



**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN  
EMPRESA DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

AUTOR

Antony Josué Garcés Abad

Tutor: Ing. Luis Enrique Morán Reyes Msc.

Guayaquil-Ecuador  
2025

***CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN***

Yo, Antony Josué Garcés Abad con documento de identificación N° 0943861211 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación

Guayaquil, 17 de enero del año 2025

Atentamente

*Antony Garcés A.*

Antony Josué Garcés Abad  
0943861211

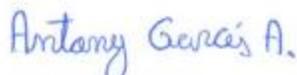
***CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A  
LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA***

Yo, Antony Josué Garcés Abad con documento de identificación No.0943861211, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Artículo Académico : Implementación de Gestión y Supervisión de Seguridad Industrial en Empresa de Servicios de mantenimiento, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniería Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 17 de enero del año 2025

Atentamente



Antony Josué Garcés Abad  
0943861211

*CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN*

Yo, Luis Enrique Moran Reyes con documento de identificación N° 0603117300, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: Implementación de Gestión y Supervisión de Seguridad Industrial en Empresa de Servicios de mantenimiento, realizado por Antony Josué Garcés Abad con documento de identificación N°0943861211, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 17 de Enero del año 2025

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Enrique Moran Reyes', written over a horizontal line.

Atentamente

Ing. Luis Enrique Morán Reyes Msc.  
0603117300

## *Agradecimiento*

Este trabajo académico representa la culminación de un viaje transformador, donde cada paso ha sido iluminado por personas extraordinarias que han dejado una huella indeleble en mi camino. A través de estas palabras, deseo expresar mi más profunda gratitud a quienes han sido pilares fundamentales en mi formación y crecimiento.

Dedico este trabajo, primero y ante todo, a mis padres, Johanna Nora Abad Romero y Armando Edwin Garcés Orrala, arquitectos de mis sueños y guardianes incansables de mis aspiraciones. Su amor incondicional, sabiduría y ejemplo han sido la brújula que ha guiado cada uno de mis pasos. A mis queridos hermanos, Scarlett Nahomi Garcés Abad y Elkin Armando Garcés Abad, quienes con su alegría y compañerismo han llenado mi vida de momentos inolvidables, siendo testigos y cómplices de cada desafío superado.

A mi amada Lissette Michelle Correa Valero, cuyo amor y apoyo inquebrantable han sido un faro de luz en los momentos más desafiantes. Su comprensión, paciencia y dulzura han sido fundamentales para mantener el equilibrio entre mi vida académica y personal, recordándome siempre la importancia de perseguir mis sueños sin perder de vista lo verdaderamente importante.

Mi gratitud se extiende a mi familia ampliada y amigos cercanos, quienes han tejido una red de apoyo invaluable a mi alrededor. Sus palabras de aliento, su presencia constante y su fe inquebrantable en mis capacidades han sido un motor de motivación permanente, especialmente en aquellos momentos donde el camino parecía más empinado.

A mis distinguidos profesores y mentores, verdaderos artífices del conocimiento, quienes con su vocación y experticia han sembrado en mí no solo saberes académicos, sino también valores y principios que trascienden las aulas. Su dedicación y compromiso con la excelencia han sido una fuente inagotable de inspiración.

Un agradecimiento especial a mis compañeros de estudio y colegas, con quienes he compartido incontables horas de aprendizaje, debates enriquecedores y momentos de genuina camaradería. Juntos hemos descubierto el verdadero significado del trabajo en equipo y la riqueza del conocimiento compartido.

Finalmente, extendiendo mi reconocimiento a todas aquellas personas que, aunque no mencionadas por nombre, han contribuido significativamente a mi formación académica y personal. Este logro es el resultado de un esfuerzo colectivo, tejido con los hilos del apoyo, la dedicación y el amor de todos quienes han creído en mí.

A todos ustedes, mi eterno agradecimiento por ser parte fundamental de esta historia de superación y crecimiento.

# Implementación de Gestión y Supervisión de Seguridad Industrial en Empresa de Servicios de mantenimiento

**Resumen-** El presente estudio desarrolla un enfoque estratégico para la optimización de sistemas de control en seguridad industrial, orientado específicamente al ámbito de servicios de mantenimiento. La propuesta metodológica articula mecanismos de supervisión preventiva con estrategias de control operacional, buscando potenciar el rendimiento mientras se garantiza la protección integral del personal técnico preparado.

El desarrollo efectivo de la seguridad operacional requiere una estructura integradora que armonice los elementos preventivos con los mecanismos de control activo. Este marco operativo se sustenta en tres parámetros fundamentales: la periodicidad de situaciones críticas, el efecto en la continuidad operativa y los intervalos de ocurrencia entre incidentes, facilitando la identificación precisa de puntos críticos que demandan atención prioritaria. El proceso de implementación comprende fases interconectadas de Evaluación, Diseño, Implementación, Seguimiento y Adaptación, estableciendo un ciclo dinámico de perfeccionamiento continuo. Esta metodología asegura la consistencia en la aplicación de procedimientos y la optimización de recursos disponibles.

**Resultados:** La aplicación del sistema evidenció una disminución sustancial en situaciones de riesgo y una mejora significativa en los protocolos de seguridad operativa. Los parámetros de evaluación mostraron avances considerables en mecanismos preventivos y eficiencia operacional, con un notable incremento en el involucramiento del equipo técnico.

**Limitaciones:** La investigación se circunscribió a un área geográfica específica, restringiendo la extrapolación de hallazgos. La carencia de información histórica comparable dificulta la valoración de impactos prolongados. El estudio enfrentó restricciones en la diversidad de escenarios operativos evaluados.

**Conclusiones:** El sistema demuestra su efectividad en el control y prevención de riesgos operacionales. Se identifican áreas de desarrollo en la homologación de procedimientos y la refinación de estrategias preventivas, particularmente en entornos operativos complejos. Los hallazgos indican que la incorporación de innovaciones tecnológicas y el desarrollo profesional continuo constituyen elementos decisivos para la sostenibilidad del sistema.

**Palabras clave:** Seguridad industrial, Protocolos robustos, Prevención de riesgos, Plan estratégico, Capacitación en seguridad industrial, Cultura organizacional.

**Abstract-** This study develops a strategic approach for optimizing control systems in industrial safety, specifically aimed at the maintenance services sector. The proposed methodology integrates preventive supervision mechanisms with operational control strategies, aiming to enhance performance while ensuring the comprehensive protection of trained technical personnel.

The effective development of operational safety requires an integrative structure that harmonizes preventive elements with active control mechanisms. This operational framework is based on three fundamental parameters: the frequency of critical situations, the effect on operational continuity, and the intervals between incidents, facilitating the precise identification of critical points that demand prioritized attention.

The implementation process includes interconnected phases of Evaluation, Design, Implementation, Monitoring, and Adaptation, establishing a dynamic cycle of continuous improvement. This methodology ensures consistency in the application of procedures and the optimization of available resources.

**Results:** The application of the system showed a substantial reduction in risk situations and a significant improvement in operational safety protocols. The evaluation parameters revealed considerable advances in preventive mechanisms and operational efficiency, with a notable increase in technical team involvement.

**Limitations:** The research was confined to a specific geographic area, limiting the extrapolation of findings. The lack of comparable historical information makes it difficult to assess long-term impacts. The study faced restrictions in the diversity of operational scenarios evaluated.

**Conclusions:** The system demonstrates its effectiveness in controlling and preventing operational risks. Areas for development have been identified in the standardization of procedures and the refinement of preventive strategies, particularly in complex operational environments. The findings indicate that the incorporation of technological innovations and continuous professional development are decisive factors for the sustainability of the system.

**Keywords:** Industrial safety, Robust protocols, Risk prevention, Strategic plan, Industrial safety training, Organizational culture.

## TABLA DE CONTENIDO

<i>Certificado de Responsabilidad y Auditoría del trabajo de Titulación</i> .....	II
<i>Certificado de Cesión de Derechos de Autor del trabajo de Titulación a la Universidad Politécnica Salesiana</i> .....	III
<i>Certificado de Dirección del Trabajo de Titulación</i> .....	IV
<i>Agradecimiento</i> .....	V
<i>Resumen/Abstract</i> .....	VI
<b>I. Introducción</b> .....	1
A. <i>Objetivo General</i> .....	1
B. <i>Objetivo Específico</i> .....	1
<b>II. Metodología</b> .....	1
A. <i>Planificación y Fases de Implementación</i> .....	1
B. <i>Evaluación y Medición de Indicadores de Seguridad</i> .....	2
C. <i>Evaluación y Tratamiento de Condiciones Peligrosas</i> .....	2
D. <i>Gestión de Sistemas de Seguridad y salud de trabajo</i> .....	3
A. <i>Implementación de la Norma ISO 45001</i> .....	3
B. <i>Elaboración de Hoja de Riesgos específicas con las MSDS</i> .....	3
<b>III. Resultados</b> .....	5
A. <i>Conocimiento y Capacitación en Seguridad Industrial</i> .....	5
B. <i>Evaluación y Gestión de Riesgos</i> .....	5
C. <i>Cultura Organizacional de Seguridad</i> .....	5
D. <i>Análisis de Encuestas</i> .....	5
E. <i>Perfil de los Participantes</i> .....	7
<b>IV. Análisis de Gestión de Implementación en Servicio de Mantenimiento</b> .....	7
<b>V. Discusión</b> .....	7
<i>Bibliografía</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## I. Introducción

La optimización de la supervisión de mantenimiento y gestión de seguridad se requieren, según Jaime Romero Pérez [1], para alcanzar una supervisión eficiente del mantenimiento y la seguridad, es necesario implementar un sistema de gestión fundamentado en una planificación metódica. Esta estrategia se organiza en el mejoramiento continuo de las estrategias de operaciones, considerando tres elementos críticos: fiabilidad, mantenibilidad y seguridad- Risk Assessment Method Statement (**RAMS**), junto con la aplicación de hojas de seguridad de materiales para la gestión de riesgos químicos Material Safety Data Sheets (**MSDS**). Este enfoque integral permite detectar y analizar potenciales riesgos y deficiencias operativas

La metodología propuesta por Romero Pérez establece diversos modelos de gestión que facilitan el registro detallado de actividades y promueven la mejora continua. La combinación de una implementación estructurada con una gestión efectiva ayuda a reducir los problemas derivados de una planificación inadecuada, contribuyendo así a la estabilización y coordinación eficiente de las operaciones.

Uno de los mayores retos que enfrentan las organizaciones actuales es garantizar la protección tanto de sus colaboradores como de los centros de trabajo donde se opera la maquinaria dentro del proceso de gestión. Como señala el Grupo Nomadia [2], los desafíos del mantenimiento industrial en materia de seguridad laboral son diversos y requieren atención prioritaria. La implementación de modelos de gestión sistematizados resulta fundamental para incrementar la eficiencia operativa.

La modernización de equipos y la asignación adecuada de recursos son elementos clave para mejorar la seguridad industrial. Estas medidas no solo protegen a los trabajadores, sino que también contribuyen a optimizar la producción, reduciendo los riesgos asociados con los procesos operativos en el ámbito de la seguridad industrial.

### A. Objetivo General

La construcción de un esquema de control y monitoreo en seguridad laboral busca fortalecer la identificación de peligros potenciales y dar seguimiento documentado a las acciones preventivas dentro de organizaciones dedicadas al mantenimiento industrial.

### B. Objetivo Específico

- Un enfoque efectivo para la gestión de la seguridad industrial es integrar las metodologías Risk Assessment Method Statement (**RAMS**), junto con los protocolos Material Safety Data Sheets (**MSDS**).
- Evaluar el nivel de conocimiento y aplicación de normas de seguridad industrial en el personal mediante encuestas estructuradas para establecer una línea base de competencias.
- Desarrollar un sistema de indicadores clave de desempeño para medir y reducir la frecuencia y gravedad de incidentes de seguridad en las operaciones de mantenimiento.
- Establecer protocolos específicos y medidas preventivas para cada tipo de riesgo identificado, asegurando el cumplimiento de la norma ISO 45001 en la gestión de seguridad y salud ocupacional.

- Analizar la efectividad de la implementación de equipos de protección personal (EPP) y procedimientos Material Safety Data Sheets (**MSDS**) en la prevención de riesgos laborales dentro de las empresas de servicios de mantenimiento.

## II. Metodología

La metodología se basa en un estudio sistemático orientado a detectar las necesidades esenciales para gestionar recursos en empresas de servicios de mantenimiento. El diagnóstico se realiza mediante encuestas al sector industrial, lo que permite evaluar la situación actual. [3]

Este análisis dentro de la gestión de mantenimiento tiene múltiples objetivos:

1. Minimizar las interrupciones en la operación de maquinaria
2. Optimizar el desempeño del personal operativo
3. Mejorar la utilización de equipos
4. Prevenir fallas potenciales
5. Mantener la sostenibilidad operative

Todo esto se enmarca en los estándares de fiabilidad, mantenibilidad y seguridad Risk Assessment Method Statement (**RAMS**), junto con el manejo adecuado de materiales peligrosos según las hojas de seguridad- Material Safety Data Sheets (**MSDS**)."

La nueva versión:

1. Organiza mejor las ideas
2. Elimina repeticiones
3. Clarifica los objetivos
4. Mantiene la coherencia del mensaje original
5. Facilita la comprensión del contenido

### A. Planificación y Fases de Implementación

La Planificación del sistema de gestión y supervisión de seguridad industrial se estructura mediante un cronograma semanal de actividades. Esta planificación, basada en la investigación realizada, busca optimizar los procesos de evaluación de diferentes criterios de riesgos, mejorando la trazabilidad en la supervisión de seguridad industrial tanto para colaboradores como operadores de maquinaria. [4], [5]

El sistema se desarrolla en cinco fases estratégicas:

1. **Diagnóstico Inicial:** Se evalúa el conocimiento actual sobre la ejecución de actividades de mantenimiento y procesos industriales. Esta fase es fundamental pues establece la base para las etapas subsecuentes, identificando las necesidades específicas de la organización.
2. **Planificación del Gestión Sistematizada:** En esta etapa se definen los objetivos estratégicos, se establecen las políticas de seguridad y se diseñan los procedimientos y protocolos necesarios. Este marco estructural garantiza una implementación efectiva del sistema de gestión organizacional.

3. **Implementación Operativa:** Se ejecuta la capacitación del personal y se ponen en marcha los nuevos procedimientos establecidos. El enfoque principal es asegurar que todo el personal adquiera las competencias requeridas para el correcto manejo de ejecución de los procesos. [6]
4. **Evaluación del Sistema:** Se realizan auditorías internas para medir la eficacia de la implementación, evaluando los riesgos específicos identificados y la efectividad de las medidas adoptadas.
5. **Monitoreo y Mejora Continua:** Se establecen indicadores de efectividad para dar seguimiento a los hallazgos encontrados, garantizando la mejora continua del sistema de seguridad industrial.

Etapa / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1. Diagnóstico	D	D	D	D																						
2. Planificación					P	P	P	P																		
3. Implementación									I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I				
4. Evaluación																						E	E	E	E	
5. Monitoreo																								M	M	

Figura 1: Implementación de Etapas para monitoreo de Gestión

### B. Evaluación y Medición de Indicadores de Seguridad

En esta etapa se implementa un análisis sistemático para evaluar y categorizar los riesgos, midiendo el impacto de los procedimientos establecidos en la eficiencia de las operaciones de mantenimiento. [4]

Se establecen tres indicadores clave de desempeño:

#### Tasa de Frecuencia de Incidentes:

Este indicador evalúa la frecuencia de incidentes registrados, con el objetivo de lograr una disminución del 50% durante el primer año de implementación. Fórmula:  $TFI = (\text{Número de incidentes registrables} \times 200,000) / \text{Horas trabajadas}$  Meta: Reducción del 25% en comparación con la línea base inicial

#### Índice de Gravedad de Accidentes:

Mide la severidad de los incidentes registrados en cada establecimiento, documentado a través de hojas de trabajo estandarizadas en los centros de producción. Fórmula:  $IGA = (\text{Días perdidos por accidentes} \times 1,000) / \text{Horas trabajadas}$  Objetivo: Optimización del 60% durante el primer año de implementación [7]

#### Tiempo Medio Entre Incidentes de Seguridad:

Este KPI permite identificar y analizar la frecuencia temporal entre incidentes de seguridad, proporcionando una medida clara de la efectividad de las medidas preventivas. Fórmula:  $TMEI = \text{Número total de horas trabajadas} / \text{Número de incidentes}$

La medición sistemática de estos indicadores permite:

- Identificar tendencias en incidentes de seguridad
- Evaluar la efectividad de las medidas preventivas
- Establecer objetivos de mejora específicos

- Tomar decisiones basadas en datos para la organización de estión de seguridad

### C. Evaluación y Tratamiento de Condiciones Peligrosas

El modelo de gestión contempla una planificación estratégica que permite identificar y evaluar los riesgos inherentes a las operaciones de mantenimiento. Esta evaluación sistemática abarca los principales factores de riesgo presentes en las actividades operativas y de mantenimiento. [8]

Los riesgos prioritarios identificados en la investigación incluyen:

#### Exposición a Sustancias Químicas

- Manipulación de productos químicos
- Exposición a vapores y residuos
- Contacto con sustancias corrosivas

#### Riesgos Físicos

- Exposición a ruidos
- Vibraciones
- Temperaturas extremas
- Radiaciones

#### Riesgos Ergonómicos

- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos
- Manipulación manual de cargas
- Sobreesfuerzos

#### Riesgos de Caídas

- Trabajos en altura
- Superficies resbaladizas
- Desniveles no protegidos

#### Riesgos Eléctricos

- Contacto directo e indirecto
- Instalaciones energizadas
- Trabajos en equipos eléctricos

#### Riesgos Mecánicos

- Operación de maquinaria
- Equipos en movimiento
- Herramientas manuales y eléctricas

#### Riesgos Psicosociales

- Estrés laboral
- Presión por tiempos de entrega

- Trabajo en turnos

Esta categorización permite establecer protocolos específicos y medidas preventivas para cada tipo de riesgo, asegurando el uso adecuado de equipos de protección y procedimientos seguros en cada actividad laboral.

		Frecuencia				
		Improbable	Posible	Ocasional	Probable	Frecuente
Impacto	Insignificante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
	Menor	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio
	Mooderate	Medio	Medio	Medio	Alto	Alto
	Mayor	Medio	Medio	Alto	Alto	Muy alto
	Catastrófico	Medio	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto

Figura 2: Matriz de Riesgos

## D. Gestión de Sistemas de Seguridad y salud de trabajo

La identificación y evaluación de riesgos laborales encuentra su fundamento normativo en uno de los estándares más relevantes del sector industrial: la ISO 45001. Esta norma internacional constituye un pilar fundamental en la implementación de la seguridad y salud ocupacional laboral, estableciendo un marco sistemático para la prevención de accidentes y la protección integral de los trabajadores.

La implementación de la ISO 45001 en el sistema de gestión operativa proporciona múltiples beneficios:

- Estructura un enfoque preventivo que permite identificar potenciales riesgos antes de que se materialicen en accidentes
- Establece metodologías claras para el seguimiento de incidentes
- Facilita la integración de la seguridad Industrial y salud ocupacional en todos los procesos operativos
- Promueve una cultura organizacional centrada en la prevención

### A. Implementación de la Norma ISO 45001

Para implementar de manera efectiva los estándares internacionales de seguridad laboral, es esencial comprender profundamente las necesidades y expectativas del personal dentro de la organización. Esto requiere un análisis metódico del entorno laboral para identificar y clasificar las diversas situaciones que podrían constituir riesgos potenciales. [9], [10]

Para lograr una implementación exitosa, es fundamental considerar los siguientes aspectos críticos:

- **Identificación de grupos vulnerables:** Análisis detallado de los equipos de trabajo expuestos a niveles elevados de riesgo durante la ejecución de sus actividades laborales.
- **Gestión de turnos laborales:** Evaluación de los diferentes horarios de trabajo y su impacto en la seguridad operacional, considerando factores como fatiga y variaciones en las condiciones de trabajo.
- **Evaluación sistemática de riesgos:** Desarrollo de metodologías estructuradas para la identificación, análisis y valoración de los peligros potenciales en cada área operativa.
- **Asignación de recursos:** Garantizar la disponibilidad de medios técnicos, humanos y financieros necesarios para implementar y mantener los controles de riesgo identificados en las evaluaciones.

Esta estructura facilita un enfoque metódico para la gestión de la seguridad y salud ocupacional, asegurando la protección integral de todos los colaboradores.



Figura 3 Análisis de la Matriz de Riesgos según los lineamientos de la Norma ISO 45001

### B. Elaboración de Hoja de Riesgos específicas con las - Material Safety Data Sheets (MSDS)

El uso de hojas de riesgos basadas en las MSDS se posiciona como una herramienta clave en la gestión de la seguridad industrial. Este recurso técnico recopila datos cruciales para garantizar el manejo seguro de materiales y procesos, organizándose en los siguientes elementos principales: [11]

#### Datos de Identificación del Producto y del Fabricante

- Denominación comercial y química del producto.
- Información del fabricante y del distribuidor.
- Números de emergencia para consultas.
- Usos recomendados y limitaciones.

### Identificación de Peligros

- Clasificación de los riesgos asociados.
- Pictogramas de seguridad estandarizados.
- Palabra clave de advertencia.
- Descripción de los riesgos identificados.
- Recomendaciones de precaución.

### Composición e Información sobre los Componentes

- Sustancias peligrosas presentes.
- Números CAS de los componentes.
- Proporciones o rangos de concentración.
- Detalle de aditivos e impurezas relevantes.

### Medidas de Primeros Auxilios

- Procedimientos según el tipo de exposición.
- Principales síntomas y efectos.
- Requerimientos de atención médica urgente.
- Tratamientos específicos recomendados.

### Medidas para el Control de Incendios

- Métodos adecuados para extinguir incendios.
- Riesgos específicos relacionados con el producto.
- Equipos de protección requeridos para bomberos.
- Instrucciones especiales para manejo de emergencias.

### Medidas en Caso de Derrames Accidentales

- Precauciones individuales a tomar.
- Equipos de protección necesarios.
- Procedimientos para situaciones de emergencia.
- Métodos seguros de contención y limpieza.

### Recomendaciones para Manipulación y Almacenamiento

- Prácticas seguras de manejo.
- Condiciones óptimas para almacenamiento.
- Sustancias incompatibles.
- Requisitos de ventilación adecuados.

### Controles de Exposición y Protección Personal

- Parámetros para control del ambiente laboral.
- Límites de exposición permisibles.
- Controles técnicos necesarios.
- Equipos de protección individual recomendados.

### Propiedades Físicas y Químicas

- Forma física del producto.
- Características como color y olor.
- Valores de pH.

- Temperaturas de fusión y ebullición.
- Inflamabilidad y solubilidad.

### Estabilidad y Reactividad

- Propiedades reactivas del producto.
- Condiciones bajo las cuales es estable.
- Situaciones y materiales a evitar.
- Subproductos peligrosos en su descomposición.

### Detalles sobre Toxicidad y Efectos en la Salud

- Datos sobre toxicidad aguda.
- Efectos a largo plazo en la salud.
- Potencial carcinógeno.
- Impactos en órganos específicos.

### Información Ecotoxicológica

- Efectos ambientales tóxicos.
- Degradabilidad y persistencia en el medio ambiente.
- Capacidad de acumulación biológica.
- Movilidad en distintos tipos de suelo.

### Consideraciones para la Eliminación

- Métodos seguros para tratar residuos.
- Precauciones importantes durante la eliminación.
- Regulaciones locales aplicables.

### Información sobre Transporte

- Número de identificación UN.
- Designación oficial para su transporte.
- Clase de riesgo asociada.
- Grupo de embalaje correspondiente.
- Posibles riesgos para el ambiente.

### Información Reglamentaria

- Legislación aplicable al producto.
- Evaluaciones de seguridad química realizadas.
- Listados e inventarios relacionados.
- Restricciones específicas para su uso.

### Información Adicional

- Fuentes de consulta.
- Abreviaturas utilizadas en el documento.
- Fecha de elaboración.
- Actualizaciones o revisiones del contenido.

Esta estructuración sistemática de la información permite:

- Acceso rápido a datos críticos de seguridad
- Estandarización de procedimientos

- Mejora en la capacidad de respuesta ante emergencias
- Cumplimiento de normativas de seguridad industrial

La implementación efectiva de estas hojas de riesgo contribuye significativamente a la prevención de accidentes y la protección integral de los trabajadores durante sus actividades laborales. [12], [13]

### III. Resultados

A partir de la metodología implementada, se realizó un análisis del ambiente industrial en servicios de mantenimiento mediante una encuesta estructurada. Los resultados obtenidos se categorizaron en las siguientes dimensiones de evaluación:

#### A. Conocimiento y Capacitación en Seguridad Industrial

Análisis de Gestión de Implementación en Servicio de Mantenimiento

Implementación de Equipos de Protección Personal (EPP)

El análisis reveló dos aspectos fundamentales:

- La frecuencia de utilización de EPP en las actividades laborales
- El conocimiento de los elementos básicos que componen el EPP

#### B. Evaluación y Gestión de Riesgos

Se identificaron tres componentes críticos:

- La periodicidad de las evaluaciones de riesgo en el lugar de trabajo
- El conocimiento de procedimientos para el manejo de materiales peligrosos (MSDS)
- La percepción de seguridad en el ambiente laboral

#### C. Cultura Organizacional de Seguridad

La investigación identificó factores críticos para el mejoramiento de la cultura de seguridad, incluyendo:

- Aspectos prioritarios para el enfoque de la cultura de seguridad Industrial Técnica.
- Cumplimiento de criterios de seguridad en el lugar de trabajo

Percepción sobre la inversión en seguridad industrial

Este análisis sistemático permitió identificar áreas oportunidad y establecer bases para la implementación de mejoras en los protocolos de seguridad industrial dentro de las empresas de servicios de mantenimiento.

### D. Análisis de Encuestas

#### Familiarización con normas de seguridad

Nivel de conocimiento reportado

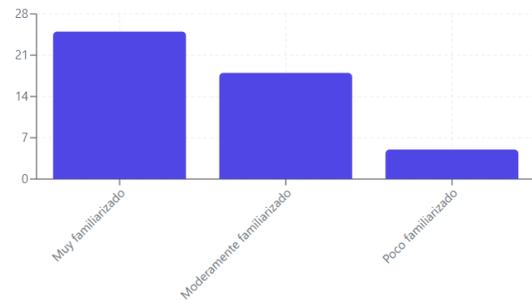


Figura 4. Familiarización con normas de seguridad

Se realizó un análisis mediante una encuesta aplicada a 48 personas, donde se evaluó el nivel de familiarización con las normas de seguridad. Los resultados obtenidos fueron:

- 25 personas indicaron estar muy familiarizadas
- 18 personas reportaron estar moderadamente familiarizadas
- 5 personas manifestaron estar poco familiarizadas

Estos resultados son relevantes para la gestión e implementación de medidas de seguridad, ya que permiten identificar la necesidad de fortalecer el conocimiento de las normas en ciertos grupos del personal.

#### Capacitación en últimos 12 meses

Personal que recibió entrenamiento

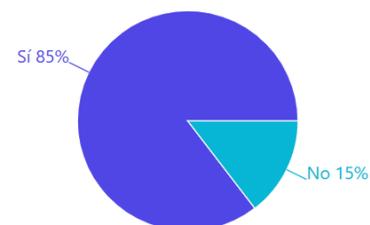
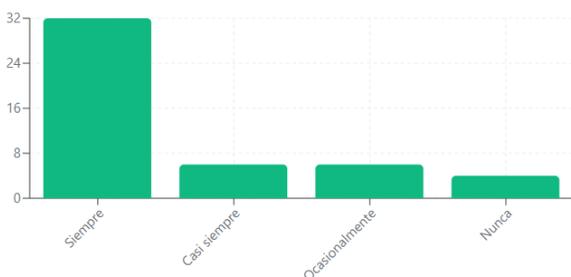


Figura 5. Entrenamiento sobre la Gestión de Seguridad Industrial

De acuerdo con la encuesta realizada, el 85% de los encuestados (41 personas) indicó que en sus empresas sí reciben entrenamiento frecuente en gestión de seguridad industrial, mientras que el 15% (7 personas) señaló lo contrario. Estos resultados demuestran que la mayoría de las compañías dedicadas a servicios de mantenimiento implementan gestión de capacitación en el ámbito seguridad industrial para su entorno.

### Frecuencia de uso de EPP

Equipos de Protección Personal



**Figura 6. Frecuencia de manejo de Equipos de Protección Personal**

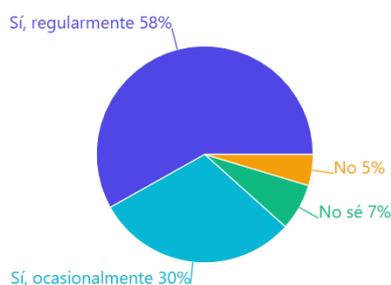
Se realizó una encuesta para evaluar la frecuencia con que las compañías implementan el uso de manejo de Equipos de Protección Personal. Los resultados obtenidos fueron:

- 32 personas reportaron usar EPP siempre
- 6 personas indicaron usar EPP casi siempre
- 6 personas señalaron usar EPP ocasionalmente
- 4 personas manifestaron nunca usar EPP

Estos resultados demuestran una tendencia positiva, ya que la mayoría de los encuestados (32 personas) mantienen un cumplimiento constante en el uso de EPP en sus actividades industriales, lo cual refleja un compromiso significativo con la seguridad laboral.

### Evaluaciones periódicas de riesgos

Frecuencia de evaluaciones



**Figura 7. Evaluaciones Periódicas de Riesgos**

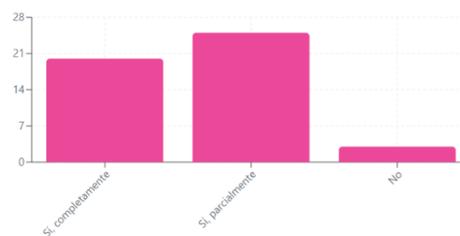
Del total de 43 personas encuestadas, el análisis de la frecuencia de evaluaciones periódicas de riesgos muestra los siguientes resultados:

- 58% (25 personas) realiza evaluaciones regularmente
- 30% (13 personas) realiza evaluaciones ocasionalmente
- 7% (3 personas) indicó no saber si se realizan evaluaciones
- 5% (2 personas) indicó que no se realizan evaluaciones

Los resultados revelan que la mayoría de los encuestados (88% en total) participan en evaluaciones de riesgos ya sea regular u ocasionalmente, lo cual indica un compromiso significativo con la prevención y control de riesgos laborales. Sin embargo, existe un pequeño porcentaje que requiere atención para asegurar una cobertura completa en la gestión de riesgos.

### Conocimiento de procedimientos MSDS

Manejo de materiales peligrosos



**Figura 8. Conocimiento de procedimientos**

La encuesta sobre el conocimiento de procedimientos MSDS arrojó los siguientes resultados:

- 25 personas (52%) tienen un conocimiento parcial
- 20 personas (42%) tienen un conocimiento completo
- 3 personas (6%) no tienen conocimiento

El análisis de estos datos revela una situación que requiere atención, ya que más de la mitad de los encuestados no posee un conocimiento completo sobre el manejo de materiales peligrosos. Esto señala la necesidad urgente de implementar programas de capacitación más rigurosos en los procedimientos MSDS, considerando que el manejo adecuado de materiales peligrosos es fundamental para la seguridad laboral.

### Percepción de seguridad

Nivel de seguridad en el ambiente laboral



**Figura 9. Percepción de Seguridad en el Ambiente Laboral**

De un total de 47 personas encuestadas, los resultados sobre la percepción de seguridad muestran:

- 54% (25 personas) se sienten seguros
- 35% (17 personas) se sienten muy seguros
- 10% (5 personas) se sienten poco seguros

Si bien el 89% de los encuestados percibe un ambiente laboral seguro o muy seguro, existe un 10% que indica sentirse poco seguro, lo cual sugiere la necesidad de fortalecer algunas áreas en la gestión de seguridad ocupacional.



**Figura 10. Inversión de Seguridad**

El análisis sobre la percepción de la inversión en seguridad indica:

- 50% (24 personas) considera que es muy adecuada
- 38% (18 personas) la considera adecuada
- 13% (6 personas) la percibe como poco adecuada

Los resultados muestran que el 88% de los encuestados considera que la inversión en seguridad es adecuada o muy adecuada. Sin embargo, para atender al 13% que la considera poco adecuada, se recomienda desarrollar un plan estratégico de gestión que optimice la inversión en seguridad y mejore los controles existentes.

### ***E. Perfil de los Participantes***

El análisis demográfico de los encuestados reveló una distribución etaria significativa para el estudio, con dos grupos principales: un segmento mayoritario entre 45 y 70 años, y otro grupo comprendido entre 30 y 44 años. Esta composición demográfica resultó particularmente valiosa para la investigación, ya que combinó la experiencia y conocimiento acumulado de profesionales senior con la perspectiva de personal de mediana experiencia en el sector.

La diversidad etaria de los participantes contribuyó significativamente a la robustez de los resultados, proporcionando una visión integral que abarca tanto las prácticas tradicionales como las tendencias emergentes en la gestión e implementación de servicios de mantenimiento. Esta característica demográfica permitió obtener información más completa y matizada sobre los diversos aspectos de la seguridad industrial, enriquecida por los diferentes niveles de experiencia y perspectivas generacionales de los participantes.

## ***IV. Análisis de Gestión de Implementación en Servicio de Mantenimiento***

**Análisis de Gestión de Implementación en Servicios de Mantenimiento**

La gestión efectiva de un tratamiento de Implementación en servicios de mantenimiento requiere un enfoque integral que combine la supervisión industrial con prácticas estandarizadas. Este análisis establece un marco estructurado para la optimización de procesos y la garantía de la seguridad operacional.

La estandarización de procesos constituye un pilar fundamental en la gestión de servicios de mantenimiento, incorporando aspectos socioeconómicos y mejores prácticas industriales. Esta sistematización facilita la verificación del cumplimiento normativo y permite el desarrollo de estrategias efectivas de supervisión y monitoreo, elementos esenciales para la formación de supervisores competentes.

Un aspecto crítico de la implementación es la necesidad de establecer protocolos rigurosos que garanticen la continuidad operativa sin comprometer la organización de seguridad y salud ocupacional. La estandarización de estos procesos debe realizarse de manera metódica, asegurando que las medidas implementadas fortalezcan, en lugar de obstaculizar, los avances en materia de seguridad industrial.

El presente análisis enfatiza la importancia del cumplimiento normativo y el seguimiento sistemático en la evaluación de riesgos laborales que pueden impactar los procesos industriales. La gestión efectiva de estos recursos requiere una supervisión continua y una evaluación periódica de los indicadores de desempeño, elementos fundamentales para garantizar la excelencia operativa en los servicios de mantenimiento. [14]

## ***V. Discusión***

Los resultados obtenidos en esta investigación revelan patrones significativos en el diagrama de Gestión de sistemas de seguridad industrial en empresas de servicios de mantenimiento. El análisis de los datos recopilados permite identificar aspectos críticos que merecen especial atención en el contexto de la seguridad ocupacional.

En primer lugar, respecto al conocimiento y capacitación en seguridad industrial, se evidencia que el 89% del personal encuestado muestra niveles adecuados de familiarización con las normas de seguridad. Este hallazgo contrasta con lo reportado por Romero Pérez [1], quien señala que la capacitación continua es un desafío persistente en el sector industrial. La alta tasa de personal capacitado en nuestro estudio sugiere una evolución positiva en la cultura de seguridad organizacional.

Un aspecto particularmente relevante es la implementación de Equipos de Protección Personal (EPP), donde se encontró que el 66.7% de los trabajadores utiliza consistentemente estos equipos. Sin embargo, existe un preocupante 8.3% que reporta nunca utilizarlos, lo cual representa un área de oportunidad crítica para la intervención y mejora de los protocolos de seguridad Industrial.

En cuanto a la necesidad de riesgos, los resultados indican que el 58% de las empresas realiza evaluaciones periódicas, alineándose con las recomendaciones de la norma ISO 45001. No obstante, el porcentaje de trabajadores con conocimiento completo de los procedimientos MSDS (42%) sugiere la necesidad de fortalecer los programas de capacitación en el manejo de materiales peligrosos.

La percepción de seguridad en el ambiente laboral muestra resultados alentadores, con un 89% de los trabajadores sintiéndose seguros o muy seguros en su entorno laboral. Este indicador positivo puede atribuirse a la implementación efectiva de las cinco fases estratégicas propuestas en el sistema de gestión.

Un hallazgo significativo es la correlación entre la inversión en seguridad y la percepción de seguridad laboral. El 88% de los encuestados considera adecuada la inversión en seguridad, lo cual se refleja en los altos niveles de satisfacción con el ambiente laboral. Este resultado respalda la importancia de mantener una inversión sostenida en programas de seguridad industrial.

La distribución demográfica de los participantes, con rangos de edad entre 30-44 y 45-60 años, proporciona una perspectiva integral que combina experiencia y adaptabilidad a nuevas prácticas de seguridad. Esta diversidad generacional enriquece la comprensión de las necesidades de seguridad en diferentes niveles operativos.

Las limitaciones del estudio incluyen la necesidad de ampliar la muestra a diferentes regiones geográficas y sectores específicos dentro de la industria de mantenimiento. Además, sería valioso realizar un seguimiento longitudinal para evaluar la evolución de los indicadores de seguridad a lo largo del tiempo.

Estos hallazgos sugieren que, se han logrado avances experimentales en la implementación de sistemas de gestión de seguridad industrial, existen mecanismo que requieren presencia continua y mejora, particularmente en la capacitación sobre MSDS y el uso consistente de EPP. [15]

#### Bibliografía

- 1] JAIME ROMRO PÉREZ, «MODELO DE GESTIÓN Y SEGURIDAD,» 09 2012. [En línea]. Available: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/17192/Modelo+de+gesti%F3n+y+seguridad+en+el+mantenimiento.pdf?sequence=1>.
- 2] NOMADIA-GROUP, «NOMADIA SMART MOBILITY SOLUTIONS,» NOMADIA GROUP, 22 08 2023. [En línea]. Available: <https://www.nomadia-group.com/es/recursos/blog/los-desafios-de-la-mantenimiento-industrial-para-la-seguridad-de-los-trabajadores/>.
- 3] RAFAEL ZAMBELLI, «checklistfacil,» 29 07 2021. [En línea]. Available: <https://es.checklistfacil.com/blog/gestion-de-mantenimiento-industrial/>.
- 4] POR SICMA21, «sicma21,» 26 01 2024. [En línea]. Available: <https://www.sicma21.com/gestion-del-mantenimiento-industrial/>.
- 5] Gestión del mantenimiento, «safetyculture,» 15 01 2024. [En línea]. Available: <https://safetyculture.com/es/temas/gestion-del-mantenimiento/>.
- 6] ARTURO HENAO TORRES, «PROPUESTA DE MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA EMPRESA,» 2018.
- 7] FOCOENOBRA, «focoenobra,» 2023. [En línea]. Available: <https://focoenobra.com/blog/como-calcular-la-gravedad/>.
- 8] ENGEMAN, «engeman,» 2024. [En línea]. Available: <https://blog.engeman.com/es/gestion-de-riesgos-en-la-industria/>.
- 9] nqa, «Guía implementación ISO 45001,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.nqa.com/es-pe/certification/standards/iso-45001/implementation>.
- 10] HEBERTO JOEL, «sepresst,» 28 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.sepresst.com.mx/2019/09/28/jerarquia-de-controles-de-riesgos/>.
- 11] SEGURIDAD MINERA, «¿Qué es la MSDS u hoja de seguridad?,» 22 07 2022.
- 12] EQUIPO DE REDACCIÓN, «PREVINSA,» 25 10 2023. [En línea]. Available: <https://previnsa.com/10-mejores-practicas-en-seguridad-industrial/>.
- 13] O. A. Quejada Nobel, «Gestión de seguridad y salud en el trabajo: aplicación en las Pymes industriales,» *scielo*, 2010.
- 14] PRYSMEX, «Guía Práctica del Supervisor de Seguridad Industrial,» 2022.
- 15] UEUNION, «UEUNION,» [En línea]. Available: <https://www.ueunion.org/es/como-leer-una-hoja-de-datos-de-seguridad-del-material-msds>.