



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS DE SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y**  
**GESTIÓN MINERA**



**EFFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE  
EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN  
DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA  
UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025**

**TESIS PRESENTADA POR:**  
**Bach. WILFREDO MARIN NEIRA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**

**JULIACA – PERÚ**  
**2026**



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y  
GESTIÓN MINERA**

**EFFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE  
EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN  
DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA  
UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. WILFREDO MARIN NEIRA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:

  
Dr. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA

PRIMER MIEMBRO

:

  
M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

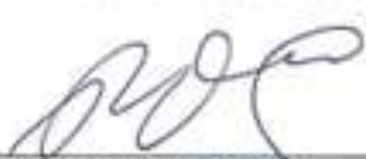
SEGUNDO MIEMBRO

:

  
Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON

ASESOR DE TESIS

:

  
Dr. PAUL MAMANT TISNADO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 118-2026-D-FIS-UANCV**

Juliaca, 20 de marzo de 2026

**VISTOS;** el Expediente N° 2026-CU-0001342, presentado por el señor (a) **MARIN NEIRA WILFREDO**, egresado de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bachiller **MARIN NEIRA WILFREDO**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la tesis titulada: **EFFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025**, la misma que pertenece a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS**, para optar el título profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación conducente a Grados y Títulos mediante resolución 0294-2023-UANCV-CU-R y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación conducente a grados y títulos, aprobado con resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R y en mérito al art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y en uso a las atribuciones que le concede la ley Universitaria N° 30220, Ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el estatuto de la UANCV, el Decano y Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR** la **NOMINACION DE JURADOS**, integrado por los siguientes docentes:

Presidente : **Dr. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA**  
1er miembro : **M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**  
2do miembro : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, al (a la) docente, **Dr. Paul Mamani Tisnado**.

**ARTÍCULO TERCERO.- APROBAR** la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACION DE LA TESIS** del (la) Bachiller: **MARIN NEIRA WILFREDO**, del informe final de la investigación (tesis) titulado: **EFFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025**, para optar el título profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, de acuerdo al siguiente detalle:

**FECHA** : Lunes, 23 de marzo de 2026

**HORA** : 12:00 a.m.

**LUGAR** : Sala de Docentes-FIS

**ARTÍCULO CUARTO. - DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Director de la Escuela profesional, **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

C.c.  
Arch 2026  
Interesado  
J.C.H.M./e.h.r.



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

Dr. Juan Carlos Herrera Miranda  
DECANO

**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"****RESOLUCIÓN DECANAL N° 065-2025-D-FIS-UANCV**

Juliaca, 30 de octubre de 2025

**VISTOS;** el Expediente N° 2025-CU-7973, presentado por el (a) señor (a) **WILFREDO MARIN NEIRA**, quien solicita REVISION DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis), el proveído N° 030 -2025-UI-FIS-UANCV/J, del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) señor (a) **WILFREDO MARIN NEIRA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis), **titulado : EFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025**, para optar el título profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTION MINERA**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación conducente a Grados y Títulos con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas emitió opinión favorable al Expediente 2025-CU-7973, del informe final (borrador de tesis); **titulado: EFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025**, correspondiente a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTION DE RIESGOS**.

Que al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, y estando a la opinión favorable de la Unidad de Investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y en concordancia con el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grafos y títulos, aprobado con resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R y en mérito al art. 25 del reglamento, con fines de obtención de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y en uso a las atribuciones que le concede la ley Universitaria N° 30220, Ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el estatuto de la UANCV, el Decano y Director de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS), para la REVISION DE SIMILITUD TURNITIN, presentado por el (la) señor (a): **WILFREDO MARIN NEIRA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTION MINERA** con el tema titulado: **EFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025**, correspondiente a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTION DE RIESGOS**, en virtud a los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO. - RATIFICAR** como **ASESOR DE INVESTIGACION** al (a la) **Dr. PAUL MAMANI TISNADO**.

**ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Director de la Escuela profesional, **INGENIERIA DE SEGURIDAD Y GESTION MINERA**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
Dr. Rodolfo Preby Arpaiz Chura  
DECANO (e)

C.e.  
Arch 2025

UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 020-2025-D-FIS-UANCV

Juliaca, 16 de agosto de 2025

**VISTOS;** el Expediente N° 2025-007380, presentado por el señor (a) **WILFREDO MARIN NEIRA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, el PROVEIDO N° 000-2024-UI-FIS-UANCV/J y la **OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato ANEXO N° 01 del Director de la Unidad de Investigación de la Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, según el reglamento interno de trabajo de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) señor (a) **WILFREDO MARIN NEIRA**, ha presentado su propuesta de investigación titulado: **EFFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación conducente a Grados y Títulos con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas emitió opinión favorable de la propuesta de investigación; Expediente 2025-007380, aprobando la propuesta de investigación titulada: **EFFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025**.

Que es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la facultad de Ingeniería de Sistemas, con mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por resolución N° 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación según el área de grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y en concordancia con el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos, aprobado con resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R y en mérito al art. 25 del reglamento, con fines de obtención de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y en uso a las atribuciones que le concede la ley Universitaria N° 30220, Ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el estatuto de la UANCV, el Decano y Director de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentada por el (la) Bachiller: **WILFREDO MARIN NEIRA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA** con el tema titulado: **EFFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025**, correspondiente a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de investigación aprobado de acuerdo a los establecido en el Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales

**ARTÍCULO SEGUNDO. - RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la) docente **Dr. Paul Mamani Tisnado**.

**ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Director de la Escuela profesional, **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"Dr. Rodolfo Freddy Arpaiz Chung  
DECANO (e)C.c.  
Arch 2025  
Interesado



## WILFREDO MARIN NEIRA

# EFFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTE...

 Trabajos de tesis para ingreso a repositorio

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::13016:601124399

Fecha de entrega

18 jun 2026, 23:04 GMT-5

Fecha de descarga

19 jun 2026, 12:44 GMT-5

Nombre del archivo

T036\_70396753\_T.docx

Tamaño del archivo

6.3 MB

129 páginas

30.366 palabras

172.366 caracteres



# 14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 13%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



## Metadatos Complementarios

|                                                                                                                                                               |                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Título de la tesis                                                                                                                                            |                                                                                           |
| <b>EFEECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN<br/>DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y<br/>ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA<br/>SAN RAFAEL 2025</b> |                                                                                           |
| Datos de autor                                                                                                                                                |                                                                                           |
| Nombres y apellidos                                                                                                                                           | WILFREDO MARIN NEIRA                                                                      |
| Tipo de documento de identidad                                                                                                                                | DNI                                                                                       |
| Número de documento de identidad                                                                                                                              | 70396753                                                                                  |
| URL de ORCID                                                                                                                                                  | <a href="https://orcid.org/0009-0007-8077-635X">https://orcid.org/0009-0007-8077-635X</a> |
| Datos de asesor                                                                                                                                               |                                                                                           |
| Nombres y apellidos                                                                                                                                           | PAUL MAMANI TISNADO                                                                       |
| Tipo de documento de identidad                                                                                                                                | DNI                                                                                       |
| Número de documento de identidad                                                                                                                              | 01314987                                                                                  |
| URL de ORCID                                                                                                                                                  | <a href="https://orcid.org/0000-0002-0287-7143">https://orcid.org/0000-0002-0287-7143</a> |
| Datos del jurado                                                                                                                                              |                                                                                           |
| Presidente del jurado                                                                                                                                         |                                                                                           |
| Nombres y apellidos                                                                                                                                           | JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA                                                               |
| Tipo de documento                                                                                                                                             | DNI                                                                                       |
| Número de documento de identidad                                                                                                                              | 29606930                                                                                  |
| Miembro del jurado 1                                                                                                                                          |                                                                                           |
| Nombres y apellidos                                                                                                                                           | JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA                                                            |
| Tipo de documento                                                                                                                                             | DNI                                                                                       |
| Número de documento de identidad                                                                                                                              | 01323821                                                                                  |
| Miembro del jurado 2                                                                                                                                          |                                                                                           |
| Nombres y apellidos                                                                                                                                           | ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON                                                             |
| Tipo de documento                                                                                                                                             | DNI                                                                                       |
| Número de documento de identidad                                                                                                                              | 02064066                                                                                  |



| Datos de investigación                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Línea de investigación                                                                                                                                                                         | SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS -P26                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Grupo de investigación                                                                                                                                                                         | No aplica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Agencia de financiamiento                                                                                                                                                                      | Sin financiamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ubicación geográfica de la investigación                                                                                                                                                       | <p>País: Perú<br/>Departamento: Puno<br/>Provincia: Melgar<br/>Distrito: Antauta<br/>Latitud: S 14° 13' 58"<br/>Longitud: O 70° 19' 15"</p>  <p><a href="https://maps.app.goo.gl/5ieCg1vVFqitEdD6">https://maps.app.goo.gl/5ieCg1vVFqitEdD6</a></p> |
| Año o rango de años en que se realizó la investigación                                                                                                                                         | Agosto 2025 – Marzo 2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| URL de disciplinas OCDE<br><a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a><br>- Librería | <p><b>Ingeniería de sistemas y comunicaciones</b><br/><a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04</a><br/><b>Minería, procesamiento de minerales</b><br/><a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.05">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.05</a></p>                   |



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

Dr. Juan Carlos Herrera Miranda  
DIRECTOR (e)  
Unidad de Investigación FIS



#### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo WILFREDO MARIN NEIRA, identificado con DNI

Nro. 70396753, en mi condición de egresado de:

☒ Escuela Profesional

☐ Programa de Segunda Especialidad,

☐ Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

informo que he elaborado el/la ☒ Tesis o ☐ Trabajo de Investigación, ☐ Trabajo Académico denominada:

EFFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA

UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025

Asesorado por: Dr. PAUL MAMANI TISNADO

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliana 19 de mayo del 2026

Firma del Asesor  
(obligatoria)

Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

Por todo el amor, el apoyo, la paciencia y la fe que me han demostrado, estoy eternamente agradecido a mi familia, y les dedico mi tesis. A mis amigos y compañeros, por sus palabras de ánimo y por compartir generosamente sus conocimientos. Y, de manera especial, a mi asesor, cuya guía constante y orientación académica fueron fundamentales para la culminación de este trabajo.



## AGRADECIMIENTO

Quiero decir mi gratitud a las personas que hicieron posible la culminación de mi tesis. A mi asesor, por su orientación constante, su paciencia y por cada una de las recomendaciones que enriquecieron este trabajo. A mis profesores, por compartir generosamente sus conocimientos y por motivarme a superarme en cada etapa de mi formación. A mi familia, por su amor incondicional y su apoyo permanente, que fueron mi principal fuente de fuerza. Y a mis amigos, por su compañía, su comprensión y su respaldo a lo largo de este recorrido académico.



## ÍNDICE GENERAL

|                        | Pág. |
|------------------------|------|
| DEDICATORIA .....      | i    |
| AGRADECIMIENTO.....    | ii   |
| ÍNDICE GENERAL .....   | iii  |
| ÍNDICE DE TABLAS.....  | vi   |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | vii  |
| RESUMEN .....          | viii |
| ABSTRACT.....          | ix   |
| INTRODUCCIÓN.....      | x    |

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

|       |                                             |    |
|-------|---------------------------------------------|----|
| 1.1   | Análisis de la situación problemática ..... | 12 |
| 1.2   | Planteamiento del problema .....            | 13 |
| 1.2.1 | Problema general .....                      | 13 |
| 1.2.2 | Problemas específicos .....                 | 13 |
| 1.3   | Objetivos de la investigación .....         | 14 |
| 1.3.1 | Objetivo general .....                      | 14 |
| 1.3.2 | Objetivos específicos .....                 | 14 |
| 1.4   | Justificación de la investigación .....     | 14 |
| 1.4.1 | Justificación Teórica .....                 | 14 |
| 1.4.2 | Justificación Práctica .....                | 14 |
| 1.4.3 | Justificación Social .....                  | 15 |
| 1.4.4 | Justificación Económica .....               | 15 |
| 1.4.5 | Justificación Ambiental .....               | 15 |
| 1.5   | Hipótesis de la investigación .....         | 15 |
| 1.5.1 | Hipótesis general .....                     | 15 |
| 1.5.2 | Hipótesis específicas .....                 | 15 |
| 1.6   | Variables e indicadores .....               | 16 |
| 1.6.1 | Variable independiente .....                | 16 |
| 1.6.2 | Variable dependiente .....                  | 16 |
| 1.7   | Operacionalización de variables .....       | 16 |



## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

|         |                                                                                  |    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1     | Antecedentes de la investigación .....                                           | 18 |
| 2.1.1   | Antecedentes internacionales .....                                               | 18 |
| 2.1.2   | Antecedente nacional .....                                                       | 19 |
| 2.1.3   | Antecedente local .....                                                          | 22 |
| 2.2     | Bases teóricas .....                                                             | 24 |
| 2.2.1   | Introducción a la Seguridad y Salud Ocupacional .....                            | 24 |
| 2.2.1.1 | Importancia de Seguridad y Salud .....                                           | 25 |
| 2.2.1.2 | Contexto Normativo y Legal en Seguridad y Salud Ocupacional .....                | 26 |
| 2.2.2   | Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) .....              | 27 |
| 2.2.2.1 | Definición y Propósitos del SGSST .....                                          | 28 |
| 2.2.2.2 | Elementos Clave del Sistema de Gestión .....                                     | 30 |
| 2.2.2.3 | Implementación y Monitoreo de SGSST .....                                        | 31 |
| 2.2.3   | La Ley 29783 y su Aplicación .....                                               | 33 |
| 2.2.3.1 | Objetivos de la Ley 29783 .....                                                  | 34 |
| 2.2.3.2 | Requisitos .....                                                                 | 35 |
| 2.2.3.3 | Impacto de la Ley en las Instituciones Educativas .....                          | 37 |
| 2.2.4   | Matriz IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control) ..... | 38 |
| 2.2.4.1 | Concepto y Función de la Matriz IPERC .....                                      | 40 |
| 2.2.4.2 | Metodología para la Identificación de Peligros .....                             | 41 |
| 2.2.4.3 | Riesgos y Estrategias de Control .....                                           | 42 |
| 2.2.5   | Evaluación de Riesgos .....                                                      | 44 |
| 2.2.5.1 | Procedimientos para Realizar una Evaluación Diagnóstica .....                    | 45 |
| 2.2.5.2 | Interpretación de Resultados .....                                               | 47 |
| 2.2.5.3 | Herramientas para la Medición de Riesgos en el Entorno Educativo .....           | 48 |
| 2.2.6   | Implementación de Procedimientos de Trabajo Seguro .....                         | 50 |
| 2.2.6.1 | Desarrollo de Procedimientos para la Seguridad en el Trabajo .....               | 52 |
| 2.2.6.2 | Planificación y Ejecución de Procedimientos Seguros .....                        | 53 |
| 2.2.6.3 | Capacitación y Concientización de los Trabajadores .....                         | 54 |
| 2.3     | Marco conceptual .....                                                           | 56 |

## CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

|     |                                |    |
|-----|--------------------------------|----|
| 3.1 | Enfoque de investigación ..... | 58 |
| 3.2 | Tipo de investigación .....    | 59 |



|       |                                                          |    |
|-------|----------------------------------------------------------|----|
| 3.3   | Nivel de investigación .....                             | 60 |
| 3.4   | Diseño de la investigación.....                          | 60 |
| 3.5   | Método de la investigación.....                          | 61 |
| 3.6   | Población y muestra de la investigación .....            | 61 |
| 3.6.1 | Población .....                                          | 61 |
| 3.6.2 | Muestra .....                                            | 62 |
| 3.7   | Técnicas e instrumentos .....                            | 63 |
| 3.7.1 | Técnicas.....                                            | 63 |
| 3.7.2 | Instrumentos de recolección de datos investigación ..... | 66 |
| 3.8   | Validación y confiabilidad del instrumento .....         | 68 |
| 3.8.1 | Validación de los instrumentos.....                      | 68 |
| 3.8.2 | Confiabilidad de instrumentos .....                      | 69 |
| 3.9   | Recolección y procesamiento de datos .....               | 73 |
| 3.9.1 | Desarrollo de plan.....                                  | 73 |
| 3.9.2 | Etapa de campo.....                                      | 77 |
| 3.9.3 | Etapa de gabinete.....                                   | 81 |

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

|                       |                                                                                   |     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1                   | Resultados .....                                                                  | 83  |
| 4.1.1                 | Identificamos los peligros y riesgos para la reducción de accidentes e incidentes | 84  |
| 4.1.2                 | Analizamos de qué manera se logrará cambiar la actitud de los trabajadores        | 88  |
| 4.1.3                 | Evaluamos de qué manera la matriz IPERC influye en los incidentes .....           | 92  |
| 4.2                   | Discusión de Resultados .....                                                     | 106 |
| CONCLUSIONES .....    |                                                                                   | 109 |
| RECOMENDACIONES ..... |                                                                                   | 111 |
| REFERENCIAS .....     |                                                                                   | 112 |
| ANEXOS .....          |                                                                                   | 116 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables .....                                                          | 17  |
| <b>Tabla 2</b> Identificación de riesgos comunes en los procesos llevados a cabo .....                        | 86  |
| <b>Tabla 3</b> Criterios de control a tener en cuenta en el desarrollo de las tareas .....                    | 90  |
| <b>Tabla 4</b> Estudio comparativo de los niveles de riesgo antes y después de las acciones correctivas ..... | 91  |
| <b>Tabla 5</b> Registro de horas en las que se trabajo en distintas labores en la obra .....                  | 93  |
| <b>Tabla 6</b> Registro de accidentes registrados en la mina .....                                            | 94  |
| <b>Tabla 7</b> Registro de la cantidad de días afectados por los accidentes.....                              | 95  |
| <b>Tabla 8</b> Registro de incidentes registrados mina .....                                                  | 96  |
| <b>Tabla 9</b> Estadísticas de siniestralidad dentro de la empresa .....                                      | 98  |
| <b>Tabla 10</b> Criterios de medición de la peligrosidad .....                                                | 100 |
| <b>Tabla 11</b> Factores para determinar la probabilidad de incidentes peligrosos .....                       | 101 |
| <b>Tabla 12</b> Plan de formación sobre prácticas de seguridad .....                                          | 102 |
| <b>Tabla 13</b> Accidentabilidad de la empresa post ampliación de la matriz IPERC Julio – Agosto.....         | 103 |
| <b>Tabla 14</b> Accidentabilidad comparativa antes y después .....                                            | 104 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 1</b> <i>Ubicación distrito de la unidad minera San Rafael</i> .....          | 62  |
| <b>Figura 2</b> <i>Mapa de los procedimientos de la matriz IPERC</i> .....              | 76  |
| <b>Figura 3</b> <i>Mapa de riesgos</i> .....                                            | 77  |
| <b>Figura 4</b> <i>Formato IPERC implementados</i> .....                                | 88  |
| <b>Figura 5</b> <i>Comparativa de valores encontrados</i> .....                         | 92  |
| <b>Figura 6</b> <i>Comparativa de incidencias y accidentes en obra</i> .....            | 97  |
| <b>Figura 7</b> <i>Causas relacionadas a los accidentes expuestos</i> .....             | 99  |
| <b>Figura 8</b> <i>Matriz para la evaluación de riesgos</i> .....                       | 101 |
| <b>Figura 9</b> <i>Comparativa del antes y después de aplicación matriz IPERC</i> ..... | 105 |



## RESUMEN

El estudio titulado "Efecto de la aplicación de la matriz de evaluación de riesgos en la reducción de incidentes y accidentes en la Unidad Minera San Rafael 2025" tuvo como objetivos identificar los peligros y riesgos para la reducción de accidentes, evaluar cómo la matriz IPERC influye en los incidentes y cambiar la actitud de los trabajadores hacia la seguridad. Para ello, se utilizó un enfoque cuantitativo, con un tipo de investigación aplicada y un nivel descriptivo. El diseño no experimental se adoptó para estudiar los efectos de la matriz sin manipular las variables, mientras que se aplicó el método científico para estructurar las fases del análisis. La metodología incluyó la recolección de datos a través de observación directa y el análisis de los índices de accidentalidad antes y después de la implementación de la matriz IPERC, así como la recopilación de información sobre incidentes, días perdidos y accidentes. Los resultados mostraron una significativa disminución en los índices de accidentalidad, pasando de un índice total de 540.50 antes de la implementación a 225.88 después, lo que demuestra la efectividad de la matriz IPERC en la reducción de incidentes y la mejora de las condiciones de seguridad en la unidad minera. Como conclusión, se destaca que la aplicación de la matriz IPERC ha logrado disminuir los riesgos y mejorar la cultura de seguridad, recomendando su mantenimiento y expansión, con el seguimiento de los resultados para seguir mejorando la seguridad en el futuro.

**Palabras Clave:** Matriz PERC, Minera, Seguridad laboral, Riesgos.



### ABSTRACT

The study entitled "Effect of the application of the Risk Assessment Matrix in the reduction of incidents and accidents in the San Rafael 2025 Mining Unit" had as its objectives to identify the dangers and risks for the reduction of accidents, evaluate how the IPERC matrix influences the incidents and change the attitude of workers towards security. For this, a quantitative approach was used, with a type of applied research and a descriptive level. The non -experimental design was adopted to study the effects of the without manipulating the variables, while the scientific method was applied to structure the phases of the analysis. The methodology included data collection through direct observation and the analysis of the accident rates before and after the implementation of the IPERC matrix, as well as the collection of information on incidents, lost days and accidents. The results showed a significant decrease in accident rates, moving from a total index of 540.50 before the implementation to 225.88 later, which demonstrates the effectiveness of the IPERC matrix in the reduction of incidents and the improvement of security conditions in the mining unit. In conclusion, it is emphasized that the application of the IPERC matrix has reduced risks and improve the culture of security, recommending its maintenance and expansion, with the monitoring of the results to continue improving the security in the future.

**Keywords:** perc, mining matrix, job security, risks.



## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la industria minera se ha consolidado como uno de los pilares económicos del Perú, generando empleo, divisas e inversiones en infraestructura; sin embargo, estas operaciones se desarrollan en entornos de alta complejidad, donde los trabajadores están expuestos a múltiples peligros derivados de las características del terreno, el uso de maquinaria pesada, los trabajos en altura, espacios confinados y la manipulación de sustancias peligrosas. En este contexto, la gestión de la seguridad y salud en el trabajo se convierte en un eje estratégico para garantizar la continuidad operativa, el cumplimiento normativo y la protección de la vida y la integridad de los trabajadores.

La unidad minera San Rafael, operada por MINSUR S.A., es una de las principales productoras de estaño en el país y constituye un referente en la región por la magnitud de sus operaciones y el nivel de exigencia técnica de sus procesos subterráneos. No obstante, como en toda operación minera, la ocurrencia de incidentes y accidentes laborales continúa representando un desafío permanente, ya que pueden generar lesiones personales, daños materiales, paralización de labores y un impacto negativo en los indicadores de desempeño en seguridad. Frente a ello, la empresa ha incorporado diversas herramientas de gestión del riesgo, entre las cuales destaca la matriz (IPERC-base), cuyo objetivo es reconocer de forma sistemática los peligros significativos, valorar el nivel de riesgo asociado y establecer medidas de control eficaces.

Pese a la implementación de estas herramientas, en muchas unidades mineras persiste la brecha entre la existencia formal de matrices IPERC y su aplicación efectiva en campo, ya sea por deficiencias en la identificación de peligros, la subestimación de los riesgos, la actualización insuficiente de la información o la limitada apropiación de la herramienta por parte de los trabajadores y supervisores. En consecuencia, se vuelve necesario evaluar no solo la presencia de la matriz IPERC-base como documento, sino su



efecto real sobre la menudeo y rigor de sucesos y accidentes, así como sobre los comportamientos seguros en la operación diaria.

La relevancia de este trabajo radica en que aporta evidencia sobre la relación entre una herramienta clave de gestión de riesgos y la mejora de los resultados en seguridad, ofreciendo elementos para optimizar la identificación de peligros y la toma de decisiones preventivas en la unidad minera San Rafael. Asimismo, los resultados podrán servir de referencia para otras operaciones mineras que buscan fortalecer su sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo mediante el uso efectivo de matrices IPERC-base.

**Capítulo I:** Identifica el problema y analiza las deficiencias en seguridad laboral de la unidad minera, enfocándose en incidentes y accidentes. También justifica el uso de una matriz de evaluación de riesgos para reducir estos peligros.

**Capítulo II:** Desarrolla el marco teórico sobre gestión de riesgos en minería. Incluye antecedentes y estudios previos sobre el uso de matrices de evaluación de riesgos para disminuir accidentes.

**Capítulo III:** Expone la metodología de investigación, incluyendo enfoque, el tipo y el diseño. Además, detalla las técnicas de recolección y análisis de datos.

**Capítulo IV:** Presenta los resultados del estudio y evalúa la certeza de matriz en el descenso de sucesos. Finalmente, expone las conclusiones, recomendaciones y futuras líneas de investigación.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Análisis de la situación problemática

Uno de los aspectos más importantes de la gestión laboral sigue siendo la seguridad minera a nivel mundial. La alta tasa de accidentes puede atribuirse a diversas causas, como el consumo de materiales peligrosos, el uso de maquinaria pesada y las duras condiciones laborales. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la industria minera es responsable de una parte considerable de todas las muertes laborales a nivel mundial. Los desprendimientos de rocas, los accidentes con maquinaria y el contacto con sustancias químicas tóxicas son las principales causas de esta situación. De acuerdo con Zuñiga (2022), un número significativo de países en África, América Latina y Asia presentan altas tasas de accidentes debido a la deficiente aplicación de las normas de seguridad y a la debilidad de la legislación. Esto subraya aún más la necesidad de fortalecer la evaluación de riesgos y fomentar una cultura de prevención.

En Perú, uno de los principales productores de minerales del mundo, existen importantes obstáculos que superar en materia de seguridad laboral minera a nivel nacional. Las tasas de accidentes siguen siendo muy elevadas, a pesar de contar con un marco regulatorio sólido, como la Ley General de Minería y los requisitos de seguridad laboral. El uso inadecuado de equipos de protección personal, las circunstancias

geográficas adversas, la falta de capacitación y la gestión de riesgos restringida contribuyen a agravar aún más el problema. La minería ha sido identificada como una de las industrias con mayores índices de accidentes, según el Ministerio de Energía y Minas (MINEM). A pesar de su bajo uso, la implementación de herramientas como las matrices de evaluación de riesgos sería esencial para mejorar la seguridad (Pico-2021). Minera San Rafael ejemplifica este problema a escala regional. La falta de procesos establecidos, la capacitación inadecuada y la ausencia de un sistema estructurado de gestión de riesgos son las razones por las que persisten los riesgos, a pesar de su importancia productiva. Se requiere una matriz sistemática de estimación de riesgos que consienta la detección y mitigación eficiente de los mismos, dado que continúan ocurriendo accidentes relacionados con caídas, maquinaria, exposición peligrosa y deslizamientos de tierra. Esto resalta la necesidad de contar con un mapa de este tipo. Para mejorar la seguridad y reducir el número de incidentes en la unidad minera, su adopción es inmediata (Simeon, 2021).

## 1.2 Planteamiento del problema

### 1.2.1 *Problema general*

¿Cuál es el efecto de la aplicación de la matriz de evaluación de riesgos en la reducción de incidentes y accidentes en la unidad minera San Rafael 2025?

### 1.2.2 *Problemas específicos*

1. ¿Cómo identificar los peligros y riesgos para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael?
2. ¿Cómo se logrará cambiar la actitud de los trabajadores para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael?
3. ¿Cómo se puede canalizar los lineamientos de la matriz IPERC-base para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Evaluar el efecto de la aplicación de la matriz de evaluación de riesgos en la reducción de incidentes y accidentes en la unidad minera San Rafael 2025.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Identificar los peligros y riesgos para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael.
2. Analizar de qué manera se logrará cambiar la actitud de los trabajadores para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael.
3. Evaluar de qué manera se puede canalizar los lineamientos de la matriz IPERC-base para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael.

### **1.4 Justificación de la investigación**

#### **1.4.1 Justificación Teórica**

Este estudio contribuye a la teoría de la seguridad minera al evaluar la efectividad de matriz IPERC en descenso de sucesos en Minera San Rafael. La investigación amplía el conocimiento sobre el uso de matrices de evaluación de riesgos en la minería, proporcionando un cerco teórico más fuerte para gestión de seguridad en este sector.

#### **1.4.2 Justificación Práctica**

Con el fin de mejorar la seguridad en el lugar de trabajo y reducir los incidentes, se presentará una técnica práctica y eficaz para identificar y controlar los riesgos. Este enfoque práctico será útil para otras unidades mineras que busquen implementar o fortalecer sus sistemas de gestión de riesgos.

### **1.4.3 Justificación Social**

La mejora de la seguridad laboral a través de estudio de matriz IPERC beneficiará directamente a trabajadores, reduciendo peligros de sucesos y promoviendo su bienestar. Además, impactará positivamente en las comunidades cercanas, ya que, al disminuir los accidentes, se mejora la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.

### **1.4.4 Justificación Económica**

La reducción de accidentes mediante la matriz IPERC-base permitirá a la Unidad Minera San Rafael disminuir costos asociados con accidentes laborales, como gastos médicos y paradas operativas, mejorando así la productividad y la rentabilidad a largo plazo, lo que resulta en un beneficio económico tanto para la unidad minera como para sus trabajadores.

### **1.4.5 Justificación Ambiental**

Aunque el enfoque principal es la seguridad laboral, la ejecución de matriz IPERC también ayuda a protección ambiental al someter el peligro de sucesos que puedan causar daños a entorno, como derrames o contaminación, promoviendo una minería más responsable y sostenible.

## **1.5 Hipótesis de la investigación**

### **1.5.1 Hipótesis general**

El efecto de aplicación de matriz de evaluación de riesgos será positiva en la reducción de incidentes y accidentes en la unidad minera San Rafael 2025.

### **1.5.2 Hipótesis específicas.**

1. Los peligros y riesgos para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael, serán de bastante incidencia en accidentes.



2. La manera en que se logrará cambiar la actitud de los trabajadores para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael, será positiva.
3. La manera en que se puede canalizar los lineamientos de la matriz IPERC-base para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael, será positiva.

## **1.6 Variables e indicadores.**

### **1.6.1 *Variable independiente***

Matriz de evaluación de riesgos

### **1.6.2 *Variable dependiente***

Reducción de incidentes y accidentes laborales

## **1.7 Operacionalización de variables**

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

| Variable Independiente                                | Definición                                                                                                                                                                         | Dimensión                                                                                  | Indicadores                                                                                                                                                                                                                                                 | Instrumentos de Medición                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Matriz de evaluación de riesgos</b>                | Procedimiento metódico para localizarlos, analizar, y gestionan sucesos.                                                                                                           | Estrategia y gestión de peligros, formación del personal y procedimientos de intervención. | Número de riesgos identificados antes y después de la implementación de la matriz.<br>Porcentaje de trabajadores capacitados en el uso de la matriz de evaluación de riesgos.<br>Implementación de medidas correctivas y preventivas a partir de la matriz. | Encuestas de percepción a los trabajadores sobre la aplicación de la matriz.<br>Registros internos de incidentes previos y posteriores a la aplicación de la matriz. |
| Variable Dependiente                                  | Definición                                                                                                                                                                         | Dimensión                                                                                  | Indicadores                                                                                                                                                                                                                                                 | Instrumentos de Medición                                                                                                                                             |
| <b>Reducción de incidentes y accidentes laborales</b> | Reducción de los eventos negativos ocurridos en el ambiente laboral, tales como accidentes y accidentes menores, que resultan en lesiones, daños materiales o pérdidas operativas. | Incidentes y accidentes registrados, y la gravedad de los mismos.                          | Número de incidentes y accidentes antes y después de la aplicación de la matriz.<br>Porcentaje de reducción de accidentes laborales.<br>Severidad promedio de los accidentes (en función de la duración de las incapacidades y los costos asociados).       | Registros de incidentes y accidentes laborales.<br>Reportes de salud y seguridad ocupacional.<br>Base de datos de la unidad minera con el historial de accidentes.   |

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1 *Antecedentes internacionales*

Para, Pico, (2021) su estudio "Elaboración de la matriz IPERC para la planta de beneficio de la minera Sominur", Este análisis se realiza con el propósito de identificar y mitigar los riesgos asociados a las actividades de la operación minera Sominur, ubicada dentro de la concesión minera Bella Rica y administrada por Sociedad Minera Nueva Rojas Cia. Ltda. La concesión se encuentra bajo la autoridad político-administrativa de la parroquia y cantón Camilo Ponce Enríquez, en la provincia de Azuay. En Bella Rica, las operaciones mineras impulsan el crecimiento económico regional. Estas operaciones contribuyen a la creación de empleo para la población local y requieren la provisión de bienes y servicios que benefician tanto al municipio como a las provincias aledañas. Con el fin de reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente y mejorar las condiciones laborales, se ha desarrollado la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control (HIRA) para la planta procesadora Sominur. La identificación de peligros, la comprensión de cómo mitigar su impacto y la prestación de asistencia a la empresa en la gestión de sus procesos, la protección de sus empleados y la reducción de la tasa de accidentes en la mina, todo ello implicará la utilización de este instrumento. La

implementación exitosa de esta matriz contribuirá a la prevención, el control y la mitigación de incidentes, así como a la promoción de la mejora continua de los procesos y la generación de valor para la organización.

Seguidamente, Yáñez, (2023) En este trabajo se investiga “Propuesta de un Plan de Seguridad y Prevención de Riesgos en el proceso de perforación a diamantina en la empresa minera Kluane Drilling Ecuador S.A.”, La causa de perforación para exploración minera, seguridad es suma importancia para proteger a las personas y reducir los riesgos asociados a la profesión. Este proyecto busca desarrollar un plan de seguridad para operaciones de perforación diamantina mediante metodologías como la plantilla de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HIRA) y la Seguridad Basada en el Comportamiento. Mediante la implementación de este programa, en Kluane Drilling Ecuador S.A. buscamos fortalecer nuestros sistemas de gestión de seguridad y salud y fomentar el progreso continuo. La actitud generalista que esta organización adopta en materia de seguridad resulta problemática, a pesar de haber obtenido certificaciones internacionales como ISO 14001 e ISO 45001 en el pasado. El enfoque principal de este estudio son las actividades que se realizan en las plataformas de perforación. La circulación de agua, la perforación y la preparación de la plataforma son los tres procesos básicos que tienen lugar en dichas plataformas. Como resultado de la implementación de estrategias de gestión en el plan de seguridad, la posibilidad de accidentes se redujo considerablemente y la seguridad mejoró en dos áreas: la técnica, mediante la identificación y reducción de riesgos, y la humana, mediante el fomento de una sólida cultura de seguridad.

### **2.1.2 Antecedente nacional**

Para, Montero, (2025), su estudio “Condiciones para la creación y gestión efectiva de un área especializada de revisión de la matriz IPERC en Sunafil”, El propósito de este estudio fue desarrollar un modelo de estructura organizativa y funciones del departamento



correspondiente dentro de Sunafil que sea responsable del análisis de la matriz IPERC. El modelo debe basarse en las mejores prácticas y experiencias de otras empresas. El propósito principal del estudio fue analizar las limitaciones legislativas existentes para la creación de áreas de análisis de IPERC Matrices dentro de los organismos reguladores estatales. Además, en un segundo paso, se observó la efectividad de los departamentos especializados en el análisis de la Matriz IPERC dentro de instancias federales y comparables a Sunafil, un análisis que se extendió a nivel nacional e internacional. Posteriormente, se evaluaron los desafíos y obstáculos más significativos para la creación de una región especial de análisis de la matriz IPERC en Sunafil. Durante la investigación, se utilizaron técnicas exploratorias, descriptivas y un análisis integral de la legislación; la población bajo análisis de la investigación incluyó instancias federales bajo análisis regulatorios; la técnica para la recopilación de datos fue el análisis de documentos. Según los resultados, el establecimiento y funcionamiento de una "Unidad especializada de diseño organigrama IPERC" presentaría un paso importante hacia la regulación del trabajo en el Perú. Dado que esta área no estaba allí en la creación, la búsqueda se ha basado en la legislación aplicable. Además, hemos confirmado que una Unidad de Diseño Organigrama IPERC para trabajar en Sunafil es un esfuerzo colaborativo de la alta dirección, el personal de la empresa y las empresas bajo su jurisdicción. Así mismo, los resultados identifican que existe un remedio particular a la urgente necesidad de atención especializada en salud y seguridad ocupacional.

Para, Mendoza, (2021) en su investigación titulada "Matriz IPERC y el grado de accidentabilidad en el proceso de formado y empanizado de la empresa Redondos S.A. Santa María – 2021", En el año 2021, el objetivo es evaluar la asociación entre la matriz IPERC y la tasa de accidentes que ocurren durante los procesos de empanizado y rebozado en Redonds S.A., ubicada en el Distrito Santa María. Mediante este método, la población evaluada consistió en 22 personas involucradas en las operaciones de empanizado y creación que se llevaron a cabo dentro del Área de Post-Proceso de la

Corporación Redonds. Se utilizó un diseño descriptivo para esta investigación, la cual se realizó dentro de un marco descriptivo correlacional. Los resultados mostraron que las tablas de la matriz IPERC se analizaron simultáneamente para cada actividad que participa en los procesos de empanizado y creación con el fin de resaltar el vínculo que ya existía. El análisis de Pearson reveló una significancia bilateral de 0.002 a un nivel de significancia del 5%, que es menor que 0.05, lo que demuestra que existe una correlación entre las dos variables a considerar. Existe una correlación entre la percepción de los riesgos y la ocurrencia de accidentes que se producen durante el proceso de creación y cría en Redonds S.A., Santa María, en el año 2021.

Finalmente, Simeon, (2021) nos dice que el presente estudio "Aplicación de la matriz Iperc-base para reducir los accidentes e incidentes en la procesadora Leslie Samanco S.A.C. – Chimbote 2020", El estudio, se promoverá una cultura de prevención de riesgos en el lugar de trabajo dentro de la industria minera. Para garantizar su avance, cumplimiento y aceptación generalizada, se requiere un compromiso firme por parte de las empresas, los empleados y el gobierno. Además de promover la implementación y el perfeccionamiento de HIRA, esta tesis también aboga por el desarrollo de protocolos para la documentación de prácticas de trabajo seguras (PTS). En cada uno de estos sistemas, las matrices creadas sirven como herramientas básicas, proporcionando una descripción detallada de las etapas secuenciales necesarias para la ejecución de las tareas. Se utilizó un diseño experimental que incluyó procedimientos descriptivos y prácticos, así como la incorporación de enfoques cuantitativos y cualitativos. Entre la preprueba y la postprueba, se recolectó una muestra de la población, compuesta por 47 personas que trabajaban en situaciones operativas. La muestra se recolectó 26 semanas antes y 26 semanas después de la investigación. Observación, encuestas, registros estadísticos, indicadores e informes de campo fueron algunas de las herramientas utilizadas en el proceso de recolección de datos. Leslie Samanco S.A.C. logró reducir eficazmente las altas tasas de accidentes mediante la implementación del IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos

y Control) en varios de sus sectores operativos, lo que finalmente condujo a una reducción en el número de eventos ocurridos. La eficacia de la propuesta está respaldada por un análisis estadístico que verifica las hipótesis. Según índices de seguridad publicados, el uso de esta tecnología ha resultado en una reducción considerable en el número de incidentes que provocaron la pérdida de la capacidad funcional de una persona.

### **2.1.3 Antecedente local**

Para, Nina, (2023) su estudio "Diseñar plan de seguridad salud ocupacional en la obra mejoramiento del servicio de transitabilidad tramo Potoni desvío de 34km del distrito Potoni Azangaro Puno 2023", El estudio propone mejorar las condiciones laborales mediante la ejecución de Plan Completo Salud y Seguridad, enfocado principalmente en mejorar las condiciones de la carretera en el tramo Potoni PE-34K, ubicado en el distrito de Potoni, provincia de Azángaro, Puno. Se han identificado problemas como baches, deterioro de la carretera y exceso de polvo generado por el tráfico, que impactan negativamente la calidad de los servicios prestados a las comunidades cercanas. El objetivo es desarrollar una estrategia integral de salud y seguridad ocupacional a lo largo del proyecto, que abarque todas las actividades relacionadas. La investigación emplea una metodología cuantitativa con enfoques descriptivos y correlacionales, y la evaluación inicial revela que la empresa carece de un sistema de gestión de seguridad. Los resultados indican que, según la escala Likert utilizada para evaluar las actividades laborales, el 26.43% de los empleados están insatisfechos con la gestión de seguridad, mientras que el 14.28% están insatisfechos con los problemas relacionados con la salud. Adicionalmente, durante la segunda evaluación, el 33.18% de los empleados podría haber considerado ineptamente la gestión de la salud debido a la insatisfacción, aunque no fue así; otro 5.68% pudo pensar que la gestión de seguridad era básica, pero suficiente. En general, el uso de la administración de riesgos de la matriz se refleja en la identificación de diligencias y tareas y su clasificación de peligro y riesgo permite distinguir el rojo y el amarillo dentro de la jerarquía de controles y se enfoca en la erradicación del peligro y elección del equipo



de protección personal. En conclusión, este estudio destaca la necesidad de mejorar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo a través de la implementación de planeación, organización, supervisión, evaluación y controles, reglas y reglamentos detallados en medidas preventivas y de respuesta de emergencia.

Para, Ramos, (2022) su investigación titulada " Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la ley 29783 para la Universidad Privada San Carlos Puno", El propósito de esta investigación es establecer un Sistema de Gestión en Salud y Seguridad que sea conforme a la Ley 29783 y que responda a una estrategia integral de suspicacia y seguridad UPSC SAC, una institución comprometida con nivel superior de calidad. Es por eso que este estudio es realizado a través del proceso de planificación de sus actividades en base a un diagnóstico situacional. De esta manera, la metodología para este proceso fue el aplicar encuestas, procedimientos de examen directa, en muestra representativa de 444 personas que abarca administrativas, estudiantes y docentes. Uno de los pasos fundamentales a abordar desde la metodología fue la construcción de una línea base, donde se contó con la validación de los equipos y las herramientas para el proceso. En este caso, se implementó una matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC) y los requerimientos específicos por la Ley N° 29783, con el fin de identificar y evaluar los potenciales peligros y riesgos que involucran las actividades de la institución. Esto con el fin de abordar un análisis sobre la normativa vigente y su relación con las operaciones en la universidad. Luego de la evaluación del diagnóstico de peligros, se obtuvo un nivel de cumplimiento de un 40% categorizado como "aceptable". Sin embargo, se identificaron áreas críticas de intervención. Por ende, se implementaron diversos instrumentos del SGSS para estar a tono con los marcos legales establecidos, los cuales permitan un mejor continuo el proceso de aseguramiento de la seguridad y salud en el campus de la UPSC SAC. Para asegurar un avanzado sostenido, se considera que es necesaria la implementación de herramientas como "mapa de riesgos citado", "matriz IPERC" y

“procedimientos de trabajo”; instrumentos que están hechos para garantizar la integridad tanto del personal como del alumnado de la institución. Se estima que esta acción puede impactar de una forma significativa en cuanto al mejoramiento de los parámetros de sostenimiento. El importe económico que implica la ejecución de este sistema se calcula en aproximadamente 41.748,00 USD, monto que refleja la urgente reconstrucción de una inversión para asegurar la garantía de salud y seguridad de todos los actores en la comunidad estudiantil y el cumplimiento de las normativas actuales.

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 *Introducción a la Seguridad y Salud Ocupacional*

Se trata de un conjunto de medidas adoptadas por empleadores y directivos para garantizar la salud física y emocional de sus empleados. Incorporar esta idea en el entorno laboral puede contribuir a reducir la probabilidad de accidentes y enfermedades, a la vez que ofrece oportunidades de desarrollo profesional a los empleados. La implementación de medidas adecuadas en este ámbito no solo resguarda la salud de los trabajadores, sino que también beneficia a las organizaciones al mejorar la productividad y reducir los costos que surgen a raíz de incidentes laborales (Julca, 2024).

A lo largo del tiempo, la seguridad laboral ha evolucionado notablemente, en parte debido a los avances tecnológicos y las transformaciones en los sectores productivos. Con esta evolución surgen nuevos riesgos, tanto físicos como psicológicos, lo que representa un desafío constante para las empresas. Estas deben adaptarse proactivamente a las nuevas condiciones para proteger a sus empleados. El amparo de sistema eficaz de seguridad y salud ocupacional consiente a las organizaciones enfrentar estos desafíos y asegurar el cumplimiento de las normativas legales que regulan esta área (Ccahua, 2024).

En términos de regulación, la seguridad y salud ocupacional está respaldada por un marco legal que exige a las empresas adoptar medidas preventivas para proteger la integridad de los trabajadores. Las leyes y normativas en este campo varían de un país a

otro, pero comparten un objetivo. Las organizaciones deben integrar políticas, procedimientos y programas de formación que no solo fomenten la prevención de riesgos, sino que también establezcan planes de emergencia y atención médica adecuada (Ccahua, 2024).

Este enfoque también tiene un impacto positivo en el rendimiento organizacional. Un entorno de trabajo seguro mejora la motivación, satisfacción y eficiencia de los empleados, al tiempo que reduce el ausentismo, mejora la moral y evita costos asociados con indemnizaciones, litigios y daños materiales. Con el tiempo, una gestión seguridad y vigor fortalece reputación de colocación y demuestra su compromiso con el bienestar de sus empleados, promoviendo un ambiente de confianza y respeto mutuo (Julca, 2024).

### **2.2.1.1 Importancia de Seguridad y Salud**

Es esencial fundar un cercano en que trabajadores puedan realizar sus tareas sin enfrentar riesgos que pongan en peligro su bienestar físico o mental. La protección de los empleados no solo es una obligación ética, sino que también impacta directamente en el rendimiento y eficacia de las organizaciones. Un entorno de trabajo seguro facilita el recelo de sucesos y males, permitiendo a empleados enfocarse sus responsabilidades sin distracciones, lo cual favorece la creación de un ambiente laboral positivo y productivo (Ccahua, 2024).

La relevancia de la seguridad laboral también se manifiesta en su relación directa con la viabilidad a largo plazo de las empresas. Los accidentes y enfermedades laborales no solo generan costos financieros, sino que también pueden afectar la imagen y moral del personal. Los gastos derivados de la atención médica, el ausentismo, las demandas legales y las sanciones regulatorias pueden ser significativos. (Ccahua, 2024).

A un nivel más amplio, la seguridad y salud en el trabajo son fundamentales para el cumplimiento de las leyes y normativas que los gobiernos establecen a nivel nacional e internacional. Las empresas deben cumplir con una serie de regulaciones que garantizan un entorno laboral saludable. El incumplimiento de estas leyes no solo conlleva sanciones,

sino que también puede dañar las relaciones con los organismos gubernamentales, lo que podría afectar las operaciones comerciales a largo plazo. (Julca, 2024).

Por último, fomentar la seguridad y salud en el trabajo tiene un impacto positivo en la comunidad en general. Cuando las empresas mantienen altos estándares de seguridad, no solo mejoran la salud de sus empleados, sino que también contribuyen al bienestar de las comunidades circundantes. Un entorno laboral saludable genera un ciclo positivo donde la seguridad y satisfacción de los empleados se reflejan en una mayor productividad, beneficiando a la sociedad en su conjunto. Además, una cultura organizacional que valore la seguridad puede generar conciencia sobre la importancia de la salud pública y la prevención de riesgos, extendiendo estos beneficios a nivel social (Ccahua, 2024).

### **2.2.1.2 Contexto Normativo y Legal en Seguridad y Salud Ocupacional**

La legislación y las normativas sobre seguridad y salud ocupacional desempeñan un papel crucial en la protección de los trabajadores, garantizando que su entorno laboral cumpla con las condiciones necesarias para prevenir accidentes y enfermedades. En muchos países, existen regulaciones que obligan a las empresas a implementar programas de seguridad, proporcionar equipo adecuado de protección personal y crear espacios de trabajo que minimicen los riesgos a la salud. Estas normas son el resultado de un proceso legislativo que busca asegurar condiciones laborales seguras y fomentar una cultura preventiva dentro de las organizaciones (Cordova y Ñañaque, 2025).

El sistema normativo en seguridad y salud ocupacional está compuesto por diversas leyes, decretos y directrices gubernamentales que las empresas deben seguir. Dichas leyes no solo imponen obligaciones a los empleadores, sino que también aseguran el derecho de los trabajadores a tener un ambiente laboral libre de riesgos. Estas normativas abarcan aspectos como la gestión de riesgos, la formación en seguridad, la provisión de primeros auxilios y el monitoreo de la salud laboral. El incumplimiento de estas regulaciones puede llevar a sanciones legales, que van desde multas hasta el cierre de las instalaciones o, en casos graves, responsabilidades penales.

A nivel internacional, existen también acuerdos y convenciones promovidos por organizaciones como la OIT y la OMS, que buscan estandarizar las políticas y salud ocupacional en diferentes países. Aunque estos acuerdos no tienen carácter vinculante a menos que se adapten a la legislación nacional, sirven como marco orientador para las políticas y prácticas de las empresas, ayudando a asegurar que las normativas locales estén alineadas con las mejores prácticas internacionales (Cordova y Ñañaque, 2025).

El desarrollo y evolución de las leyes en materia de seguridad y salud ocupacional han sido impulsados por la necesidad de adaptarse a los cambios en los entornos laborales, la integración de nuevas tecnologías y el reconocimiento de que la salud de los trabajadores abarca no solo la prevención de accidentes, sino también el bienestar físico y psicológico. Las reformas recientes en las legislaciones laborales han comenzado a incluir cuestiones como el estrés laboral, la ergonomía y la salud mental, destacando la importancia de abordar todos los factores que afectan a los empleados. (Julca, 2024).

### **2.2.2 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)**

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) es una estrategia integral que permite a las organizaciones gestionar los riesgos laborales, al tiempo que fomenta el bienestar de sus trabajadores de manera eficaz y constante. Este sistema tiene como finalidad identificar, evaluar, controlar y monitorear los riesgos en el entorno laboral para prevenir accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. Además de la implementación de medidas de seguridad, el SGSST se enfoca en cultivar una cultura organizacional que valore la salud ocupacional y la prevención de riesgos. Este enfoque integral asegura que el encargo de seguridad y salud laboral sea continua y proactiva, abordando todos los aspectos necesarios para garantizar la protección de los empleados (Julca, 2024).

El SGSST se basa en una serie de normas y directrices que orientan el proceso de identificación y control de los riesgos laborales. Su estructura incluye la planificación de acciones preventivas, la creación de políticas de seguridad, la capacitación de los

trabajadores y la evaluación constante de los procesos de trabajo. Además, este sistema establece la obligación de realizar auditorías periódicas tanto internas como externas para asegurar el cumplimiento adecuado de las normativas de seguridad y salud. A través de la evaluación constante de los riesgos y la mejora continua, el SGSST se adapta a los cambios en el entorno laboral y a los nuevos peligros que puedan surgir (Cordova y Ñañaque, 2025).

Una de las características esenciales del SGSST es su enfoque inclusivo, involucrando a todos los niveles de la organización, desde la alta dirección hasta los empleados de base. La participación activa de todos los miembros es esencial para el éxito del sistema, ya que fomenta una cultura de seguridad que permea todas las actividades laborales. Además, el SGSST promueve la colaboración entre los trabajadores y la gerencia, estableciendo canales de comunicación efectivos para reportar riesgos, sugerir mejoras y compartir experiencias. La implicación de todos los involucrados facilita la identificación temprana de problemas, lo que permite implementar soluciones adecuadas antes de que se materialicen en accidentes o enfermedades (Cordova y Ñañaque, 2025).

La implementación de un SGSST no solo ofrece una reducción en los accidentes y enfermedades laborales, sino que también mejora la eficiencia y productividad. Un sistema de gestión de seguridad bien implementado contribuye a una mayor satisfacción y moral entre los empleados, demostrando el compromiso de la empresa con su bienestar. Además, la adopción de este sistema ayuda a las organizaciones a cumplir con las normativas legales relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, evitando sanciones y costos adicionales. Al integrar seguridad y salud en el núcleo de su estrategia operativa, los vendedores no solo protegen a su personal, sino que también optimizan su desempeño y refuerzan su reputación en el mercado (Julca, 2024).

#### **2.2.2.1 Definición y Propósitos del SGSST**

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) constituye un marco estructurado de políticas, procesos y procedimientos destinados a proteger la salud

y la seguridad de los empleados en su entorno laboral. Su principal objetivo es prevenir accidentes y enfermedades derivadas del trabajo, así como mitigar cualquier riesgo asociado con las actividades laborales. El SGSST no solo aborda medidas preventivas para evitar incidentes, sino que también contempla protocolos de emergencia, evaluaciones constantes de riesgos, capacitación continua de los trabajadores y una revisión periódica de los procedimientos laborales. Con este enfoque, el sistema busca crear un ambiente de trabajo seguro que minimice la exposición a peligros y proteja tanto la salud física como la mental de los empleados (Ramos, 2022).

El propósito central del SGSST es someter frecuencia de peripecias y males ocupacionales a través de identificación y gestión eficiente de los riesgos. Para ello, uno de sus objetivos clave es identificar los peligros presentes en el entorno laboral y establecer medidas adecuadas para mitigarlos, ya sea mediante la eliminación de los mismos, la provisión de equipos de protección personal (EPP) o la implementación de procedimientos de trabajo seguros. Además, el SGSST asegura el cumplimiento de las normativas legales en materia de seguridad y salud laboral, garantizando que la organización cumpla con todas las obligaciones legales y reglamentarias vigentes en esta área (Cordova y Ñañaque, 2025).

Otro aspecto fundamental del SGSST es su enfoque en la mejora continua de la gestión de seguridad y salud en el trabajo. Esto se logra mediante un ciclo constante de evaluación y retroalimentación que permite medir la efectividad de las acciones implementadas, así como realizar ajustes cuando sea necesario. A través de auditorías internas y revisiones periódicas, las organizaciones pueden identificar áreas de mejora y desarrollar planes de acción correctivos para optimizar su sistema de gestión. Este enfoque proactivo asegura que los riesgos se controlen adecuadamente y que las condiciones laborales sigan mejorando con el tiempo, fomentando un ambiente de trabajo cada vez más seguro y saludable (Ramos, 2022).

El SGSST también se enfoca en la participación activa de todos los niveles jerárquicos dentro de la organización en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Este enfoque implica motivar a los empleados para que colaboren en la identificación de riesgos y en la creación de soluciones para reducir dichos riesgos. Además, el sistema busca reforzar la cultura de seguridad dentro de la empresa, promoviendo un ambiente de trabajo en el que todos los empleados se sientan responsables tanto de su propia seguridad como de la de sus compañeros. De este modo, el SGSST se convierte en un valor central dentro de la organización, favoreciendo un entorno de trabajo armonioso y productivo (Sanchez, 2024).

#### **2.2.2.2 Elementos Clave del Sistema de Gestión**

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) se fundamenta en varios elementos clave que permiten garantizar una gestión efectiva y sostenible de la seguridad de los trabajadores. Estos elementos no solo están diseñados para prevenir los riesgos laborales, sino también para mejorar continuamente las condiciones de trabajo dentro de la organización. Cada uno de estos componentes desempeña un papel crucial en la identificación, control y mitigación de los riesgos en el lugar de trabajo (Ramos, 2022).

Este paso inicial permite a la organización reconocer los peligros presentes en el entorno laboral, valorar la gravedad de los riesgos asociados y establecer prioridades para su gestión. A partir de esta evaluación, la empresa puede diseñar e implementar estrategias de control eficaces, que favorecen la adopción de medidas preventivas. Este componente se basa en un análisis exhaustivo de las condiciones laborales, considerando tanto los riesgos físicos, como los químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, entre otros (Sanchez, 2024).

El compromiso de la alta dirección constituye otro pilar fundamental para el éxito del SGSST. La implicación activa de los líderes de la organización es crucial para garantizar que se asignen los recursos necesarios, se fomente una cultura de seguridad y se implementen políticas efectivas en todos los niveles. Este apoyo no solo facilita la integración de la seguridad laboral en la estrategia general de la organización, sino que también impulsa la comunicación efectiva entre los directivos y los empleados,

promoviendo la participación activa de todos los miembros de la empresa en la gestión de la seguridad y la salud (Ramos, 2022).

La capacitación y sensibilización constante también son elementos clave en el SGSST. La formación continua de los trabajadores sobre los riesgos específicos de su labor y las mejores prácticas de seguridad para fortalecer la cultura de seguridad en la organización. Esta capacitación permite a los empleados identificar riesgos potenciales y adoptar un enfoque preventivo, lo que contribuye significativamente a la prevención de accidentes e incidentes (Sanchez, 2024).

Por último, el seguimiento y la revisión periódica del sistema de gestión es crucial para garantizar su efectividad a largo plazo. Esto implica la realización de auditorías internas, inspecciones periódicas y un análisis detallado de los accidentes e incidentes ocurridos. El objetivo es identificar áreas de mejora que permitan hacer ajustes en las políticas y procedimientos de seguridad. Además, la retroalimentación obtenida de los empleados es fundamental para adaptar el sistema a las necesidades cambiantes de la organización, lo que favorece una mejora continua de las condiciones laborales (Ramos, 2022).

### **2.2.2.3 Implementación y Monitoreo de SGSST**

La implantación y supervisión del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) son pasos fundamentales para garantizar que las políticas y procedimientos relativos a la seguridad laboral sean efectivos y se mantengan sostenibles a lo largo del tiempo. Para llevar a cabo una implementación exitosa del SGSST, es necesaria una planificación detallada que abarque todas las operaciones dentro de la empresa. Este proceso no solo involucra el diseño de políticas y estrategias, sino también la retribución de haciendas necesarios y composición del sistema en todos los niveles organizacionales (Sanchez, 2024).

El primer paso en la implementación del SGSST es la planificación de la seguridad, que debe ser un proceso participativo y detallado. Este plan debe abordar todos los

aspectos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, e involucrar a la alta dirección y a los empleados para garantizar que se incluyan diversas perspectivas y necesidades en relación con la seguridad laboral. Además, la empresa debe establecer objetivos específicos y alcanzables que permitan medir el éxito del SGSST y asegurar que los objetivos de seguridad estén alineados con los planes estratégicos de la organización (Ramos, 2022).

Tras la planificación, la implementación de las políticas y procedimientos es crucial para que el SGSST funcione eficazmente. Esto implica adoptar medidas concretas para enfrentar los riesgos identificados en la fase inicial, proporcionar. La capacitación continua de los empleados es también un componente esencial en esta etapa, ya que garantiza que el personal esté preparado para identificar riesgos, tomar acciones preventivas y saber cómo reaccionar ante incidentes. (Sanchez, 2024).

El monitoreo constante del SGSST es fundamental para asegurar su efectividad a largo plazo. Este proceso implica la realización de inspecciones periódicas, auditorías internas y evaluaciones continuas para verificar que se están cumpliendo las políticas de seguridad y que las medidas implementadas son efectivas. A través del monitoreo, la organización puede identificar áreas de mejora, detectar posibles desviaciones en la implementación del sistema y tomar las acciones correctivas necesarias. Además, el seguimiento permite evaluar el impacto de las medidas adoptadas, mediante la recopilación de datos sobre accidentes, incidentes y enfermedades laborales, para valorar la efectividad del sistema en la reducción de los riesgos (Ramos, 2022).

Finalmente, la retroalimentación y mejora continua son cruciales para mantener actualizado el SGSST y adaptarlo. La retroalimentación puede provenir tanto de los empleados como de los resultados obtenidos a través de auditorías y evaluaciones periódicas. Con esta información, la organización puede ajustar sus políticas y procedimientos para abordar nuevos riesgos, mejorar los protocolos existentes y fortalecer la cultura de seguridad dentro de la empresa. Este enfoque de mejora continua asegura que el SGSST no solo cumpla con las normativas legales, sino que también se mantenga

alineado con las mejores prácticas y con las necesidades cambiantes del entorno laboral (Machaca, 2023).

### **2.2.3 La Ley 29783 y su Aplicación**

También conocida como Ley N.° 29783, es una legislación promulgada para establecer un marco regulatorio que garantice condiciones laborales seguras y saludables para todos los trabajadores del país. Esta ley busca asegurar la protección integral de los trabajadores y reducir los riesgos a los que están expuestos en su lugar de trabajo. Las organizaciones deben implementar, de conformidad con la legislación, un (SGSST) adecuado a tipos de empresa, que incorpore las precauciones esenciales para prevenir accidentes y enfermedades laborales. En el ámbito laboral, la implementación de esta ley busca lograr un equilibrio entre la prevención de riesgos y la promoción de la salud (Ramos, 2022).

El cumplimiento de las normas de seguridad en las empresas es obligatorio según la Ley N.° 29783, que regula la gestión de los riesgos laborales. Todas las empresas, independientemente de su tamaño, deben desarrollar e implementar un plan de seguridad y salud ocupacional para cumplir con la legislación vigente. Este plan debe incluir la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la formulación de decisiones para eliminarlos o limitarlos. Además, exige que las empresas brinden capacitación continua a sus empleados sobre medidas preventivas y procedimientos de emergencia, con el objetivo de fomentar una cultura de seguridad en toda la organización. Para la implementación de estas políticas, se deberán asignar recursos que garanticen la eficacia del (SGSSO) (Machaca, 2023).

El monitoreo obligatorio de salud de trabajadores es un componente esencial de la implementación de la Ley 29783. Los empleadores tienen la responsabilidad de garantizar la protección de sus empleados frente a cualquier peligro que pueda afectar su salud. Esto incluye realizar controles médicos rutinarios y evaluar con frecuencia los contextos. Asimismo legislación establece la obligación contar con un servicio de seguridad y energía

ocupacional dentro de la empresa. Este servicio se encarga de realizar las evaluaciones esenciales, monitorear los casos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, y brindar asesoramiento sobre los procedimientos de seguridad más efectivos (Olazábal, 2024).

Es importante que tanto las empresas como los empleados cumplan con la Ley 29783, la cual tiene repercusiones. Las empresas que no cumplan con las normas establecidas en la legislación pueden estar sujetas a multas económicas y legales, además de poner en riesgo la salud y el bienestar de sus empleados. Por otro lado, esta legislación garantiza que los trabajadores tengan acceso a servicios médicos y preventivos en caso de enfermarse o lesionarse como resultado de su trabajo, al proporcionar un entorno laboral más seguro, donde los riesgos se manejan de manera proactiva y donde se les brinda acceso a atención médica. En este sentido, la Ley 29783 no solo regula la seguridad en el trabajo, sino que también contribuye a mejorar la calidad de vida de los trabajadores y a promover una cultura de responsabilidad social corporativa (Machaca, 2023).

### 2.2.3.1 Objetivos de la Ley 29783

Según la Ley N° 29783, esta legislación tiene como objetivo garantizar que todos los trabajadores del país puedan desempeñar sus funciones en un entorno seguro y saludable. Su principal propósito es brindar a los trabajadores una protección integral para su salud y seguridad. Para reducir la probabilidad de accidentes o enfermedades laborales, la legislación fomenta el establecimiento de un entorno de trabajo caracterizado por la caracterización, valoración y gestión eficiente de riesgos potenciales (Olazábal, 2024).

La Ley 29783 tiene varios objetivos esenciales, entre ellos, establecer un marco legal integral y obligatorio para que las empresas implementen Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) adecuados a sus características y requisitos específicos. Esto incluye la necesidad de crear e implementar políticas de seguridad que aborden el recelo de riesgos, así como obligación brindar a personales capacitación continua en seguridad y salud ocupacional. Según Machaca (2023), la legislación garantiza

que todos los empleados, independientemente del tipo de empresa o sector, tengan igualdad de oportunidades para trabajar en un entorno seguro. Esto promueve la equidad en la gestión de la seguridad en el trabajo.

Uno de los objetivos más importantes es disminuir el número de accidentes y enfermedades laborales mediante la identificación y eliminación de los peligros presentes en el entorno de trabajo. Además, la legislación fomenta la implementación de medidas preventivas y correctivas que reduzcan los riesgos asociados a las funciones que desempeñan los empleados. Además de exigir a las empresas el suministro de equipos de protección individual (EPI) cuando sea necesario, esto implica la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la implementación de medidas de seguridad adecuadas. Según Machaca (2023), la legislación crea una estrategia holística para minimizar el número de incidentes laborales, preservar la salud de los trabajadores y evitar los costos económicos y humanos asociados a los accidentes en el lugar de trabajo.

Por último, pero no menos importante, uno de los objetivos de la Ley 29783 es fomentar el desarrollo de una cultura de seguridad organizacional que promueva la colaboración entre empresas, trabajadores y autoridades públicas. En cuanto a la implementación y el cumplimiento de las medidas de seguridad, la legislación hace hincapié en la importancia de la participación activa en todos los niveles de la jerarquía de la empresa, desde la alta dirección hasta el personal de base. El propósito de esta participación es impulsar un cambio cultural hacia la prevención de riesgos y la protección de la salud en el trabajo (Olazábal, 2024). Esto se logrará mediante la creación de una conciencia colectiva en la que la seguridad laboral se considere un deber compartido por todos los miembros de la empresa.

#### **2.2.3.2 Requisitos**

Las empresas tienen la responsabilidad de implementar un conjunto de políticas y procesos precisos para garantizar la seguridad de sus empleados en el entorno laboral. Uno de los criterios más esenciales es el establecimiento de un Sistema de Gestión de la

Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), el cual debe adaptarse a los requisitos y características específicas de la organización. La identificación de riesgos, la evaluación de peligros potenciales, la ejecución de acciones preventivas y correctivas, y la asignación de los recursos necesarios para el funcionamiento del sistema son componentes esenciales que deben incluirse en este sistema. Para asegurar que la seguridad y salud en el trabajo se gestionen de manera integral y continua, la organización debe establecer un plan de acción que abarque todos los procesos y actividades laborales (Olazábal, 2024).

Otra condición absolutamente necesaria es que los trabajadores reciban capacitación y formación continua en temas relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. De acuerdo con la legislación, los empleadores están obligados a garantizar que sus trabajadores reciban capacitación suficiente y actualizada sobre los peligros asociados a sus puestos de trabajo y las formas de evitarlos. Según Vilchez (2023), esta capacitación no solo debe aplicarse a la inducción inicial, sino que también debe ser un proceso continuo que permita a los trabajadores mantenerse actualizados sobre los métodos más efectivos en materia de seguridad laboral.

Vigilar la salud de la fuerza laboral es otra necesidad esencial. De acuerdo con la legislación, las empresas están obligadas a realizar exámenes médicos periódicos a sus empleados para monitorear su salud e identificar cualquier enfermedad potencial relacionada con su trabajo. Además, se deben tomar precauciones para garantizar que los trabajadores no corran el riesgo de sufrir efectos adversos en su salud durante el transcurso de su carrera. Es importante que las evaluaciones de salud ocupacional sean integrales, considerando tanto los aspectos físicos como psicológicos de la salud, particularmente en empleos que incluyen tareas en condiciones difíciles o con riesgos significativos. Es imperativo que este monitoreo se realice de acuerdo con los protocolos establecidos por las autoridades competentes (Olazábal, 2024).

En conclusión, otra necesidad esencial para garantizar el cumplimiento de la legislación es la ejecución de procedimientos de emergencia y planes de respuesta ante accidentes. Las empresas deben contar con procesos específicos para responder con

rapidez y eficacia ante cualquier incidente. Esto garantiza que los trabajadores reciban la atención médica adecuada y que las crisis se gestionen de manera eficiente. (Vilchez, 2023).

### 2.2.3.3 Impacto de la Ley en las Instituciones Educativas

En el ámbito educativo, la aplicación de esta legislación abarca no solo la seguridad del personal docente y administrativo frente a daños físicos, sino también la protección del alumnado y la creación de un ambiente propicio para el desarrollo de la actividad educativa. Es responsabilidad de las instituciones educativas asegurar que sus instalaciones cumplan con las normas de seguridad y salud establecidas por la ley. Esto garantizará que el entorno en el que el alumnado trabaja y estudia reduzca los riesgos asociados a las actividades escolares (Olazábal, 2024).

Uno de los efectos más significativos de la legislación en estas instituciones es la exigencia de que las instituciones educativas implementen un (SGSST). Al considerar los riesgos específicos relacionados con las actividades educativas, este sistema debe modificarse para adaptarse a las características particulares de cada institución. El uso de materiales peligrosos en laboratorios, el riesgo de caídas en áreas deportivas y la exposición a enfermedades en aulas y espacios comunes son ejemplos de riesgos que las escuelas deben identificar y evaluar. Por ejemplo, deben igualar y valorar los azares presentes en sus instalaciones. La implementación de moderadas protectoras y correctivas, como la instalación de equipos de protección y la capacitación del personal, es fundamental para garantizar la seguridad de trabajadores y alumnos (Córdova, 2024).

Además, la legislación influye en la formación y comprensión del personal educativo respecto a las medidas de seguridad y salud laboral. De acuerdo con la legislación, las instituciones educativas deben brindar capacitación continua tanto al personal docente como al administrativo para que adquieran las habilidades necesarias para gestionar eficazmente situaciones de emergencia y prevenir posibles peligros. Esta formación no solo está dirigida a profesionales, sino que también incluye el desarrollo de la

concienciación entre el alumnado, en particular respecto a la necesidad de preservar un entorno sano y seguro dentro del centro educativo. Esto abarca los riesgos específicos relacionados con las tareas que realizan, como la supervisión de eventos deportivos o el manejo de drogas en laboratorios (Olazábal, 2024).

El aumento de la calidad educativa es otra manifestación de la influencia social y organizativa de la Ley 29783. La implementación de medidas adecuadas de salud y seguridad por parte de una institución educativa genera un clima de confianza y bienestar, lo que a su vez favorece el rendimiento académico del alumnado y la satisfacción laboral del personal. Además, las instituciones educativas mejoran su imagen y reputación en la comunidad al cumplir con las normas. Esto demuestra un compromiso con el bienestar de sus miembros, lo cual representa un beneficio significativo. La legislación también tiene repercusiones en términos de responsabilidad social, ya que las instituciones educativas deben servir de ejemplo en materia de prevención y atención, ejerciendo así una influencia positiva en la comunidad en su conjunto (Vilchez, 2023). Las escuelas no solo se protegen de posibles sanciones, sino que también contribuyen al bienestar general de la sociedad al adecuar sus actividades a la legislación vigente. Se crea un entorno laboral y de aprendizaje más seguro y saludable para todos los involucrados cuando las normas de seguridad y salud en el trabajo se implementan eficazmente en las instituciones educativas (Córdova, 2024). Este fortalecimiento de la importancia de la prevención y la protección en todos los ámbitos de la vida es resultado de la correcta aplicación de estas regulaciones.

#### **2.2.4 Matriz IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control)**

La Matriz IPERC, acrónimo de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control, es una herramienta esencial en los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Su propósito es ayudar a las empresas a reconocer, evaluar y controlar los riesgos asociados a las actividades laborales. Para facilitar la implementación de acciones preventivas y correctivas eficaces que minimicen los peligros antes de que se conviertan en accidentes o enfermedades profesionales, la matriz permite categorizar los riesgos

según su gravedad y probabilidad. Esto posibilita la clasificación de los riesgos de acuerdo con un sistema de clasificación adecuado.

La primera fase de la implementación de la Matriz IPERC se denomina identificación de peligros e implica identificar todas las circunstancias, materiales, equipos y procedimientos que puedan poner en peligro a los trabajadores. Para completar este procedimiento, es necesario realizar un examen exhaustivo del entorno laboral e identificar todos los elementos que puedan causar daño, ya sean de naturaleza física, química, biológica, ergonómica o psicológica. Reconocer con precisión estos peligros es crucial, y a que es la única manera de tomar las medidas adecuadas para gestionarlos o erradicarlos (Alberto, 2024). Reconocer estos peligros con precisión es esencial.

Una vez identificados los peligros, la siguiente etapa es la evaluación de riesgos, que implica analizar la probabilidad de que ocurra un incidente o accidente, así como la gravedad de las repercusiones que se producirían en caso de que ocurriera. Mediante esta evaluación, los riesgos se pueden categorizar según su grado de gravedad, lo que permite a la empresa concentrar sus esfuerzos en los riesgos más significativos. Otra ventaja de la evaluación es que ayuda a determinar las medidas de control necesarias para minimizar o eliminar los riesgos. Según Gallardo y Duran (2023), esta investigación puede incluir otras actividades, como entrevistar a profesionales de la salud y la seguridad y recopilar datos históricos sobre accidentes ocurridos en el pasado.

La matriz IPERC se puede desglosar en su último componente: el control de riesgos. Una vez descubiertos y evaluados los peligros, es necesario implementar medidas que reduzcan o eliminen los riesgos identificados. La mejora de condiciones laborales. El control de riesgos debe ser un proceso continuo, con evaluaciones periódicas para verificar que las medidas adoptadas sigan siendo efectivas y para reaccionar ante cambios en las circunstancias laborales o la aparición de nuevos riesgos (Alberto, 2024).

#### 2.2.4.1 Concepto y Función de la Matriz IPERC

La Matriz IPERC, acrónimo de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control, es una herramienta integral utilizada en la gestión de la seguridad y salud ocupacional. Su propósito es identificar los peligros presentes en el entorno laboral, evaluar los riesgos asociados a dichos peligros e implementar medidas de control adecuadas. El objetivo principal de esta organización es ofrecer un marco estructurado para la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo, lo que facilita la toma de decisiones sobre las medidas preventivas necesarias para la protección de las personas. Según Gallardo y Duran (2023), las empresas pueden gestionar eficazmente los peligros identificados y reducir la probabilidad de su ocurrencia mediante el uso de la matriz.

Una de las ideas fundamentales de la Matriz IPERC es su enfoque preventivo. Esta herramienta se basa en la premisa de que el primer paso para una gestión eficaz del riesgo laboral es realizar una evaluación exhaustiva de los peligros presentes en el lugar de trabajo. Con la ayuda de la matriz, se puede realizar un examen exhaustivo de cada riesgo, lo que permite su identificación y clasificación, así como la evaluación de la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de sus repercusiones. Los resultados de este análisis proporcionan el conocimiento necesario para priorizar los riesgos y tomar decisiones fundamentadas sobre las medidas de control que deben implementarse (Alberto, 2024).

En cuanto a su propósito, la matriz IPERC sirve como marco para la categorización y evaluación. Permite clasificar los peligros según el grado de riesgo que representan, considerando aspectos como la frecuencia de ocurrencia y la magnitud del daño que pueden causar. Una vez identificados los peligros, la matriz permite su clasificación. Para que las empresas asignen recursos de manera eficiente y concentren sus esfuerzos en los riesgos que representan el mayor peligro para la salud y la seguridad de sus empleados, es fundamental llevar a cabo este procedimiento de evaluación. Según Gallardo y Duran (2023), la matriz también facilita la adopción de acciones correctivas y preventivas, como la mejora de las condiciones de trabajo, la implementación de controles tecnológicos o el uso de equipos de protección individual.

Además, la matriz IPERC está diseñada para fomentar la mejora continua en la gestión de la seguridad laboral. Como instrumento dinámico, la matriz se adapta a las alteraciones de los procesos, la aparición de nuevos peligros o la evolución de las circunstancias laborales. Mediante esta técnica, las empresas pueden evaluar y modificar sus planes de seguridad periódicamente. Esto garantiza que las estrategias se ajusten siempre a los requisitos de protección más eficaces y que se mantengan actualizadas en cuanto a la identificación y mitigación de riesgos (Alberto, 2014).

#### **2.2.4.2 Metodología para la Identificación de Peligros**

El proceso de identificación de riesgos es un procedimiento metódico diseñado para identificar todos los elementos que pueden poner en peligro el bienestar y la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo. La observación exhaustiva del lugar de trabajo, los procesos y las actividades constituye la base de esta técnica, cuyo objetivo es descubrir cualquier factor que pueda contribuir a salida de eventos. Según Rojas (2025), la primera etapa fundamental en la construcción de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) es la identificación de riesgos. Esta fase es esencial, ya que permite detectar los riesgos antes de que se conviertan en problemas graves.

Una inspección visual de las instalaciones y los equipos suele ser el primer paso en el proceso de identificación de riesgos. El propósito de esta inspección es identificar circunstancias peligrosas que puedan causar lesiones o representar un riesgo para el personal. Esta inspección incluye el examen de las condiciones de trabajo, la maquinaria, los materiales, las herramientas y los procedimientos operativos. Para detectar cualquier peligro potencial en el entorno laboral, el objetivo es realizar una inspección exhaustiva de todos sus componentes. Esta técnica también puede incluir entrevistas con los trabajadores para comprender sus impresiones sobre los peligros que experimentan en su rutina diaria. Esto puede proporcionar información significativa sobre riesgos que quizás no sean evidentes de inmediato (Alberto, 2024). La inspección visual es una herramienta que puede utilizarse como parte de esta metodología.

Otro método empleado en el proceso de identificación de peligros es el análisis exhaustivo de los registros de accidentes anteriores. El análisis de accidentes previos ofrece una perspectiva clara de los peligros recurrentes y ayuda a predecir escenarios similares en el futuro. Esta evaluación permite reconocer patrones o tendencias en los accidentes laborales. Por ejemplo, puede ayudar a determinar la frecuencia de lesiones en lugares específicos o la relación entre determinados procedimientos y accidentes. También es posible utilizar informes de cuasi accidentes, que describen situaciones en las que no se produjo un incidente grave, pero el peligro estaba presente. Antes de que ocurra un accidente, estos datos ayudan a anticipar posibles peligros y a implementar medidas preventivas (Rojas, 2025).

Un componente esencial del proceso es la evaluación de riesgos asociada a cada peligro identificado. Una vez identificados, los peligros se evalúan en función de su probabilidad de ocurrencia y la gravedad del incidente para determinar su nivel de riesgo. Los resultados de esta evaluación permiten clasificar los riesgos por orden de importancia y tomar decisiones fundamentadas sobre las medidas correctivas o preventivas necesarias. En este contexto, se pueden utilizar herramientas como la matriz de riesgos, que facilita la categorización de los peligros según su magnitud, simplificando así la asignación de recursos para su gestión y erradicación. De esta forma, la identificación de peligros no solo permite reconocerlos, sino también establecer un plan de acción eficaz para mitigarlos o eliminarlos (Alberto, 2024).

#### **2.2.4.3 Riesgos y Estrategias de Control**

La fase del proceso de gestión de la seguridad y salud en el trabajo conocida como valoración de peligros es fundamental, ya consiente evaluar la contingencia de que un peligro identificado se materialice, así como la gravedad de las posibles repercusiones. El proceso de evaluación del grado de nocividad de estos riesgos para los trabajadores y su impacto potencial se lleva a cabo una vez detectados los peligros. El objetivo principal de este proceso es determinar la gravedad de dichos riesgos. Para ofrecer una visión integral

de los posibles peligros en el lugar de trabajo, la evaluación considera no solo los aspectos físicos y tangibles de los peligros, sino también los aspectos psicológicos, ergonómicos y ambientales. Esta evaluación es esencial para determinar el orden de importancia de los riesgos y las acciones necesarias para mitigar su impacto (Rojas, 2025).

El proceso de evaluación de riesgos suele implicar la evaluación de la frecuencia y la gravedad de posibles incidentes. Esto se logra mediante el uso de herramientas como las matrices de riesgo, que ayudan a categorizar los riesgos en niveles de peligro alto, medio o bajo. Tras su evaluación, los riesgos pueden clasificarse según su grado de urgencia y las consecuencias que tendrían si se materializaran. Dado que debe revisarse periódicamente para tener en cuenta cualquier peligro nuevo o alteración en las condiciones de trabajo, esta evaluación no es estática, sino dinámica. Las organizaciones pueden garantizar su protección contra posibles peligros y la correcta aplicación de los procedimientos de control mediante la evaluación continua (Alberto, 2024).

Una vez finalizada la evaluación de riesgos, la siguiente fase consiste en diseñar métodos de control para minimizar, eliminar o controlar los peligros identificados. El tipo y la gravedad del riesgo se consideran al decidir qué técnicas de control implementar. En primer lugar, el método más eficaz de gestión de riesgos es controlar el riesgo en su origen, lo que implica realizar ajustes en el proceso o la actividad que lo genera. Por ejemplo, modificar una técnica de trabajo potencialmente peligrosa o utilizar maquinaria más segura. Es factible adoptar medidas de control de ingeniería en caso de que no sea posible eliminar el riesgo. Estos métodos pueden incluir la instalación de barreras físicas, sistemas de ventilación o la automatización de operaciones peligrosas para disminuir la exposición humana. Además, se pueden utilizar controles administrativos para gestionar las operaciones, como la rotación del personal o la aplicación de normas de seguridad laboral (Rojo et al., 2024).

Por último, pero no menos importante, en situaciones en las que no es posible erradicar completamente el peligro, se utiliza equipo de protección personal (EPP) para garantizar la protección del personal frente a cualquier amenaza que aún exista. En

circunstancias en las que el peligro no puede eliminarse por completo, es el uso de equipo de protección como cascos, guantes, botas, mascarillas y otros elementos necesarios. Otro componente de las técnicas de control es la implementación de protocolos de respuesta a emergencias e incidentes, así como la capacitación periódica del personal, diseñada para preparar mejor a los trabajadores ante situaciones potencialmente peligrosas. Según Rojo et al. (2024), la combinación de estos métodos, que se ajustan a las características del entorno laboral, permite controlar eficazmente los riesgos y reduce el impacto de los peligros que se han identificado.

### **2.2.5 Evaluación de Riesgos**

Un componente crucial de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, es investigar y comprender los peligros presentes en un entorno laboral antes de que se manifiesten en forma de accidentes o enfermedades. En esta evaluación, se presenta una imagen clara de los peligros a los que están expuestos los trabajadores, junto con una evaluación de la probabilidad de que estos riesgos se materialicen y la gravedad de las repercusiones que conllevarán. La recopilación de datos, las inspecciones de las instalaciones, la observación directa de las actividades laborales y el estudio de los registros de incidentes anteriores son componentes de la evaluación diagnóstica, que se lleva a cabo con el fin de determinar las causas que contribuyeron a la ocurrencia. Esta fase es de suma importancia porque proporciona la información necesaria para tomar decisiones basadas en información precisa y para implementar medidas de control y prevención (Alberto, 24). Para llevar a cabo una evaluación diagnóstica eficaz, se utilizan diversos instrumentos y enfoques analíticos. Existen diversos tipos de matrices de riesgo, pero una de las más comunes es la matriz de riesgo, que se utiliza para categorizar los peligros según su probabilidad y la gravedad del daño potencial. Esta categorización permite ordenarlos por importancia, garantizando que los problemas más relevantes reciban atención oportuna. Además de la matriz de riesgo, se pueden utilizar recursos adicionales, como encuestas a trabajadores, entrevistas con expertos y el análisis de datos

de accidentes e incidentes dentro de la empresa. Según Rojo et al. (2024), la recopilación de toda esta información proporciona una base sólida para la toma de decisiones sobre actividades correctivas y preventivas.

Tras la identificación y evaluación de los peligros, se elabora una evaluación diagnóstica. El objetivo de esta evaluación es ofrecer una revisión exhaustiva de los niveles de exposición al peligro y las condiciones de seguridad actuales. Dado que las circunstancias laborales y los peligros asociados pueden variar con el tiempo, la evaluación diagnóstica debe revisarse periódicamente. Por consiguiente, es fundamental realizar un seguimiento constante para identificar cualquier modificación en los procedimientos o el entorno laboral que pueda incrementar los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores (Rojo et al., 2024).

Un plan de acción eficaz para abordar los riesgos identificados puede diseñarse con la ayuda de los resultados de la evaluación diagnóstica, una herramienta esencial. Para garantizar una gestión eficaz de los riesgos, este plan de acción debe incorporar mecanismos de control, procedimientos operativos seguros, formación y desarrollo del personal, así como la asignación de recursos. Además, la evaluación diagnóstica contribuye al establecimiento de indicadores de seguimiento, que permitirán evaluar la eficacia de las medidas implementadas y modificar el plan de acción cuando sea necesario. En definitiva, la evaluación diagnóstica de riesgos constituye la base para mejorar las condiciones laborales y salvaguardar la seguridad y la salud de las personas en sus respectivos lugares de trabajo (Alberto, 2024).

#### **2.2.5.1 Procedimientos para Realizar una Evaluación Diagnóstica**

Los procedimientos para realizar una evaluación diagnóstica de riesgos son un conjunto de etapas sistemáticas que permiten la detección, el análisis y la evaluación de los peligros presentes en un entorno laboral. Estos procedimientos se denominan simplemente "procedimientos". La planificación de la evaluación es la primera fase de este proceso. Esta etapa comprende el establecimiento de los objetivos, el alcance y los

recursos necesarios para llevar a cabo la evaluación. Según Sayán (2023), es fundamental determinar qué aspectos del entorno laboral, los procesos o las actividades se evaluarán y asignar las tareas correspondientes a los miembros del equipo de evaluación.

La identificación de peligros potenciales es la siguiente etapa. En esta etapa, el enfoque principal es identificar todos los posibles factores de riesgo presentes en el entorno laboral. Para ello, es necesario realizar un examen exhaustivo de las condiciones de trabajo, los equipos, los procedimientos y las actividades que realizan los miembros del personal. La participación de los trabajadores en este proceso es esencial, ya que pueden proporcionar información útil sobre los peligros a los que se enfrentan a diario. La identificación completa de los peligros también puede facilitarse mediante el uso de otros recursos, como estudios documentales y datos históricos de accidentes, entrevistas con expertos en la materia y la observación directa de los procesos. El proceso de identificación debe incluir no solo los peligros evidentes, sino también aquellos que no lo sean de inmediato, como los problemas ergonómicos o psicológicos (Gonzales, 2024).

Una vez identificados los peligros, la siguiente etapa consiste en realizar una evaluación de riesgos, que implica examinar la probabilidad de que un peligro se materialice, así como la gravedad de las posibles repercusiones. Para lograr este objetivo, se pueden utilizar herramientas como la matriz de riesgos, que clasifica los peligros según la probabilidad de que ocurran y el daño potencial que podrían causar. Este análisis permite determinar qué peligros son los más graves y requieren atención inmediata, así como cuáles son más manejables y pueden abordarse con mayor facilidad (Sayán, 2023).

La elaboración de un informe de diagnóstico, que proporciona un resumen exhaustivo de la información obtenida en las fases previas del procedimiento, constituye el paso final del proceso. Además, al determinar las prioridades para la implementación de medidas correctivas durante el proceso, se debe considerar la gravedad de los riesgos y los recursos disponibles. Inmediatamente después de finalizar el estudio, los resultados deben comunicarse a la alta dirección y al personal, y se deben planificar las medidas pertinentes. Según Gonzales (2024), la evaluación diagnóstica debe ser un procedimiento

continúo acompañado de revisiones periódicas. Esto se realiza para garantizar que los riesgos se controlen eficazmente y que el entorno laboral siga siendo seguro para todo el personal.

#### 2.2.5.2 Interpretación de Resultados

Tras la recopilación de datos sobre peligros y la evaluación de riesgos, es necesario examinar la información para determinar el grado de gravedad asociado a cada riesgo y la probabilidad de que se materialice. Esta interpretación se basa en la combinación de dos aspectos esenciales: la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las repercusiones. Por consiguiente, los resultados obtenidos durante la evaluación deben contextualizarse dentro de la realidad de la organización y el entorno laboral en el que se desarrollan las actividades (Sayán, 2023).

El proceso de clasificación de riesgos se lleva a cabo mediante una matriz de riesgos, que asigna una categoría a cada peligro en función de la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de sus consecuencias. En cuanto a la forma en que se evalúan estos dos aspectos, los riesgos suelen clasificarse en varias categorías, como bajo, medio y alto, según la evaluación. Un riesgo se considera alto si tiene una alta probabilidad de ocurrencia y efectos graves. Este tipo de riesgo exige la implementación de medidas de control urgentes y prioritarias. Por otro lado, los peligros con baja probabilidad de ocurrencia o impactos insignificantes se consideran de bajo riesgo. Estos riesgos pueden monitorearse, pero no necesariamente requieren soluciones inmediatas. Esta clasificación facilita la priorización de la asignación de recursos y la implementación de estrategias de mitigación, lo que a su vez permite a la empresa concentrarse en los riesgos que representan el mayor peligro para la seguridad de sus empleados (Gonzales, 2024).

Para llegar a una evaluación precisa de los resultados, es necesario considerar las particularidades de las actividades realizadas, así como las condiciones únicas presentes en cada área de trabajo. En ciertas circunstancias, como el tipo de maquinaria utilizada, las características del entorno o el nivel de experiencia de los trabajadores, algunos

peligros pueden tener una influencia más significativa. Además, es fundamental reconocer que ciertos peligros pueden tener consecuencias acumulativas a largo plazo, como los relacionados con la exposición a compuestos tóxicos o condiciones ergonómicas inadecuadas. Por ello, la categorización de riesgos debe ser dinámica y revisarse periódicamente para ajustar las prioridades y los métodos de control según las circunstancias laborales cambiantes o el descubrimiento de nuevos riesgos (Sayán, 2023).

En conclusión, la clasificación de riesgos debe estar respaldada por la asignación de métodos de control específicos para cada categoría. Se recomienda abordar los riesgos elevados mediante técnicas de eliminación de peligros, mejoras de procesos o la implementación de controles físicos. Por otro lado, los riesgos menores pueden controlarse mediante controles administrativos, como la rotación de puestos o la capacitación periódica del personal. Es fundamental asegurar que las medidas adoptadas sean efectivas, eficientes y adaptadas a la realidad del entorno laboral (Gonzales, 2024). La interpretación precisa de los hallazgos y la identificación de la clasificación adecuada de los resultados también son esenciales.

### **2.2.5.3 Herramientas para la Medición de Riesgos en el Entorno Educativo**

En el ámbito educativo, las herramientas de evaluación de riesgos son fundamentales para identificar, evaluar y gestionar los peligros a los que están expuestos estudiantes, docentes y personal administrativo dentro de una institución educativa. Estos peligros pueden encontrarse en diversos lugares, como aulas, oficinas y otros establecimientos. Además de contribuir al cumplimiento de las normas de seguridad, estas tecnologías también favorecen el desarrollo de un entorno de aprendizaje seguro y saludable. Al realizar evaluaciones de riesgos en el ámbito educativo, es necesario considerar una amplia gama de factores, como peligros físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicológicos. Las inspecciones visuales, las auditorías de seguridad y el uso de matrices de riesgo son algunos de los principales instrumentos empleados en estas evaluaciones en diferentes lugares (Gonzales, 2024).

Un examen de este tipo permite identificar posibles peligros existentes en las instalaciones. Estos peligros pueden incluir, entre otros, lugares con iluminación insuficiente, riesgos eléctricos o caídas. Además, las auditorías pueden incluir entrevistas con el personal y el alumnado para recabar información sobre posibles peligros no detectados. Estos riesgos pueden incluir dificultades de salud mental o estrés relacionado con el entorno laboral de la institución educativa. Asimismo, las auditorías permiten evaluar la eficacia de las medidas preventivas y de control previamente implementadas, garantizando así que dichas medidas se ajusten a los procedimientos de seguridad más efectivos (Sayán, 2023).

La matriz de riesgos es otra herramienta de uso frecuente. Permite evaluar y clasificar los peligros en función de la probabilidad de que ocurran y la gravedad de sus repercusiones. En el ámbito educativo, este instrumento se adapta para abordar peligros específicos, como el riesgo de exposición a sustancias químicas en laboratorios, la necesidad de seguridad en instalaciones deportivas y la necesidad de restringir la propagación de enfermedades infecciosas en situaciones que involucren enfermedades contagiosas. Además, la matriz facilita la priorización de riesgos, lo que permite a la administración educativa concentrarse en aquellos peligros que representan el mayor riesgo seguridad y alumnado. Asimismo, esta esmero simplifica la adopción de medidas preventivas y la asignación de recursos para reducir los riesgos más importantes.

Asimismo, se utilizan encuestas y cuestionarios para evaluar la percepción de seguridad y bienestar en el entorno educativo. Estas encuestas y cuestionarios están dirigidos tanto al alumnado como al personal docente y administrativo. El uso de estas tecnologías permite obtener información de primera mano sobre peligros potenciales que no siempre son evidentes a simple vista. Algunos ejemplos de estos peligros incluyen el acoso escolar y problemas relacionados con el estrés y la salud mental. También se pueden incluir preguntas sobre conocimientos y formación en seguridad en los cuestionarios, lo que puede ayudar a alinear la formación del personal y el alumnado con la prevención de riesgos (Gonzales, 2024).

Por último, pero no menos importante, la evaluación ergonómica se utiliza para determinar los peligros potenciales asociados con las posturas, los movimientos repetitivos y las situaciones laborales. En el ámbito educativo, los riesgos ergonómicos pueden estar relacionados con el mobiliario escolar, el uso prolongado de ordenadores o la falta de descansos suficientes durante las clases. Es posible identificar estos problemas mediante evaluaciones ergonómicas, lo que permite adoptar medidas correctivas. Estas medidas pueden incluir la modificación del mobiliario o la introducción de pausas activas para reducir los riesgos asociados con los movimientos repetitivos (Sayán, 2023).

### **2.2.6 Implementación de Procedimientos de Trabajo Seguro**

Para garantizar que las actividades laborales se realicen en entornos que minimicen los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, la implementación de prácticas de trabajo seguras es fundamental. Este proceso implica la creación de protocolos específicos que establezcan las mejores prácticas para realizar las tareas de forma segura, así como la identificación de los procedimientos preventivos y correctivos necesarios. Mediante la implementación de estas medidas, la empresa espera no solo someter la probabilidad de sucesos y enfermedades, sino también excitar una cultura de seguridad en toda la colocación. Los procedimientos de trabajo seguros deben ser fáciles de comprender, accesibles y sencillos de seguir para garantizar que todos los empleados sepan cómo desempeñar sus funciones de manera segura y eficaz (Gonzales, 2024).

Esto implica analizar las tareas que se realizan en el lugar de trabajo para determinar cuáles representan los mayores peligros para seguridad. Algunos ejemplos estas tareas incluyen el manejo de maquinaria pesada, la manipulación de productos químicos y actividades que implican la exposición a condiciones adversas. Una vez identificadas estas actividades, es fundamental establecer procesos integrales que incorporen las precauciones esenciales de seguridad. Estos procesos deben crearse en conjunto con los trabajadores, quienes pueden aportar su experiencia y conocimiento práctico de los peligros involucrados (Gonzales, 2024).

Tras el desarrollo de los procesos, la capacitación es un componente esencial para la correcta ejecución de los procedimientos. Los empleados deben recibir capacitación adecuada sobre cómo realizar las tareas de forma segura, cómo usar correctamente el equipo de protección personal y cómo actuar en situaciones de emergencia. Se debe brindar capacitación continua y actualizada a todo el personal para garantizar que estén al tanto de cualquier cambio en los procedimientos de seguridad y las mejores prácticas que se implementen. Además, la capacitación debe incluir simulaciones y ejercicios prácticos para asegurar que los empleados estén debidamente preparados para responder adecuadamente en caso de crisis (Sayán, 2023).

Asimismo, es esencial contar con supervisión y monitoreo continuos para garantizar que se sigan correctamente los procesos de trabajo seguros. Se deben realizar inspecciones periódicas del personal y de los procesos establecidos para detectar cualquier desviación que pueda poner en riesgo la seguridad en el lugar de trabajo. También se recomienda establecer canales de retroalimentación para que los trabajadores puedan reportar problemas o hacer sugerencias para mejorar las medidas de seguridad. Según Gonzales (2024), realizar auditorías internas y evaluaciones periódicas del sistema de gestión de la seguridad permitirá mejorar los procesos según sea necesario y contribuirá a mantener un entorno de trabajo seguro.

Además, para mantener altos estándares de seguridad, es necesario realizar revisiones rutinarias y mejorar continuamente los procedimientos. La implementación de un sistema de retroalimentación eficiente que recopile las experiencias de los trabajadores y los resultados de las inspecciones de seguridad permite modificar y mejorar los procesos establecidos para garantizar un trabajo seguro. Gracias a esta mejora continua, la empresa puede reaccionar ante nuevos riesgos, cambios en los procesos de trabajo o avances tecnológicos, y garantiza una actitud proactiva para reducir los accidentes y las enfermedades profesionales (Quispe, 2023).

### 2.2.6.1 Desarrollo de Procedimientos para la Seguridad en el Trabajo

Uno de los pasos más importantes en el proceso de establecer un entorno laboral seguro y saludable es el desarrollo de protocolos de seguridad en el trabajo. Para reducir los riesgos asociados a las tareas que realizan los trabajadores, estos protocolos establecen las normas y técnicas necesarias que deben seguir. La piedra angular de estos protocolos es una evaluación exhaustiva de los peligros existentes. Esta evaluación permite identificar situaciones críticas que requieren la implementación de medidas de control específicas. Los procedimientos de seguridad en el trabajo no solo deben abarcar los aspectos técnicos de cada actividad, sino que también deben garantizar la aplicación de prácticas laborales que protejan la salud y emocional del empleado. Esto dará como secuela la creación de un entorno laboral que priorice el bienestar de todos los involucrados (Sayán, 2023).

Para comenzar el proceso de diseño de estos protocolos, el primer paso es identificar y evaluar los riesgos que puedan estar involucrados. Por ello, es necesario realizar inspecciones exhaustivas de las instalaciones, los procedimientos y el equipo del lugar de trabajo. Este estudio no solo debe tener en cuenta los peligros evidentes, sino también los riesgos menos obvios, como los químicos, ergonómicos y psicológicos. Una vez identificados los riesgos, el siguiente paso es calcular los efectos potenciales de cada uno, así como la probabilidad de que ocurra. Esta evaluación integral permite identificar las actividades y tareas que requieren protocolos de seguridad específicos, con especial énfasis en los factores que pueden provocar accidentes o enfermedades (Quispe, 2023).

El siguiente paso consiste en desarrollar protocolos específicos para cada actividad de alto riesgo. Estos protocolos deben ser comprensibles, completos y fáciles de seguir. Deben incluir desde el uso correcto del equipo de protección personal (EPP) hasta cómo responder en caso de emergencia. Es fundamental que cada método incorpore no solo las medidas preventivas y de control esenciales para minimizar o eliminar los riesgos identificados, sino también las medidas correctivas que se implementarán en caso de detectarse un peligro. Según Sayán (2023), los procesos también deben incluir

instrucciones sobre cómo mantener el equipo y limpiar las instalaciones. Esto se debe a que el mantenimiento y la limpieza de las instalaciones son componentes clave para un entorno de trabajo seguro.

Una vez diseñados los procesos, se debe capacitar al personal para garantizar que comprendan completamente cómo desempeñar sus funciones de manera segura. Es importante que la capacitación sea práctica y continua, y que se adapte a los diferentes niveles de responsabilidad dentro de la empresa. La capacitación no solo debe hacer hincapié en la familiaridad con los procesos, sino también en la importancia de la seguridad y la salud en el trabajo, con el objetivo de fomentar que el personal cumpla las normas con la máxima responsabilidad. Para garantizar que todo el personal sepa cómo responder ante cualquier circunstancia potencialmente peligrosa, es esencial realizar simulacros de emergencia y sesiones de capacitación periódicas (Quispe, 2023).

#### **2.2.6.2 Planificación y Ejecución de Procedimientos Seguros**

Para crear un entorno laboral donde los riesgos se controlen eficazmente y se garantice la seguridad de los empleados, es fundamental planificar e implementar procesos seguros. En la planificación de estos procedimientos, se diseñan estrategias exhaustivas que permiten a los trabajadores desempeñar sus responsabilidades de manera eficiente, limitando al mismo tiempo los riesgos asociados a dichas tareas. Para ello, es necesario realizar una evaluación integral de riesgos que permita identificar las áreas más importantes que requieren atención y diseñar métodos para abordarlas. Otro aspecto de la planificación que debe considerarse es la distribución de recursos. Esto incluye el suministro de equipos de protección individual (EPI), la capacitación de los trabajadores y la disponibilidad de equipos de emergencia (Sayán, 2023).

La correcta ejecución de las estrategias previamente establecidas es el primer paso para poner en práctica procedimientos seguros. Para ello, es necesario implementar medidas que limiten los riesgos identificados en el entorno laboral. Los procedimientos deben incluir detalles fáciles de comprender sobre el uso de herramientas y equipos, la

gestión de sustancias químicas peligrosas y la ejecución segura de ciertas actividades. Además, es necesario establecer normas claras para situaciones de emergencia, a fin de garantizar que el personal esté preparado para responder con prontitud y eficacia ante cualquier incidente. Según Baltazar (2025), la correcta aplicación de estos procesos asegura que todos los trabajadores cumplan con los mismos requisitos de seguridad, reduciendo así la probabilidad de accidentes y enfermedades laborales.

La formación del personal en materia de seguridad es un componente esencial del proceso de planificación. Los empleados deben recibir formación no solo sobre cómo desempeñar sus funciones de forma segura, sino también sobre la importancia de cumplir con los protocolos establecidos. Para garantizar que el personal esté siempre al día sobre las medidas de seguridad más eficaces, la formación debe ser continua y adaptarse a cualquier nueva legislación, equipo o procedimiento que se implemente (Quispe, 2023).

En conclusión, la evaluación y el seguimiento durante la ejecución de procesos seguros son fundamentales para garantizar el cumplimiento de los criterios de seguridad establecidos. Esto requiere una supervisión periódica de las actividades laborales para asegurar que los procesos se sigan correctamente e identificar cualquier desviación que pueda poner en riesgo la seguridad. La evaluación continua permite realizar ajustes en los procesos según sea necesario y tomar medidas correctivas oportunas, lo que contribuye a mantener la seguridad en el trabajo a lo largo del tiempo (Baltazar, 2025).

#### **2.2.6.3 Capacitación y Concientización de los Trabajadores**

La capacitación en seguridad laboral debe ser una actividad continua que abarque no solo los aspectos técnicos, sino también las actitudes y comportamientos esperados de los empleados. De esta manera, el objetivo no es solo que los trabajadores sepan cómo protegerse de los peligros potenciales, sino también que comprendan la importancia de su papel en el establecimiento de un entorno laboral seguro (Quispe, 2023).

La capacitación en seguridad laboral debe adaptarse a las necesidades específicas de cada puesto, reconociendo los peligros particulares asociados a las tareas que realizan.



El uso correcto del equipo de protección personal (EPP), los protocolos de seguridad para determinadas actividades, las tácticas de gestión de emergencias y los primeros auxilios deben incluirse en los programas de capacitación. Además, se debe proporcionar a los trabajadores un conocimiento integral sobre los peligros a los que están expuestos, los métodos para identificarlos y las medidas que pueden tomarse para reducir su gravedad. Se debe ofrecer capacitación tanto a los trabajadores nuevos como a los ya existentes, y esta debe actualizarse periódicamente para garantizar que sus conocimientos se mantengan al día con los cambios en los procedimientos de trabajo y los requisitos de seguridad (Baltazar, 2025).

La capacitación en seguridad también incluye la concientización, otro componente esencial. Los empleados no solo adquieren conocimientos sobre procedimientos y prácticas de seguridad a través de campañas de concientización, sino que también comprenden la necesidad de adoptar una mentalidad de precaución. Esto implica que los empleados sean conscientes de los peligros potenciales que pueden encontrar en su lugar de trabajo, así como de cómo sus decisiones y acciones pueden afectar su propia seguridad y la de sus compañeros. La concientización también debe incluir a los supervisores y gerentes, quienes tienen la obligación de dar el ejemplo y fomentar una cultura empresarial que priorice la seguridad. Existen diversos métodos que se pueden utilizar para aumentar la concientización, como presentaciones, carteles instructivos, simulacros de emergencia y programas de incentivos que promuevan acciones seguras (Quispe, 2023). La formación continua es esencial para garantizar que el personal esté siempre al día sobre las últimas leyes de seguridad y las mejores prácticas. Debido a la posibilidad de cambios en las circunstancias y los procedimientos laborales, es fundamental revisar y mejorar periódicamente los programas de formación. Además, la formación no debe limitarse a la seguridad física, sino que debe incluir otras áreas. Según Baltazar (2025), los programas de formación deben abarcar temas como la gestión del estrés, la comunicación eficaz y la resolución de conflictos para fomentar un entorno laboral

mejor y más seguro en lugares de trabajo con altos niveles de estrés o riesgos psicosociales.

La evaluación de la formación y la sensibilización es otro componente esencial de este proceso que debe tenerse en cuenta. Una vez finalizada la formación, es necesario evaluar el éxito de los programas para garantizar que los trabajadores comprendan completamente los procedimientos de seguridad y sean capaces de implementarlos en sus actividades profesionales diarias. Realizar pruebas, encuestas de retroalimentación, observar directamente las prácticas laborales y revisar los informes de incidentes son algunas maneras de lograrlo. Según Quispe (2023), es necesario que los empleados aporten comentarios sobre los programas de capacitación para realizar modificaciones y mejorarlos continuamente.

## 2.3 Marco conceptual

### a. Accidente de Trabajo:

Situación imprevista que se produce mientras el trabajador realiza sus tareas y que ocasiona algún tipo de perjuicio físico o mental. Estos eventos pueden derivar en lesiones, enfermedades ocupacionales o, en casos extremos, en la pérdida de la vida (Baltazar, 2025).

### b. Control de Riesgos:

Conjunto de acciones destinadas a eliminar o minimizar los peligros presentes en el entorno laboral. Incluye la optimización de procesos, el uso adecuado del equipo de protección personal y la formación continua del personal para evitar incidentes (Ccahua, 2024).

### c. Cultura de Seguridad:

Forma de pensar y actuar compartida por los miembros de una institución respecto a la protección y bienestar en el trabajo. Una cultura sólida en materia de seguridad impulsa actitudes preventivas y refuerza el compromiso colectivo en desempeño de reglas.

**d. Equipos de Protección Personal (EPP):**

Son dispositivos o prendas diseñados para reducir la exposición del trabajador a riesgos que no pueden eliminarse totalmente. Entre ellos se encuentran elementos como cascos, guantes, protectores visuales o calzado de seguridad (Ccahua, 2024).

**e. Evaluación de Peligros:**

Etapa del proceso preventivo donde se reconocen y analizan los factores que pueden afectar la seguridad o la salud de los empleados. Este análisis permite definir prioridades y adoptar medidas adecuadas de control de riesgos (Baltazar, 2025).

**f. Normativas de Seguridad:**

Marco regulatorio constituido por disposiciones legales y técnicas emitidas por autoridades competentes, orientadas a proteger la integridad física y mental de los trabajadores. Dichas normas pueden variar según el sector productivo y el país (Quispe, 2023).

**g. Riesgo Ocupacional:**

Es la posibilidad de que un trabajador sufra daño o enfermedad a consecuencia de la exposición a factores propios de su actividad. Estos pueden incluir químicos, maquinaria peligrosa, ruidos excesivos o posturas forzadas (Ccahua, 2024).

**h. Seguridad Laboral:**

Disciplina que integra políticas, procedimientos y recursos con el fin de resguardar la salud física y mental de los empleados. Mediante la evaluación de peligros y la implementación de controles, se busca alcanzar espacios de trabajo seguros y productivos (Quispe, 2023).

**i. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST):**

Modelo organizacional que agrupa políticas, procedimientos y recursos destinados a prevenir incidentes y enfermedades ocupacionales. Su objetivo es fortalecer la cultura preventiva, mantener condiciones seguras y garantizar el cumplimiento legal vigente (Baltazar, 2025).

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Su objetivo es guiar al investigador en la elección de los métodos y herramientas más adecuados para abordar el problema de estudio, permitiendo que los datos se recojan, analicen y procesen de forma que garanticen la validez y fiabilidad de los resultados. Esto implica seleccionar entre diversos enfoques, tales como estudios cualitativos o cuantitativos, y decidir sobre los métodos de recolección de información, ya sea mediante encuestas, entrevistas, observación directa, entre otros.

A través de la metodología, se asegura que el proceso investigativo sea transparente, reproducible y ético, permitiendo que otros investigadores puedan replicar el estudio y obtener conclusiones consistentes. Además, la metodología de investigación no solo abarca la parte técnica del proceso, sino que también orienta sobre la forma de interpretar los hallazgos de manera crítica, evaluando sus implicaciones dentro del contexto científico o social. Esto facilita que los resultados no sean aislados, sino que se conecten con el conocimiento previo y contribuyan a la expansión del saber.

#### 3.1 Enfoque de investigación

Existen principalmente tres enfoques: cualitativo, cuantitativo y mixto. El enfoque cualitativo se orienta hacia una comprensión detallada y contextual, mientras que el

enfoque cuantitativo se enfoca en la medición y análisis numérico de las variables. El enfoque mixto combina ambos, permitiendo obtener una visión más amplia y completa del problema, integrando tanto datos cualitativos como cuantitativos para una interpretación más precisa y exhaustiva (Reyes, 2022).

El enfoque se adopta en este estudio es mixto, dado que se combina tanto la recolección de datos cuantitativos como cualitativos, lo cual permite una comprensión integral del fenómeno bajo estudio. A través de la recopilación y análisis numérico, se busca identificar patrones objetivos en la reducción de incidentes y accidentes en la Unidad Minera San Rafael. Simultáneamente, mediante la interpretación de datos cualitativos, se profundiza en las percepciones y experiencias de los actores involucrados, proporcionando una visión más rica y contextualizada del impacto de la matriz de evaluación de riesgos en la seguridad minera. Este enfoque permite abordar la problemática desde una perspectiva holística, integrando diversos tipos de evidencias para lograr conclusiones más robustas y completas.

### 3.2 Tipo de investigación

Se clasifica en básica o fundamental, aplicada y de desarrollo. La investigación básica busca expandir el conocimiento teórico sin necesidad de aplicación inmediata, mientras que la investigación aplicada se orienta a resolver problemas prácticos mediante la implementación de soluciones concretas. La investigación de desarrollo, por su parte, tiene como objetivo generar nuevas tecnologías o métodos para avanzar en un campo determinado. En la investigación aplicada, el énfasis está en la solución directa de problemas específicos dentro de un contexto real (Reyes, 2022).

El tipo es aplicada, pues enfoca en la resolución de un problema específico dentro de la práctica minera, orientándose a la mejora tangible de los procesos de seguridad mediante el estudio concreto así que la matriz de evaluación de riesgos. El objetivo principal radica en la búsqueda de soluciones que no solo generen conocimiento

académico, sino que también incidan directamente en reducción de ocurrencias y sucesos, aportando a seguridad operacional de minera. La investigación aplicada se caracteriza por su vinculación estrecha con la práctica y la toma de decisiones, buscando resultados inmediatos y de alto impacto en el entorno real.

### 3.3 Nivel de investigación

Se clasifica en exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo y explicativo causal. El nivel descriptivo tiene como objetivo caracterizar un fenómeno o situación, detallando sus principales características sin intervenir ni manipular las variables. El nivel exploratorio se utiliza cuando se tiene poca información sobre el tema, permitiendo obtener una visión preliminar. Los niveles correlacionales y explicativos van un paso más allá, buscando identificar relaciones o causas de los fenómenos observados, respectivamente (Reyes, 2022).

El nivel corresponde al descriptivo, ya que el estudio tiene como objetivo caracterizar, identificar y detallar los efectos de la aplicación de la matriz de evaluación de riesgos sobre los incidentes y accidentes en la Unidad Minera San Rafael. Se busca comprender en profundidad la situación actual de la seguridad minera, así como describir el contexto en el que se implementan las estrategias de prevención, sin intervenir directamente en los factores que condicionan estos procesos. A través de este nivel, se aporta una visión detallada que contribuye a la toma de decisiones informadas por parte de los responsables de seguridad.

### 3.4 Diseño de la investigación

Se puede clasificar en experimental, cuasi-experimental y no experimental. El diseño experimental implica manipular una o más variables independientes para observar su efecto sobre las variables dependientes en un entorno controlado. El diseño cuasi-

experimental, a pesar de no contar con total control sobre las variables, permite establecer relaciones causales con mayor flexibilidad. (Amorós Morote & Bendezú Ulloa, 2019).

El diseño de investigación es no experimental, dado que no se manipulan variables de manera controlada ni se realiza una intervención directa sobre los procesos. En este estudio se observa el impacto de la matriz de evaluación de riesgos sobre los incidentes y accidentes en su entorno natural, es decir, en el contexto real de trabajo de la unidad minera. Este diseño permite estudiar los fenómenos tal y como ocurren, sin alterar las condiciones del medio, lo que facilita la observación de las relaciones existentes entre las variables sin causar ningún tipo de influencia artificial en los resultados obtenidos.

### **3.5 Método de la investigación**

Existen diversos métodos, siendo el método científico el más común. Este método se caracteriza por ser riguroso y empírico, buscando resultados válidos y reproducibles. Otros métodos incluyen el método cualitativo, que se centra en la interpretación de fenómenos desde una perspectiva subjetiva, y el método histórico, que analiza fenómenos en su contexto temporal (Reyes, 2022).

El método de investigación adoptado es el científico, basado en una observación sistemática, la recopilación rigurosa de datos y su posterior análisis de manera lógica y objetiva. Este enfoque permite aplicar principios de validación y verificación en cada etapa del proceso investigativo, asegurando que las conclusiones alcanzadas estén fundamentadas en evidencia empírica sólida y no en suposiciones. A través de este método, se busca garantizar los resultados obtenidos sean replicables, verificables y, por lo tanto, válidos para su aplicación en el ámbito práctico de la minería.

### **3.6 Población y muestra de la investigación**

#### **3.6.1 Población**

Es el grupo del cual se extraerán los datos o información que permitirán responder las preguntas de investigación. Dependiendo del enfoque y alcance del estudio, la

población puede ser grande o pequeña, y su definición debe ser clara y precisa para asegurar que la investigación esté centrada en el grupo adecuado y sea representativa de lo que se desea investigar (Ojeda, 2020).

En el contexto de este estudio, la población está formada por trabajadores, supervisores y responsables de seguridad de Minera San Rafael, quienes están involucrados en las actividades laborales diarias y expuestos a riesgos relacionados con las operaciones mineras. Esto incluye tanto a los operarios directos como al personal administrativo encargado de gestionar la seguridad y salud en el trabajo. Este grupo es relevante para el análisis, ya que sus experiencias y ejecución de la matriz de valoración de riesgos impactan directamente en descenso de sucesos en entorno de trabajo.

**Figura 1**

*Ubicación distrito de la unidad minera San Rafael*



### 3.6.2 Muestra

La muestra es una parte representativa de la población seleccionada para el estudio. Se utiliza cuando no es posible analizar a toda la población por limitaciones de tiempo, recursos o acceso, garantizando resultados válidos y generalizables. La técnica de

muestreo empleada determinará qué miembros de la población serán seleccionados para formar parte de la muestra, lo que asegura que las conclusiones del estudio puedan ser extrapoladas al conjunto total de la población.

Para este estudio, la muestra estará conformada por un grupo seleccionado de trabajadores y personal clave de Minera San Rafael, incluye operarios, supervisores de seguridad, y responsables de la implementación de la matriz de evaluación de riesgos. La selección se realizará utilizando un muestreo estratificado para garantizar que estén representadas las diferentes áreas de trabajo y niveles jerárquicos dentro de la mina. Esta muestra permitirá obtener información detallada sobre las percepciones, experiencias y resultados de la aplicación de la matriz de riesgos en distintas secciones de la unidad minera, asegurando que los datos recopilados sean pertinentes y relevantes para evaluar el impacto.

### **3.7 Técnicas e instrumentos**

#### **3.7.1 Técnicas**

se emplearon diversas técnicas que permitieron una recolección de datos tanto cuantitativos como cualitativos, adecuadas al enfoque mixto del estudio. A continuación, se detallan las técnicas empleadas para la recopilación de información relevante sobre los efectos de la matriz de evaluación de riesgos en la seguridad operativa en la unidad minera.

##### **1. Encuesta Cuantitativa:**

La técnica principal para la recolección de datos cuantitativos fue la aplicación de encuestas estructuradas, que permitieron obtener información numérica sobre la percepción de los trabajadores y personal administrativo respecto a la matriz de evaluación de riesgos y su impacto en la reducción de incidentes y accidentes. La encuesta se diseñó con preguntas cerradas, utilizando escalas de Likert para evaluar las respuestas de los participantes. Estas escalas permitieron medir la intensidad de las opiniones y percepciones de los empleados sobre la eficacia de las estrategias implementadas. La

recolección de datos se realizó de forma presencial en el sitio de trabajo y en horarios establecidos para asegurar la participación de un número representativo de empleados. El tiempo estimado para la realización de la encuesta fue de aproximadamente 15 a 20 minutos por cada participante, con el fin de obtener respuestas precisas y completas sin interrumpir significativamente la jornada laboral.

## **2. Entrevistas Cualitativas:**

Además de las encuestas, se utilizaron entrevistas semiestructuradas como técnica cualitativa para profundizar en las experiencias y opiniones de los trabajadores y supervisores de seguridad. Las entrevistas se diseñaron con un conjunto de preguntas abiertas que permitieron explorar las percepciones individuales sobre la implementación de matriz de valoración de riesgos y los efectos observados en su entorno laboral. Estas entrevistas fueron realizadas de manera individual, con el fin de crear un ambiente cómodo y confidencial que facilitara la expresión honesta de las experiencias y opiniones de los participantes. El tiempo estimado para cada entrevista fue de entre 30 y 45 minutos, lo que permitió obtener respuestas detalladas sin comprometer la disponibilidad del personal. Las entrevistas fueron grabadas (con el consentimiento de los participantes) para asegurar la fidelidad en la transcripción y posterior análisis de los datos.

## **3. Observación Directa:**

La observación directa fue una técnica adicional utilizada para recopilar datos sobre los procedimientos de seguridad y las prácticas laborales diarias en la Unidad Minera San Rafael. Esta técnica permitió examinar de manera detallada cómo se lleva a cabo la implementación de la matriz de evaluación de riesgos en el contexto de trabajo real. Durante este proceso, los investigadores realizaron visitas periódicas a las distintas áreas de la unidad minera para observar cómo los trabajadores seguían los procedimientos de seguridad establecidos y cómo la matriz influía en las decisiones operativas en tiempo real. A través de esta técnica, se recopilaron datos sobre el comportamiento del personal en relación con las medidas preventivas y correctivas, observando el cumplimiento de protocolos y la aplicación práctica de las recomendaciones derivadas de la matriz. Se

registraron los hallazgos en bitácoras detalladas para su análisis posterior, y se hicieron anotaciones en cuanto a las interacciones entre los trabajadores y los supervisores en situaciones de riesgo.

#### **4. Revisión Documental:**

La revisión documental constituyó otra de las técnicas empleadas para la recolección de datos secundarios. Este enfoque consistió en el análisis de informes previos, registros históricos de sucesos, y documentos internos relacionados con la implementación de matriz de valoración. A través de revisión estos documentos, se logró contextualizar los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas, permitiendo comparar la información cualitativa y cuantitativa con los datos históricos de seguridad de la unidad minera. Este análisis permitió identificar tendencias a lo largo del tiempo y evaluar de manera objetiva si existía una correlación.

#### **5. Grupo Focal:**

Finalmente, se implementó la técnica del grupo focal, con el objetivo de obtener una visión más profunda y detallada sobre los aspectos específicos de la matriz de evaluación de riesgos y su implementación. Los grupos focales se conformaron por un pequeño número de trabajadores y supervisores de diferentes áreas de la mina, quienes discutieron en conjunto sobre los desafíos, beneficios y limitaciones de la matriz en su entorno laboral. Este enfoque permitió obtener un intercambio de ideas y opiniones que no se habrían capturado de manera individual. Las sesiones de grupo focal fueron moderadas por un investigador capacitado, quien guió la discusión para asegurar que todos los participantes pudieran expresar sus puntos de vista y se mantuviera el enfoque en los objetivos de la investigación. Las discusiones fueron grabadas, transcritas y analizadas para identificar temas recurrentes y patrones comunes entre los participantes.

Estas técnicas de recolección de datos se implementaron de manera complementaria, permitiendo obtener una visión integral del impacto de la matriz de evaluación de riesgos en la seguridad de la Unidad Minera San Rafael. El uso combinado de métodos cuantitativos y cualitativos permitió no solo medir de manera objetiva los

efectos de las intervenciones, sino también comprender la experiencia subjetiva de los empleados, lo que enriqueció significativamente los resultados del estudio.

### **3.7.2 Instrumentos de recolección de datos investigación**

se emplearon diversos instrumentos de recolección de datos que fueron cuidadosamente diseñados para obtener información precisa y relevante de acuerdo con los objetivos del estudio. A continuación, se detallan los instrumentos utilizados, cada uno de ellos adecuado al enfoque mixto y al tipo de datos requeridos para el análisis.

#### **1. Cuestionario Estructurado (Encuesta):**

El principal instrumento para la recolección de datos cuantitativos fue un cuestionario estructurado, diseñado con el fin de obtener información precisa sobre la percepción de los trabajadores y personal administrativo respecto a la matriz de evaluación de riesgos y su impacto en la reducción de incidentes y accidentes. El cuestionario constaba de varias secciones, incluyendo preguntas sobre el conocimiento de la matriz, su aplicación en el trabajo diario, y seguridad adelantando de seguridad.

Cada sección del cuestionario fue diseñada utilizando escalas tipo Likert de 5 puntos, que permitieron medir el ímpetu de participantes en relación con diversos aspectos de la seguridad minera, como la efectividad de las medidas de prevención. Este instrumento permitió recolectar datos numéricos que fueron posteriormente analizados mediante técnicas estadísticas para identificar patrones y tendencias.

#### **2. Guía de Entrevistas Semiestructuradas:**

Para complementar la recolección de datos cuantitativos, se diseñó una guía de entrevistas semiestructuradas que permitió obtener información cualitativa más profunda. La guía constaba de una serie de preguntas abiertas que fueron formuladas con el objetivo de explorar en detalle las percepciones, experiencias y opiniones de los participantes sobre la matriz de evaluación de riesgos y su implementación en el entorno laboral.

Las entrevistas se enfocaron en temas específicos, como los desafíos enfrentados durante la implementación de la matriz, los beneficios observados, y las áreas de mejora

que los trabajadores consideraban necesarias. El instrumento permitió que las entrevistas fueran flexibles y adaptables según las respuestas de los participantes, lo que facilitó la obtención de información rica y detallada. Las entrevistas fueron grabadas (con el consentimiento de los participantes), lo que permitió una transcripción fiel y un análisis más exhaustivo de las respuestas obtenidas.

### **3. Hoja de Observación Directa:**

El instrumento utilizado para la observación directa fue una hoja de registro diseñada para capturar detalles específicos sobre la ejecución de matriz de evaluación de riesgos en Minera San Rafael. Esta hoja de observación contenía categorías predeterminadas para registrar información sobre el comportamiento de los trabajadores en situaciones de riesgo.

El instrumento fue diseñado para ser utilizado por los investigadores durante sus visitas periódicas al sitio de trabajo. A través de este registro, los investigadores pudieron observar de manera sistemática las interacciones de los trabajadores con los procedimientos de seguridad y los efectos inmediatos de la matriz de evaluación de riesgos en el comportamiento laboral. Cada observación fue registrada detalladamente en el formulario, lo que permitió obtener datos objetivos y contextuales sobre las condiciones de seguridad en el entorno minero.

### **4. Lista de Revisión Documental:**

Como parte de la recolección de datos secundarios, se diseñó una lista de revisión documental para examinar los informes y registros históricos de incidentes y accidentes previos, así como los documentos internos relacionados con la implementación de la matriz de evaluación de riesgos. Este instrumento incluyó una serie de criterios clave para la evaluación de los documentos, tales como la frecuencia de incidentes antes y después de la implementación de la matriz, las medidas preventivas tomadas y el tipo de incidentes reportados.

El análisis documental proporcionó una visión más amplia de la evolución de la seguridad minera en Minera San Rafael, permitiendo comparar los datos logrados en las

encuestas y entrevistas con los registros oficiales de la empresa. Este instrumento permitió verificar la consistencia de los datos y corroborar las percepciones de los trabajadores sobre la efectividad de la matriz de riesgos en la práctica real.

### **5. Guía para Grupos Focales:**

La última técnica utilizada fue la realización de grupos focales, para lo cual se diseñó una guía de discusión que contenía preguntas clave para guiar la interacción entre los participantes. La guía fue estructurada en torno a temas comunes, como la evaluación de los riesgos laborales, las barreras percibidas para la aplicación efectiva de la matriz y las recomendaciones para mejorar su implementación. La guía permitía a los moderadores explorar las opiniones y experiencias de los participantes en un entorno grupal, fomentando el intercambio de ideas y perspectivas.

Este instrumento fue esencial para obtener una visión colectiva sobre los efectos de la matriz, ya que los miembros del grupo focal pudieron debatir sobre los resultados observados y aportar sugerencias que no habrían sido identificadas mediante entrevistas individuales. Las discusiones fueron grabadas, y las transcripciones resultantes fueron analizadas para identificar temas recurrentes y patrones en las respuestas de los participantes.

## **3.8 Validación y confiabilidad del instrumento**

### **3.8.1 Validación de los instrumentos**

La validación de los instrumentos se llevó a cabo en diversas etapas, utilizando tanto criterios de validez como de confiabilidad.

#### **Validación de Contenido (Validez de Contenido):**

La validez de contenido se refiere a la medida en que los instrumentos cubren de manera adecuada y representativa los aspectos que se desean evaluar, en este caso, los efectos matrices IPERC en deflación de incidentes. Para garantizar que los instrumentos realmente midieran lo que se proponían, se llevó a cabo un proceso de validación mediante

la participación de expertos en el área de seguridad laboral, gestión de riesgos en la minería y metodología de investigación.

**Proceso de validación de contenido:**

- Selección de expertos: Un panel de expertos compuesto por profesionales en seguridad industrial, gestores de riesgos, y académicos con experiencia en la minería y la evaluación de riesgos fue convocado para revisar cada uno de los instrumentos.
- Revisión de los ítems: Los expertos examinaron la encuesta estructurada, la guía de entrevistas semiestructuradas, la hoja de observación directa y la lista de revisión documental, evaluando si las preguntas e ítems reflejaban adecuadamente las nociones clave con la matriz IPERC y su impacto en la seguridad.
- Recomendaciones y ajustes: Después de recibir las recomendaciones de los expertos, se realizaron ajustes en las preguntas o en la formulación de los ítems para asegurar que estos fueran lo más claros, relevantes y completos posibles. Por ejemplo, si algún ítem parecía ambiguo o no se alineaba completamente con los objetivos del estudio, se modificó para ser más preciso.

**3.8.2 Confiabilidad de instrumentos**

La confiabilidad de los instrumentos fue cuidadosamente asegurada a través de diversos procedimientos que permitieron confirmar que los datos recolectados fueran consistentes, repetibles y adecuados para el análisis de los efectos de la matriz IPERC en la seguridad minera. A continuación, se detallan los métodos utilizados para evaluar y garantizar la confiabilidad de los instrumentos.

**1. Consistencia Interna:**

La consistencia interna es una medida de confiabilidad que evalúa si los ítems de un instrumento están midiendo el mismo constructo de manera coherente.

**Procedimiento para evaluar la consistencia interna:**

- Prueba piloto: Se administró la encuesta a un pequeño grupo de trabajadores en un entorno similar al de la investigación real, pero sin que formaran parte de la muestra final. A través de este pretest, se calcularon los valores de alfa de Cronbach para cada sección de la encuesta, específicamente en aquellas áreas que evaluaban la efectividad matriz IPERC, la precisión de riesgos y percepción de seguridad.
- Ajustes es necesario: Si el coeficiente alfa de Cronbach obtenía un valor inferior a 0.70, lo cual indicaría baja consistencia interna, se revisaron y ajustaron los ítems problemáticos. En este caso, se prestó especial atención a las preguntas que podrían haber sido ambiguas o mal formuladas, y se reescribieron para mejorar su claridad y alineación con el objetivo de la medición.

## **2. Estabilidad Test-Retest:**

La estabilidad test-retest es una forma de medir la confiabilidad a través de la repetición del mismo instrumento en dos momentos diferentes para determinar si los resultados son consistentes a lo largo del tiempo. Este procedimiento fue especialmente importante en la validación de las entrevistas semiestructuradas y la observación directa, ya que los comportamientos y las percepciones pueden variar dependiendo de las condiciones y el momento en que se realicen las mediciones.

### **Procedimiento para evaluar la estabilidad test-retest:**

- Aplicación de la encuesta y entrevistas en dos momentos: Para garantizar que los instrumentos fueran confiables, se administraron las encuestas y entrevistas a una muestra pequeña de trabajadores en dos momentos separados por un periodo de tiempo razonable. Esto permitió comparar los resultados y determinar si las respuestas permanecían consistentes entre ambos momentos.

- **Análisis de consistencia:** Si las respuestas de los participantes mostraban una alta correlación en ambos momentos (generalmente superior a 0.80), se consideró que los instrumentos eran estables y confiables en el tiempo.

### **3. Confiabilidad Interobservador:**

Dado que la observación directa fue una de las técnicas utilizadas en este estudio, era crucial asegurar que los datos obtenidos por distintos investigadores fueran consistentes al observar los mismos fenómenos en el entorno laboral.

#### **Procedimiento para evaluar la confiabilidad interobservador:**

- **Entrenamiento de los observadores:** Antes de realizar las observaciones, los investigadores fueron entrenados en el uso de la hoja de observación directa, asegurando que comprendieran los criterios de evaluación, los comportamientos a observar y los métodos para registrar los datos. El entrenamiento incluyó la revisión de ejemplos de situaciones típicas y la práctica de observación en entornos controlados.
- **Evaluación de la coherencia entre observadores:** Se realizaron observaciones simultáneas por al menos dos investigadores diferentes en distintas áreas de trabajo de la unidad minera. Posteriormente, se compararon los registros obtenidos por cada observador y se calculó el índice de acuerdo entre ellos (generalmente utilizando el coeficiente Kappa), con el objetivo de verificar que ambos estuvieran registrando de manera consistente los mismos eventos.
- **Ajustes de observación:** Si se encontraban discrepancias significativas entre los observadores, se revisaron y ajustaron los criterios de observación, y se realizó una nueva capacitación para asegurar una mayor consistencia en las mediciones futuras.

### **4. Confiabilidad en el Análisis de Datos Cualitativos:**

Para los instrumentos cualitativos, como las entrevistas semiestructuradas y los grupos focales, la confiabilidad se garantizó a través de un proceso riguroso de

transcripción, codificación y análisis de datos. La confiabilidad en el análisis cualitativo asegura que los hallazgos sean consistentes y reflejen fielmente las experiencias y percepciones de los participantes.

#### **Procedimiento para evaluar la confiabilidad en el análisis cualitativo:**

- Transcripción y codificación: Todas las entrevistas y discusiones de grupos focales fueron grabadas y transcritas de manera fiel. Posteriormente, los datos fueron codificados por dos investigadores de manera independiente, aplicando los mismos códigos y categorías a las respuestas de los participantes. Esto permitió garantizar que los datos cualitativos fueran analizados de manera coherente.
- Revisión de la concordancia en la codificación: Para evaluar la confiabilidad en el análisis cualitativo, se calculó el índice de concordancia entre los codificadores. Si el índice era superior al 90%, se consideraba que el análisis cualitativo era altamente confiable.
- Validación de las categorías: Las categorías resultantes del análisis fueron discutidas y validadas entre los investigadores, lo que permitió ajustar y refinar las interpretaciones y asegurar que las conclusiones fueran coherentes con los datos.

#### **5. Confiabilidad en la Revisión Documental:**

Para la revisión documental, se utilizó un enfoque sistemático para analizar los informes de accidentes e incidentes previos. La confiabilidad en este caso se garantizó mediante la utilización de una lista de verificación estandarizada, que permitió asegurar que cada informe fuera evaluado bajo los mismos criterios y que los datos fueran interpretados de forma coherente por diferentes revisores.

#### **Procedimiento para evaluar la confiabilidad en la revisión documental:**

- Revisión independiente de documentos: Los documentos fueron revisados por dos investigadores de forma independiente para garantizar que las conclusiones sobre los incidentes y accidentes fueran consistentes.

- Análisis de la consistencia en las interpretaciones: Se compararon las interpretaciones realizadas por los revisores y se discutieron las discrepancias.

### 3.9 Recolección y procesamiento de datos

#### 3.9.1 Desarrollo de plan

##### ❁ Búsqueda de información

La etapa de búsqueda de información fue fundamental para establecer una base sólida de conocimiento que sirviera como contexto y apoyo en progreso:

##### 1. Revisión Bibliográfica:

La revisión bibliográfica fue una de las primeras acciones en la búsqueda de información. El objetivo principal de esta fase fue obtener un marco teórico que sirviera de referencia para comprender los conceptos y teorías relacionadas con la seguridad minera, la evaluación de riesgos y, en particular, la matriz IPERC.

##### Procedimiento:

- Fuentes académicas y científicas: Se realizó una búsqueda detallada en bases de datos académicas como Google Scholar, Scopus, ScienceDirect, y SpringerLink, donde se consultaron artículos, tesis, libros y publicaciones científicas relacionadas con la seguridad en la minería, matrices de evaluación de riesgos y reducción de accidentes laborales. La búsqueda se centró en literatura que analizara casos similares, metodologías utilizadas en la implementación de matrices de riesgos, y estudios previos sobre la efectividad de herramientas como la IPERC.
- Selección de fuentes relevantes: Durante esta etapa, se seleccionaron aquellos estudios más relevantes que aportaban información significativa sobre la relación entre las matrices de evaluación de riesgos y la seguridad en las operaciones mineras. Se dio prioridad a aquellos trabajos que presentaban datos empíricos, análisis de impacto y estudios de caso realizados en contextos similares.

- Extracción de información clave: Se extrajeron conceptos clave, hallazgos y conclusiones de los estudios seleccionados, los cuales fueron organizados y categorizados en diferentes temáticas. Se hizo especial énfasis en los estudios que evaluaron la efectividad de matriz IPERC y su aplicación en descenso de sucesos en contextos mineros.

## **2. Revisión de Normativas y Reglamentos:**

Una parte importante de la búsqueda de información fue el análisis de las normativas y reglamentos que regulan la seguridad laboral en las actividades mineras, tanto a nivel nacional como internacional.

### **Procedimiento:**

- Reglamentos nacionales: Se consultaron las normativas locales que rigen la seguridad y salud en el trabajo, especialmente aquellas relacionadas con la minería y la evaluación de riesgos. Entre las fuentes relevantes se incluyeron leyes nacionales, reglamentos de seguridad minera y normas del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.
- Normativas internacionales: Además, se revisaron normativas internacionales, como las Normas ISO 45001 sobre gestión de la seguridad y salud en el trabajo, y las pautas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en relación con la seguridad minera.
- Documentos internos de la empresa: También se revisaron los documentos internos de Minera San Rafael, que incluían manuales procedimientos, informes previos de incidentes y accidentes, y políticas de seguridad laboral que pudieron haber influido en la implementación de la matriz IPERC.

## **3. Recolección de Información de Fuentes Primarias:**

La información primaria fue obtenida directamente de los actores clave dentro de la Unidad Minera San Rafael, tales como trabajadores, supervisores y personal de seguridad, a través de entrevistas, encuestas y observación directa.

**Procedimiento:**

- Entrevistas: Con el objetivo de recabar información sobre su experiencia con la implementación de la matriz IPERC. Las entrevistas se diseñaron para obtener tanto datos cualitativos como cuantitativos, abordando temas como la efectividad de la matriz, la percepción sobre su utilidad y los cambios observados en la seguridad laboral.
- Encuestas estructuradas: Se distribuyeron encuestas a un grupo representativo de trabajadores que permitieron obtener datos más amplios sobre su percepción de la matriz IPERC. Las preguntas de la encuesta se centraron en el conocimiento de los trabajadores sobre la matriz.
- Observación directa: Los investigadores realizaron visitas periódicas a la unidad minera para observar cómo los trabajadores interactuaban con las medidas de seguridad establecidas por la matriz IPERC. La observación directa se centró en las prácticas laborales diarias, con especial atención a los procedimientos de identificación de peligros y la implementación de controles preventivos.

**4. Revisión de Registros Internos de Seguridad:**

Para obtener una visión más objetiva sobre el impacto de la matriz IPERC, se llevó a cabo una revisión de los registros internos de seguridad, como informes de incidentes y accidentes previos, reportes de auditorías de seguridad y registros de capacitaciones.

**Procedimiento:**

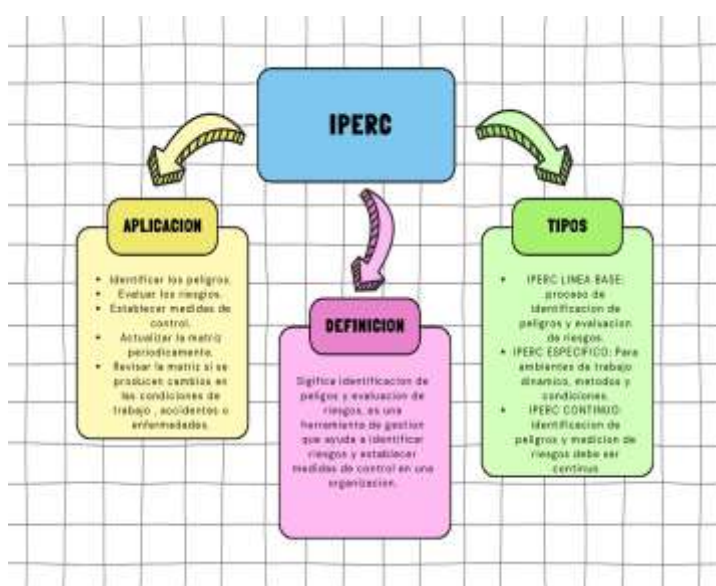
- Informes de accidentes e incidentes: Se analizaron los informes históricos de incidentes y accidentes ocurridos en la unidad minera, tanto antes como después de la implementación de la matriz IPERC. Estos documentos proporcionaron datos clave sobre la frecuencia, gravedad y tipos de accidentes, permitiendo evaluar la efectividad de la matriz en la prevención de riesgos.
- Registros de auditorías internas: Se revisaron las auditorías de seguridad realizadas por la empresa y los resultados de las inspecciones periódicas, la

implementación de la matriz IPERC y determinar cómo se había integrado la herramienta en los procedimientos de seguridad.

- Registros de capacitaciones: Se consultaron los registros de capacitaciones realizadas al personal sobre seguridad minera, en particular sobre el uso de la matriz IPERC. Esto ayudó a comprender el nivel de familiaridad del personal con la herramienta y la formación recibida para su aplicación correcta.

**Figura 2**

*Mapa de los procedimientos de la matriz IPERC*



## 5. Revisión de Casos y Estudios de Caso Similares:

Se llevó a cabo una revisión de casos y estudios de caso similares de otras unidades mineras, tanto nacionales como internacionales, que hubieran implementado matrices de evaluación de riesgos. Esta revisión permitió identificar buenas prácticas, lecciones aprendidas y posibles desafíos que podrían haber enfrentado otras empresas al aplicar la matriz IPERC.

### Procedimiento:

- Estudios de caso internacionales: Se investigaron experiencias de minería en países con regulaciones similares, como Chile, Perú y Australia, que también utilizan matrices de evaluación de riesgos en sus operaciones.

- Casos nacionales: También se revisaron estudios y casos de unidades mineras locales que implementaron la matriz IPERC, para comparar los resultados obtenidos y ajustar las estrategias de aplicación a las características específicas de la Unidad Minera San Rafael.

Figura 3

*Mapa de riesgos**Nota. Fuente Google*

### 3.9.2 Etapa de campo

Este proceso implicó la interacción directa con los trabajadores, supervisores, y otros actores clave dentro de la unidad minera, lo que permitió obtener datos de primera mano sobre la aplicación de la matriz IPERC y su impacto en la reducción de incidentes y accidentes.

#### 1. Planificación de la Etapa de Campo

Antes de iniciar la recolección de datos en el campo, se realizó una planificación detallada que incluyó la definición de los objetivos específicos de la recolección, la selección de los participantes, y la preparación de los instrumentos de recolección. Esta planificación fue esencial para asegurar que cada acción realizada en el terreno estuviera alineada con los objetivos de la investigación.

#### Actividades de planificación:

Selección de la muestra: Se determinó que la muestra estaría conformada por una selección de trabajadores, supervisores y personal de seguridad de diferentes áreas de la unidad minera. La selección se hizo con base en el tipo de trabajo realizado y el nivel de exposición a los riesgos, con el fin de obtener una representación amplia de las distintas perspectivas.

Definición del cronograma de actividades: Se estableció un cronograma detallado para la recolección de datos, que incluyó las fechas de las entrevistas, encuestas y observaciones. Este cronograma permitió coordinar con la unidad minera para minimizar la interrupción de las actividades laborales y asegurar la participación de los empleados.

## **2. Datos en el Terreno**

El campo implicó el uso de varios instrumentos previamente validados, como encuestas, entrevistas semiestructuradas, observación directa y registros de incidentes, para obtener una visión integral del impacto de la matriz IPERC.

### **a. Encuestas Estructuradas:**

Las encuestas estructuradas fueron administradas a una muestra representativa de trabajadores y supervisores. Estas encuestas consistían en preguntas cerradas y escalas de Likert, lo que permitió obtener datos cuantitativos sobre la percepción de los participantes acerca de la efectividad de matriz.

Aplicación de las encuestas: Las encuestas fueron entregadas y completadas en persona por los trabajadores durante su jornada laboral, con la ayuda de los investigadores para asegurar que las instrucciones fueran claras y que los participantes pudieran completar las encuestas sin interrupciones significativas en su trabajo.

Duración: El tiempo estimado para la respuesta de cada encuesta fue de aproximadamente 15 a 20 minutos, lo que permitió que los empleados no perdieran tiempo significativo de su jornada laboral.

### **b. Entrevistas Semiestructuradas:**

Las entrevistas semiestructuradas fueron realizadas con los supervisores de seguridad, gerentes y un grupo de trabajadores clave, con el objetivo de obtener

información más profunda y detallada sobre sus experiencias y opiniones en torno a ejecución de matriz IPERC.

**Estrategia de entrevistas:** Utilizó una guía de entrevista semiestructurada, con preguntas abiertas que permitieron a los participantes expresar sus experiencias y reflexiones sin restricciones. Las entrevistas fueron grabadas (con el consentimiento de los entrevistados) y transcritas para su posterior análisis.

**Duración y ubicación:** Cada entrevista tuvo una duración de aproximadamente 30 a 45 minutos y se realizó en espacios tranquilos de la unidad minera, fuera de las áreas operativas, para facilitar una conversación fluida y sin interrupciones.

### **c. Observación Directa:**

La observación directa fue una técnica utilizada para entender cómo se aplicaba la matriz IPERC en el día a día de los trabajadores. Los investigadores pasaron tiempo observando las operaciones mineras, particularmente en las áreas donde los riesgos son más altos.

**Proceso de observación:** Los investigadores tomaron notas detalladas de las prácticas laborales relacionadas con la seguridad, observando cómo los trabajadores identificaban peligros, evaluaban riesgos y aplicaban los controles establecidos por la matriz IPERC. Esta observación también incluyó la interacción entre los trabajadores y los supervisores en situaciones de riesgo.

**Registro de hallazgos:** Los hallazgos de la observación fueron registrados en hojas de observación estructuradas, lo que permitió a los investigadores tener una visión sistemática de cómo los trabajadores seguían las pautas de seguridad y la efectividad de las acciones preventivas.

### **d. Revisión de Registros de Incidentes:**

Estos registros fueron obtenidos a través de la documentación interna de la unidad minera.

**Análisis de registros:** Los informes de incidentes fueron revisados para identificar patrones y cambios en la frecuencia o gravedad de los accidentes tras la introducción de

la matriz. Se prestó especial atención a si los incidentes relacionados con los riesgos identificados por la matriz se habían reducido o no.

Evaluación de impacto: Esta información se utilizó para evaluar la efectividad de la matriz en la prevención de accidentes y mejorar la seguridad general en la unidad minera.

### **3. Supervisión y Control de Calidad**

Para garantizar que la recolección de datos fuera rigurosa y precisa, se implementaron controles de calidad durante la etapa de campo. Los supervisores de campo monitorearon continuamente las actividades de recolección de datos para asegurarse de que los instrumentos fueran aplicados correctamente y de que los participantes respondieran de manera honesta y consistente.

#### **Acciones de supervisión:**

Entrenamiento continuo: Durante toda la fase de recolección, los investigadores recibieron entrenamiento adicional en las mejores prácticas de cogida de datos lo que garantizó una aplicación consistente en todo momento.

Verificación de datos: Los datos recolectados fueron revisados periódicamente para asegurarse de que las respuestas fueran completas y claras, y para identificar cualesquiera inconsistencias que pudieran surgir durante el proceso de recolección.

### **4. Análisis Inicial de Datos:**

Una vez recopilados los datos, se inició un proceso preliminar de análisis para identificar tendencias iniciales y posibles áreas de interés que podrían ser exploradas más a fondo en fases posteriores de la investigación.

#### **Actividades de análisis preliminar:**

Análisis de encuestas: Los datos de las encuestas se analizaron de manera cuantitativa, utilizando herramientas estadísticas básicas para determinar patrones de respuesta y evaluar la percepción general sobre la matriz IPERC.

Transcripción de entrevistas: Las entrevistas fueron transcritas y analizadas cualitativamente, buscando identificar temas recurrentes sobre la implementación de la matriz y su impacto percibido en la seguridad.

Revisión de observaciones: Las notas de observación directa fueron organizadas y analizadas para identificar comportamientos específicos de los trabajadores en relación con la seguridad.

### **3.9.3 Etapa de gabinete**

La etapa de gabinete fue un paso esencial dentro del proceso investigativo, en la que se llevó a cabo el análisis detallado de la información recabada en la etapa de campo. Durante este período, se procesaron y organizaron los datos obtenidos a través de encuestas, entrevistas, observaciones directas y registros históricos, con el objetivo de extraer conclusiones claras y coherentes.

En primer lugar, la información recopilada fue organizada meticulosamente para asegurar que los datos estuvieran accesibles y estructurados de manera coherente. Las respuestas obtenidas de las encuestas fueron transcritas a formatos digitales, lo que permitió su posterior análisis cuantitativo. Cada respuesta se ordenó por temas específicos, como la percepción sobre la eficacia de la matriz IPERC y las actitudes hacia las medidas de seguridad. Las entrevistas semiestructuradas, por su parte, fueron transcritas de forma detallada, y cada transcripción fue etiquetada con códigos que facilitaron su clasificación según las temáticas tratadas. Las notas de las observaciones directas fueron igualmente organizadas por categorías relacionadas con los comportamientos observados, como la aplicación de medidas de control y la identificación de peligros.

Una vez organizada la información, se procedió con el análisis cuantitativo de los datos obtenidos a través de las encuestas estructuradas. En este proceso, se calcularon frecuencias y porcentajes para identificar patrones generales en las respuestas. Por ejemplo, se evaluó la percepción de los trabajadores sobre la efectividad de la matriz IPERC y se compararon las respuestas de aquellos que habían recibido capacitación sobre su uso frente a aquellos que no la habían recibido. Además, se realizó un análisis de



correlación para determinar si existían relaciones entre la capacitación y la reducción de incidentes en las áreas de trabajo.

Una parte esencial de la etapa de gabinete fue la triangulación de datos, un proceso mediante el cual se compararon los resultados obtenidos de las encuestas, entrevistas, observaciones y los registros históricos de incidentes. Este enfoque permitió validar la información y enriquecer las conclusiones, garantizando que los resultados no se basaran únicamente en una fuente de datos. Al triangulizar los resultados, se pudo confirmar que las observaciones realizadas en el campo coincidían con las percepciones expresadas por los trabajadores en las entrevistas y las encuestas, lo que fortaleció la fiabilidad de los hallazgos.

Finalmente, tras el análisis exhaustivo de todos los datos, se procedió a la elaboración de un informe detallado que presentó las conclusiones obtenidas a partir de los resultados del análisis. Este informe no solo describió los efectos de la implementación de la matriz IPERC, sino también las áreas de mejora identificadas y las recomendaciones para optimizar su uso en la Unidad Minera San Rafael. En resumen, la etapa de gabinete permitió transformar la información bruta obtenida en el campo en un conocimiento procesado y valioso.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Resultados

En esta etapa, los resultados obtenidos se comparan con las hipótesis o preguntas de investigación planteadas al inicio del estudio. A través de un enfoque crítico, se busca identificar patrones, relaciones y tendencias en los datos, y se analizan las posibles razones detrás de los hallazgos. Es en este apartado donde se interpreta el impacto de los resultados.

Además de presentar los hallazgos, la discusión de resultados implica ponerlos en contexto con estudios previos y teorías existentes en el área de investigación. Se contrasta lo encontrado con investigaciones similares para identificar coincidencias, diferencias o nuevas perspectivas. En este proceso, se analizan las implicaciones prácticas de los resultados, las limitaciones del estudio y las posibles áreas para futuras investigaciones. En resumen, el análisis y discusión de resultados no solo proporciona respuestas a las preguntas de investigación, sino que también invita a reflexionar sobre la relevancia y el impacto de los resultados dentro de un marco más amplio, promoviendo la comprensión del tema y su posible aplicación en contextos reales.

#### **4.1.1 *Identificamos los peligros y riesgos para la reducción de accidentes e incidentes***

Dentro de las actividades mineras realizadas en la Unidad Minera San Rafael, se han identificado los siguientes peligros asociados a los trabajos ejecutados:

- Ruido de equipos pesados: El uso constante de maquinaria pesada como excavadoras, camiones de acarreo y perforadoras puede generar niveles de ruido que superan los límites permitidos. Este ruido, si no es adecuadamente controlado, puede afectar la salud auditiva de los trabajadores expuestos a él durante largos períodos.
- Condiciones desordenadas en las áreas de trabajo: El desorden en las zonas de excavación y procesamiento, donde se encuentran herramientas, equipos y materiales dispersos, incrementa significativamente el riesgo de accidentes como caídas, golpes o tropiezos. La falta de organización en el área puede dificultar el libre tránsito de los trabajadores, lo que aumenta el riesgo de lesiones.
- Exposición a superficies calientes: El contacto con superficies calientes, ya sea debido al uso de maquinaria como soldadoras o a equipos de procesamiento de minerales, representa un peligro para los trabajadores. Las quemaduras son una preocupación constante, especialmente para el personal de mantenimiento que manipula estos equipos.
- Peligros de estructuras metálicas filosas: Durante las tareas de corte, soldadura o manipulación de metales, la presencia de bordes afilados en herramientas o estructuras puede ocasionar cortes severos. Los trabajadores que no emplean el equipo adecuado o que manipulan las estructuras de manera inapropiada están expuestos a estos riesgos.
- Desprendimiento de partículas: En las labores de corte y perforación, especialmente con el uso de equipos pesados como trituradoras y perforadoras, se liberan partículas finas que pueden ser inhaladas por los trabajadores. Estas

partículas representan un riesgo respiratorio significativo, especialmente en ambientes donde la ventilación no es adecuada.

- **Golpes con objetos caídos o en movimiento:** En las operaciones mineras, los trabajadores se encuentran expuestos al riesgo de ser golpeados por objetos que caen de altura o que se desplazan rápidamente por las áreas de trabajo, como rocas, herramientas o partes de maquinaria.
- **Conexiones eléctricas:** El trabajo con maquinaria que requiere conexiones eléctricas es común en la minería. Los riesgos de descarga eléctrica son elevados si no se siguen los protocolos de seguridad al manipular equipos eléctricos o realizar conexiones bajo condiciones húmedas o mojadas.
- **Riesgos en trabajos en altura:** El trabajo en las zonas superiores de las minas, como en el mantenimiento de estructuras o en las plataformas de extracción, implica el riesgo de caídas si no se cuenta con los sistemas de protección adecuados. La falta de un andamiaje seguro, o el mal uso de arneses y líneas de vida, incrementa los peligros de accidentes en altura.
- **Manipulación de materiales pesados:** La manipulación de equipos o materiales pesados, como las rocas extraídas o el equipo minero, representa un riesgo ergonómico significativo. Si los trabajadores no emplean técnicas correctas de levantamiento o no utilizan el equipo adecuado, pueden sufrir lesiones por sobrecarga o atrapamiento.
- **Riesgos asociados a la soldadura y emisión de gases:** El uso de soldadoras en el mantenimiento de maquinaria o estructuras dentro de la mina puede exponer a los trabajadores a altas temperaturas, y los gases emitidos durante estos procesos presentan peligros para la salud respiratoria. Las malas condiciones de ventilación pueden agravar estos riesgos, al igual que la exposición a la radiación incandescente de los electrodos.

**Tabla 2**

*Identificación de riesgos comunes en los procesos llevados a cabo*

| Peligros                                                            | Riesgos                                                                                                                           | Severidad  | Frecuencia     | Nivel de Riesgo |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|-----------------|
| <b>Ruido de equipos pesados</b>                                     | Exposición a niveles de ruido superiores a los permitidos, afectando la salud auditiva de los trabajadores                        | Temporal   | Ha sucedido    | Medio           |
| <b>Condiciones desordenadas en las áreas de trabajo</b>             | Riesgo de caídas, tropiezos y golpes debido a la presencia de herramientas, materiales y equipos fuera de lugar                   | Permanente | Podría suceder | Medio           |
| <b>Exposición a superficies calientes</b>                           | Riesgo de quemaduras por contacto con equipos o estructuras calientes, como soldadoras o partes de maquinaria                     | Permanente | Ha sucedido    | Medio           |
| <b>Presencia de estructuras metálicas filosas</b>                   | Riesgo de cortes en la piel al entrar en contacto con bordes afilados de herramientas o maquinaria                                | Permanente | Ha sucedido    | Medio           |
| <b>Desprendimiento de partículas durante el corte o perforación</b> | Exposición a partículas finas suspendidas en el aire, que representan un riesgo respiratorio                                      | Permanente | Podría suceder | Medio           |
| <b>Golpes con objetos caídos o en movimiento</b>                    | Riesgo de lesiones por impacto cuando los trabajadores se encuentran cerca de objetos que caen o se desplazan                     | Temporal   | Ha sucedido    | Medio           |
| <b>Conexiones eléctricas</b>                                        | Riesgo de shock eléctrico durante la manipulación de conexiones eléctricas o equipos energizados                                  | Fatalidad  | Podría suceder | Alto            |
| <b>Trabajo en altura (Armado de andamio)</b>                        | Riesgo de caídas a distintos niveles debido a la falta de medidas de seguridad como líneas de vida o arneses                      | Fatalidad  | Podría suceder | Alto            |
| <b>Uso de amoladora (disco en movimiento)</b>                       | Exposición a cortes y lesiones por contacto con discos de amoladora, así como al ruido generado durante su uso                    | Permanente | Podría suceder | Medio           |
| <b>Uso de soldadora</b>                                             | Exposición a quemaduras y a gases emitidos por la soldadura, además de riesgos relacionados con la visión debido a la luz intensa | Permanente | Podría suceder | Medio           |
| <b>Manipulación de cargas pesadas</b>                               | Riesgos ergonómicos por malas posturas o sobreesfuerzos, así como atrapamientos de manos si no se utilizan técnicas adecuadas     | Fatalidad  | Podría suceder | Alto            |

La tabla presentada tiene como objetivo identificar y evaluar los principales peligros y riesgos en las actividades realizadas dentro de la Unidad Minera San Rafael, con fin de prevalecer los ejercicios de prevención y inspección necesarias para mejorar la seguridad laboral. En ella se agrupan los peligros más relevantes a cada uno de estos, tales como la exposición a ruidos excesivos, caídas, quemaduras, cortes o el riesgo de sufrir lesiones por objetos caídos. Además, se evalúa la severidad de cada riesgo, clasificándolos en tres niveles: temporal, permanente y fatalidad, lo cual permite entender el impacto potencial de cada uno sobre la salud de los trabajadores.

La frecuencia con la que estos riesgos pueden ocurrir también se tiene en cuenta, destacando aquellos que ya han sucedido en el pasado y los que tienen una probabilidad de ocurrir en el futuro. Finalmente, el nivel de riesgo se clasifica como bajo, medio o alto, basándose en la combinación de severidad y frecuencia, lo que permite identificar las áreas que requieren mayor atención y acción inmediata para reducir el número de accidentes e incidentes en el lugar de trabajo. Esta evaluación sistemática proporciona una base sólida para desarrollar estrategias de prevención eficaces y asegurar la seguridad en la unidad minera.

El análisis de la Figura 4 revela que todos los riesgos previamente clasificados como de nivel medio han sido reducidos a un nivel bajo. De los tres riesgos de alto nivel identificados, dos el riesgo de shock eléctrico y el riesgo de caídas desde diferentes alturas han sido mitigados a un nivel moderado. Sin embargo, reducir el riesgo asociado a las posturas incorrectas durante el manejo de materiales sigue siendo un desafío, debido a su alta frecuencia en las tareas repetitivas realizadas en la mina, junto con las graves consecuencias que pueden derivarse de estas prácticas inseguras.

### Formato IPERC implementados

**NOTA:** Eliminar Peligros es Tarea Prioritaria antes de Iniciar las Operaciones Diarias

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>

fundamental implementar medidas de control que no solo se enfoquen en los aspectos técnicos y operacionales, sino también en la cultura organizacional y en la percepción de los trabajadores sobre la importancia de la seguridad. Un enfoque efectivo debe incluir la capacitación continua, en donde los trabajadores reciban información actualizada sobre los riesgos laborales y las mejores prácticas para minimizarlos, así como talleres prácticos que les permitan interiorizar los procedimientos de seguridad. Además, debe haber una constante retroalimentación positiva para reforzar el cumplimiento de las normas y protocolos, así como el reconocimiento a los trabajadores que demuestren un compromiso ejemplar con la seguridad.

Otro aspecto clave es la participación activa de los trabajadores en la identificación y resolución de riesgos. Involucrarlos en el proceso de toma de decisiones y en la implementación de nuevas estrategias de seguridad aumenta su sentido de responsabilidad y les motiva a adoptar comportamientos más seguros. La creación de espacios de diálogo donde los trabajadores puedan expresar sus inquietudes y sugerencias, así como la implementación de medidas de control visibles, como el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP) y la correcta señalización de las áreas de riesgo, refuerza la importancia de la seguridad en el día a día. Además, las sanciones claras y justas para el incumplimiento de las normativas, junto con recompensas por buenos comportamientos, ayudan a consolidar una cultura de seguridad efectiva y sostenible, en la que los trabajadores se sientan comprometidos y responsables de su bienestar y el de sus compañeros.

Se aplicaron las medidas de control adecuado para el diseño de la matriz, los tipos de riesgo se logrón apreciar en la siguiente:

**Tabla 3**

*Criterios de control a tener en cuenta en el desarrollo de las tareas*

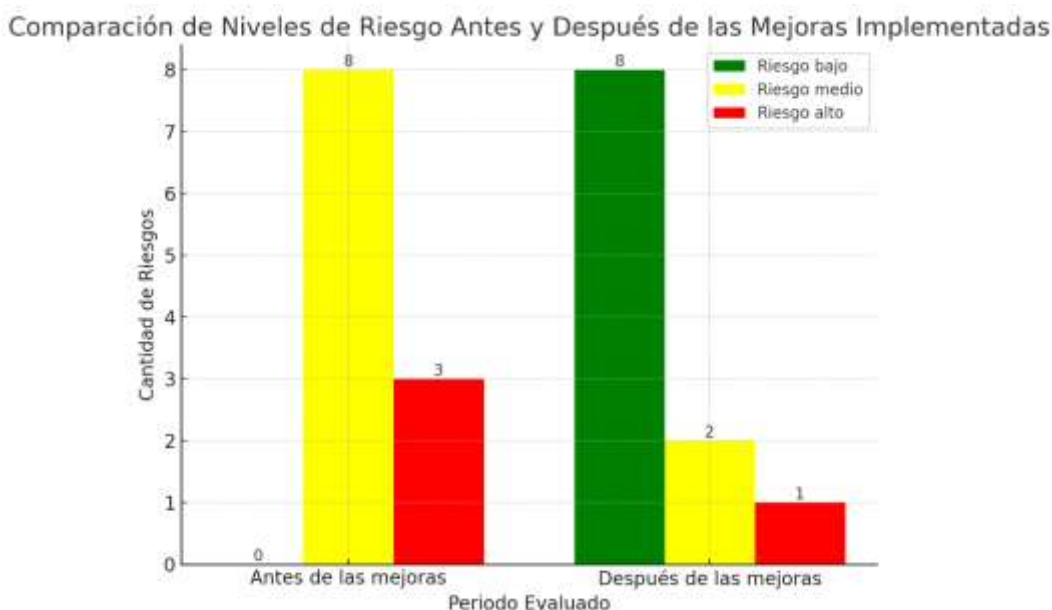
| Riesgos                                                                                                                                | Nivel de Riesgo | Medida de Control                                                                         | Nivel de Riesgo Residual |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Exposición a niveles de ruido superiores a los permitidos, afectando la salud auditiva de los trabajadores                             | Medio           | Uso de tapones de oído (EPP)                                                              | Bajo                     |
| Riesgo de caídas, tropiezos y golpes debido a la presencia de herramientas, materiales y equipos fuera de lugar                        | Medio           | Orden y limpieza en el área de trabajo, antes, durante y después de realizar la actividad | Bajo                     |
| Riesgo de quemaduras por contacto con equipos o estructuras calientes, como soldadoras o partes de maquinaria                          | Medio           | Uso de guantes resistentes a temperatura (EPP)                                            | Bajo                     |
| Riesgo de cortes en la piel al entrar en contacto con bordes afilados de herramientas o maquinaria                                     | Medio           | Uso de guantes bandana (EPP)                                                              | Bajo                     |
| Exposición a partículas finas suspendidas en el aire, que representan un riesgo respiratorio                                           | Medio           | Uso de mascarillas con filtro (EPP)                                                       | Bajo                     |
| Riesgo de lesiones por impacto cuando los trabajadores se encuentran cerca de objetos que caen o se desplazan                          | Medio           | Buen manejo de las herramientas                                                           | Bajo                     |
| <b>Riesgo de shock eléctrico durante la manipulación de conexiones eléctricas o equipos energizados</b>                                | Alto            | Solicitar que los trabajos los realice un electricista                                    | Medio                    |
| <b>Riesgo de caídas a distintos niveles debido a la falta de medidas de seguridad como líneas de vida o arneses</b>                    | Alto            | Uso de arneses y otros EPP relacionados                                                   | Medio                    |
| Exposición a cortes y lesiones por contacto con discos de amoladora en movimiento                                                      | Medio           | Uso de guantes y tapones de oído (EPP)                                                    | Bajo                     |
| Exposición a quemaduras y a gases emitidos por la soldadura, además de riesgos relacionados con la visión debido a la luz intensa      | Medio           | Uso de mascarillas respiratoria, protector facial, uso de polvo de mangas largas (EPP)    | Bajo                     |
| <b>Riesgos ergonómicos por malas posturas o sobreesfuerzos, o posibles atrapamientos de manos si no se utilizan técnicas adecuadas</b> | Alto            | Capacitación en ergonomía                                                                 | Alto                     |

- **Riesgos:** Se han detallado los peligros más relevantes para los trabajadores en la Unidad Minera San Rafael, considerando los riesgos específicos del ambiente laboral en minería.
- **Nivel de Riesgo:** Cada riesgo ha sido evaluado y clasificado según su probabilidad de ocurrencia y gravedad (bajo, medio o alto). Esto permite priorizar las acciones de mitigación.
- **Medida de Control:** Se proponen medidas preventivas y correctivas, como el uso de EPP (equipos de protección personal), mejoras en la organización del área de trabajo, y capacitación en ergonomía.
- **Nivel de Riesgo Residual:** Después de destinar veladas de control, se evalúa nivel de riesgo residual, lo que indica el nivel de peligro que persiste tras aplicar las medidas de prevención. Los riesgos que se pueden reducir significativamente se mantienen en un nivel bajo, mientras que aquellos con mayor dificultad para ser mitigados se mantienen en un nivel medio o alto.

**Tabla 4***Estudio comparativo de los niveles de riesgo antes y después de las acciones correctivas*

| Periodo evaluado              | Riesgo bajo | Riesgo medio | Riesgo alto |
|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| <b>Antes de las mejoras</b>   | 0           | 8            | 3           |
| <b>Después de las mejoras</b> | 8           | 2            | 1           |

Que representa el balance de rases de peligro antes y después las mejoras implementadas en la Unidad Minera San Rafael. La gráfica muestra cómo los riesgos bajos aumentaron significativamente después de las mejoras, mientras que peligros altos y intermedio disminuyeron considerablemente.

**Figura 5***Comparativa de valores encontrados*

Cada barra está coloreada para representar los niveles de riesgo:

- Verde para el riesgo bajo.
- Amarillo para el riesgo medio.
- Rojo para el riesgo alto.

#### **4.1.3 Evaluamos de qué manera la matriz IPERC influye en los incidentes**

Evaluar cómo la matriz IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles) influye en los incidentes dentro de la Unidad Minera San Rafael es fundamental para comprender el impacto de esta herramienta en la seguridad laboral. La matriz IPERC permite identificar de manera sistemática los peligros presentes en el entorno de trabajo, evaluar los riesgos asociados a esos peligros y establecer medidas de control para mitigar dichos riesgos. Su influencia en los incidentes es significativa, ya que, al aplicar correctamente esta matriz, se pueden prever situaciones peligrosas antes de que ocurran y, por lo tanto, evitar que se materialicen en accidentes o incidentes. A través de un análisis detallado de los riesgos, la matriz facilita la toma de decisiones informadas sobre las

medidas preventivas que deben implementarse, reduciendo de manera directa la ocurrencia de incidentes.

Además, la implementación de la matriz IPERC involucra la participación activa de los trabajadores en la identificación de peligros, lo cual genera un mayor sentido de responsabilidad y conciencia sobre la seguridad. Este proceso contribuye a una cultura de seguridad más proactiva, donde los trabajadores no solo se sienten protegidos por las medidas existentes, sino que también se involucran activamente en el proceso de mejora continua de las condiciones de trabajo. Al integrar la matriz en los procesos operativos diarios, se facilita la evaluación continua de los riesgos, adaptándose a los cambios en las condiciones de trabajo y reduciendo la probabilidad de que los incidentes ocurran. En resumen, la matriz IPERC no solo ayuda a identificar y controlar los riesgos de manera efectiva, sino que también juega un papel clave en la formación de una mentalidad de prevención que contribuye directamente.

**Tabla 5**

*Registro de horas en las que se trabajo en distintas labores en la obra*

| Labores realizadas en la minera              | Mar-25      | Abr-25      | May-25      | Jun-25      | Total, horas trabajadas |
|----------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|
| Mantenimiento de maquinaria                  | 730         | 1080        | 1400        | 700         | 3910                    |
| Instalación de estructuras metálicas         | 750         | 360         | 700         | 1200        | 3010                    |
| Excavación y movimiento de tierras           | 1400        | 360         | 1400        | 1000        | 4160                    |
| Seguridad y salud ocupacional                | 750         | 750         | 750         | 750         | 3000                    |
| Supervisión y control de operaciones         | 310         | 750         | 300         | 300         | 1660                    |
| Transporte de materiales                     | 750         | 720         | 360         | 720         | 2550                    |
| Otros (limpieza, reparaciones menores, etc.) | 730         | 700         | 710         | 710         | 2850                    |
| <b>Total</b>                                 | <b>5420</b> | <b>4720</b> | <b>5620</b> | <b>5380</b> | <b>21140</b>            |

Las actividades principales que se llevaron a cabo incluyen el mantenimiento de maquinaria, la instalación de estructuras metálicas, la excavación y movimiento de tierras,

y la seguridad y salud ocupacional, entre otras. En general, se observa que el mayor tiempo se dedicó a las labores de excavación y movimiento de tierras, con un total de 4160 horas trabajadas entre los tres meses. En términos de variabilidad mensual, las horas trabajadas en mantenimiento de maquinaria y seguridad y salud ocupacional experimentaron ligeros incrementos en abril y mayo. Las actividades como la supervisión y control de operaciones y transporte de materiales mantuvieron una cantidad relativamente constante de horas trabajadas durante el periodo observado. Al final, la tabla presenta un total de 21140 horas trabajadas en todas las labores realizadas durante este período, reflejando un esfuerzo significativo para el cumplimiento de los proyectos y actividades de la mina.

**Tabla 6***Registro de accidentes registrados en la mina*

| Labores realizadas en la minera              | Mar-25   | Abr-25   | May-25   | Jun-25   | Total, horas trabajadas |
|----------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------|
| Mantenimiento de maquinaria                  | 0        | 1        | 0        | 1        | 2                       |
| Instalación de estructuras metálicas         | 2        | 0        | 1        | 0        | 3                       |
| Excavación y movimiento de tierras           | 1        | 1        | 1        | 2        | 5                       |
| Seguridad y salud ocupacional                | 0        | 1        | 1        | 1        | 3                       |
| Supervisión y control de operaciones         | 1        | 1        | 1        | 0        | 3                       |
| Transporte de materiales                     | 1        | 2        | 1        | 1        | 5                       |
| Otros (limpieza, reparaciones menores, etc.) | 0        | 1        | 1        | 0        | 2                       |
| <b>Total</b>                                 | <b>5</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>5</b> | <b>25</b>               |

En esta tabla, se detalla el número de accidentes registrados para cada una de las labores realizadas, con fin monitorear y analizar la incidencia de sucesos entorno laboral. En cuanto a las labores más afectadas por los accidentes, se observa que la instalación de estructuras metálicas presentó el mayor número de incidentes durante el mes de abril, con 2 accidentes reportados. Por otro lado, el área de excavación y movimiento de tierras tuvo 1 accidente en los meses de marzo y mayo, lo que resalta la importancia de la seguridad en actividades de alto riesgo.

En términos de frecuencia, el total de accidentes por mes fue relativamente bajo, con un aumento moderado en el mes de mayo, donde se registraron 8 accidentes en total. El total acumulado de accidentes durante el periodo de marzo a junio alcanzó los 25 accidentes en todas las actividades, lo que subraya la necesidad de seguir mejorando las prácticas de seguridad en la mina. Aunque la mayoría de las áreas reportaron accidentes, no se observa una tendencia alarmante, pero sí es necesario un enfoque continuo en la capacitación y control de riesgos para evitar futuros incidentes.

**Tabla 7**

*Registro de la cantidad de días afectados por los accidentes*

| Labores realizadas en la minera              | Mar-25   | Abr-25   | May-25    | Jun-25   | Total, horas trabajadas |
|----------------------------------------------|----------|----------|-----------|----------|-------------------------|
| Mantenimiento de maquinaria                  | 0        | 2        | 1         | 1        | 4                       |
| Instalación de estructuras metálicas         | 3        | 0        | 2         | 0        | 5                       |
| Excavación y movimiento de tierras           | 2        | 1        | 1         | 1        | 5                       |
| Seguridad y salud ocupacional                | 0        | 1        | 2         | 1        | 4                       |
| Supervisión y control de operaciones         | 2        | 2        | 1         | 0        | 5                       |
| Transporte de materiales                     | 2        | 1        | 1         | 1        | 5                       |
| Otros (limpieza, reparaciones menores, etc.) | 0        | 2        | 2         | 0        | 4                       |
| <b>Total</b>                                 | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>4</b> | <b>32</b>               |

La Tabla 7 presenta el registro de días afectados por los accidentes ocurridos durante las labores en la Unidad Minera San Rafael entre los meses de marzo y junio de 2025. Esta tabla muestra cómo los accidentes impactaron el tiempo de trabajo en cada actividad minera, reflejando la cantidad de días perdidos debido a estos incidentes. Cada columna indica los días afectados por accidentes en cada mes, mientras que las filas detallan las actividades específicas realizadas dentro de la mina.

En cuanto a las labores, se observa que la instalación de estructuras metálicas fue la actividad con el mayor número de días afectados en abril, con 3 días perdidos debido a accidentes. La excavación y movimiento de tierras también presentó un impacto considerable, con 2 días perdidos tanto en marzo como en mayo. Por otro lado, otras

labores como seguridad y salud ocupacional y supervisión de operaciones tuvieron una afectación mínima, con solo 1 día perdido en ciertos meses. El total de días afectados por accidentes a lo largo de los cuatro meses fue de 32 días, lo que subraya la importancia de implementar medidas de seguridad más efectivas para reducir las pérdidas de tiempo laboral debido a incidentes. Este análisis de la tabla ayuda a identificar las áreas que requieren más atención en términos de seguridad, con el objetivo de mejorar las condiciones laborales y reducir el impacto de los accidentes en las operaciones mineras.

**Tabla 8***Registro de incidentes registrados mina*

| Labores realizadas en la minera              | Mar-25    | Abr-25    | May-25    | Jun-25    | Total, horas trabajadas |
|----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| Mantenimiento de maquinaria                  | 0         | 0         | 1         | 0         | 1                       |
| Instalación de estructuras metálicas         | 3         | 5         | 6         | 3         | 17                      |
| Excavación y movimiento de tierras           | 4         | 0         | 2         | 2         | 8                       |
| Seguridad y salud ocupacional                | 2         | 0         | 2         | 2         | 6                       |
| Supervisión y control de operaciones         | 3         | 2         | 2         | 3         | 10                      |
| Transporte de materiales                     | 2         | 2         | 3         | 2         | 9                       |
| Otros (limpieza, reparaciones menores, etc.) | 3         | 3         | 2         | 3         | 11                      |
| <b>Total</b>                                 | <b>17</b> | <b>12</b> | <b>18</b> | <b>15</b> | <b>62</b>               |

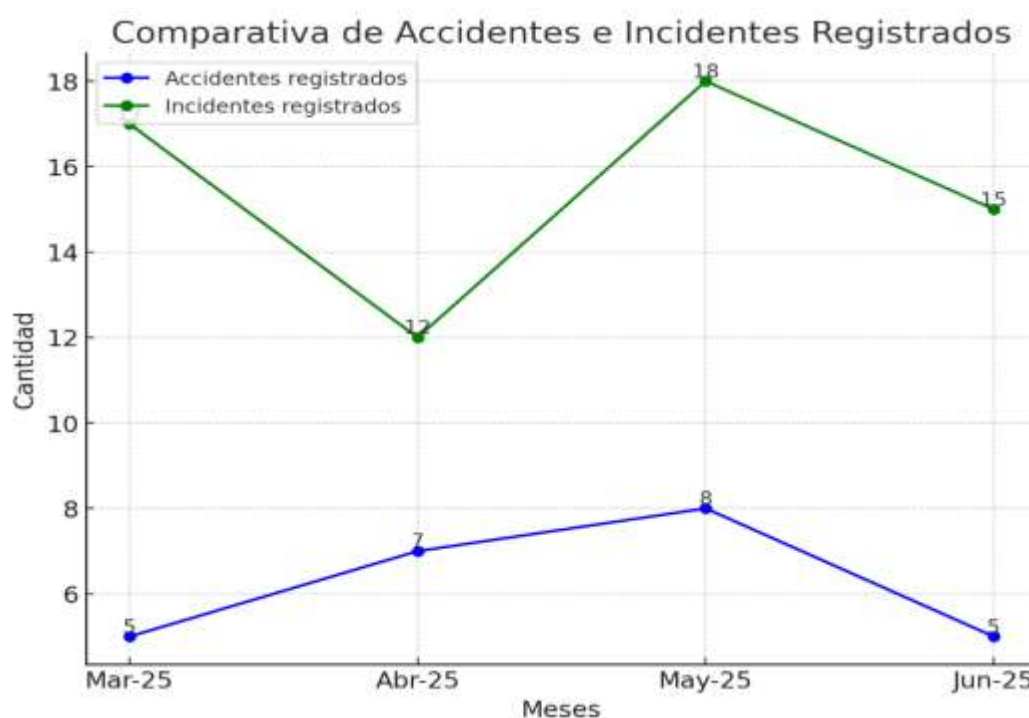
La Tabla 8 presenta el registro de incidentes ocurridos en las diferentes labores realizadas dentro de Minera San Rafael entre los meses de marzo y junio de 2025. Esta tabla muestra la cantidad de incidentes registrados para cada tipo de actividad minera, lo que ayuda a evaluar la seguridad en cada área y a identificar las prácticas de trabajo que podrían estar generando más eventos no deseados.

En la tabla, se observa que la instalación de estructuras metálicas es la labor que más incidentes ha registrado, especialmente en los meses de abril y mayo, con 5 y 6 incidentes respectivamente, lo que indica un área que podría necesitar un enfoque más riguroso en cuanto a seguridad. En contraste, mantenimiento de maquinaria y seguridad y salud

ocupacional reportaron incidentes menores, con solo 1 incidente en junio y 2 incidentes en marzo. La excavación y movimiento de tierras también presentó varios incidentes, con un total acumulado de 8 incidentes a lo largo de los cuatro meses. El total acumulado de incidentes fue de 62, lo que resalta la importancia de revisar y mejorar los procedimientos y controles de seguridad en las actividades que presentan mayores frecuencias de incidentes. Este análisis permite identificar áreas críticas que requieren medidas de prevención más estrictas para reducir los riesgos operativos en la unidad minera.

### Figura 6

*Comparativa de incidencias y accidentes en obra*



La gráfica comparativa de los accidentes registrados y los incidentes registrados durante los meses de marzo, abril, mayo y junio de 2025. La línea azul representa los accidentes registrados y la línea verde muestra los incidentes registrados. Los valores correspondientes están visibles en cada punto de la gráfica, lo que facilita la comparación de las variaciones mensuales en ambos aspectos dentro de la unidad minera.

Tabla 9

*Estadísticas de siniestralidad dentro de la empresa*

| Labores realizadas en la minera              | Horas trabajadas | Nº de accidentes | Nº de días perdidos | Índice de frecuencia | Índice de severidad | Índice de accidentalidad |
|----------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|
| Mantenimiento de maquinaria                  | 3910             | 2                | 4                   | 723.02               | 1023.02             | 523.28                   |
| Instalación de estructuras metálicas         | 3010             | 3                | 5                   | 996.68               | 1661.13             | 662.24                   |
| Excavación y movimiento de tierras           | 4160             | 5                | 5                   | 1201.92              | 1201.92             | 462.28                   |
| Seguridad y salud ocupacional                | 3000             | 3                | 4                   | 1000.00              | 1333.33             | 362.02                   |
| Supervisión y control de operaciones         | 1660             | 3                | 5                   | 1007.23              | 1012.05             | 419.84                   |
| Transporte de materiales                     | 2550             | 5                | 5                   | 1960.78              | 1960.78             | 615.15                   |
| Otros (limpieza, reparaciones menores, etc.) | 2850             | 2                | 4                   | 701.75               | 1403.51             | 738.69                   |
| <b>Total</b>                                 | <b>21140</b>     | <b>25</b>        | <b>32</b>           | <b>1241.63</b>       | <b>1656.54</b>      | <b>540.50</b>            |

La Tabla de Estadísticas de Siniestros presenta un análisis detallado de los accidentes ocurridos en diferentes tareas dentro de Minera San Rafael durante un período específico. En esta tabla se incluyen datos cruciales para evaluar el desempeño en seguridad de las operaciones mineras, tales como las horas trabajadas, el número de accidentes, el número de días perdidos y los índices de frecuencia, severidad y accidentalidad. Cada una de las labores mineras, como el mantenimiento de maquinaria, instalación de estructuras metálicas, y excavación y movimiento de tierras, tiene asignados estos indicadores, los cuales permiten comprender la relación entre el tiempo trabajado y los incidentes ocurridos. Se puede observar que, antes de ejecución de matriz IPERC en Minera San Rafael, se registró un índice de frecuencia de 1241 accidentes por millones de horas trabajadas, y 1656.54 días perdidos por millones de horas trabajadas, lo que resultó en un índice de accidentalidad de 540.50. Sobre estos índices, la meta de la empresa era reducirlos significativamente a través de matriz IPERC.

Sin embargo, se observó que, a pesar de tener con EPP, muchos de los incidentes ocurrían debido al uso inadecuado o al retiro del EPP por parte de los trabajadores. Esto generaba situaciones de riesgo innecesarias. Además, se identificó que existía deficiencia en la supervisión, ya que en muchos casos se daba mayor prioridad a la productividad en lugar de asegurar condiciones laborales seguras. En la Figura 16 se presentan las principales razones asociadas a la accidentalidad en la Unidad Minera San Rafael, lo que permite identificar áreas críticas que requieren intervención inmediata para mejorar la seguridad laboral.

**Figura 7**

*Causas relacionadas a los accidentes expuestos*

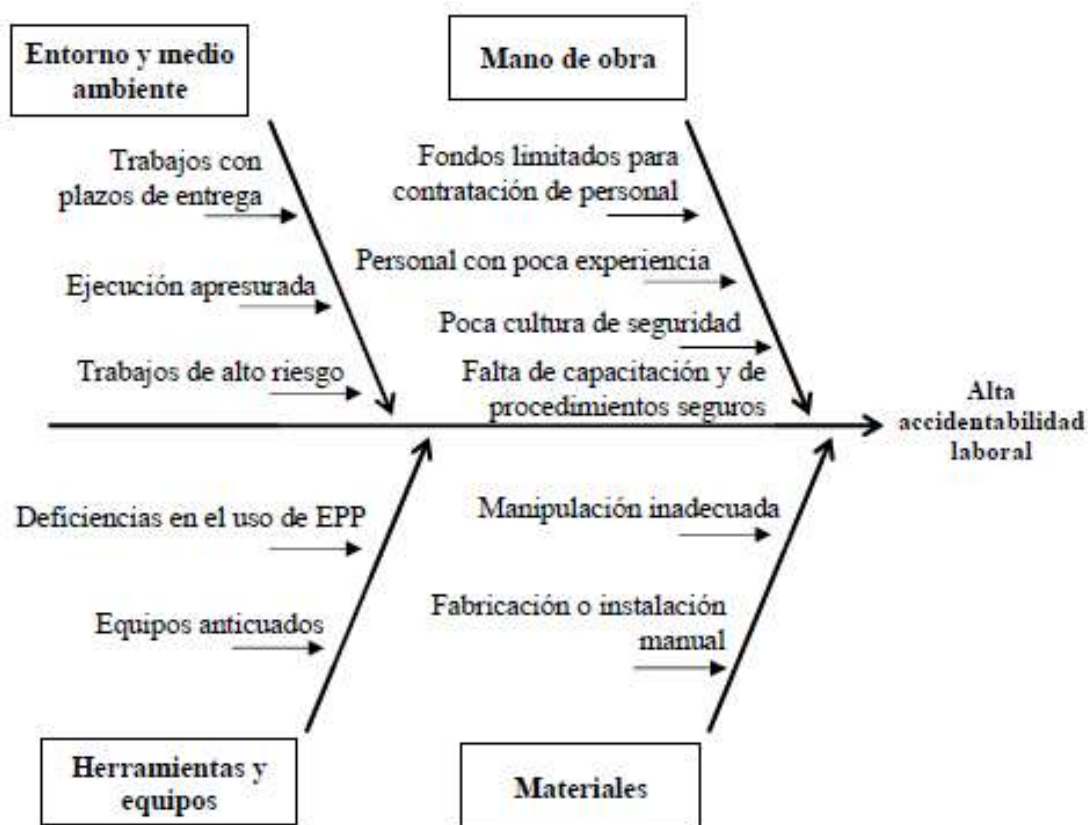


Tabla 10

*Criterios de medición de la peligrosidad*

| Severidad                         | Lesión Personal                                                                     | Daño a la Propiedad                                                         | Daño al Proceso                                                 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Catastrófico</b>               | Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes                        | Pérdidas por un monto mayor a <b>US\$ 100,000</b>                           | Parálisis del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva |
| <b>Mortalidad (pérdida mayor)</b> | Una mortalidad. Estado vegetal                                                      | Pérdidas por un monto entre <b>US\$ 10,000 y US\$ 100,000</b>               | Parálisis del proceso de + de 1 semana y - de 1 mes             |
| <b>Pérdida intacta</b>            | Lesiones normales o por vida. Enfermedades avanzadas                                | Pérdida por monto de <b>US\$ 5,001 - US\$ 10,000</b>                        | Parálisis del proceso de + de 1 día hasta 1 semana              |
| <b>Pérdida transitoria</b>        | Lesiones que invalidan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica | Pérdida por un monto mayor o igual a <b>US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000</b> | Parálisis de 1 día                                              |
| <b>Pérdida menor</b>              | Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves                               | Pérdida por monto menor a <b>US\$ 1,000</b>                                 | Parálisis menor a 1 día                                         |

En el contexto de nuestro estudio, la evaluación de la severidad del peligro se refiere al proceso de clasificar y medir el impacto potencial, considerando tres dimensiones principales. Esta evaluación permite determinar el nivel de riesgo que representa cada evento, desde incidentes menores que no incapacitan a la persona o interrumpen las operaciones, hasta situaciones catastróficas que pueden causar múltiples fatalidades, daños significativos a los activos de la empresa y paralización prolongada de los procesos productivos. El objetivo es priorizar las medidas preventivas y correctivas, optimizando los recursos para reducir la probabilidad y el impacto de dichos riesgos en el entorno laboral y operativo.

**Tabla 11**

*Factores para determinar la probabilidad de incidentes peligrosos*

| Nivel de probabilidad | Frecuencia del incidente      | Exposición al riesgo                                                                                                      |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Muy probable</b>   | Ocorre constantemente.        | <b>Alta exposición:</b> Más de 6 trabajadores expuestos, varias veces al día.                                             |
| <b>Probable</b>       | Sucede con regularidad.       | <b>Moderada exposición:</b> De 3 a 5 trabajadores expuestos repetidamente al día.                                         |
| <b>Posible</b>        | Ocorre ocasionalmente.        | <b>Baja exposición:</b> De 1 a 2 trabajadores expuestos repetidamente al día, con exposiciones ocasionales para el resto. |
| <b>Poco probable</b>  | Rara vez ocurre.              | <b>Moderada exposición:</b> De 3 a 5 trabajadores expuestos en intervalos.                                                |
| <b>Muy improbable</b> | Es casi imposible que suceda. | <b>Baja exposición:</b> De 1 a 2 trabajadores expuestos de manera esporádica.                                             |

Estos son los criterios que tendremos en cuenta a la hora de evaluar en nuestra matriz de IPERC para calificar de manera más adecuada y como lo exige nuestro estudio.

**Figura 8**

*Matriz para la evaluación de riesgos*

| SEVERIDAD    | MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS |             |                |                 |                                    |
|--------------|---------------------------------|-------------|----------------|-----------------|------------------------------------|
| Catastrófico | 1                               | 2           | 4              | 7               | 11                                 |
| Fatalidad    | 3                               | 5           | 8              | 12              | 16                                 |
| Permanente   | 6                               | 9           | 13             | 17              | 20                                 |
| Temporal     | 10                              | 14          | 18             | 21              | 23                                 |
| Menor        | 15                              | 19          | 22             | 24              | 25                                 |
|              | Común                           | Ha sucedido | Podría suceder | Raro que suceda | Prácticamente imposible que suceda |
|              | FRECUENCIA                      |             |                |                 |                                    |

La matriz de evaluación de riesgos presentada en la imagen es una herramienta visual utilizada para clasificar los riesgos según su probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las consecuencias que podrían tener. Esta matriz se divide en una escala de severidad, que va desde menor hasta catastrófico, y una escala de frecuencia, que clasifica la probabilidad del evento en común, ha sucedido, podría suceder, raro que suceda y

prácticamente imposible que suceda. Cada combinación de severidad y frecuencia da como resultado un valor que se encuentra en una escala de colores, con rojo indicando alto riesgo (requiere atención inmediata), amarillo para riesgos moderados, y verde para riesgos bajos, permitiendo priorizar las acciones correctivas según el nivel de riesgo identificado.

**Tabla 12***Plan de formación sobre prácticas de seguridad*

| Descripción                                                           | MAR | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | Estado    |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|-------|-------|-----------|
| Seguridad y salud en el trabajo                                       | X   |       |      |       |       | Realizada |
| Implementación de la matriz IPERC                                     | X   |       |      |       |       | Realizada |
| Uso seguro y conocimiento de los equipos de protección personal (EPP) |     | X     |      |       |       | Realizada |
| Cultura de prevención de accidentes                                   |     | X     | X    |       |       | Realizada |
| Primeros auxilios en caso de accidentes                               |     |       | X    |       |       | Realizada |
| Manejo seguro de herramientas de corte                                |     |       | X    |       |       | Realizada |
| Trabajos seguros en altura                                            |     |       |      | X     |       | Realizada |

La tabla del plan de formación sobre prácticas de seguridad muestra las actividades de capacitación implementadas en la Unidad Minera San Rafael durante los meses de marzo a julio de 2023. En ella se detalla la ejecución de diversos programas de formación orientados a la seguridad laboral, tales como seguridad y salud en el trabajo, la implementación de la matriz IPERC, y el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP). Además, se incluyó la capacitación sobre la cultura de prevención de accidentes, primeros auxilios en caso de accidentes, manejo seguro de herramientas de corte, y trabajos seguros en altura. Todas estas actividades fueron realizadas con el objetivo de promover una cultura de seguridad dentro de la empresa y reducir los riesgos laborales. La tabla también especifica que estas acciones fueron completadas y

supervisadas por el personal responsable, contribuyendo a una mejora continua de las condiciones de trabajo en la unidad minera.

**Tabla 13**

*Accidentabilidad de la empresa post ampliación de la matriz IPERC Julio – Agosto*

| Labores realizadas en la minera              | Horas trabajadas | Número de accidentes | Número de días perdidos | Índice de frecuencia | Índice de severidad | Índice de accidentalidad |
|----------------------------------------------|------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|
| Mantenimiento de maquinaria                  | 3600             | 1                    | 1                       | 277.78               | 277.78              | 77.16                    |
| Instalación de estructuras metálicas         | 2880             | 1                    | 2                       | 347.22               | 694.44              | 241.13                   |
| Excavación y movimiento de tierras           | 2880             | 2                    | 1                       | 694.44               | 347.22              | 241.13                   |
| Seguridad y salud ocupacional                | 2520             | 2                    | 2                       | 793.65               | 793.65              | 629.88                   |
| Supervisión y control de operaciones         | 2880             | 1                    | 1                       | 347.22               | 347.22              | 220.29                   |
| Transporte de materiales                     | 2160             | 1                    | 1                       | 925.93               | 462.96              | 428.67                   |
| Otros (limpieza, reparaciones menores, etc.) | 2520             | 1                    | 1                       | 396.83               | 396.83              | 314.94                   |
| <b>Total</b>                                 | <b>26280</b>     | <b>13</b>            | <b>12</b>               | <b>494.67</b>        | <b>456.62</b>       | <b>225.88</b>            |

Esta tabla muestra la cantidad de horas trabajadas, número de accidentes registrados, número de días perdidos debido a esos accidentes, y tres índices clave: índice de asiduidad, Severidad, y Accidentalidad.

Las horas trabajadas reflejan el tiempo total dedicado a cada actividad, mientras que el número de accidentes indica la cantidad de incidentes ocurridos durante el periodo. El número de días perdidos muestra los días que los trabajadores no pudieron laborar a causa de los accidentes ocurridos. Los índices de frecuencia y severidad proporcionan un análisis cuantitativo de los accidentes. Finalmente, el índice de accidentalidad combina estos dos factores, ofreciendo una medida general del riesgo y la gravedad de los accidentes en cada actividad.

La tabla revela que las labores con mayores índices de riesgo son aquellas relacionadas con el mantenimiento de maquinaria y excavación y movimiento de tierras, lo que sugiere que estas actividades requieren una atención particular en términos de seguridad. Los valores de los índices muestran cómo la implementación de la matriz IPERC ayudó a medir y, en algunos casos, reducir la accidentalidad, con el fin de mejorar las condiciones laborales y proteger la salud de los trabajadores.

**Tabla 14***Accidentabilidad comparativa antes y después*

| Labores realizadas en la minera              | antes de implementar la matriz | después de implementar el IPERC |
|----------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|                                              | Índice de accidentalidad       |                                 |
| Mantenimiento de maquinaria                  | 523.28                         | 77.16                           |
| Instalación de estructuras metálicas         | 662.24                         | 241.13                          |
| Excavación y movimiento de tierras           | 462.28                         | 241.13                          |
| Seguridad y salud ocupacional                | 562.02                         | 329.88                          |
| Supervisión y control de operaciones         | 419.84                         | 220.29                          |
| Transporte de materiales                     | 615.15                         | 428.67                          |
| Otros (limpieza, reparaciones menores, etc.) | 738.69                         | 314.94                          |
| Total                                        | 540.5                          | 225.88                          |

La tabla de accidentalidad comparativa antes y después de la implementación de la matriz IPERC proporciona un análisis detallado de la reducción en los índices de accidentalidad dentro de Minera San Rafael como resultado de la aplicación de esta herramienta de gestión de riesgos.

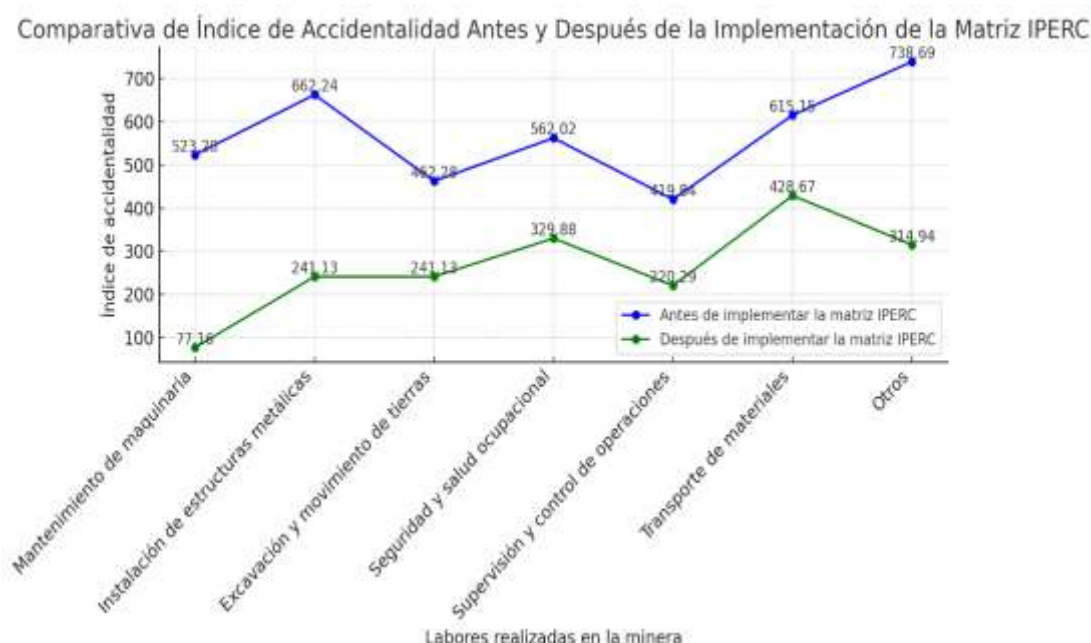
Cada actividad minera se muestra con su respectivo índice de accidentalidad en dos momentos distintos: antes de aplicar la matriz IPERC y después de su implementación. Por ejemplo, en el mantenimiento de maquinaria, el índice de accidentalidad antes de

implementar la matriz IPERC fue de 523.28, mientras que después de la implementación, este índice disminuyó a 77.16, lo que refleja una mejora significativa en las condiciones de seguridad. Similarmente, en otras actividades como la instalación de estructuras metálicas y excavación y movimiento de tierras, se observan reducciones considerables en los índices de accidentalidad, pasando de 662.24 y 462.28 a 241.13, respectivamente.

El total de los índices de accidentalidad, que engloba todas las actividades, muestra una clara disminución de 540.5 a 225.88, lo que subraya la efectividad de IPERC en la deflación de riesgos y sucesos dentro Minera San Rafael.

**Figura 9**

*Comparativa del antes y después de aplicación matriz IPERC*



Esta matriz, que tiene como objetivo identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales, ha mostrado una mejora significativa en las condiciones de seguridad laboral tras su aplicación. En la gráfica se comparan dos momentos distintos: antes de la implementación de la matriz IPERC y después de su implementación, proporcionando una visión cuantitativa del cambio en el índice de accidentes ocurridos en diversas labores dentro de la unidad minera.

La línea azul representa los índices de accidentalidad antes de implementar la matriz IPERC, mientras que la línea verde muestra los índices posteriores a la implementación de la matriz. En el eje vertical se representa el índice de accidentes, que muestra; los valores más altos indican mayores riesgos y un peor desempeño en términos de seguridad laboral.

Los valores para cada labor antes de la implementación de la matriz IPERC son considerablemente más altos que después de la implementación, lo que demuestra la efectividad de la estrategia de seguridad. Por ejemplo, en el mantenimiento de maquinaria, el índice de accidentalidad pasó de 523.28 a 77.16, lo que indica una reducción notable en los riesgos asociados a esta actividad. Similarmente, la excavación y movimiento de tierras, que inicialmente presentaba un índice de 462.28, se redujo a 241.13, reflejando una mejora en la seguridad durante las operaciones de alto riesgo.

Por otro lado, actividades como la seguridad y salud, tenían un índice de 562.02 antes la implementación, tuvieron un ajuste más pequeño, disminuyendo a 329.88. Esto podría indicar que, aunque hubo una mejora significativa, el enfoque de seguridad en estas áreas ya era bastante fuerte y la matriz IPERC ayudó a fortalecer aún más las prácticas existentes.

El total de los índices de accidentalidad muestra una disminución global de 540.5 antes de la implementación a 225.88 después de la implementación. Esta mejora no solo mejora las condiciones de trabajo, sino que también contribuye a una mayor productividad, al reducir las interrupciones por accidentes y días perdidos.

## 4.2 Discusión de Resultados

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan un cambio positivo en los índices de seguridad, lo que demuestra la efectividad de la matriz IPERC como una herramienta estratégica en la gestión de riesgos laborales dentro de un entorno tan complejo y de alto riesgo como lo es la minería.



Antes de ejecución de matriz IPERC, de minera presentaba índices de accidentalidad relativamente altos en diversas áreas. Actividades como el mantenimiento de maquinaria y la excavación y movimiento de tierras fueron particularmente críticas, con índices de accidentalidad que superaban los 500 en el caso del mantenimiento de maquinaria. Sin embargo, después de la implementación de la matriz IPERC, estos índices experimentaron una disminución considerable, con el índice de mantenimiento de maquinaria reduciéndose a 77.16. Esta reducción sugiere que las medidas preventivas y correctivas implementadas, como la identificación y control de los riesgos más críticos en estas labores, tuvieron un impacto directo en la disminución de los accidentes.

En términos de frecuencia de accidentes, la aplicación de la matriz permitió un control más eficaz de los riesgos, reduciendo la recurrencia de incidentes en actividades de alto riesgo. El índice de frecuencia de accidentes, que anteriormente era muy alto en áreas como la instalación de estructuras metálicas y el transporte de materiales, también se redujo significativamente. Por ejemplo, en la instalación de estructuras metálicas, el índice de accidentalidad pasó de 662.24 a 241.13, lo que indica no solo una disminución en la cantidad de accidentes, sino también una reducción en la gravedad de los mismos. Esto resalta cómo la implementación de la matriz IPERC ayudó a mitigar los riesgos más peligrosos, promoviendo una cultura de prevención de accidentes y sensibilizando.

Otro aspecto relevante observado fue la disminución en el número de días perdidos debido a los accidentes, lo cual también se relaciona con la reducción de la gravedad de los incidentes. En la unidad minera San Rafael, los días perdidos se redujeron considerablemente después de la implementación de la matriz IPERC, lo que indica no solo una menor frecuencia de accidentes, sino también una mejora en la capacidad de respuesta ante los incidentes.

Es importante señalar que, si bien los índices de accidentalidad se redujeron de manera significativa en la mayoría de las actividades, algunas áreas, como la seguridad y salud ocupacional, no presentaron una disminución tan marcada. Sin embargo, aún así se observó una mejora en la gestión de riesgos y la capacitación del personal en cuanto a los



protocolos de seguridad y primeros auxilios. Estos resultados podrían indicar que, aunque la matriz IPERC tuvo un impacto positivo, todavía existen áreas donde se requiere un esfuerzo continuo para fortalecer la cultura de seguridad, como en las actividades relacionadas con la supervisión y el control de operaciones, donde se podría intensificar la capacitación y la vigilancia.

En cuanto a la eficacia de la matriz IPERC, los resultados sugieren que este modelo de gestión de riesgos es altamente efectivo en entornos de trabajo complejos y de alto riesgo como el minero. Las mejoras en los índices de accidentalidad, la reducción de los días perdidos y la disminución de la frecuencia de incidentes reflejan cómo una estructura organizada para la identificación, evaluación y control de los peligros puede contribuir de manera significativa a la mejora la seguridad. Se observa un descenso en sucesos, sino también un cambio en la mentalidad de obreros, quienes, medida se implementan altos prácticas seguridad, son más conscientes de los peligros y cómo evitarlos, lo que fomenta un entorno laboral más seguro.

## CONCLUSIONES

**General,** La ejecución de la matriz IPERC en Minera San Rafael ha tenido un impacto notable descenso de accidentes, como lo muestran los datos obtenidos a lo largo del estudio. Antes de su implementación, se registraron índices de accidentalidad significativamente más altos, con valores como 523.28 en mantenimiento de maquinaria y 662.24 en instalación de estructuras metálicas. Sin embargo, tras la aplicación de la matriz, estos índices disminuyeron a 77.16 y 241.13 respectivamente, reflejando la certeza de la matriz en mejora de seguridad laboral. La disminución total del índice de accidentalidad de 540.5 a 225.88 resalta los beneficios alcanzados y subraya la importancia de la matriz como herramienta fundamental en gestión de riesgos laborales.

**Primero,** El análisis realizado permitió identificar los peligros y riesgos presentes en las labores de Minera San Rafael, como el ruido de maquinaria, riesgos de caídas y tropiezos debido a áreas desordenadas, y el riesgo de quemaduras debido a superficies calientes. Estos peligros fueron evaluados en cuanto a su severidad y frecuencia, lo que permitió determinar el nivel de riesgo asociado. Los riesgos fueron clasificados, y las medidas de control pertinentes, como el uso de EPP adecuado y la organización de áreas de trabajo, se implementaron para reducir significativamente dichos riesgos, evidenciándose una disminución en los índices de accidentalidad tras la aplicación de las mejoras.

**Segundo,** La mejora en la actitud de los trabajadores hacia la seguridad en la unidad minera se logró a través de la capacitación continua y el refuerzo de medidas de control que fomentaron la responsabilidad individual. La formación en seguridad laboral, la cultura de prevención de accidentes y uso adecuado de (EPP) fueron fundamentales mejorar la percepción de los trabajadores sobre la importancia de la seguridad.



**Tercero**, La matriz IPERC tuvo un impacto directo en descenso de sucesos y eventos dentro de minera, especialmente en labores de alto riesgo. Las actividades con mayores índices de accidentalidad, como el mantenimiento de maquinaria y la excavación de tierras, mostraron una mejora considerable después de la implementación de la matriz. En el caso del mantenimiento de maquinaria, el índice de accidentalidad disminuyó de 523.28 a 77.16, lo que evidencia el éxito de la matriz en la mitigación de riesgos. Los días perdidos también disminuyeron en un total de 32 días a lo largo de los meses evaluados, lo que resalta la efectividad de las medidas preventivas implementadas.

## RECOMENDACIONES

**Primero**, Se recomienda continuar aplicando la matriz IPERC en todas las actividades mineras, realizando actualizaciones periódicas basadas en los cambios operativos o nuevos riesgos identificados.

**Segundo**, Es crucial seguir revisando y evaluando los peligros y riesgos identificados, particularmente en actividades con alto índice de accidentalidad. Se recomienda incrementar la capacitación en seguridad específica para cada área de trabajo y realizar simulaciones de emergencias para mejorar la respuesta de los trabajadores.

**Tercero**, Para fortalecer aún más la actitud de los trabajadores hacia la seguridad, se recomienda incrementar la participación de los empleados en el proceso de gestión de riesgos y crear incentivos para aquellos que demuestren un alto compromiso con las prácticas de seguridad.

**Cuarto**, Se debe mantener el uso de la matriz IPERC y complementar la evaluación con análisis más detallados sobre las causas subyacentes de los accidentes. A futuro, se recomienda incluir herramientas de análisis predictivo que puedan anticipar los riesgos antes de que ocurran.

## REFERENCIAS

- Alberto Ciriaco, J. B. (2024). Aplicación del IPERC y su influencia en el índice de accidentabilidad dentro del Área de Mantenimiento Eléctrico en Minera Chinalco Perú S.A. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/5193>
- Amorós Morote, C. E., & Bendezú Ulloa, J. C. (2019). Diseño de mezcla de concreto permeable para la construcción de la superficie de rodadura de un pavimento de resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626313>
- Baltazar Huamán, H. (2025). Propuesta del Plan de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en una Empresa de Procesamiento de Minerales No Metálicos: Un Estudio de Caso Enfocado en la Metodología IPERC. *Repositorio Institucional - UTP*. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/12203>
- Ccahua Quispe, M. I. (2024). *Propuesta de implementación de la norma ISO 45001:2018 en la empresa Coral Mix S.A.C.* <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/65c56378-4196-4394-b711-9cb037e578c4>
- Córdova Rosello, E. S. (2024). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional (SG-SSO) en una empresa de ensamblaje de mangueras hidráulicas. *Universidad Nacional Federico Villarreal*. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/9761>
- Cordova Saavedra, K., & Ñañaque Torres, L. A. S. (2025). Implementación del sistema SSOMA de manera integral para reducir los accidentes en la empresa Equipo Constructor Perú S.A.C. *Repositorio Institucional - USS*. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/15413>
- Gallardo Valderrama, A. P., & Duran Quinteros, L. A. (2023). *Propuesta de diseño de gestión de riesgos utilizando la matriz IPER en el área de mantenimiento industrial del sector hidrocarburos para reducir accidentes.* <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/1662bba1-3519-4b39-963e-12a0d4f8b955>



- Gonzales Tovar, C. K. (2024). Implementación de un plan de seguridad y salud en el trabajo para la prevención de enfermedades laborales en “H. Gonzales S.R.L.” *Universidad Peruana Los Andes*. <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/7644>
- Julca Ciriaco, M. L. (2024). *Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales en una empresa del sector metalmecánico a través de la matriz IPERC de línea base*.
- Machaca Mamani, D. V. (2023). *Propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo para la disminución de los peligros y riesgos en la empresa Multi-Procesos A&E S.A.C. Ilo. 2021*.
- Mendoza Ugas, C. L. (2021). *Matriz IPERC y el grado de accidentabilidad en el proceso de formado y empanizado de la empresa Redondos S.A. Santa María – 2021*.  
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/5316>
- Montero Gastiaturu, E. G. (2025). *Condiciones para la creación y gestión efectiva de un área especializada de revisión de la matriz IPERC en Sunafil*.  
<http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/8486>
- Nina Condori, E. (2023). *Diseñar plan de seguridad salud ocupacional en la obra mejoramiento del servicio de transitabilidad tramo Potoni desvío de 34km del distrito Potoni Azangaro Puno 2023—ProQuest*.  
<https://www.proquest.com/openview/80c45ed89172cf2cbb5463f0850a2080/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Ojeda, D. P. C. (2020). *Universo, población y muestra*.
- Olazábal Ticona, E. L. (2024). Mejora en la prevención de riesgos laborales en seguridad y salud ocupacional: Caso empresa metalmecánica en una unidad minera. *Industrial Data*, 27(1), 115-136. <https://doi.org/10.15381/idata.v27i1.25643>
- Pico Mantilla, F. J. (2021). *Elaboración de la matriz IPERC para la planta de beneficio de la minera Sominur*. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4410>
- Quispe Cornejo, Y. G. A. (2023). Implementación de IPERC línea base en el proyecto de reparación de cucharón de pala modelo P&H 4100 XPC, en el puesto de trabajo del personal operativo de la empresa IFACOM E.I.R.L, Arequipa 2021- 2022. *Repositorio Institucional - UTP*.  
<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/7152>



- Ramos Jolay, M. T. (2022). *¿Cómo interpretar una matriz de IPERC?: Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control*.  
<https://repositorio.essalud.gob.pe/handle/20.500.12959/3390>
- Ramos Machaca, E. (2022). Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la ley 29783 para la Universidad Privada San Carlos Puno. *Universidad Privada San Carlos*. <http://repositorio.upsc.edu.pe:8080/handle/UPSC S.A.C./234>
- Reyes, E. (2022). *Metodología de la Investigación Científica*. Page Publishing Inc.
- Rojas Flores, L. (2025). Propuesta de controles de seguridad para gestionar tasa de incidentes laborales en una empresa privada especializada en demoliciones, Lima 2025. *Repositorio Institucional - UTP*. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/12951>
- Rojo, C. M., Julca, J. G., Ojeda, R. R., & Diestra, S. C. (2024). Seguridad y salud en el trabajo para disminuir accidentes en empresa conservera de pescado. *Atacama Journal of Health Sciences*, 3(Supl. 2), 102-103. [//salud.uda.cl/ajhs/index.php/ajhs/article/view/139](http://salud.uda.cl/ajhs/index.php/ajhs/article/view/139)
- Sanchez Chunqui, R. (2024). *Seguridad y riesgos laborales en obras de construcción civil. Revisión sistemática*. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/7678>
- Sayán Dávila, J. M. (2023). *Plan de implementación de un sistema de matrices IPERC para prevenir peligros y riesgos en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión*.  
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/7399>
- Sika Perú. (2019). *SikaCem® Acelerante PE*.
- Simeon Valladares, E. J. (2021). Aplicación de la matriz Iperc-base para reducir los accidentes e incidentes en la procesadora Leslie Samanco S.A.C. – Chimbote 2020. *Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión*.  
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/5689>
- Vilchez Baldeon, K. J. (2023). *Gestión de riesgos en proyecto de construcción de canal de contingencia: Sistema de transporte de lodos y residuos para la refinería de metales - año 2022*. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/7753>



Yáñez Chérrez, D. J. (2023). *Propuesta de un Plan de Seguridad y Prevención de Riesgos en el proceso de perforación a diamantina en la empresa minera Kluane Drilling Ecuador S.A.*

<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/58516>

Zuñiga Butron, A. E. (2022). Elaboración de IPERC base para la reducción de accidentes laborales en las maniobras desembarque de metales en los trabajadores portuarios del área de estiba de la empresa TSG SA 2018—2019. *Repositorio Institucional - UTP.*

<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5419>



## ANEXOS



Anexo A. Matriz de Consistencia

| Título de tesis: “EFECTO DE LA APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025”                       |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemas                                                                                                                                                                             | Objetivos                                                                                                                                                                            | Hipótesis                                                                                                                                                                                   | Variables                                                                                                                                                                                     | Inst. de Medición                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Problema General:</b><br>¿Cuál es el efecto de la aplicación de la matriz de evaluación de riesgos en la reducción de incidentes y accidentes en la unidad minera San Rafael 2025? | <b>Objetivo General:</b><br>Evaluar el efecto de la aplicación de la matriz de evaluación de riesgos en la reducción de incidentes y accidentes en la unidad minera San Rafael 2025. | <b>Hipótesis General:</b><br>El efecto de la aplicación de la matriz de evaluación de riesgos será positiva en la reducción de incidentes y accidentes en la unidad minera San Rafael 2025. | <b>Variable Independiente</b><br><br>MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><b>Variable Dependiente</b><br><br>REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES LABORALES | Encuestas de percepción a los trabajadores sobre la aplicación de la matriz.<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Registros de incidentes y accidentes laborales.<br>Reportes de salud y seguridad ocupacional. |
| <b>Problemas Específicos</b>                                                                                                                                                          | <b>Objetivos Específicos</b>                                                                                                                                                         | <b>Hipótesis Específicas</b>                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |
| ¿Cómo identificar los peligros y riesgos para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael?                                                                 | Identificar los peligros y riesgos para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael.                                                                      | Los peligros y riesgos para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael, serán de bastante incidencia en accidentes.                                             |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |
| ¿Cómo se logrará cambiar la actitud de los trabajadores para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael?                                                  | Analizar de qué manera se logrará cambiar la actitud de los trabajadores para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael.                                | La manera en que se logrará cambiar la actitud de los trabajadores para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael, será positiva.                              |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |
| ¿Cómo se puede canalizar los lineamientos de la matriz IPERC-base para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael?                                        | Evaluar de qué manera se puede canalizar los lineamientos de la matriz IPERC-base para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael.                       | La manera en que se puede canalizar los lineamientos de la matriz IPERC-base para la reducción de accidentes e incidentes en la unidad minera San Rafael, será positiva.                    |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |

**NOTA:** Eliminar Peligros es Tarea Prioritaria antes de Iniciar las Operaciones Diarias



ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital ☒

Fecha de entrega: 18-05-2026

1. Datos del autor (es):

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Nombres y Apellidos: <u>WILFREDO MARIN NEIRA</u>                                                                                                                                                                                                 |                                            |
| Dirección: <u>TUPAC AMARU YANARICO LT. 13 S.E.03</u>                                                                                                                                                                                             |                                            |
| DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: <u>70396753</u>                                                                                                                                                                                           |                                            |
| Teléfono: <u>930 625 380</u>                                                                                                                                                                                                                     | email: <u>marin94nm@gmail.com</u>          |
| Nombres y Apellidos: _____                                                                                                                                                                                                                       |                                            |
| Dirección: _____                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |
| DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____                                                                                                                                                                                                     |                                            |
| Teléfono: _____                                                                                                                                                                                                                                  | email: _____                               |
| Facultad y/o Escuela de Posgrado: <u>INGENIERÍA DE SISTEMAS</u>                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Escuela Profesional o Mención: <u>INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA</u>                                                                                                                                                                   |                                            |
| Título o Grado Académico a optar: <u>TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA</u>                                                                                                                                           |                                            |
| Asesor: <u>Dr. PAUL MAMANI TISNADO</u>                                                                                                                                                                                                           |                                            |
| Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:                                                                                                                                                                                  |                                            |
| Trabajo de Investigación <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                | Tesis <input checked="" type="checkbox"/>  |
| Trabajo de Suficiencia Profesional <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                      | Trabajo Académico <input type="checkbox"/> |
| Título: <u>EFFECTO DE APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS</u>                                                                                                                                                                       |                                            |
| <u>EN LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LA</u>                                                                                                                                                                                          |                                            |
| <u>UNIDAD MINERA SAN RAFAEL 2025</u>                                                                                                                                                                                                             |                                            |
| Palabras claves, (3 a 5 términos): <u>MATRIZ PERC, MINERA, SEGURIDAD LABORAL, RIESGOS</u>                                                                                                                                                        |                                            |
| ¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup> ?                                                                                                                                                                                            |                                            |
| <u>1</u>                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| <sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados. |                                            |
| <sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.                                                                             |                                            |



## 2. Referencia de tesis:

☐ Bachiller ☒ Título ☐ 2da Especialidad ☐ Maestría ☐ Doctorado

## 3. Licencias:

### a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- ☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- ☐ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- ☐ No autorizo.

### b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- ☒ Sí autorizo
- ☐ No autorizo



### Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

☒ Internacional

☐ Nacional

Línea de investigación: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26

Firma de Autor



huella digital

18-05-2026

Fecha