicada a la construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos llevará a una reducción en la cantidad de accidentes.

#### ✓ **Pruebas de Normalidad**

Muestra pre y post test:

Acorde a lo descrito, las muestras constan de 12 datos, los cuales corresponden a un período de 12 semanas y representan la cantidad de accidentes que ocurrieron en la empresa antes y después de la implementación de un plan de prevención de accidentes. Ver Tabla 22.



**Tabla 22**

*Muestra pre y post test de accidentes de trabajo*

Semana	Pre	Post
Sem 1	4	2
Sem 2	5	0
Sem 3	4	0
Sem 4	3	0
Sem 5	4	0
Sem 6	5	1
Sem 7	2	0
Sem 8	1	2
Sem 9	1	0
Sem 10	3	0
Sem 11	4	0
Sem 12	4	1

*Nota:* Mantenimiento y Montajes industriales S.A.(2023)

• **Prueba paramétrica Pre-test y Post-test**

Los datos procesados corresponden al número de accidentes ocurridos en la organización entre marzo y septiembre de 2023, tanto antes como después de la implantación de un plan de prevención de accidentes, según el resumen de procesamiento de casos elaborado por el software IBM SPSS Versión 26. Tanto el número de accidentes anteriores como posteriores a la implantación tenían el 100% de los datos válidos. No hubo ningún caso que se pasara por alto, lo que arrojó un recuento global de casos del 100%. Estos datos figuran en la Tabla 23.

**Tabla 23***Datos procesados de pre y post test de accidentes de trabajo*

	<b>Casos</b>					
	<b>Válido</b>		<b>Perdidos</b>		<b>Total</b>	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>Cantidad de accidentes Pre</b>	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
<b>Cantidad de accidentes post</b>	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

*Nota: IBM SPSS Versión 26***Estadísticos descriptivos**

La información estadística descriptiva de las muestras Pre y Post test se muestra en la Tabla 24, junto con el número de accidentes ocurridos en la empresa antes y después de la implantación del plan de prevención. La media, mediana y varianza de estos datos se obtuvieron con el software SPSS versión 26.

**Tabla 24***Estadísticos descriptivos – Muestra pre-test y post-test de accidentes de trabajo*

		<b>Estadístico</b>	<b>Error estándar</b>	
<b>Cantidad de Accidentes Pre-test</b>	Media	3,33	,396	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,46	
		Límite superior	4,20	
	Media recortada al 5%	3,37		
	Mediana	4,00		
	Varianza	1,879		
	Desviación estándar	1,371		
	Mínimo	1		
	Máximo	5		
	Rango	4		
<b>Cantidad de Accidentes Post-test</b>	Media	,50	,230	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-,01	
		Límite superior	1,01	
	Media recortada al 5%	,44		
	Mediana	,00		
	Varianza	,636		
	Desviación estándar	,798		
	Mínimo	0		
	Máximo	2		
	Rango	2		

*Nota: IBM SPSS Versión 26*

Para la muestra Pre-test:

Media: 3,33

Mediana: 4,00

Varianza: 1, 879

Para la muestra Post-test:

Media: 0, 50

Mediana: 0, 00

Varianza: 0, 636

### Pruebas de normalidad

La prueba de normalidad se realizó utilizando datos sobre el número de accidentes ocurridos en la empresa antes y después de aplicar un plan preventivo. Se determinó utilizar la prueba de Shapiro-Wilk para la prueba de normalidad porque hay menos de 50 puntos de datos en total. La tabla 25 contiene información adicional.

**Tabla 25**

*Pruebas de normalidad de las cantidades de accidentes ocurridos en la empresa*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo – Promedio Pre-test	,270	12	,016	,870	12	,065
Tiempo promedio Post-test	,401	12	,000	,662	12	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors						

*Nota:* IBM SPSS Versión 26

Según los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se pueden hacer las siguientes determinaciones:

- Para las muestras Pre y Post test del tiempo de transacción por factura en el presente estudio, los valores de Sig son 0.65 y 0.000, respectivamente.
- El valor de significancia de la muestra Pre-test es mayor que 0.05, por ende, se acepta la Hipótesis Nula, lo que lleva a concluir que los datos correspondientes a la muestra Pre-test provienen de una distribución normal.
- El valor de significancia de la muestra Post-test es inferior que 0.05, por ende, se acepta la Hipótesis Alternativa, lo que lleva a concluir que los datos de la muestra Post-test no provienen de una distribución normal.

### Prueba de hipótesis

$H_0$ : Si se ejecuta un plan de prevención de riesgos entonces no disminuirán los accidentes en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos

$H_1$ : Si se ejecuta un plan de prevención de riesgos entonces disminuirán los accidentes en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos

### Prueba de significancia

Dado que los ítems de los análisis de las muestras previa y posterior difieren, los datos son de naturaleza numérica y proceden de muestras independientes. Además, se observa que la muestra de la posprueba no se asemeja a una distribución normal, a diferencia de la muestra de la preprueba. En consecuencia, se seleccionó la prueba U de Mann-Whitney. Para determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados en términos de sus medianas, se utiliza esta prueba de hipótesis.

### Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney

En el compendio de contrastes de hipótesis, que se encuentran en la Tabla 26, se aprecia en la prueba de U de Mann Whitney para muestras independientes un valor de significancia (Sig) de 0.000, que es inferior a 0.05. En consecuencia, concluimos que la hipótesis nula ( $H_0$ ) se rechaza y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

**Tabla 26**

*Estadísticos de las cantidades de accidentes ocurridos en la empresa*

	Datos
U de Mann-Whitney	7,000
W de Wilcoxon	85,000
Z	-3,855
Sig. asintótica(bilateral)	,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 <sup>b</sup>
a. Variable de agrupación: Grupos	
b. No corregido para empates.	

*Nota:* IBM SPSS Versión 26

Con respecto a los resultados presentados, se observa una diferencia estadísticamente significativa en la cantidad de accidentes ocurridos antes y después de la implementación de un plan preventivo de accidentes. Esto implica que, este análisis de muestras, se acepta la hipótesis alternativa, es decir, la hipótesis del investigador:

$H_1$ : Si se pone en práctica un plan de prevención de riesgos, se espera que haya una reducción en los accidentes en una empresa dedicada a la construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Además, de acuerdo a la información presentada, se puede concluir de manera evidente que la implementación de un plan de prevención de riesgos tuvo un impacto positivo en la reducción de los accidentes laborales en dicha empresa.

**Hipótesis específica 3:** Si se implementa un procedimiento de inspección y control se podrá disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas en una empresa de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

✓ **Pruebas de Normalidad**

Muestra pre-test y post-test mantenimiento preventivo línea de maquinas

De acuerdo con lo descrito, las muestras constan de 12 datos correspondientes a las 12 semanas de cantidad de desperfectos en las máquinas, en donde se toma la suma de la muestra antes y después, de aplicar la variable independiente en la investigación para esta hipótesis. Ver Tabla 27.

**Tabla 27**

*Muestra Pre y Post test cantidad de desperfectos en las maquinas*

<b>Semana</b>	<b>Pre</b>	<b>Post</b>
Sem 1	6	1
Sem 2	4	1
Sem 3	5	3
Sem 4	3	3
Sem 5	2	2
Sem 6	4	1
Sem 7	3	3
Sem 8	4	4
Sem 9	6	2
Sem 10	5	1
Sem 11	3	2
Sem 12	3	2

*Nota:* Mantenimiento y Montajes industriales S.A.(2023)

- **Prueba Pre-test y Post-test**

El resumen del procesamiento de casos, generado a través del software IBM SPSS, indica que, de las 12 muestras procesadas, el 100% de ellas han sido validadas, lo que significa que no se registraron datos faltantes o perdidos. Puede consultar esta información en la Tabla 28.

**Tabla 28**

*Datos procesados de pre y post test de cantidad de desperfectos de maquinas*

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Cantidad de desperfectos - pre-test	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
Cantidad de desperfectos - Post-test	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

*Nota:* IBM SPSS Versión 26

**Estadísticos descriptivos**

En la Tabla 29 se presentan los datos estadísticos descriptivos de las muestras pre y post test, los cuales se refieren al número de fallos en las líneas de máquinas que ocurrieron en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Estos datos incluyen medidas como la media y la mediana, y fueron obtenidos a partir del software SPSS versión 26.

**Tabla 29**

*Estadísticos descriptivos – muestra pre y post test de cantidad de desperfectos de máquinas.*

		Estadístico	Error estándar	
Cantidad de desperfectos de máquinas – Pre-test	Media	4,00	,369	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,19	
		Límite superior	4,81	
	Media recortada al 5%	4,00		
	Mediana	4,00		
	Varianza	1,636		
	Desviación estándar	1,279		
	Mínimo	2		
	Máximo	6		
	Rango	4		
Cantidad de desperfectos de máquinas – Pos test	Media	2,08	,288	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,45	
		Límite superior	2,72	
	Media recortada al 5%	2,04		
	Mediana	2,00		
	Varianza	,992		
	Desviación estándar	,996		
	Mínimo	1		
	Máximo	4		
Rango	3			

*Nota: IBM SPSS Versión 26*

Muestra Pre-test:

- Media: 4, 00
- Mediana: 4, 00
- Varianza: 1,636
- Desviación estándar: 1,279

Muestra Post-test:

- Media: 2,08
- Mediana: 2, 00



- Varianza: 0,992
- Desviación estándar: 0,996

### Pruebas de normalidad

Debido al número de datos que constan en pre y post test (12 datos en cada caso), se realizaron pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk utilizando el software IBM SPSS. El propósito de estas pruebas era determinar si la distribución de los datos es normal, es decir, si sigue una distribución paramétrica. Puede consultar los resultados en la Tabla 30.

**Tabla 30**

*Pruebas de normalidad para la cantidad de desperfectos de máquinas pre y post test*

#### Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Cantidad de desperfectos de máquinas - Pre-test</b>	,199	12	,200*	,919	12	,276
<b>Cantidad de desperfectos de máquina - Post-test</b>	,200	12	,200*	,877	12	,080
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

*Nota:* IBM SPSS Versión 26

Según los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se puede concluir que:

- Para las muestras Pre y Post test de la cantidad de fallos en las máquinas en el estudio presente, los valores de Sig. son 0.276 y 0.80 respectivamente.
- Estas cifras son mayores que el nivel de significancia de 0.05, por lo tanto, se acepta la Hipótesis Nula. En consecuencia, se concluyó que los datos de las muestras Pre y Post test provienen de una distribución normal.

### ✓ Prueba de hipótesis

H<sub>0</sub>: Si se implementa un procedimiento de inspección y control no se podrá disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas en una empresa de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

H<sub>1</sub>: Si se implementa un procedimiento de inspección y control se podrá disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas en una empresa de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

### **Prueba de significancia**

Se determinó utilizar la prueba T de Student para muestras relacionadas porque los datos son valores numéricos derivados de un único conjunto de análisis para ambas muestras, la preprueba y la posprueba, y ambas muestras tienen una distribución normal. Si existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los resultados, puede comprobarse mediante esta prueba estadística.

### **T de Student de Muestras Emparejadas**

Las estadísticas de muestras apareadas muestran un notable aumento en la prevención de averías de las máquinas. En una muestra de 12 semanas, la media del nivel de conocimientos previos es de 4,00, con un error medio de 0,369 y una desviación típica de 1,279. En cambio, la media del nivel de conocimientos posterior al acontecimiento para el mismo número de participantes es de 2,08, con un error medio de 0,288 y una desviación típica de 0,996. Estos resultados demuestran que, tras el evento, los conocimientos de los participantes mejoraron significativamente. Ver Tabla 31.

**Tabla 31**

*Estadísticas de muestras emparejadas de mantenimiento preventivo de máquinas*

		<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>
Par 1	<b>Cantidad de desperfectos de máquinas Pre-test</b>	4,00	12	1,279	,369
	<b>Cantidad de desperfectos de máquinas- Post-test</b>	2,08	12	,996	,288

*Nota: IBM SPSS Versión 26*

En el análisis de las correlaciones en muestras emparejadas, se nota que en el caso de la relación entre el nivel de conocimiento pre y post de un evento o proceso, se obtuvo una correlación negativa de -0.285 en una muestra de 12 semanas. Sin embargo, es importante destacar que esta correlación no es estadísticamente significativa, ya que la p-value

asociada es de 0.369. Esto sugiere que no existe una relación significativa entre la cantidad de desperfectos de máquinas previo y posterior al evento en esta muestra en particular. Ver tabla 32.

**Tabla 32**

*Correlación de muestras emparejadas de mantenimiento preventivo de máquinas*

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Pre-test & Post-test	12	-,285	,369

*Nota: IBM SPSS Versión 26*

En el análisis de la prueba de hipótesis de la T de Student para muestras emparejadas (consulte la Tabla 33), se observa que el valor de significancia (Sig) es de 0.004, lo que es inferior a 0.05. En consecuencia, concluimos que la hipótesis nula (H0) se rechaza y se acepta la hipótesis alternativa (H1).

**Tabla 33**

*Prueba de muestras emparejadas de mantenimiento preventivo de máquinas*

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Mediana	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Cantidad de desperfectos de máquinas Pre-test – Post-test	1,917	1,832	,529	,753	3,081	3,624	11	,004

*Nota: IBM SPSS Versión 26*

Dado que el valor de significancia es de 0.004, que es inferior a 0.05, y siguiendo el criterio de evaluación, se procedió a rechazar la hipótesis nula H0 y se aceptó la hipótesis alternativa H1, lo que confirma que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la cantidad de fallos en las máquinas de una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos antes y después de la prueba.

**H<sub>1</sub>**, Si se implementan un procedimiento de inspección y control se podrá disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas en una empresa de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

Por lo tanto, se concluye que: Hay un aumento notable en la media de puntuación en el post-test en comparación con el pre-test, esto sugiere que, en promedio, el mantenimiento preventivo tuvo un resultado positivo en la cantidad de desperfectos de las máquinas.

Por lo tanto, además de lo mencionado anteriormente, es evidente que la introducción de un procedimiento de inspección y control durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas ha llevado a una reducción efectiva en la cantidad de fallos en la maquinaria de la empresa MASA S.A.

**Tabla 34***Resumen de resultados*

Variable independiente	Variable dependiente	Indicador VD	Pre-test	Post-test	Variación	%
<b>Procesamiento de capacitación</b>	Cultura en seguridad y salud ocupacional	Nivel de aprendizaje sobre cultura en seguridad y salud ocupacional	458	780	322	70%
<b>Plan de prevención de riesgos</b>	Accidentes de trabajo	Cantidad de accidentes reportados	40	6	34	85%
<b>Procesamiento de inspección y control</b>	Mantenimiento preventivo de máquinas	Cantidad de desperfectos en la línea de máquinas	48	25	23	48%

*Nota:* Elaboración propia

La introducción de un programa de formación resultó en un aumento notable del 70% en la comprensión y la conciencia en cuanto a la cultura de seguridad y salud ocupacional, lo que demuestra su eficacia para mejorar el conocimiento en este campo. De igual manera, la implementación de un plan de prevención de riesgos condujo a una marcada disminución del 85% en la cantidad de accidentes laborales notificados, destacando la efectividad de las medidas preventivas adoptadas. En lo que respecta al mantenimiento preventivo de las máquinas, después de poner en práctica un procedimiento de inspección y control, se registró una reducción del 48% en la cantidad de fallos en la línea de maquinaria. Esto indica que estas acciones contribuyeron de manera eficaz a la reducción de los peligros de accidentes durante el procedimiento de mantenimiento de las máquinas. Estos resultados respaldan el logro del objetivo principal de instaurar un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo para prevenir incidentes en la empresa dedicada a la construcción de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

## CONCLUSIONES

1. Los resultados positivos en el aumento del grado de conocimiento adquirido acerca de la cultura de seguridad y salud laboral tras la implementación del programa de capacitación son fundamentales. Esto indica que los empleados han adquirido un mayor conocimiento y conciencia sobre la importancia de la seguridad en el trabajo. Además, puede reflejar un mayor compromiso por parte de la dirección de la empresa en proporcionar una formación adecuada a su personal. Esta conclusión sugiere que la capacitación debería ser un componente permanente en la gestión de la seguridad y salud ocupacional.
2. La aplicación del plan de prevención de riesgos dio lugar a un descenso del 85% en el número de accidentes notificados, lo que demuestra la eficacia de las medidas preventivas. Esto no solo es beneficioso para la salud y seguridad de los empleados, sino que también puede resultar en ahorros significativos para la empresa en términos de costos médicos y tiempo de inactividad. La conclusión clave aquí es que la inversión en prevención de riesgos es esencial y debe mantenerse.
3. La importancia de mantener la maquinaria en excelente estado de funcionamiento queda demostrada por la disminución del 48% de las averías en la línea de máquinas que se produjo tras la implantación de los procesos de inspección y control. Esta conclusión sugiere que la empresa debe continuar enfocándose en prácticas de mantenimiento preventivo sólidas y, cuando sea necesario, realizar mejoras en los procedimientos de inspección y control existentes.
4. El cumplimiento de las normas laborales y de seguridad se facilita con la adopción del sistema de Salud y Seguridad en el trabajo. Además de ser necesario para salvaguardar los derechos de los empleados. También ayuda a la empresa a evitar multas y sanciones de la ley que podrían perjudicarla. Estos resultados sirven de apoyo para alcanzar el objetivo general de establecer un entorno de trabajo seguro y saludable.

## RECOMENDACIONES

1. Para mantener y mejorar los resultados positivos, la empresa debe considerar la posibilidad de realizar capacitaciones regulares y actualizadas en seguridad y salud ocupacional. Esto garantiza que los empleados estén al tanto de las últimas prácticas y regulaciones de seguridad.
2. Es fundamental que la empresa siga evaluando y mejorando su estrategia de prevención de riesgos. Esto implica estar atento a nuevos peligros y ajustar el plan según sea necesario. Un plan flexible y dinámico es esencial para la seguridad a largo plazo.
3. La empresa debe establecer un sistema de monitoreo continuo para analizar los resultados de seguridad y salud ocupacional. Esto no solo incluye la recopilación de datos, sino también la revisión regular de políticas y procedimientos para asegurarse de que sigan siendo efectivos y relevantes.
4. Todos los empleados de la organización deben participar activamente en el fomento de una cultura de la seguridad. Esto puede lograrse promoviendo una mentalidad proactiva de seguridad en el trabajo, realizando campañas de concienciación y aplicando programas de incentivos. Cualquier organización puede beneficiarse enormemente de tener una cultura de seguridad sólida. Además, esta cultura desempeñará un papel fundamental en la consecución del objetivo general de establecer un entorno de trabajo seguro y saludable.



## REFERENCIAS

- Alcaraz, D. M. (2021). Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa MAN-SER SRL (Bachelor's thesis).
- Ammad, S., Alaloul, W. S., Saad, S., & Qureshi, A. H. (2021). Personal protective equipment (PPE) usage in construction projects: A scientometric approach. *Journal of Building Engineering*, 35, 102086.
- Aneziris, O., Koromila, I., & Nivolianitou, Z. (2020). A systematic literature review on LNG safety at ports. *Safety science*, 124, 104595.
- Arango, D., Gutiérrez Rivera, J. A., Guevara Hurtado, L. P., Robayo Pinzón, J. A., & Suárez Martínez, D. M. (2018). Análisis del proceso de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa construcciones Luis Robayo SAS (Doctoral dissertation).
- Arteaga, C. A. N. (2021). Análisis sobre la importancia de la seguridad y salud en el trabajo en el sector de la construcción en Colombia. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 8(15), 45-53.
- Ayob, A., Shaari, A. A., Zaki, M. F. M., & Munaaim, M. A. C. (2018). Fatal occupational injuries in the Malaysian construction sector—causes and accidental agents. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 140, p. 012095). IOP Publishing.
- Bedoya, E. A., Severiche, C. A., Sierra, D. D., & Osorio, I. C. (2018). Accidentalidad laboral en el sector de la construcción: el caso del Distrito de Cartagena de Indias (Colombia), Periodo 2014-2016. *Información tecnológica*, 29(1), 193-200.
- Bernal Torres, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. (3ra ed.) Colombia: Pearson.
- BIT PERFECT SOLUTIONS, 2014. *Prevencionlaboralrimac.com* [en línea]. [consulta: 5 julio 2023]. Disponible en: <https://www.prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Glosario-terminos>.
- Blanco, M. y Villalpando, P. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. España: Dykinson.
- Blas, L. A. E., Charqui, B. M. L., & Huerta, G. R. B. (2023). Seguridad y salud en el trabajo: prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales en Perú (2022). *Llalliq*, 3(1), ág-199.
- Brauer, R. L. (2022). *Safety and health for engineers*. John Wiley & Sons.

- Brody, B., Létourneau, Y., & Poirier, A. (1990). An indirect cost theory of work accident prevention. *Journal of Occupational Accidents*, 13(4), 255-270.
- Cabrera, R., & Quiroz, W. (2018). Impacto del programa de seguridad y salud ocupacional sobre los accidentes laborales: caso minera Yanacocha SRL. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 5(1), 6-14.
- Castejón, E., & Crespán, X. (2007). Accidentes de trabajo:[casi] todos los porqués. *Cuadernos de relaciones laborales*, 25(1), 13-57.
- Catalina, M. M., & Arturo, G. G. (2014). Técnicas e instrumentos de recogida y análisis de datos. Editorial UNED.
- Chang, J. I., & Lin, C. C. (2006). A study of storage tank accidents. *Journal of loss prevention in the process industries*, 19(1), 51-59.
- Che Huei, L., Ya-Wen, L., Chiu Ming, Y., Li Chen, H., Jong Yi, W., & Ming Hung, L. (2020). Occupational health and safety hazards faced by healthcare professionals in Taiwan: A systematic review of risk factors and control strategies. *SAGE Open Medicine*, 8, 2050312120918999.
- Cordova Vilcapoma, R. E., & Ramos Lopez, J. W. (2022). Implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes laborales en una empresa del rubro hidráulico, 2022.
- Cortés J. (2012). Seguridad e Higiene del trabajo: Técnicas de prevención de prevención de riesgos laborales (10ª edición). España: Tebar Flores, S.L.
- Creus A. y Mangosio J. (2011). Seguridad e Higiene en el Trabajo: Un Enfoque Integral. Argentina: Alfaomega.
- Cruz Medrano, M. R. (2022). Implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo—ex mina Colqui en Huarochirí.
- Cruz, I., y Huerta-Mercado, R. (2015). Occupational safety and health in Peru. *Annals of global health*, 81(4), 568-575.
- Da Silva, S. L. C., & Amaral, F. G. (2019). Critical factors of success and barriers to the implementation of occupational health and safety management systems: A systematic review of literature. *Safety science*, 117, 123-132.
- Decreto Supremo N.º 005-2012-TR. (2016). [Www.gob.pe](http://www.gob.pe). <https://www.gob.pe/institucion/presidencia/normas-legales/462577-005-2012-tr>
- Decreto Supremo N.º 002-2013-TR. (02 de mayo del 2013). Normas legales, N.º 493981. Diario Oficial El Peruano.
- Díaz zazo, M. P. (2023). Prevención de riesgos laborales. Ediciones Paraninfo, SA

- Doregar Zavareh, R., Dana, T., Roayaei, E., Monavari, S. M., & Jozi, S. A. (2022). The environmental risk assessment of fire and explosion in storage tanks of petroleum products. *Sustainability*, 14(17), 10747.
- Dwyer, T., & Raftery, A. E. (1991). Industrial accidents are produced by social relations of work: a sociological theory of industrial accidents. *Applied ergonomics*, 22(3), 167-178.
- El peruano. (2021). SCTR: Más de 28 000 accidentes laborales se registraron durante el 2021, indica MTPE. (2021). <https://elperuano.pe/noticia/148262-sctr-mas-de-28-000-accidentes-laborales-se-registraron-durante-el-2021-indica-mtpe>
- Elena, C. Z. F., & Estela, G. C. P. (2022). Aplicación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo para prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de Lima.
- Elena, C. Z. F., & Estela, G. C. P. (2022). Aplicación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo para prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de Lima.
- Gallegos, W. L. (2012). Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial. *Revista cubana de salud y trabajo*, 13(3), 45-52.
- Gámez Estrada, G. A., & Cano Guzmán, C. V. (2021). Factores de Riesgo Mecánico que Influyen en la Accidentalidad del Área de Construcción de Tanques de Almacenamiento de Hidrocarburos.
- González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C., & Chavarro, A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 31(1), 05-16.
- González, B., & Amado, R. (2017). Propuestas de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en Industrias Básicas SA (Doctoral dissertation, Panamá: Universidad UMECIT, 2017.).
- González-Arteaga, J. C., y Gómez-Montoya, R. A. (2019). Impacto del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) sobre la accidentalidad y productividad: caso empresa constructora. *Espacios*, 40(23), 21.
- Hernández, Fernández & Baptista, R. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGraw - Hill. Inc.: USA.
- Hu, X., Griffin, M. A., & Bertuleit, M. (2016). Modelling antecedents of safety compliance: Incorporating theory from the technological acceptance model. *Safety science*, 87, 292-298.

- Huamaliano Saenz, K. M. (2018). Gestión de seguridad basado en la norma Ohsas 18001: 2007 para prevenir accidentes laborales en constructora y servicios San Isidro SA.
- Kjellen, U., & Larsson, T. J. (1981). Investigating accidents and reducing risks--A dynamic approach. *Journal of occupational accidents*, 3(2), 129-140.
- Kong, X., Zhao, D., & Hu, S. (2018). Environment & Safety Risk Analysis of Storage Tank Accidents Based on Vulnerability, Process Management and Emergency Management. *Chemical Engineering Transactions*, 67, 457-462.
- Lecca, L. I., Campagna, M., Portoghese, I., Galletta, M., Mucci, N., Meloni, M., & Cocco, P. (2018). Work related stress, well-being and cardiovascular risk among flight logistic workers: An observational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 1952.
- López Córdova, C. E. (2011). Sistema de administración de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales en el taller Halley (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería Electrónica y Comunicaciones).
- Martínez M. y Reyes M. (2005). Salud y seguridad en el trabajo. Cuba: Ciencias Médicas.
- Martínez Oropesa, C., & Cremades, L. V. (2012). Liderazgo y cultura en seguridad: su influencia en los comportamientos de trabajo seguros de los trabajadores. *Salud de los Trabajadores*, 20(2), 179-192.
- Mata, D., Aller, J. M., & Bueno, A. (2008). Análisis probabilístico del mantenimiento predictivo y correctivo de máquinas eléctricas rotativas en una planta trefiladora. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 12(49), 247-254.
- MTPE. (2023). Guía del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para MYPES. [Www.gob.pe. https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/1942399-guia-del-sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-para-mypes](https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/1942399-guia-del-sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-para-mypes)
- MTPE. (2023). Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. Recuperado de: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4770463/SAT\\_FEBRERO\\_2023\\_opt.pdf?v=1687903022](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4770463/SAT_FEBRERO_2023_opt.pdf?v=1687903022)
- Nielsen, K., Nielsen, M. B., Ogbonnaya, C., Käsälä, M., Saari, E., & Isaksson, K. (2017). Workplace resources to improve both employee well-being and performance: A systematic review and meta-analysis. *Work & Stress*, 31(2), 101-120.

- Normatividad relacionada a la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). (2022).  
 Www.gob.pe. <https://www.gob.pe/institucion/servir/informes-publicaciones/3572362-normatividad-relacionada-a-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-sst>
- OIT (2019). 100 años contribuyendo a la mejora de la seguridad y la salud en el trabajo.  
 Ilo.org. [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_703381/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_703381/lang--es/index.htm)
- OIT. (2015). La construcción: un trabajo peligroso. Ilo.org.  
[https://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS\\_356582/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS_356582/lang--es/index.htm)
- OIT. (2019). La seguridad y la salud en el trabajo a lo largo de un siglo: de la prevención del carbunco a los problemas de salud mental. Ilo.org.  
[https://www.ilo.org/santiago/publicaciones/reflexiones-trabajo/WCMS\\_730773/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/santiago/publicaciones/reflexiones-trabajo/WCMS_730773/lang--es/index.htm)
- Purohit, D. P., Siddiqui, N. A., Nandan, A., & Yadav, B. P. (2018). Hazard identification and risk assessment in construction industry. *International Journal of Applied Engineering Research*, 13(10), 7639-7667.
- Ramírez Borbor, I. J. (2015). Elaboración y aplicación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para prevenir accidentes laborales en el gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón santa elena, Provincia de Santa Elena (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2015.).
- Rodríguez, M., & Torre, F. (2010). Caracterización de la evolución en investigación sobre aspectos de gestión de prevención y análisis de accidentes laborales. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 25(1), 19-24.
- Rojas del Valle, H. G. (2020). Importancia en la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en las pymes del sector industrial en Colombia.
- Rosner, D., y Markowitz, G. (2020). A short history of occupational safety and health in the United States. *American Journal of Public Health*, 110(5), 622-628.
- Shad, M. K., Lai, F. W., Fatt, C. L., Klemeš, J. J., & Bokhari, A. (2019). Integrating sustainability reporting into enterprise risk management and its relationship with business performance: A conceptual framework. *Journal of Cleaner production*, 208, 415-425.

- Tang, W., Qiang, M., Duffield, C. F., Young, D. M., & Lu, Y. (2007). Risk management in the Chinese construction industry. *Journal of construction engineering and management*, 133(12), 944-956.
- Weichbrodt, J. (2015). Safety rules as instruments for organizational control, coordination and knowledge: Implications for rules management. *Safety Science*, 80, 221-232.
- Yovera Chorres, J. A. (2022). Sistema de gestión de SST para disminuir la accidentabilidad laboral en una empresa de construcción, Piura, 2021.

## ANEXOS

### Anexo A: Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable Independiente	Indicador VI	Variable Dependiente	Indicador VD
¿Como mediante la implementación de un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo se podrá prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburo?	Implementar un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo para prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburo	Si se implementa un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo se podrá prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburo	Sistema de seguridad y salud ocupacional		Accidentes laborales	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas				
¿En qué medida se podrá crear una cultura de seguridad y salud laboral en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos?	Implementar un programa de capacitación para crear una cultura de seguridad y salud laboral en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	Si se implementa un programa de capacitación entonces se podrá crear una cultura de seguridad y salud laboral en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	Programa de capacitación	Si/No	Cultura en seguridad y salud ocupacional	Nivel de aprendizaje sobre cultura en seguridad y salud ocupacional
¿En qué medida se podrá evitar accidentes de trabajo en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos?	Implementar un plan de prevención para disminuir accidentes de trabajo en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	Si se implementa un plan de prevención de riesgos entonces disminuirán los accidentes en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	Plan de prevención de riesgos	Si/No	Accidentes de trabajo	Cantidad de accidentes reportados
¿En qué medida se podrá disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos?	Implementar procedimientos de inspección y control para disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	Si se implementan un procedimiento de inspección y control se podrá disminuir los riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de las máquinas en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	Procedimiento de inspección y control	Si/No	Riesgos de accidentes durante el proceso de mantenimiento preventivo de máquinas	Cantidad de desperfectos en la línea de máquinas.

## Anexo B: Matriz de Operacionalización

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Cultura en seguridad y salud ocupacional	Nivel de aprendizaje sobre cultura en seguridad y salud laboral.	La cultura en seguridad y salud ocupacional se refiere al conjunto de creencias, valores, actitudes y comportamientos compartidos por los miembros de una organización, que promueven la seguridad y la salud en el entorno laboral. Esta cultura fomenta la conciencia, la responsabilidad y la participación activa de todos los trabajadores en la prevención de riesgos laborales y en la promoción de un ambiente de trabajo seguro y saludable (Martínez y Cremades, 2012).	La cultura en seguridad y salud ocupacional se manifiesta a través de prácticas y normas establecidas en una organización para prevenir accidentes y enfermedades laborales. Se evidencia en la adhesión a protocolos de seguridad, en la capacitación constante, en la comunicación efectiva sobre riesgos laborales, en la participación activa de los trabajadores en la identificación y control de peligros, y en la promoción de una actitud proactiva hacia la seguridad y salud en el trabajo.
Accidentes de trabajo	Cantidad de accidentes reportados.	Los accidentes de trabajo son eventos no deseados e inesperados que ocurren durante el desempeño de una actividad laboral y que resultan en lesiones físicas, daños a la salud o incluso la muerte de los trabajadores. Estos incidentes son causados por factores como condiciones inseguras, actos inseguros, falta de capacitación o equipos de protección inadecuados (Castejón y Crespán, 2007).	Los accidentes de trabajo se registran y documentan mediante reportes y registros en los que se detallan las circunstancias, causas y consecuencias de cada incidente. Se implementan medidas preventivas, como la evaluación de riesgos, la capacitación en seguridad laboral, el uso de equipos de protección personal y la mejora de las condiciones de trabajo, con el objetivo de reducir la incidencia de accidentes y proteger la integridad física y la salud de los trabajadores.
Mantenimiento preventivo en la línea de máquinas	Cantidad de desperfectos en la línea de máquinas.	El mantenimiento preventivo en la línea de máquinas se refiere a un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que se realizan de manera regular para evitar fallas o averías en los equipos y maquinarias utilizados en una línea de producción. El objetivo principal es mantener las máquinas en óptimas condiciones de funcionamiento, minimizar el tiempo de inactividad y prevenir posibles interrupciones en la producción (Mata et al., 2008).	El mantenimiento preventivo en la línea de máquinas se lleva a cabo mediante inspecciones programadas, lubricación, limpieza, ajustes y reemplazo de piezas desgastadas. Se establece un plan de mantenimiento que indica las tareas a realizar, la frecuencia de ejecución y los responsables de llevar a cabo dichas actividades. El objetivo es prolongar la vida útil de las máquinas, reducir los costos de reparación y garantizar un funcionamiento eficiente y seguro de la línea de producción.



## Anexo C: Autorización de consentimiento para realizar la investigación

Lima, 03 de agosto del 2023

Por la presente, autorizamos a los señores Bachilleres Meneses Quevedo Kevin Raúl y al señor Micheini Pacora Renzo, a fin de que puedan utilizar información necesaria como datos, figuras, u otros de la empresa, de interés exclusivamente para la elaboración de su tesis.

Sin otro particular me despido,

Atentamente,

  
  
Nombre: IGNACIO NAZARI  
(Jefe inmediato)  
DNI: 49031071  
REPRESENTANTE LEGAL  
MANTENIMIENTO Y MONTAJES  
INDUSTRIALES S.A.

Talara, 3 de julio del 2023

### **Solicitud de Uso de Información**

Yo, Kevin Raúl Meneses Quevedo, identificado con N° de DNI 72484792, solicito la autorización de la empresa Mantenimiento y Montajes Industriales S.A el uso de información necesaria como datos, figuras, u otros de la empresa, de interés exclusivamente para la elaboración de mi tesis que tendrá como proyecto evaluar, medir y recomendar las funciones encomendadas.

La información para la elaboración de la tesis será:

- Misión, visión, valores, mapa de procesos, organigrama
- Datos estadísticos del área de seguridad
- Check list de Inspecciones de herramientas
- Encuesta sobre temas del área de seguridad

A su vez se indica que todo documento facilitado por la empresa será mostrado sin firma de responsable del área de MASA.

Agradeciendo de antemano su atención que se sirva brindar a la presente, me despido de usted.

Atentamente;

  
\_\_\_\_\_  
**Kevin Raúl Meneses Quevedo**  
DNI 72484792

## Anexo D: Programa de capacitaciones

ITEMS	TEMA	ALCANCE	PARTICIPANTES	RESPONSABLE	DURACIÓN	2023															TOTAL PROG.	TOTAL EJE.	% CUMPLIMIENTO	TIPO DE CAPACITACION		
						SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 31	SEM 32	SEM 33	SEM 34	SEM 35												
						P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E							
1	Introducción a la Ley N° 29783 y su importancia	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	30 MIN	1	1														1	1	100.00%	Capacitación Específica		
2	Principios fundamentales de seguridad y salud ocupacional.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	30 MIN	1	1														1	1	100.00%	Capacitación Específica		
3	Identificación y evaluación de riesgos laborales.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	25 MIN			1	1												1	1	100.00%	Capacitación Específica		
4	Planificación y gestión de la seguridad en el trabajo según las normas ISO.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	20 MIN			1	1												1	1	100.00%	Capacitación Específica		
5	Responsabilidades de empleadores y trabajadores en la prevención de accidentes y enfermedades laborales.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	20 MIN				1	1											1	1	100.00%	Capacitación Específica		
6	Uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	20 MIN				1	1											1	1	100.00%	Capacitación Específica		
7	Procedimientos de respuesta a emergencias y evacuación	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	15 MIN					1	1										1	1	100.00%	Capacitación Específica		
8	Prevención de riesgos psicosociales y estrés laboral	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	20 MIN						1	1									1	1	100.00%	Capacitación Específica		
9	Seguridad en el manejo de sustancias peligrosas y productos químicos	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	20 MIN					1	1										1	1	100.00%	Capacitación Específica		
10	Ergonomía y diseño de lugares de trabajo seguros	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	15 MIN						1	1									1	1	100.00%	Capacitación Específica		
11	Salud ocupacional y vigilancia médica de los trabajadores	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	15 MIN						1	1									1	1	100.00%	Capacitación Específica		
12	Estrategias de comunicación y promoción de la cultura de seguridad	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	15 MIN									1	1						1	1	100.00%	Capacitación Específica		
13	Buenas prácticas de seguridad en sectores específicos	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	20 MIN									1	1						1	1	100.00%	Capacitación Específica		
14	Buenas prácticas de seguridad en sectores específicos	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	20 MIN										1	1					1	1	100.00%	Capacitación Específica		
15	Auditorías y cumplimiento de normativas legales	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	20 MIN										1	1					1	1	100.00%	Capacitación Específica		
16	Innovaciones y tendencias en seguridad y salud ocupacional	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PERSONAL OPERATIVO	JEFE DE OBRA	20 MIN											1	1				1	1	100.00%	Capacitación Específica		
TOTAL DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS Y EJECUTADAS						2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	16	16	100.00%	% DE CUMPLIMIENTO TOTAL

Fuente: Empresa MASA S.A.

## Anexo E: Cuestionario

### CUESTIONARIO SOBRE CULTURA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Estimado:

Esta encuesta tiene como propósito ayudar a comprender mejor la cultura de seguridad y salud laboral en la empresa. Por ende, te pedimos que leas atentamente todas las preguntas y respuestas de manera cuidadosa

Instrucciones: Las siguientes preguntas tienen como objetivo obtener información y analizar el conocimiento y la importancia de la seguridad en el trabajo, tanto al comenzar las actividades como durante su desarrollo. Debe seleccionar una opción del 1 al 5 que indique su grado de acuerdo con el tema planteado en cada pregunta, considerando su trabajo y entorno laboral. Por favor, marque la alternativa correspondiente a cada pregunta según la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Muy de acuerdo	Algo de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Muy en desacuerdo

### CUESTIONARIO

N°	Enunciados de la pregunta	Alternativas de respuesta				
		1	2	3	4	5
1	Recibo prioridad en temas de seguridad y salud en el trabajo					
2	Entiendo activamente la importancia de la cultura de seguridad en mi empresa					
3	Se brindan capacitaciones adecuadas sobre seguridad y salud laboral.					
4	Dispongo de procedimientos claros de seguridad en el trabajo					
5	Tengo líderes y supervisores que ejemplifican comportamientos seguros en el entorno laboral.					
6	Se realizan evaluaciones regulares de riesgos para identificar posibles peligros.					
7	Existe un sistema efectivo para reportar y documentar incidentes y accidentes laborales					
8	Dispongo de suficiente apoyo y recursos para mantener un entorno de trabajo seguro					
9	Tengo una comunicación abierta y transparente en relación con la seguridad y salud laboral					
10	Recibo reconocimiento y valoración por mis esfuerzos para mejorar la seguridad en el trabajo					
11	Entiendo mi responsabilidad personal en el autocuidado y la seguridad laboral					
12	La empresa se preocupa por prevenir el estrés laboral y promover mi bienestar general					
13	Existen medidas para mitigar los riesgos ergonómicos en mi entorno laboral					
14	Tengo acceso a oportunidades de aprendizaje continuo para mejorar la seguridad y salud en el trabajo					
15	Dispongo de recursos adecuados para mantener y mejorar constantemente las condiciones de seguridad y salud laboral					

## Anexo F: Fichas de validación de Instrumento de recolección de datos

### Formato de Validación de Criterios de Expertos

#### I. Datos Generales

Fecha	14/08/2023
Validador	ARACELI ROJAS HURTADO
Cargo e institución donde labora	SUPERVISORA CIVIL
Instrumento a validar	ENCUESTA
Objetivo del instrumento	Validar el contenido del instrumento
Autor(es) del instrumento	Kevin Meneses Quevedo & Renzo Michelini Pacora

#### II. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			3	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			3	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.		2		
SUFICIENCIA	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.		2		
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			3	
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			3	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			3	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.		2		
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			3	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			3	
<b>TOTAL</b>			<b>6</b>	<b>21</b>	

#### III. Coeficiente de Validez

(Elosua & Bully, 2012)

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.9$$



ARACELI ROJAS HURTADO

### Formato de Validación de Criterios de Expertos

**I. Datos Generales**

Fecha	14/08/2023
Validador	JUAN GILBERTO POLANCO MANTILLA
Cargo e institución donde labora	RESIDENTE DEL SERVICIO
Instrumento a validar	ENCUESTA
Objetivo del instrumento	Validar el contenido del instrumento
Autor(es) del instrumento	Kevin Meneses Quevedo & Renzo Michelini Pacora

**II. Criterios de validación del instrumento**

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D	R	B	Observación
		(1)	(2)	(3)	
PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			3	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.		2		
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.			3	
SUFICIENCIA	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			3	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		2		
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.			3	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			3	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			3	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			3	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			3	
<b>TOTAL</b>			4	24	

**III. Coeficiente de Validez**

(Elosua & Bully, 2012)

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.9$$



JUAN GILBERTO POLANCO MANTILLA

Santiago de Surco, 14 de agosto 2023

Señora:

**Aracely Rojas Hurtado**

ASUNTO: Validación de instrumento por juicio de experto.

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud a fin de manifestarle nuestro cordial y fraterno saludo y hacer de su conocimiento nuestra condición de Bachilleres en Ingeniería Industrial de la Universidad Ricardo Palma. A la fecha venimos participando en el Taller de Titulación por Tesis 2023-I.

Al respecto, manifestarle que estamos, desarrollando el Trabajo de Tesis denominado “Implementación de Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo para prevenir accidentes laborales en una empresa constructora de tanques de almacenamiento de hidrocarburos”, por lo que solicitamos su apoyo como experto para la revisión y validación del instrumento que utilizaremos para la recolección de datos de cada una de nuestras variables de estudio, para cuyo efecto adjuntamos los siguientes documentos:

- 1) Formato de validación de criterios de expertos.
- 2) Instrumento de investigación (Cuestionario).
- 3) Matriz de consistencia de la tesis en desarrollo

Dicho trabajo tiene como Asesor del trabajo de tesis al Mg. Miguel Rodríguez Vásquez

Agradeciendo por anticipado su colaboración como experto en la materia, quedamos de usted muy reconocidos.

Atentamente.



**Kevin Raúl Meneses Quevedo**  
Bach. en Ingeniería Industrial



**Renzo Paolo Michelini Pacora**  
Bach. en Ingeniería Industrial

## Formato de Validación de Criterios de Expertos

### I. Datos Generales

Fecha	14/08/2023
Validador	MARLENY PEREYRA ORELLANA
Cargo e institución donde labora	JEFE SEGURIDAD
Instrumento a validar	ENCUESTA
Objetivo del instrumento	Validar el contenido del instrumento
Autor(es) del instrumento	Kevin Meneses Quevedo & Renzo Michelini Pacora

### II. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

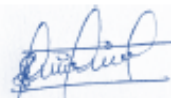
1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D	R	B	Observación
		(1)	(2)	(3)	
PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			3	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.		2		
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología.		2		
SUFICIENCIA	Son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable.			3	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			3	
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación a la teoría de las dimensiones de la variable.		2		
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo a dimensiones.			3	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			3	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			3	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definidas.			3	
<b>TOTAL</b>			<b>6</b>	<b>21</b>	

### III. Coeficiente de Validez

(Elosua & Bully, 2012)

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.9$$



MARLENY PEREYRA ORELLANA



**Anexo G: Datos para el procesamiento del Alfa de Cronbach**


ENCUESTADOS	ITEMS																	SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
E1	3	2	3	5	4	2	5	2	3	3	2	2	1	2	2	5	2	48
E2	2	3	2	3	4	3	5	1	5	3	1	2	1	1	2	4	2	44
E3	1	2	4	1	2	1	4	2	4	3	2	1	1	2	2	5	3	40
E4	3	2	2	3	2	2	4	2	2	3	2	2	2	2	1	2	3	39
E5	3	2	2	3	1	1	5	1	2	2	2	2	2	1	2	5	2	38
E6	2	2	3	3	3	2	4	2	1	3	2	1	2	2	2	3	2	39
E7	3	3	2	2	5	2	3	2	1	2	2	1	2	1	2	2	3	38
E8	3	2	2	5	3	2	4	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	38
E9	2	3	3	2	3	2	4	2	3	1	5	1	5	2	2	5	2	47
E10	2	3	2	2	3	2	4	1	3	3	2	1	1	1	2	2	2	36
E11	2	2	3	1	3	1	4	2	2	3	1	1	2	2	1	3	1	34
E12	1	1	2	4	3	1	4	1	3	3	2	1	2	1	2	2	2	35
E13	1	2	2	4	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	1	3	1	33
E14	2	2	1	3	1	3	1	1	6	3	1	2	1	1	2	1	1	32
E15	2	1	2	1	2	1	5	1	2	2	2	2	4	2	1	2	1	33
E16	3	3	2	1	2	2	2	2	1	3	2	1	1	1	1	2	2	31
E17	2	2	1	1	2	1	5	2	2	3	1	2	1	1	1	1	1	29
E18	1	2	2	1	3	1	5	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	29
E19	3	3	1	2	2	3	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	29
E20	1	2	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	22
VARIANZA	0.5900	0.3690	0.5400	1.1700	1.1080	0.5000	1.1660	0.2200	1.0500	0.5500	0.7000	0.2200	1.0600	0.4400	0.2200	1.1700	0.4400	
SUMATORIA DE VARIANZAS	13.840																	
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ÍTEM S	39.010																	

**Anexo H: Matriz de riesgos.**

Nivel de Riesgo		PROBABILIDAD									
		Valor 1 (5-7)		Valor 2 (8-10)		Valor 3 (11-13)		Valor 4 (14-16)		Valor 5 (17-20)	
<b>SEVERIDAD</b>	Insignificante (1)	Aceptable	1	Aceptable	2	Tolerable	3	Moderado	4	Moderado	5
	Leve (2)	Aceptable	2	Tolerable	4	Moderado	6	Moderado	8	Importante	10
	Moderado (3)	Tolerable	3	Moderado	6	Moderado	9	Importante	12	Importante	15
	Grave (4)	Moderado	4	Moderado	8	Importante	12	Importante	16	Inaceptable	20
	Catastrófico (5)	Moderado	5	Importante	10	Importante	15	Inaceptable	20	Inaceptable	25

Fuente: Empresa MASA S.A.

Anexo I: IPERC (Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de peligros).

		<b>SIG-MASA</b> Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos														Version 0					
Empresa: MANTENIMIENTO Y MONTAJES INDUSTRIALES S.A. RUC: 20505810121 Fecha de Elaboración: 3/07/2023																					
PUESTO DE TRABAJO	PELIGRO	CONSECUENCIA O EVENTO NO DESEADO	PROBABILIDAD										RIESGO INICIAL				RIESGO RESIDUAL				
			Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	Indice de Probabilidad	INDICE DE SEVERIDAD	GR= Probabilidad x Severidad	RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL	Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	Indice de Probabilidad	INDICE DE SEVERIDAD	GR= Probabilidad x Severidad	RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA
Administrativos	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Molestias en el cuello y espalda	3	2	2	3	10	1	10	MODERADO	NO SIG	Capacitación en ergonomía / Monitoreo de Agentes Ergonómicos	3	2	1	3	9	1	9	MODERADO	NO SIG
	Movimientos repetitivos al digitar información en el Sistema	Trauma acumulativo en extremidades superiores	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Capacitación en ergonomía / Monitoreo de Agentes Ergonómicos	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de equipos eléctricos	Electrocución / Contacto directo/indirecto	3	1	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SIG	Realizar una inspección visual mensual, verificando el estado de los cables de los equipos eléctricos.	3	1	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Caidas a desnivel por uso de escalera	Golpes o fracturas	3	2	2	2	9	2	18	IMPORTANTE	SIG	Colocar antiderrapantes a los cantos de los pasos de la escalera.	3	2	1	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG
	Hostilidad / Hostigamiento	Agresión	3	1	2	1	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Difundir la Política de Hostigamiento	3	1	1	1	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Sobrecarga de Trabajo	Fatiga / Estrés	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	Apoyo de Personal para distribución del Trabajo	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Conductas agresivas	Agresión física y/o verbal / Daños a la propiedad	3	1	2	1	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Revisar el Capítulo 11 del RISST	3	1	1	1	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Relaciones interpersonales	Psicolaboral	2	2	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Monitoreo Psicosocial	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
Supervisor de Proyectos/SIG	Iluminación deficiente	Fatiga ocular / Cansancio visual	3	2	2	2	9	2	18	IMPORTANTE	SIG	Monitoreo de iluminación	3	1	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Molestias en el cuello y espalda	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en ergonomía / Monitoreo de Agentes Ergonómicos	2	2	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Movimientos repetitivos al digitar información en el Sistema	Trauma acumulativo en extremidades superiores	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Capacitación en ergonomía / Monitoreo de Agentes Ergonómicos	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de equipos eléctricos	Electrocución / Contacto directo/indirecto	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Realizar una inspección visual mensual, verificando el estado de los cables de los equipos eléctricos.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Caidas a desnivel por uso de escalera	Golpes o fracturas	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Colocar antiderrapantes a los cantos de los pasos de la escalera.	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG
	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Molestias en el cuello y espalda	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en ergonomía / Monitoreo de Agentes Ergonómicos.	2	2	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Hostilidad / Hostigamiento	Agresión	2	1	2	1	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG	Difundir la Política de Hostigamiento	2	1	1	1	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Sobrecarga de Trabajo	Fatiga / Estrés	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	Apoyo de Personal para distribución del Trabajo	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Conductas agresivas	Agresión física y/o verbal / Daños a la propiedad	2	1	1	1	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG	Revisar el Capítulo 11 del RISST	1	1	1	1	4	1	4	TRIVIAL	NO SIG
	Relaciones interpersonales	Psicolaboral	2	2	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Monitoreo Psicosocial	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
Conductor de vehículos	Iluminación deficiente	Fatiga ocular / Cansancio visual	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Monitoreo de iluminación	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición al sol	Quemadura / insolación	3	2	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SIG	Uso de bloqueador	3	2	1	3	9	1	9	MODERADO	NO SIG
	Exposición al ruido producido por equipos o maquinas de la planta.	Hipoacusia	2	1	1	2	6	3	18	IMPORTANTE	SIG	Uso Adecuado de orejeras o tapones auditivos.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición a Material Particulado	Inhalación de Material Particulado / Silicosis	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso adecuado del Respirador con filtros para Material Particulado	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Cansancio / Sueño	Despiste / Volcadura / Choque / Atropello	1	2	1	3	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	No conducir el vehículo	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG
	Persona en estado de ebriedad	Despiste / Volcadura / Choque / Atropello	1	2	1	3	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	No conducir el vehículo	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG
	Posturas inadecuadas	Fatiga / Dolores musculares	1	2	1	3	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Capacitación en Ergonomía	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG
	Tránsito de otros vehículos	Despiste / Volcadura / Choque / Atropello	1	2	1	3	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Cumplimiento del Reglamento de Tránsito.	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG

Ayudante	Objetos en el suelo	Caídas al mismo nivel	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Verificar la superficie de trabajo / Verificar el orden y limpieza en el área de trabajo / Realizar una inspección preventiva a la zona de trabajo	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Líquidos en el suelo	Resbalones, Caídas al mismo nivel	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Verificar la superficie de trabajo / Usar trapos o paños absorbentes para absorber el líquido	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de herramientas	Lesiones leves / Lesiones en las manos	3	1	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Verificar periódicamente el estado de las herramientas según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / Capacitación en uso adecuado de herramientas.	3	1	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Herramientas / Equipos / Máquinas en mal estado	Heridas / Golpes / Cortes	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Verificación de las herramientas; antes y después de su uso según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / No usar equipos en mal estado / Esta PROHIBIDO el uso de herramientas hechas.	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Fatiga / Dolores musculares	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en ergonomía / Monitoreo de Agentes Ergonómicos.	2	2	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de objetos punzo-cortantes	Cortes y lesiones leves	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Cumplir con las especificaciones según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / La parte filuda debe tener un portector o estar cubierta con una tela o material que no permita cortes.	2	1	1	1	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Presencia de conductores y/o cables energizados	Electrocución / Contacto directo/indirecto	2	1	2	1	6	3	18	IMPORTANTE	SIG	Solicitar los planos de ubicación de servicios publico existentes / Realizar calcatas.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Presencia de tuberías de agua y/o desagüe	Agresión de terceros / Proyección de partículas	2	1	2	1	6	2	12	MODERADO	NO SIG	Solicitar los planos de ubicación de servicios publico existentes / Realizar calcatas.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición al ruido producido por equipos o máquinas de la planta.	Hipoacusia	3	1	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SIG	Uso Adecuado de orejeras o tapones auditivos.	3	1	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición a Material Particulado	Inhalación de Material Particulado / Silicosis	3	1	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SIG	Uso adecuado del Respirador con filtros para Material Particulado	3	1	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG
	Exposición al sol	Quemadura /insolación	3	2	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SIG	Uso de bloqueador	3	2	1	3	9	1	9	MODERADO	NO SIG
	Manipulación de picos, palas, barretas	Proyección de partículas	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Uso adecuado de EPP's básico y protector facial (careta)	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Trabajos en Espacios Confinados	Atmósfera explosiva / Enriquecimiento o deficiencia de oxígeno	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Medir el nivel de oxígeno del area donde se va a trabajar /Medir el bajo nivel de explosividad (LEL) /Estar capacitado para realizar este trabajo/utilizar los EPPs adecuados para esta actividad (respirador, guantes de seguridad, zapatos de seguridad.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Trabajo con diferencia de altura (mayor a 1.80 mts.)	Caída a distinto nivel	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso de barandas/sistema de protección anticaídas, persona competente para trabajos en altura/uso de EPPs contra caídas/Verificación de EPPs de caídas /uso de andamios certificados.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Manipulación de objetos en altura	Caída de objetos	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Uso de rodapiés / Uso de redes de seguridad / Delimitación de la zona de trabajo / Uso de cinturón portaherramientas / Uso de sogas de servicio.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Herramientas / Equipos / Máquinas en mal estado	Heridas / Golpes / Cortes	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Verificación de las herramientas; antes y después de su uso según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / No usar equipos en mal estado / Esta PROHIBIDO el uso de herramientas hechas.	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Generación de chispas	Formación de conatos / Incendios	3	1	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SIG	Contar con un extintor en la zona de trabajo / Persona capacitada en trabajos en caliente.	3	1	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG
	Exposición a la lluvia	Resbalones	2	2	2	1	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Precaución al caminar en las zonas de tránsito / Uso de zapatos de seguridad	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
Movimientos repetitivos	Fatiga / Dolores musculares	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG	

Soldador	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Fatiga / Dolores musculares	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	2	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de equipos eléctricos	Electrocución / Contacto directo/indirecto	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Inspeccionar los equipos antes de su uso / Verificar el estado de los cables.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Iluminación deficiente	Fatiga ocular / Cansancio visual	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Solicitar al encargado un reflector o mejorar las condiciones de trabajo, de tal forma que se tenga una mejor visibilidad / Cuando se subsanen las observaciones se procede a continuar con las tareas.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición al ruido producido por equipos o maquinas de la planta.	Hipoacusia	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso Adecuado de orejeras o tapones auditivos.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición a gases y/o vapores orgánicos	Intoxicación	2	2	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SIG	Uso adecuado del Respirador con filtros para gases y/o vapores orgánicos.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Objetos en el suelo	Caidas al mismo nivel	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Verificar la superficie de trabajo / Verificar el orden y limpieza en el área de trabajo / Realizar una inspección preventiva a la zona de trabajo	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Líquidos en el suelo	Resbalones, Caidas al mismo nivel	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Verificar la superficie de trabajo / Usar trapos o paños absorbentes para absorber el líquido	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de herramientas	Lesiones leves / Lesiones en las manos	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Verificar periódicamente el estado de las herramientas según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / Capacitación en uso adecuado de herramientas.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Herramientas / Equipos / Máquinas en mal estado	Heridas / Golpes / Cortes	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Verificación de las herramientas; antes y después de su uso según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / No usar equipos en mal estado / Esta PROHIBIDO el uso de herramientas hechas.	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Trabajos en Espacios Confinados	Atmósfera explosiva / Enriquecimiento o deficiencia de oxígeno	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Medir el nivel de oxígeno del área donde se va a trabajar / Medir el bajo nivel de explosividad (LEL) / Estar capacitado para realizar este trabajo / Utilizar los EPPs adecuados para esta actividad (respirador, guantes de seguridad, zapatos de seguridad).	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Trabajo con diferencia de altura (mayor a 1.80 mts.)	Caída a distinto nivel	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso de barandas/sistema de protección anticaídas, persona competente para trabajos en altura/uso de EPPs contra caídas/Verificación de EPPs de caídas / uso de andamios certificados.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Manipulación de objetos en altura	Caída de objetos	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Uso de rodapiés / Uso de redes de seguridad / Delimitación de la zona de trabajo / Uso de cinturón portaherramientas / Uso de soga de servicio.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
Generación de chispas	Formación de conatos / Incendios	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Contar con un extintor en la zona de trabajo / Persona capacitada en trabajos en caliente.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG	
Manipulación incorrecta de cargas	Sobre-esfuerzo	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	No realizar cargas mayores a 25 kg., utilizar apoyo mecánico / Realizar Capacitación en Ergonomía.	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG	
Andamiero	Manipulación incorrecta de cargas	Sobre-esfuerzo	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	No realizar cargas mayores a 25 kg., utilizar apoyo mecánico / Realizar Capacitación en Ergonomía.	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de herramientas	Lesiones leves / Lesiones en las manos	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Verificar periódicamente el estado de las herramientas según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / Capacitación en uso adecuado de herramientas.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Fatiga / Dolores musculares	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	2	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición al sol	Quemadura / Insolación	3	2	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SIG	Uso de bloqueador	3	2	1	3	9	1	9	MODERADO	NO SIG
	Exposición al ruido producido por equipos o maquinas de la planta.	Hipoacusia	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso Adecuado de orejeras o tapones auditivos.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Trabajos en Espacios Confinados	Atmósfera explosiva / Enriquecimiento o deficiencia de oxígeno	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Medir el nivel de oxígeno del área donde se va a trabajar / Medir el bajo nivel de explosividad (LEL) / Estar capacitado para realizar este trabajo / Utilizar los EPPs adecuados para esta actividad (respirador, guantes de seguridad, zapatos de seguridad).	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Trabajo con diferencia de altura (mayor a 1.80 mts.)	Caída a distinto nivel	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso de barandas/sistema de protección anticaídas, persona competente para trabajos en altura/uso de EPPs contra caídas/Verificación de EPPs de caídas / uso de andamios certificados.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
Manipulación de objetos en altura	Caída de objetos	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Uso de rodapiés / Uso de redes de seguridad / Delimitación de la zona de trabajo / Uso de cinturón portaherramientas / Uso de soga de servicio.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG	

Mecánico	Manipulación de herramientas	Lesiones leves / Lesiones en las manos	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Verificar periódicamente el estado de las herramientas según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-08) / Capacitación en uso adecuado de herramientas.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Herramientas / Equipos / Máquinas en mal estado	Heridas / Golpes / Cortes	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Verificación de las herramientas; antes y después de su uso según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-08) / No usar equipos en mal estado / Esta PROHIBIDO el uso de herramientas hechas.	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Fatiga / Dolores musculares	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	2	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de objetos punzo-cortantes	Cortes y lesiones leves	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Cumplir con las especificaciones según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-08) / La parte filuda debe tener un portector o estar cubierta con una tela o material que no permita cortes.	2	1	1	1	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición al sol	Quemadura / Insolación	3	2	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SIG	Uso de bloqueador	3	2	1	3	9	1	9	MODERADO	NO SIG
	Exposición al ruido producido por equipos o máquinas de la planta.	Hipoacusia	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso Adecuado de orejeras o tapones auditivos.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición a Material Particulado	Inhalación de Material Particulado / Silicosis	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso adecuado del Respirador con filtros para Material Particulado	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Trabajos en Espacios Confinados	Atmósfera explosiva / Enriquecimiento o deficiencia de oxígeno	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Medir el nivel de oxígeno del área donde se va a trabajar / Medir el bajo nivel de explosividad (LEL) / Estar capacitado para realizar este trabajo / Utilizar los EPPs adecuados para esta actividad (respirador, guantes de seguridad, zapatos de seguridad).	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Trabajo con diferencia de altura (mayor a 1.80 mts.)	Caída a distinto nivel	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso de barandas / sistema de protección anticaídas, persona competente para trabajos en altura / uso de EPPs contra caídas / Verificación de EPPs de caídas / uso de andamios certificados.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Manipulación de objetos en altura	Caída de objetos	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Uso de rodapiés / Uso de redes de seguridad / Delimitación de la zona de trabajo / Uso de cinturón portaherramientas / Uso de soga de servicio.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Herramientas / Equipos / Máquinas en mal estado	Heridas / Golpes / Cortes	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Verificación de las herramientas; antes y después de su uso según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-08) / No usar equipos en mal estado / Esta PROHIBIDO el uso de herramientas hechas.	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Generación de chispas	Formación de conatos / Incendios	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Contar con un extintor en la zona de trabajo / Persona capacitada en trabajos en caliente.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Exposición a la lluvia	Resbalones	2	2	2	1	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Precaución al caminar en las zonas de tránsito / Uso de zapatos de seguridad	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
Movimientos repetitivos	Fatiga / Dolores musculares	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG	

Electricista / Instrumentista	Manipulación de herramientas	Lesiones leves / Lesiones en las manos	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Verificar periódicamente el estado de las herramientas según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / Capacitación en uso adecuado de herramientas.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Herramientas / Equipos / Máquinas en mal estado	Heridas / Golpes / Cortes	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Verificación de las herramientas; antes y después de su uso según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / No usar equipos en mal estado / Esta PROHIBIDO el uso de herramientas hechas.	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Fatiga / Dolores musculares	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	2	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de objetos punzo-cortantes	Cortes y lesiones leves	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Cumplir con las especificaciones según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / La parte filuda debe tener un portector o estar cubierta con una tela o material que no permita cortes.	2	1	1	1	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición al sol	Quemadura / Insolación	3	2	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SIG	Uso de bloqueador	3	2	1	3	9	1	9	MODERADO	NO SIG
	Exposición al ruido producido por equipos o máquinas de la planta.	Hipoacusia	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso Adecuado de orejeras o tapones auditivos.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición a Material Particulado	Inhalación de Material Particulado / Silicosis	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso adecuado del Respirador con filtros para Material Particulado	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Trabajos en Espacios Confinados	Atmósfera explosiva / Enriquecimiento o deficiencia de oxígeno	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Medir el nivel de oxígeno del área donde se va a trabajar / Medir el bajo nivel de explosividad (LEL) / Estar capacitado para realizar este trabajo / Utilizar los EPPs adecuados para esta actividad (respirador, guantes de seguridad, zapatos de seguridad).	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Trabajo con diferencia de altura (mayor a 1.80 mts.)	Caída a distinto nivel	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso de barandas/sistema de protección anticaídas persona competente para trabajos en altura / Uso de EPPs contra caídas / Verificación de EPPs de caídas / Uso de andamios certificados.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Manipulación de objetos en altura	Caída de objetos	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Uso de rodapiés / Uso de redes de seguridad / Delimitación de la zona de trabajo / Uso de cinturón portaherramientas / Uso de soga de servicio.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Herramientas / Equipos / Máquinas en mal estado	Heridas / Golpes / Cortes	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Verificación de las herramientas; antes y después de su uso según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-06) / No usar equipos en mal estado / Esta PROHIBIDO el uso de herramientas hechas.	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Generación de chispas	Formación de conatos / Incendios	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Contar con un extintor en la zona de trabajo / Persona capacitada en trabajos en caliente.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Manipulación de equipos eléctricos	Electrocución / Contacto directo/indirecto	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Inspeccionar los equipos antes de su uso / Verificar el estado de los cables.	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Herramienta dieléctrica en mal estado	Electrocución / Contacto directo/indirecto	1	2	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Inspeccionar las herramientas antes de su uso / Verificar el aislamiento de las herramientas.	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición a la lluvia	Resbalones	1	2	2	1	6	2	12	MODERADO	NO SIG	Precaución al caminar en las zonas de tránsito / Uso de zapatos de seguridad	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
Pintor	Movimientos repetitivos	Fatiga / Dolores musculares	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de sustancias químicas y/o derivados del petróleo	Contacto con sustancia / Irritación	1	1	2	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG	Uso adecuado de Epp's básico y guantes de nitrilo, tyvek (si aplica) / Contar con la hoja MSDS del producto.	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición a gases y/o vapores orgánicos	Intoxicación	2	2	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SIG	Uso adecuado del Respirador con filtros para gases y/o vapores orgánicos.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Fatiga / Dolores musculares	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	2	1	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Movimientos repetitivos	Fatiga / Dolores musculares	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición al sol	Quemadura / Insolación	3	2	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SIG	Uso de bloqueador	3	2	1	3	9	1	9	MODERADO	NO SIG
	Objetos en el suelo	Caídas al mismo nivel	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Verificar la superficie de trabajo / Verificar el orden y limpieza en el área de trabajo / Realizar una inspección preventiva a la zona de trabajo	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Líquidos en el suelo	Resbalones, Caídas al mismo nivel	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Verificar la superficie de trabajo / Usar trapos o paños absorbentes para absorber el líquido	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
Manipulación incorrecta de cargas	Sobre-esfuerzo	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	No realizar cargas mayores a 25 kg., utilizar apoyo mecánico / Realizar Capacitación en Ergonomía.	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG	

Asistente de Almacén	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Fatiga / Dolores musculares	1	2	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Movimientos repetitivos	Fatiga / Dolores musculares	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de equipos eléctricos	Electrocución / Contacto directo/indirecto	1	1	2	2	6	3	18	IMPORTANTE	SIG	Inspeccionar los equipos antes de su uso / Verificar el estado de los cables.	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Iluminación deficiente	Fatiga ocular / Cansancio visual	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Solicitar al encargado un reflector o mejorar las condiciones de trabajo, de tal forma que se tenga una mejor visibilidad / Cuando se subsanen las observaciones se procede a continuar con las tareas.	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Objetos en el suelo	Caídas al mismo nivel	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Verificar la superficie de trabajo / Verificar el orden y limpieza en el área de trabajo / Realizar una inspección preventiva a la zona de trabajo	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Líquidos en el suelo	Resbalones, Caídas al mismo nivel	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Verificar la superficie de trabajo / Usar trapos o paños absorbentes para absorber el líquido	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de objetos punzo-cortantes	Cortes y lesiones leves	1	1	2	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG	Cumplir con las especificaciones según el Procedimiento de "Uso e inspección de herramientas y equipos" (OPE-UNIC-P-08) / La parte fluida debe tener un portector o estar cubierta con una tela o material que no permita cortes.	1	1	1	1	4	1	4	TRIVIAL	NO SIG
	Exposición al ruido producido por equipos o máquinas de la planta.	Hipoacusia	1	1	2	2	6	3	18	IMPORTANTE	SIG	Uso Adecuado de orejeras o tapones auditivos.	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Exposición a Material Particulado	Inhalación de Material Particulado / Silicosis	2	1	2	2	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Uso adecuado del Respirador con filtros para Material Particulado	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG
Personal de limpieza	Objetos en el suelo	Caídas al mismo nivel	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Verificar la superficie de trabajo / Verificar el orden y limpieza en el área de trabajo / Realizar una inspección preventiva a la zona de trabajo	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Líquidos en el suelo	Resbalones, Caídas al mismo nivel	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Verificar la superficie de trabajo / Usar trapos o paños absorbentes para absorber el líquido	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Fatiga / Dolores musculares	1	2	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de sustancias químicas y/o derivados del petróleo	Contacto con sustancia / Irritación	1	1	2	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG	Uso adecuado de Epp's básico y guantes de nitrilo, tyvek (si aplica) / Contar con la hoja MSDS del producto.	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Manipulación de equipos eléctricos	Electrocución / Contacto directo/indirecto	1	1	2	2	6	3	18	IMPORTANTE	SIG	Inspeccionar los equipos antes de su uso / Verificar el estado de los cables.	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
Vigilante	Ingreso de Vehículos	Atropello	2	2	2	1	7	3	21	IMPORTANTE	SIG	Concentración en el trabajo / Estar atento al ingreso y salida de vehículos.	2	1	1	1	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Hostilidad / Hostigamiento	Agresión	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SIG	Diffundir la Política de Hostigamiento	1	1	1	1	4	1	4	TRIVIAL	NO SIG
	Adopción de posturas inadecuadas al realizar la tarea	Fatiga / Dolores musculares	1	2	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Movimientos repetitivos	Fatiga / Dolores musculares	2	1	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Capacitación en Ergonomía	2	1	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Iluminación deficiente	Fatiga ocular / Cansancio visual	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Solicitar al encargado un reflector o mejorar las condiciones de trabajo, de tal forma que se tenga una mejor visibilidad / Cuando se subsanen las observaciones se procede a continuar con las tareas.	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG





**Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos - IPER**

FO-SIG-017

Ver.: 0 Rev.: 0

Sistema Integrado de Gestión

Pág. 1 de 1

Empresa: MANTENIMIENTO Y MONTAJES INDUSTRIALES S.A.

RUC: 20505810121

Fecha de Elaboración: 3/07/2023

SITUACIÓN / EMERGENCIA	PELIGRO	CONSECUENCIA O EVENTO NO DESEADO	RIESGO INICIAL										RIESGO RESIDUAL									
			PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	RIESGO	CRITERIO DE SIGNIFICANCIA	
			Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	Indice de Probabilidad						Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	Indice de Probabilidad					
Incendio	Caidas a nivel	Tropiezos, lesiones.	2	2	2	1	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	1	2	1	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG	
	Atrapamiento	Fracturas, lesiones.	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	
	Falta de orden y limpieza en la zona.	Caidas, tropiezos, lesiones.	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Verificar el orden y limpieza en el area de trabajo/capacitacion en orden y limpieza/practicar orden y limpieza 15 minutos antes de culminar sus labores/reforzar supervision preventiva.	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	
	Obstaculizacion de objetos y materiales.	Caidas, tropiezos.	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Verificar el orden y limpieza en el area de trabajo/capacitacion en orden y limpieza/practicar orden y limpieza 15 minutos antes de	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	
	No conocer la ubicacion de los Extintores	Desplazamiento del fuego.	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Conocer el plano de la zona donde se ubican los puntos de emergencia.	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	
	No usar las rutas de evacuacion.	Tropiezos, caidas, golpes.	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Conocer el plano de la zona donde se ubican los puntos de emergencia.	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	
	Atmosfera Saturada	Asfixia, inhalaciones de gases.	2	2	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SIG	Conocer el plano de la zona donde se ubican los puntos de emergencia.	2	2	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	
Sismo	Caidas a nivel	Tropiezos, lesiones.	2	2	2	1	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	1	2	1	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG	
	Obstruccion de objetos y materiales.	Tropiezos, caidas, golpes.	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	
	Falta de orden y limpieza en la zona .	Caidas, tropiezos, lesiones.	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Verificar el orden y limpieza en el area de trabajo/capacitacion en orden y limpieza/practicar orden y limpieza 15 minutos antes de culminar sus labores/reforzar supervision preventiva.	2	2	1	1	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG	
	No conocer las rutas de evacuacion.	Tropiezos ,atrapamiento	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG	
	Diferencia de altura	Caidas, fatalidad	2	2	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SIG	Subir y bajar escaleras por las rutas de evacuacion, mantener la calma antes y durante el sismo.	2	2	1	3	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	
	Caida de infraestructura	golpes, lesiones, muerte	2	3	3	3	11	2	22	IMPORTANTE	SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	2	1	3	8	1	8	TOLERABLE	NO SIG	

Tsunami	Caidas a nivel	Tropezos, lesiones.	2	2	2	1	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	1	2	1	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
	Inundacion de infraestructura.	Perdidas economicas, ahogamiento.	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	No conocer las rutas de evacuacion		2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Pisos resbaladizos.	resbalones, caidas, golpes	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Falta de orden y limpieza en la zona.	Caidas, tropezos, lesiones.	2	2	1	2	7	2	14	MODERADO	NO SIG	Verificar el orden y limpieza en el area de trabajo/capacitacion en orden y limpieza/practicar orden y limpieza 15 minutos antes de culminar sus labores/reforzar supervision preventiva.	2	2	1	1	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG
Robos y asaltos	Contacto con objetos punzocortantes.	Lesiones , Cortes	1	1	2	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG	Evitar poner en riesgo la salud./ Mantenerse alerta ante alguna sospecha.	2	1	1	1	5	1	5	TOLERABLE	NO SIG
	Oposicion al asalto	Golpes , lesiones	1	1	2	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG	Evitar poner en riesgo la salud./ Mantenerse alerta ante alguna sospecha.	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Enfrentamiento directo.	Golpes y caidas.	1	1	2	2	6	2	12	MODERADO	NO SIG	Evitar poner en riesgo la salud./ Mantenerse alerta ante alguna sospecha.	2	1	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Arrebato de objetos valorizados	Perdidas economicas	1	1	1	2	5	2	10	MODERADO	NO SIG	Tomar precauciones al tranportar objetos valorizados.	2	2	2	1	7	1	7	TOLERABLE	NO SIG
	Caidas a nivel	Tropezos, lesiones.	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO SIG	Concentracion al salir .conocer las rutas de evacuacion y las zonas seguras.	2	1	2	1	6	1	6	TOLERABLE	NO SIG

### ÍNDICE DE PROBABILIDAD

Índice	Personas Expuestas (PE)	Procedimiento de Trabajo (PT)	Capacitación (C)	Exposición al Riesgo (ER)
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos 1 vez al año (S) Esporádicamente (SO)
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos 1 vez al mes (S) Eventualmente (SO)
3	Más de 12	No existen	Personal NO entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control.	Al menos 1 vez al día (S) Permanente (SO)

SO: Salud Ocupacional  
S: Seguridad

Índice de Probabilidad se calculará sumando estos 4 índices:

$$Ip = Ipe + Ipt + Ic + Ier$$

### SEVERIDAD

Índice	Severidad
1	Lesión sin incapacidad (S) Incomodidad (SO)
2	Lesión con incapacidad Temporal (S) Daño a la salud reversible (SO)
3	Lesión con incapacidad permanente (S) Daño a la salud Irreversible (SO)

SO: Salud Ocupacional  
S: Seguridad

### GRADO DE RIESGO (GR)

Se obtendrá de la multiplicación de Índice de Probabilidad (IP) e Índice de Severidad (IS)

$$GR = Ip \times Is$$

### CRITERIO DE SIGNIFICANCIA

Ip x Is	Grado de Riesgo	Criterio de Significancia
1 - 4	TRIVIAL (T)	NO SIGNIFICATIVO
5 - 8	TOLERABLE (TO)	NO SIGNIFICATIVO
9 - 16	MODERADO (M)	NO SIGNIFICATIVO
17 - 24	IMPORTANTE (IM)	SIGNIFICATIVO
25 - 36	INTOLERABLE (IT)	SIGNIFICATIVO

### VALORACIÓN DEL RIESGO

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO
Intolerable 25 - 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas par reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con mas precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no pongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción

**Importante:** "En caso de un peligro inminente que constituya un riesgo importante o intolerable para la seguridad y salud de los trabajadores, estos pueden interrumpir sus actividades, e incluso si fuera necesario, abandonar de inmediato el domicilio o lugar físico donde se desarrollan las labores"

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
		Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	MEDIA	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36
		Intolerable 25 - 36	Intolerable 25 - 36	Intolerable 25 - 36
	ALTA	Intolerable 25 - 36	Intolerable 25 - 36	Intolerable 25 - 36
		Intolerable 25 - 36	Intolerable 25 - 36	Intolerable 25 - 36