

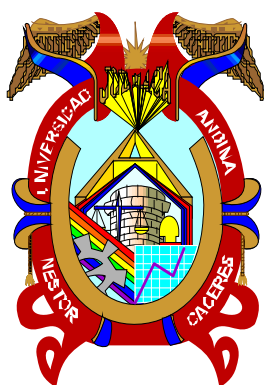


UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA



**GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS
Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES
LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS
SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JOBEL RONALD CANAZA APAZA

**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

**GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS
Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES
LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS
SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JOBEL RONALD CANAZA APAZA

**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 MAMANI TISNADO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26

**RESOLUCIÓN DECANAL Nº 215-2026-D-FIS-UANCV**

Juliaca, 28 de mayo de 2026

VISTOS; el Expediente Nº 2026-CU-004335, presentado por el señor (a) **CANAZA APAZA JOBEL RONALD**, 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 **CANAZA APAZA JOBEL RONALD**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la tesis titulada: **GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026**, 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 Nº 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 Nº 30220, Ley de creación de la UANCV Nº 23738 y modificatoria Nº 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: **CANAZA APAZA JOBEL RONALD**, del informe final de la investigación (tesis) titulado: **GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026**, para optar el título profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, de acuerdo al siguiente detalle:

FECHA : Viernes, 29 de mayo de 2026
HORA : 10:00 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.

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

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



RESOLUCIÓN DECANAL N° 194-2026-D-FIS-UANCV

Juliaca, 13 de mayo de 2026

VISTOS; el Expediente N° 2026-CU-003675, presentado por el (a) señor (a) **CANAZA APAZA JOBEL RONALD**, quien solicita REVISION DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis), **el proveído N° 100-2026-UI-FIS-UANCV/J**, del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) señor (a) **CANAZA APAZA JOBEL RONALD**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis), titulado: **GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026**, 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 al Expediente 2026-CU-003675, del informe final (borrador de tesis);, titulado: **GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026**, correspondiente a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN 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 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 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° P 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): **CANAZA APAZA JOBEL RONALD**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA** con el tema titulado: **GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026**, correspondiente a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN 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, **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

Jr. Loreto N° 450 - Central Telefónica: (051) 321142 - Juliaca - Perú - Pág. Web: www.uancv.edu.pe

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 143-2026-D-FIS-UANCV**

Juliaca, 08 de abril de 2026

VISTOS; el Expediente N° 2026-CU-002067, presentado por el señor (a) **CANAZA APAZA JOBEL RONALD**, solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACION**, el PROVEIDO N° 068-2024-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) **CANAZA APAZA JOBEL RONALD**, ha presentado su propuesta de investigación titulado: **GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026**, 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 2026-CU-002067, aprobando la propuesta de investigación titulada: **GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026**.

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 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 INVESTIGACION**, presentada por el (la) Bachiller: **CANAZA APAZA JOBEL RONALD**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA** con el tema titulado: **GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026**, 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 INVESTIGACION** 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.

C.c.
Arch 2026
interesado
I.C.H.M./e.h.r.

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANOJr. Loreto N° 450 - Central Telefónica: (051) 321142 - Juliaca - Puno - Perú - Pág. 1 de 1
uancv.edu.pe



JOBEL RONALD CANAZA APAZA

GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES L...

 Trabajos de tesis para ingreso a repositorio

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::13016:604735038

Fecha de entrega

4 jul 2026, 21:42 GMT-5

Fecha de descarga

4 jul 2026, 21:54 GMT-5

Nombre del archivo

T036_76471736_T.docx

Tamaño del archivo

9.3 MB

97 páginas

15.743 palabras

88.654 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

- 11%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 11%  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.

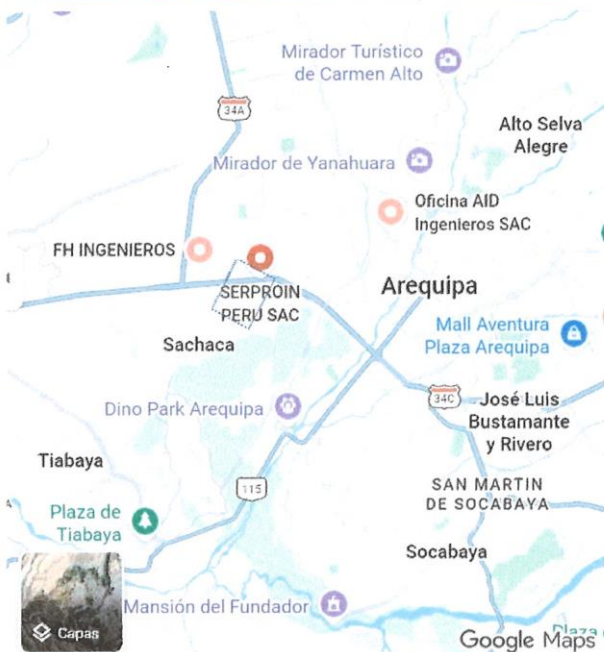
Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JOBEL RONALD CANAZA APAZA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número:	76471736
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-0262-8052
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	PAUL MAMANI TISNADO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01314987
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0287-7143
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número	29606930
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número	01323821
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
Tipo de documento de identidad	DNI
Número	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	País: Perú. Departamento: Arequipa. Provincia: Arequipa. Distrito: Arequipa. EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA. Coordenadas: Latitud: -16.398636993915336, Longitud: -71.58213795795058. URL Maps: https://maps.app.goo.gl/ZP98oJgoCWtTP1y4A 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Abril 2026 - mayo 2026
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Salud ocupacional https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10 Ingeniería de procesos https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02 Otras ingenierías y tecnologías https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

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

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JOBEL RONALD CANAZA APAZA, identificado con DNI
Nro. 76471736, 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:

GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU
INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA
EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026

Asesorado por: Dr. PAUL MAMANI TISNADO

Es un tema original.

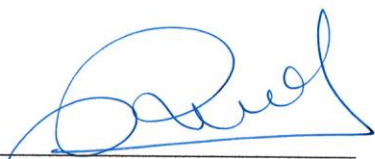
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales,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

Juliaca 22 de JUNIO del 2026



Firma del Asesor
(obligatoria)



Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

"A mis padres, por ser el pilar fundamental de mi vida y por enseñarme que la perseverancia es el camino al éxito. A mis hermanos, por su apoyo incondicional en cada etapa de este proceso."



AGRADECIMIENTO

"En primer lugar, agradezco a Dios por darme la fortaleza, salud y sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi formación profesional.

A la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, mi alma mater, por haberme acogido en sus aulas y brindado los espacios para mi desarrollo académico y humano.

Este logro no es solo mío, sino de todos aquellos que me acompañaron en el camino."



ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema.....	13
1.1.1. Problema general	16
1.1.2. Problemas específicos	16
1.2. Objetivos de la investigación.....	16
1.2.1. Objetivo general	16
1.2.2. Objetivos específicos.....	16
1.3. Justificación del estudio	17
1.4. Limitaciones de la investigación.....	18
1.5. Hipótesis	19
1.5.1. Hipótesis general	19
1.5.2. Hipótesis específicas	19



1.6. Variables.....	20
---------------------	----

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.....	22
2.1.1. Internacional	22
2.1.2. Nacional.....	26
2.2. Bases teóricas	31
2.2.1. Seguridad y salud.....	32
2.2.2. Gestión de riesgos laborales: concepto, proceso y dimensiones.....	33
2.2.3. Modelos de Causalidad de Accidentes.	34
2.2.4. Mantenimiento de molinos: procesos críticos y riesgos asociados ...	35
2.2.5. Minimización de Accidentes Laborales.	37
2.2.6. Relación entre Gestión de Riesgos y Accidentalidad.	38
2.3. Marco conceptual	39

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la investigación	43
3.1.1. Diseño y Nivel de la investigación.....	44
3.2. Método.....	44
3.3. Población y muestra.....	44
3.3.1. Población.....	44
3.3.2. Muestra.....	45



3.3.3. Realización del muestreo	46
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
3.5. Procedimiento para la recolección de datos	49

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados del trabajo de tesis.	51
4.1.1. Hallazgos Detallados por Dimensión.	53
4.2 Percepción de los Trabajadores sobre la Gestión de Riesgos.	54
4.3 Análisis de la Accidentalidad Laboral.....	57
4.4 Percepción de la Minimización de Accidentes.....	59
4.5 Prueba de Normalidad	60
4.6 Prueba de Hipótesis: Relación entre Gestión de Riesgos y Minimización de Accidentes.....	61
4.7 Discusión	66
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES.....	71
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	78
Anexo 1: Matriz de Consistencia	79
Anexo 02. Cuestionario.....	81
Anexo 03. Validación del instrumento.	83
Anexo 04. Estadística.	86



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de variables	20
Tabla 2	Procedimiento de Recolección de Datos.	49
Tabla 3	Resultados del Checklist de Gestión de Riesgos por Dimensión.....	52
Tabla 4	Percepción de la Gestión de Riesgos: Estadísticos Descriptivos por Dimensión (N = 34) *	55
Tabla 5	Ítems con Puntuaciones Extremas en Percepción de Gestión de Riesgos.	56
Tabla 6	Indicadores de Accidentalidad en el Mantenimiento de Molinos: Comparativo Semestral.	57
Tabla 7	Reporte de Incidentes Peligrosos: Comparativo Semestral.	58
Tabla 8	*Percepción de la Minimización de Accidentes por Ítem (N = 34) *. ...	59
Tabla 9	*Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk para las Variables Principales (N = 34) *.....	60
Tabla 10	Correlación entre el Puntaje Total del Checklist y los Indicadores de Accidentalidad.....	62
Tabla 11	Correlación de las Dimensiones de la Gestión de Riesgos con el IG y la Percepción de Minimización (Rho de Spearman).	64
Tabla 12	Resume la decisión adoptada para cada hipótesis.	65



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Régimen de seguridad y salud.....	32
Figura 2	Medición de los accidentes.	38
Figura 3	Checklist de Gestión de Riesgos por Dimensión.	53



RESUMEN

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, transversal y de alcance correlacional-causal. La población estuvo conformada por los 34 trabajadores y supervisores del área de mantenimiento de molinos (muestra censal) la recolección de datos se emplearon tres instrumentos validados por juicio de expertos y con adecuada confiabilidad (Alfa de Cronbach superior a 0.80): una lista de verificación documental y de campo de 33 ítems, un cuestionario de percepción con escala Likert de 26 ítems y una ficha de registro de datos secundarios de accidentalidad. El análisis de datos incluyó estadística descriptiva y la correlación no paramétrica Rho de Spearman, con un nivel de significación de 0.05. Se encontró una correlación negativa muy alta y significativa entre la gestión de riesgos y el índice de frecuencia de accidentes ($Rho = -0.74$, $p < 0.01$), así como correlaciones considerables con el índice de gravedad ($Rho = -0.69$) y con la percepción de minimización. Las dimensiones Controles Operacionales y Formación y Competencias presentaron las asociaciones más fuertes con los indicadores de siniestralidad, confirmando las hipótesis planteadas. A partir de estos hallazgos se diseñó una propuesta de mejora continua de bajo costo, orientada a subsanar las debilidades detectadas y elevar el nivel de gestión de riesgos. Se concluye que la gestión de riesgos incide significativamente en la minimización de accidentes laborales en el mantenimiento de molinos y que la mejora sistemática del monitoreo, la participación y la implementación de controles operacionales constituye la vía más efectiva para consolidar una cultura de seguridad proactiva.

Palabras clave: gestión de riesgos, mantenimiento de molinos, minimización de accidentes, IPERC.



ABSTRACT

The study was conducted using a quantitative approach, with a non-experimental, cross-sectional, and correlational-causal design. The population consisted of the 34 workers and supervisors in the mill maintenance area (census sample). Data collection employed three instruments validated by expert judgment and with adequate reliability (Cronbach's alpha greater than 0.80): a 33-item documentary and field checklist, a 26-item Likert-scale perception questionnaire, and a secondary accident data recording form. Data analysis included descriptive statistics and Spearman's rho non-parametric correlation, with a significance level of 0.05. A very high and significant negative correlation was found between risk management and the accident frequency index ($Rho = -0.74$, $p < 0.01$), as well as considerable correlations with the severity index ($Rho = -0.69$) and with the perception of risk minimization. The dimensions of Operational Controls and Training and Competencies showed the strongest associations with accident indicators, confirming the hypotheses. Based on these findings, a low-cost continuous improvement proposal was designed to address the identified weaknesses and raise the level of risk management. It is concluded that risk management significantly impacts the minimization of workplace accidents in mill maintenance and that the systematic improvement of monitoring, participation, and the implementation of operational controls is the most effective way to consolidate a proactive safety culture.

Keywords: risk management, mill maintenance, accident minimization, IPERC.



INTRODUCCIÓN

La actividad industrial se desarrolla bajo las topologías de la industria moderna geológica y ecológica, especialmente en aquellas vinculadas a la minería, la metalurgia y los servicios especializados. Estos entornos, donde el factor humano y la maquinaria de alta potencia interactúan en procesos críticos, generando un amplio espectro de riesgos capaces de causar daños incalculables al afectar la seguridad y la calidad de los trabajadores. En este contexto operativo, el mantenimiento de molinos en funcionamiento para la reducción de minerales es una de las tareas más complejas técnicamente y, a la vez, una de las que conlleva mayores riesgos laborales. La combinación de espacios confinados, energía peligrosa sin control, el izamiento de cargas enormes y altos niveles de contaminantes atmosféricos, todo ello bajo una intensa presión de tiempo, augura un desastre inminente sin un sistema dinámico y en constante mejora para gestionar el riesgo de forma eficaz.

En Perú, la legislación que rige la seguridad y salud en el trabajo se rige por la Ley N° 29783 y su reglamento, complementada por normas técnicas sectoriales como la Resolución Ministerial N° 050-2013-TR, que impone a los empleadores la obligación de identificar peligros, evaluar riesgos y aplicar controles basados en el principio de jerarquía mediante la participación activa de los trabajadores. Sin embargo, la realidad operativa ha demostrado que persiste una brecha significativa entre lo documentado y su aplicación. Esta desconexión genera procedimientos que, si bien cumplen con los requisitos de auditoría, no se integran a la



cultura laboral cotidiana, creando una falsa sensación de seguridad que se ve socavada por la repetición de incidentes y accidentes.

Este problema no es nuevo, ha visto muchos clientes con dificultades para implementar este enfoque con éxito. Las observaciones iniciales en el mantenimiento de la planta indican que existen sistemas documentados de gestión de riesgos, pero los controles operativos no siempre se implementan con el rigor necesario para tareas críticas; la capacitación del personal es un área importante de mejora y el monitoreo de las condiciones de trabajo carece de la sistematización necesaria para anticipar desviaciones. Esto se refleja en una tasa de accidentes que, si bien no ha caído en picada, muestra lo que podríamos llamar una meseta, preocupante en cuanto a indicadores de incidentes peligrosos y actos inseguros no reportados. Si se continúa por este camino, no solo se pondrá en riesgo el bienestar físico y psicológico del personal, sino que también se producirá una pérdida de continuidad operativa, un aumento en los costos operativos y un deterioro de la imagen corporativa en un mercado cada vez más preocupado por la seguridad.

En esta situación, fue necesario preguntarse: ¿Cómo influye la gestión de riesgos en el mantenimiento de la planta de generación de gas natural en la reducción de accidentes laborales en Ingenieros Servicios Integrales, Arequipa 2026? La investigación se estructuró en torno a esta pregunta principal, marcada en las siguientes preguntas específicas: (a) ¿Cuál es el estado actual de la gestión de riesgos en este proceso, en sus dimensiones de identificación de peligros, controles operacionales, capacitación y monitoreo? (b) ¿Cómo se relaciona con la frecuencia y



gravedad de los accidentes, y la tasa de notificación de incidentes? (c)
¿Qué recomendaciones de mejora, considerando los hallazgos, pueden diseñarse para optimizar la gestión y, en consecuencia, reducir los incidentes?

Metodológicamente, el estudio empleó un enfoque observacional analítico, no experimental, transversal y correlacional-causal. La población incluyó a todos los trabajadores y supervisores del área de mantenimiento de la planta, junto con la documentación de seguridad correspondiente a este período. La recopilación de datos se centró en tres instrumentos principales: (a) un cuestionario de percepción con escala Likert de 5 puntos, administrado al personal operacional y de supervisión; (b) una lista de verificación documental o de campo, según los requisitos de la Resolución Ministerial 050-2013-TR; (c) un formulario de registro de datos secundarios para el cálculo de índices de reactividad. La validez del contenido se analizó mediante juicio de expertos y la confiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach.



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema

La industria minera y metalúrgica se ha convertido en uno de los pilares de la economía peruana. Su cadena de producción depende en gran medida de los procesos de conminución (tritución y molienda), que funcionan de forma continua pero requieren intervenciones de mantenimiento periódicas e intensivas en mano de obra, que involucran equipos auxiliares y entornos de alto riesgo. El mantenimiento de los molinos —ya sean SAG (semiautógenos), de bolas o de barras— es una tarea de trabajo particularmente importante en materia de seguridad debido a los diversos peligros que se presentan: energías eléctricas, mecánicas e hidráulicas que requieren procedimientos rigurosos de bloqueo/etiquetado; espacios confinados con posibles atmósferas deficientes en oxígeno o aire contaminado con polvo metálico y humos de soldadura; elevación de componentes muy pesados como revestimientos, carcasas y bolas de molienda; y trabajo en altura durante el montaje y desmontaje de estructuras auxiliares. Las estadísticas recopiladas por organizaciones internacionales especializadas demuestran repetidamente que el mantenimiento industrial es una de las cuatro actividades con mayor número de accidentes graves y

mortales. La Administración de Seguridad y Salud Minera (MSHA) de EE. UU., cuyos informes abarcan más que muchos otros países juntos en lo que respecta a minas subterráneas, y otras organizaciones como el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) señalan que incluso las operaciones que cumplen con altos estándares de gestión presentan frecuentes accidentes mortales por atrapamientos, caída de objetos pesados o fallas en el control de las fuertes energías peligrosas inherentes durante los trabajos de mantenimiento.

Ingenieros Servicios Integrales, que opera en la ciudad de Arequipa, es una organización dedicada a los Servicios de Mantenimiento Industrial que presta servicios a contratos relacionados con el sector minero y metalúrgico de la macrorregión sur del Perú. El mantenimiento de molinos es una de sus principales líneas de negocio, en particular, y una de las más expuestas a peligros críticos. Con base en observaciones preliminares de las instalaciones y lugares de trabajo de la empresa, seguidas de entrevistas informales aleatorias con gerentes y trabajadores, un sistema de gestión de riesgos no solo existía en la documentación para cumplir con los requisitos reglamentarios y otros requisitos contractuales, sino que también era esencialmente deficiente en la práctica. Detectaron los siguientes problemas: (a) una matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HIRA) que, a pesar de estar firmada y fechada, no se actualiza con la suficiente frecuencia, no enumera todas las tareas de alto riesgo que se realizan efectivamente durante las paradas del molino; (b) procedimientos de trabajo percibidos por los operadores como genéricos con mínima utilidad para guiar el trabajo en condiciones del mundo real; El resultado es que los HRP a menudo se llenan de manera tan mecánica que "casi pasan por alto" la verificación de las condiciones de seguridad en el

punto real de ejecución; c) Trabajadores que han completado la formación formal pero que identificaron tareas genéricas vagas en lugar de su riesgo específico al realizar el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST); finalmente, f. su sistema de notificación de incidentes registra muy pocos cuasi accidentes, lo que contradice la percepción de los supervisores sobre la recurrencia de situaciones de riesgo incontroladas.

Esto se extiende al ámbito de los indicadores reactivos, que, si bien no resultan sorprendentes en comparación con las medias del sector, representan un estancamiento preocupante para cualquier organización con aspiraciones de excelencia en seguridad. La tasa de accidentes por baja médica parece relativamente constante en los últimos dos años, pero la tasa de incidentes peligrosos notificados es muy baja, lo que indica una cultura de subnotificación, no que los incidentes simplemente no ocurran. Si esta tendencia persiste, la organización se enfrenta a un escenario de riesgo latente en el que la probabilidad de un accidente grave o incluso catastrófico aumenta gradualmente con el tiempo antes de impactar negativamente en el personal y la empresa con terribles consecuencias humanas, legales, financieras y de reputación. Por el contrario, si se atiende a la gestión de riesgos diagnosticando los puntos clave y sugiriendo mejoras basadas en la evidencia se puede esperar una disminución considerable en el número de accidentes y un fortalecimiento de la cultura de prevención. Por lo tanto, esta investigación buscó aplicar un análisis sistemático y empírico de la asociación entre la gestión de riesgos de fallas en el mantenimiento de molinos y la reducción de accidentes laborales en la empresa especificada durante el año 2026.

1.1.1. Problema general

¿Como la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos va a incidir en la minimización de accidentes laborales en la empresa ingenieros servicios integrales Arequipa 2026?

1.1.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es el nivel de la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos (en las dimensiones de IPER, controles operacionales, formación y monitoreo) y cómo se comportan los indicadores de accidentalidad laboral (frecuencia, gravedad e incidentes) durante el periodo 2025-2026?
2. ¿Qué relación estadística existe entre las dimensiones de la gestión de riesgos y la minimización de accidentes, y qué propuesta de mejora continua puede formularse para fortalecer dicha gestión?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Establecer la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos va a incidir en la minimización de accidentes laborales en la empresa ingenieros servicios integrales Arequipa 2026.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Diagnosticar el nivel de la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos (en las dimensiones de IPER, controles operacionales, formación y monitoreo) y describir los indicadores de accidentalidad

laboral índice de frecuencia, índice de gravedad y tasa de incidentes peligrosos reportados del periodo 2025-2026.

2. Establecer la relación estadística entre las dimensiones de la gestión de riesgos y la minimización de accidentes laborales, y diseñar una propuesta de mejora continua basada en los hallazgos, orientada a fortalecer la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos.

1.3. Justificación del estudio

1. Justificación teórica

A pesar de su importancia, los estudios sobre gestión de riesgos en el mantenimiento de plantas son escasos, especialmente para las empresas mineras y metalúrgicas peruanas. Este estudio busca llenar un vacío empírico en la aplicación de modelos de causalidad de accidentes (como los de Bird y Reason) en el mantenimiento de alta intensidad, contribuyendo así de manera más amplia a la teoría de la seguridad ocupacional para prácticas de apoyo en entornos laborales complejos.

2. Justificación práctica

La investigación proporciona a Ingenieros Servicios Integrales un diagnóstico objetivo de su sistema de control de riesgos. Ofrece propuestas para mejorar la regulación, lo que permite a la gerencia superar mejor los desafíos, administrar eficazmente los recursos y prevenir accidentes laborales. Estas mejoras también brindan una ventaja competitiva, ya que cada vez más clientes mineros se centran en la seguridad de los contratistas.

3. Justificación social e institucional

La protección de los trabajadores y el bienestar de las familias y las comunidades se basan en una gestión de riesgos eficaz. Reducir la incidencia de accidentes evita el sufrimiento humano, promueve una cultura integral de prevención y contribuye directamente a uno de los objetivos nacionales del Perú: reducir las altas tasas de accidentes laborales.

1.4. Limitaciones de la investigación

Durante el desarrollo de la investigación, se identificaron las siguientes limitaciones, las cuales fueron mitigadas en la medida de lo posible:

Acceso a información sensible: Algunos datos de accidentalidad y registros internos de la empresa fueron proporcionados bajo el compromiso de confidencialidad y anonimización, lo que restringió la posibilidad de detallar ciertos hallazgos con la granularidad deseada. Se respetó escrupulosamente este compromiso, presentando los datos de forma agregada sin comprometer la identidad de los trabajadores ni secretos comerciales.

Deseabilidad social en las encuestas: Pese al carácter anónimo del cuestionario, existe la posibilidad de que algunos trabajadores hayan respondido de manera sesgada, inclinándose hacia lo que consideraban respuestas “esperadas” por la empresa o por el investigador. Para mitigar este efecto, se insistió en la confidencialidad del instrumento y se incluyeron preguntas de control y redacción inversa.

Generalización de resultados: Al tratarse de un estudio de caso único, los resultados y la propuesta de mejora están contextualizados en la realidad

específica de la empresa Ingenieros Servicios Integrales. Si bien los instrumentos y la metodología pueden replicarse, las conclusiones no pueden extrapolarse directamente a otras organizaciones sin un análisis cuidadoso de las diferencias contextuales.

Ventana temporal acotada: El periodo de recolección de datos de campo estuvo limitado a seis meses, lo que impidió observar tendencias de más largo plazo o evaluar el impacto de intervenciones estacionales. Esta limitación se abordó complementando los datos transversales con los registros históricos de accidentalidad del año base 2025.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

- Con la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos incide significativamente en la minimización de accidentes laborales en la empresa Ingenieros Servicios Integrales, Arequipa 2026.

1.5.2. Hipótesis específicas

1. H_1 : A mayor puntaje global de gestión de riesgos —que integra las dimensiones de IPER, controles operacionales, formación y monitoreo—, menor es el índice de frecuencia de accidentes y mayor la tasa de reporte de incidentes peligrosos en el área de mantenimiento de molinos.
2. H_2 : Las dimensiones de controles operacionales y formación son las que presentan la correlación más fuerte con la reducción del índice de

gravedad de los accidentes y con el incremento de la percepción de seguridad de los trabajadores.

1.6. Variables

V1: Gestión de Riesgos en el Mantenimiento de Molinos.

V2: Minimización de Accidentes Laborales.

Tabla 1

Operacionalización de variables

Dimensión	Definición operacional	Nº de ítems / indicadores
V1: Gestión de Riesgos en el Mantenimiento de Molinos	Existencia, actualización, exhaustividad y participación en la identificación de peligros y evaluación de riesgos.	
1. IPER		
2. Controles Operacionales	Implementación verificable de PETS, PETAR, ATS, LOTO, jerarquía de controles y supervisión en campo.	
3. Formación y Competencias	Capacitación específica en riesgos, evaluación de competencias, entrenamiento en emergencias.	6 ítems en checklist; 5 ítems en cuestionario
4. Monitoreo y Mejora Continua	Inspecciones, investigación de incidentes, cierre de acciones correctivas, difusión de lecciones aprendidas.	
V2: Minimización de Accidentes Laborales		
1. Índice de Frecuencia (IF)	$(\text{Nº accidentes incapacitantes} \times 1\,000) / \text{HH trabajadas}$	



Dimensión	Definición operacional	Nº de ítems / indicadores
2. Índice de Gravedad (IG)	$(\text{Nº días perdidos} \times 1\,000\,000) / \text{HH trabajadas}$	Ficha de datos secundarios
3. Tasa de Incidentes Reportados	$\text{Nº incidentes reportados} / \text{Nº trabajadores}$	
4. Percepción de minimización	Sección C del cuestionario (5 ítems, Likert)	Cuestionario



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacional

Lind y Nenonen (2008) es un artículo del Journal of Quality in Maintenance Engineering de la investigación Técnica VVT de Finlandia y la Universidad de Tecnología de Tampere que trata uno de los primeros y más reconocidos trabajos acerca de los riesgos laborales del mantenimiento industrial. Este estudio tiene como objetivo central la descripción de riesgos laborales de mayor relevancia en las operaciones de mantenimiento. Para este caso, construyeron una propuesta metodológica que consiste en el análisis de la totalidad de los accidentes laborales muertos en Finlandia relacionados con el mantenimiento desde 1985, la investigación de un grupo de accidentes y la realización de inspecciones de caso en distintas empresas de la especialidad. Los resultados indican que en las operaciones de mantenimiento, los accidentes más graves y mortales son consecuencia de la compresión y la caída de personas. Los autores sostienen que para la correcta gestión de estos riesgos, las operaciones de mantenimiento requieren una consideración más exigente en la etapa de diseño de las máquinas y los espacios de trabajo, garantizando el conocimiento de los

riesgos a los trabajadores y la práctica de la seguridad laboral a través de la formación y evaluaciones de seguridad, y resaltan la importancia de la sinergia de la seguridad con la empresa contratante. Contribución a la presente investigación: Este antecedente proporciona una importante base conceptual y empírica para el análisis y la tipificación de los tipos de riesgos asociados al mantenimiento industrial, incluyendo una tipificación de los tipos de riesgos (atrapamiento, caídas, ergonomía) que se asemeja a la que se ha encontrado en los mantenimientos de molinos. También, este antecedente avala el uso de la evaluación de riesgos in situ, como técnica de recolección de datos, tal como se ha considerado en el diseño de la metodología de la presente investigación, a través del uso de una lista de verificación de campo.

Guadix y Onieva (2014) estudia el trabajo de investigadores de la Universidad de Sevilla la Junta de Andalucía (España) que desarrollan el análisis de tareas y mecanismos de accidente para la evaluación de riesgos en actividades de mantenimiento. Los resultados comprobaron que un número importante de accidentes en la actividad de mantenimiento se ubicaba en la realización de tareas de reparación que no eran de rutina, y en las intervenciones correctivas imprevistas, donde el nivel de presión era alta y la red de procedimientos estándar que regulaban la actividad era escasa. Por último, los autores señalaron que el nivel de evaluación y control de riesgos que se determina para las actividades de mantenimiento debe ser dinámico, y relacionado con el contexto de cada actividad, por lo que proponen que el análisis de la tarea se complemente con la identificación de mecanismos de accidentes, a fin de poder determinar de manera anticipada los posibles



escenarios que generen riesgos. Contribución a la presente investigación: El trabajo aporta a la base teórica y empírica la importancia de las dimensiones de “controles operacionales” y “formación y competencias” que se encuentran dentro de la variable independiente de esta investigación. El haber identificado que los accidentes se concentran en tareas no rutinarias (lo cual incluye, en gran parte, las paradas a los molinos para mantenimiento) evidencia la importancia de que los PETS, los PETAR y los ATS sean instrumentos de trabajo, específicos y verificados en campo, y no sean una simple hoja de papel. También, la propuesta de un modelo dinámico de evaluación da lugar a la incorporación de la investigación de instrumentos que, además de la dimensión documental, contemplen la percepción de los trabajadores y la observación en el campo.

Lind (2009) provided a comprehensive consultation on the sources of accidents in the industrial maintenance operations in his published doctoral thesis at the VTT Technical Research Centre of Finland and made suggestions on how these sources may be identified, modeled, and managed. This thesis, conducted between 2002 and 2006, consisted of five main phases: mapping risks in three maintenance service provider companies servicing 15 client companies (using interviews, observation, and risk assessment); analyzing publicly available reports on fatal and serious accidents; creating a specific maintenance risk assessment; analyzing the extent of the adoption of accident reports in companies, and redesigning a fatal accident using fault tree analysis. The findings revealed that the most common accident types, fatal and serious, were caused by crushing, falling, and thrown or spilled objects. In companies, the most common risks were of a cognitive and physical ergonomic nature: inadequate

posture, heavy lifting, and time-pressured work. A particularly interesting finding was that although companies appreciated the value of accident reports, they rarely used them in a systematic manner for accident prevention. The final product was a risk assessment method comprised of three components: the planning and management of maintenance, the identification of the actual risks of accidents, and a brief safety checklist for workers. Las propuestas indican que, al implementar sistemas de prevención de accidentes para llevar a cabo actividades de mantenimiento industrial, es fundamental tener en cuenta los factores organizacionales dentro del análisis de las tareas, los trabajadores, el entorno laboral y el sistema a nivel de mantenimiento. Contribución a la presente investigación: El presente estudio aporta evidencia contundente para demostrar que la gestión del mantenimiento, en el ámbito del mantenimiento, no puede limitarse al cumplimiento de requisitos administrativos, sino que debe plasmarse en la disponibilidad de instrumentos que, en la práctica, los trabajadores utilicen a diario (verificación y validación), que es, en efecto, uno de los supuestos de esta investigación. La metodología de este estudio, con su estructura de plan, identificación y verificación, sirve de guía para la elaboración de los instrumentos para la recolección de datos, en especial, para la lista de verificación documental y la lista de verificación de campo. Por último, la constatación del déficit en la apropiación de los informes de accidentes como una herramienta de aprendizaje preventivo, justifica la inclusión en esta investigación del monitoreo y la mejora continua, dentro de la variable que se propone.

Adnyani, Rimeily, Putri, Nurawati y Wirawan (2025) estudian el análisis y la mitigación de los riesgos asociados a accidentes laborales durante el

mantenimiento de unidades en el sector marítimo de Indonesia. Este sector, aunque geográficamente y sectorialmente distinto, como la minería, tiene riesgos similares durante el mantenimiento de equipos pesados. Se plantearon como objetivos identificar y evaluar los riesgos de accidentes laborales durante el mantenimiento, crear estrategias de reducción de estos riesgos y fortalecer la seguridad y salud ocupacional de la empresa en estudio. Utilizando un método cuantitativo, se definieron 27 accidentes laborales potenciales. Estas potenciales emergieron de seis grandes categorías de riesgos, de las cuales se les solicitó su opinión a los trabajadores en un cuestionario, y se les dio el visto bueno de la matriz de riesgos, donde les fue asignado un nivel que iba desde el bajo hasta el alto. Se encontraron riesgos e incidentes laborales y se codificaron en diversas categorías. A partir de la evaluación, se adoptaron medidas de mitigación, que incluían la implementación de Equipos de Protección Personal, el cumplimiento de las normas de seguridad, y el estricto cumplimiento de los sistemas de control. Se sostuvieron la necesidad de controles permanentes de seguridad y la gestión de los riesgos laborales. Contribución a la presente investigación: Este estudio resulta pertinente por su afinidad metodológica con el presente estudio: ambos funcionan con un diseño cuantitativo, aplican un cuestionario estructurado a los trabajadores como fuente primaria de datos, y utilizan una matriz de categorización de riesgos por niveles, concordante con la escala de gestión de riesgos (deficiente, regular, buena, óptima) que se propone en esta tesis.

2.1.2. Nacional

Cruzado Mezarina y León Mera (2024) is the most relevant to the present research as it addresses the management of risks related to the maintenance of



SAG mills at the concentration plant in southern Peru. The authors intended to use the Bow Tie approach—an integrated risk assessment framework that comprises both a failure causation (fault) and an event consequence (event) analysis within a single diagram—to enhance the risk management system of Metso S.A. contracting firm during the maintenance of SAG mills. The study was designed to follow a systematic approach that included the identification of three critical maintenance tasks that had a high incidence of safety related events; the analysis of the available PETs and IPERCs for the tasks; the design of a risk assessment matrix with respect to its causes, consequences, likelihood and impact; the construction of a Bow Tie diagram for each critical task with the definition of preventive and mitigating controls; and the design of training plans regarding the new safety controls. The results demonstrated that the Bow Tie method facilitated the integrated visualization of the risks and their causal and consequential interrelationships, thus allowing the identification and expression of the controls to the workforce. Contribución a la presente investigación: Este antecedente resulta importante por varias razones. Primero, confirma que se debe investigar la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos en el Perú, lo cual valida la importancia de la presente tesis. Segundo, señala que en la industria minera del sur del Perú, la accidentalidad en el mantenimiento de molinos ocurre durante actividades que son críticas —cambio de revestimientos, mantenimiento de partes internas— y que requieren el desarrollo de una gestión de riesgos rigurosa y de enfoque estructurado. Tercero, el hecho que los PETS e IPERC, que se encontraban, eran insuficientes para abordar la complejidad de los riesgos, y que se constata en la investigación, apoya la justificación de la tesis, además de señalar la discrepancia entre la gestión de documentos y la

práctica efectiva. Finalmente, el enfoque hacia la capacitación en el desarrollo de nuevos controles, como último paso de la investigación, da soporte a la inclusión de la dimensión “formación y competencias” en la operacionalización de la variable, dentro del presente estudio.

Peinado Pacheco (2025) estudió el impacto de la cultura de seguridad en la disminución de accidentes laborales en las actividades de mantenimiento de la empresa EPIROC S.A. en la Unidad Minera San Cristóbal durante el año 2024. Su trabajo se desarrolla en un entorno de preocupación en relación a la siniestralidad en el sector minero peruano, y como marco de referencia, se utilizan los lineamientos del Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. La metodología utilizada fue el análisis de contexto mediante la revisión del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), la revisión de los registros de accidentabilidad y la aplicación de encuestas estructuradas a los trabajadores de la sección de mantenimiento. Los resultados preliminares indicaron que un nivel de cultura de seguridad bajo a moderado tiene un impacto directo en la persistencia de accidentes, mostrando que estos trabajadores, si bien pueden estar expuestos a procedimientos y matrices de riesgo de forma e implementación, son más propensos a los accidentes. Me parece relevante que el autor indique que en la gestión de la minería moderna se debe adoptar urgentemente una cultura de seguridad integral, y esto trasciende a la normativa. Es necesario que en todos los niveles de la organización se creen convicciones y hábitos seguros. Aportación a la presente investigación: Este antecedente ofrece una perspectiva complementaria y enriquecedora a este estudio. Aunque esta tesis se centra en la gestión de riesgos en sus dimensiones técnicas y

operativas (IPER, controles, capacitación, monitoreo), el trabajo de Peinado Pacheco (2025) se ocupa de la cultura de seguridad, en este caso, como variable que incide en la eficacia de dicha gestión. Desde esta perspectiva, la interrelación de ambos enfoques (cultura y técnica) permite sostener que la minimización de la accidentalidad de forma sostenida, tendrá muy escasas probabilidades de lograrse con una gestión de riesgos carente de cultura de seguridad. Por esta razón, en esta tesis se integró la aplicación de un cuestionario de percepción a los trabajadores, como un recurso que permite captar dimensiones subjetivas que se encuentran fuera del alcance de la revisión documental y/u observación directa.

Gallardo Valderrama and Durán Quinteros (2023) had the objective of creating a proposal for the management of risks related to the use of the IPER matrix in the industrial maintenance sector of the hydrocarbons industry to help reduce workplace accidents. The authors argued that their choice of topic was due to the increasing public awareness of serious and fatal accidents in this particular sector (processing plants, refineries, and pipelines) and the fact that maintenance activities are implicated in a strikingly large number of the events that do occur. The methodology developed included the collection of information and documentation concerning existing management systems, the evaluation of safety conditions through the use of the IPER matrix concerning maintenance processes, identifying hazards that were not documented, and the construction of a structured set of controls. The study indicated that the application of a rigorously participatory and continuously updated IPER matrix control becomes an effective tool for the reduction of accident rates, in conjunction with the

implementation of safety work procedures and the development of continuous training programs. Aporte a esta investigación: Este estudio, aunque se sitúa en el sector hidrocarburífero y no en el ámbito minero-metalúrgico, brinda un referente metodológico directo a esta tesis. La importancia que otorga a la matriz IPER como un instrumento estructural de la gestión de riesgos de seguridad, así como su insistencia en la inclusión de los trabajadores en la elaboración y actualización de la matriz, son aspectos que se han considerado en la operacionalización de la variable independiente de esta investigación, en particular, en la Dimensión 1 (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos). Asimismo, el diseño de propuesta que estos autores adoptan, a partir de un abordaje diagnóstico, se constituye en un antecedente metodológico para el segundo objetivo específico de esta tesis, en lo que se refiere a la formulación de una propuesta de mejora, en función de los hallazgos.

Neyra Luna (2019)

Se analizó la gestión de riesgos en la minería subterránea peruana, considerando la Ley N° 29783 sobre Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento complementario. El estudio examinó las tendencias de accidentes fatales en la industria minera peruana entre 2007 y 2018, desglosando los datos por tipo de suceso, actividades más frecuentes y si la actividad se realizaba bajo la supervisión de una empresa contratista o de la propia empresa minera. El mantenimiento y la reparación de equipos se ubicaron consistentemente entre los tipos de actividades que resultaron en la mayor cantidad de incidentes fatales y con discapacidad permanente, y la tasa de victimización de los empleados de la empresa contratista aumentó significativamente en comparación con los

trabajadores de la empresa minera. El autor concluyó que, si bien la legislación peruana ha avanzado en los requisitos para los sistemas de gestión de riesgos, la implementación real en el campo, particularmente entre las empresas contratistas que realizan mantenimiento, sigue siendo inadecuada, y sugirió que el gobierno fortalezca su aplicación y monitoreo, la educación basada en competencias e integre los sistemas de gestión del contratista principal y los subcontratistas. Contribución a la presente investigación: Este antecedente proporciona el encuadre normativo y estadístico nacional en el que se inscribe la problemática que aborda la presente tesis. La concentración de la siniestralidad minera en el Perú en las empresas contratistas de mantenimiento entre otras, subsumidas en el contexto organizacional que autoriza la presente investigación, pone de manifiesto la necesidad de abordar este problema, en relación a la organización Ingenieros. Ingeniería de Servicios Integrales. El diagnóstico de una brecha entre la norma y la práctica, que Neyra Luna documenta con datos agregados a nivel nacional, subraya la necesidad de realizar este estudio de caso en profundidad. Finalmente, la integración de los sistemas de gestión ha sido recogida en el diseño de la dimensión "formación y competencias" y en la propuesta de mejora que se desprenderá de los resultados.

2.2. Bases teóricas

Esta sección desarrolla los fundamentos conceptuales que sustentan las dos variables de estudio: la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos y la minimización de accidentes laborales. Se abordan las teorías, los modelos y la normativa que proporcionan el marco de referencia para la operacionalización, el análisis y la discusión de los hallazgos

2.2.1. Seguridad y salud.

En el Perú, el régimen de seguridad y salud en el trabajo tiene su piedra angular en la Ley N° 29783, promulgada el 20 de agosto de 2011 y reglamentada mediante el Decreto Supremo N° 005-2012-TR. Esta ley establece el deber de los empleadores de adoptar un enfoque de prevención, basado en el principio de que los riesgos laborales deben ser gestionados en su origen, priorizando la eliminación y la sustitución frente a las medidas de protección colectiva e individual (jerarquía de controles). La norma exige a todas las empresas, sin distinción de tamaño o sector, la implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) que contemple, como mínimo: la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), la planificación de la actividad preventiva, la formación e información a los trabajadores, la vigilancia de la salud, la investigación de accidentes e incidentes, y la mejora continua del sistema (Díaz, 2021).

Figura 1

Régimen de seguridad y salud.



2.2.2. Gestión de Riesgos Laborales: Concepto, Proceso y Dimensiones.

La gestión de riesgos laborales se define como el proceso sistemático de identificar los peligros presentes en el entorno de trabajo, evaluar la magnitud de los riesgos asociados y determinar las medidas de control necesarias para reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales a un nivel aceptable. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), una gestión de riesgos eficaz no se limita a la elaboración de documentos, sino que implica un ciclo continuo de planificación, implementación, verificación y mejora (ciclo PHVA o Deming), que integra la participación activa de los trabajadores como condición indispensable de éxito.

Dimensión 1: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HIRA). Esta fase inicial analiza los procesos y los elementos ambientales para determinar los peligros, calcular su frecuencia e intensidad de consecuencias y gestionar la clasificación de riesgos. Depende de la profundidad de la cobertura, la frecuencia de las actualizaciones y la participación activa de los trabajadores.

Dimensión 2: Controles Operativos Implementados. Estas medidas de control de riesgos siguen la jerarquía de controles (eliminación, sustitución, ingeniería, administración y EPI). Algunos ejemplos de controles clave incluyen los POE, los planes de recursos humanos (PRH), los análisis de seguridad en el trabajo (AST), el bloqueo/etiquetado (LOTO), el izamiento seguro y los espacios confinados, entre otros. No se trata simplemente de documentación, sino de la capacidad de utilizarla en el campo, donde sea verificable y útil para los trabajadores.

Dimensión 3: Capacitación en Competencias de Gestión de Riesgos. La competencia de los trabajadores es necesaria para una gestión de riesgos eficaz.

Esto requiere capacitación continua, contextualizada y en el puesto de trabajo sobre peligros, controles y EPI, que se aplique en la práctica, junto con evaluaciones formales de competencias antes de realizar actividades laborales críticas.

Dimensión 4: Monitoreo y mejora continua. Al verificar y corregir continuamente las desviaciones, se garantiza el funcionamiento del sistema. Esto incluye inspecciones de seguridad, investigaciones de la causa raíz de los incidentes, medición de indicadores y retroalimentación de los trabajadores, junto con revisiones HIRA para cerrar el ciclo PDCA e impulsar las decisiones de mejora.

2.2.3. Modelos de Causalidad de Accidentes.

La comprensión de por qué ocurren los accidentes laborales ha evolucionado desde modelos simples de causalidad lineal hasta modelos sistémicos que integran factores organizacionales, humanos y técnicos. Dos modelos destacan por su influencia en la gestión contemporánea de la seguridad:

El modelo de causalidad de pérdidas de Frank Bird (1969) postula que los accidentes son la culminación de una cadena causal que se inicia con la falta de control de la gestión fallos en el sistema de gestión de seguridad, prosigue con las causas básicas (factores personales y del trabajo) y las causas inmediatas (actos y condiciones inseguras), y culmina en el incidente o accidente. La gran contribución de Bird fue desplazar el foco desde la culpabilización del trabajador hacia la responsabilidad de la dirección en el diseño y el control del sistema de gestión. Este modelo es particularmente pertinente para la presente

investigación, porque la variable independiente (gestión de riesgos) se sitúa precisamente en el primer eslabón de la cadena: la falta de control. Si se fortalece ese eslabón mediante una IPER rigurosa, controles efectivos, formación sólida y monitoreo continuo, se espera una reducción de los actos y condiciones inseguras, y, consecuentemente, una minimización de los accidentes.

El modelo del "queso suizo" de James Reason (1990) complementa el anterior al introducir la noción de defensas o barreras. Reason propone que los sistemas de seguridad están conformados por múltiples capas de protección (barreras), pero cada capa tiene fallos latentes o activos (los "agujeros" del queso). El accidente ocurre cuando los agujeros de todas las capas se alinean momentáneamente, permitiendo que una trayectoria de peligro atraviese el sistema sin encontrar una barrera efectiva. Aplicado al mantenimiento de molinos, esto implica que la mera existencia de un IPER, un PETAR o un ATS no garantiza la seguridad si cada uno de esos instrumentos contiene fisuras (un IPER desactualizado, un PETAR llenado mecánicamente, un ATS mal formulado). El monitoreo y la mejora continua tienen como propósito detectar y corregir esos fallos antes de que se alineen, (Rodríguez et al., 2015).

2.2.4. Mantenimiento de Molinos: Procesos Críticos y Riesgos Asociados

Los molinos ya sean SAG (semi-autógenos), de bolas o de barras son equipos de grandes dimensiones, con capacidades que pueden superar las 40,000 toneladas por día, y que operan con altos consumos de energía y bajo condiciones severas de desgaste y vibración (Ramírez & Ramírez, 2023). Su mantenimiento, que se realiza típicamente en paradas programadas de la planta

concentradora, comprende un conjunto de tareas críticas que concentran los riesgos más significativos para los trabajadores:

Cambio de revestimientos (liners): Implica el desmontaje de las corazas de acero que protegen el interior del molino y la instalación de piezas nuevas. Esta tarea requiere el ingreso de personal al interior del molino (espacio confinado), el izaje de revestimientos mediante grúas puente o manipuladores hidráulicos, y el uso de herramientas de alto torque. Los peligros incluyen atrapamiento por caída de revestimientos, contacto con energías residuales, exposición a atmósferas deficientes en oxígeno o con presencia de polvo metálico, y caídas a distinto nivel.

Cambio de bolas de molienda: Al igual que el cambio de revestimientos, supone ingreso a espacio confinado, izaje de cargas y manipulación de elementos esféricos de gran peso.

Soldadura de mantenimiento: La recuperación de componentes desgastados (chaquetas, muñones) requiere procesos de soldadura y oxicorte en caliente, con riesgos de incendio, explosión por acumulación de gases, exposición a radiación y humos metálicos, y quemaduras.

Mantenimiento de sistemas auxiliares: Motores, reductores, sistemas de lubricación y refrigeración, donde confluyen energías eléctricas y mecánicas que exigen bloqueo y etiquetado riguroso.

La complejidad técnica de estas tareas, la presión de tiempo durante las paradas de planta, la coexistencia de múltiples cuadrillas ejecutando tareas simultáneas y la presencia de trabajadores contratistas con diversos niveles de formación y experiencia configuran un escenario en el que la probabilidad de

accidentes se incrementa si la gestión de riesgos no es sólida, sistemática y rigurosamente aplicada en el terreno

2.2.5. Minimización de Accidentes Laborales.

La variable dependiente de esta investigación minimización de accidentes laborales se concibe como la reducción verificable en la ocurrencia y severidad de eventos no deseados que producen lesiones, enfermedades o daños materiales durante el trabajo. Para medirla, se emplean indicadores consolidados en la gestión de la seguridad ocupacional:

Índice de Frecuencia (IF): Número de accidentes incapacitantes (con descanso médico) por cada millón de horas-hombre trabajadas. Es el indicador reactivo más utilizado internacionalmente y permite comparar la accidentalidad entre periodos y organizaciones, neutralizando el efecto del tamaño de la plantilla y las horas trabajadas.

Índice de Gravedad (IG): Número de días perdidos (cargados y no cargados) por cada millón de horas-hombre trabajadas. Complementa al IF al reflejar no solo cuántos accidentes ocurren, sino cuán severos son en términos de días de recuperación del trabajador.

Tasa de Incidentes Peligrosos Reportados: Número de cuasi-accidentes (eventos que estuvieron a punto de producir un accidente pero no lo hicieron) reportados en relación con el número de trabajadores del área. Este es un indicador proactivo que evidencia la madurez de la cultura de reporte y la capacidad del sistema de gestión para detectar desviaciones antes de que se conviertan en lesiones.

La minimización de accidentes se mide, en esta tesis, de dos maneras complementarias: objetivamente, mediante el cálculo de los índices reactivos a partir de los registros oficiales de la empresa, y subjetivamente, mediante la percepción de los trabajadores sobre la reducción real del riesgo, capturada a través de un cuestionario de escala Likert.

Figura 2

Medición de los accidentes.



2.2.6. Relación entre Gestión de Riesgos y Accidentalidad.

La conexión teórica y empírica entre ambas variables se sustenta en la premisa de que la gestión de riesgos opera sobre los eslabones iniciales de la cadena causal de los accidentes. Una IPER rigurosa y participativa permite anticipar peligros que, de otro modo, pasarían desapercibidos. Controles operacionales bien diseñados e implementados bloquean la materialización de esos peligros en eventos no deseados. La formación y el desarrollo de competencias dotan a los trabajadores del conocimiento y las habilidades para reconocer riesgos y actuar en consecuencia. El monitoreo y la mejora continua

detectan y corrigen las desviaciones antes de que se acumulen y produzcan un accidente.

Diversos estudios internacionales han reportado correlaciones significativas entre el nivel de implementación de sistemas de gestión de seguridad y la reducción de las tasas de accidentes. Sin embargo, la fuerza y la naturaleza de esa relación dependen del contexto sectorial, del tipo de tareas y de la calidad de la implementación —no solo de la conformidad documental—. La presente investigación se propone aportar evidencia empírica original sobre esta relación en un contexto poco estudiado: el mantenimiento de molinos en una empresa contratista peruana.

2.3. Marco conceptual

A modo de síntesis, se presentan las definiciones operacionales de los términos clave que serán utilizados de manera consistente a lo largo de la investigación.

Término	Definición
Accidente laboral	Suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte (Ley N° 29783).
ATS (Análisis de Trabajo Seguro)	Herramienta preventiva de aplicación diaria mediante la cual los trabajadores identifican los peligros y los

Término	Definición
	controles de la tarea específica que van a ejecutar, antes de iniciarla.
Ciclo PHVA	Ciclo de mejora continua compuesto por las fases de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, promovido por la OIT y la ISO 45001 como base de los sistemas de gestión de SST.
Controles operacionales	Medidas adoptadas para reducir los riesgos, organizadas jerárquicamente: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y EPP.
Espacio confinado	Recinto con aberturas limitadas de entrada y salida, ventilación natural desfavorable y atmósfera potencialmente peligrosa, como el interior de un molino durante el mantenimiento.
Gestión de riesgos laborales	Proceso sistemático de identificar peligros, evaluar riesgos y determinar controles, integrando participación de los trabajadores y mejora continua.
Incidente peligroso	Suceso potencialmente riesgoso que no causa lesiones ni daños, pero que bajo circunstancias



Término

Definición

	levemente diferentes podría haber resultado en un accidente (cuasi-accidente).
IPEC	Herramienta central del SGSST peruano para la gestión de riesgos, regulada por la RM 050-2013-TR.
Jerarquía de controles	Principio que ordena las medidas de control desde las más efectivas (eliminación) hasta las menos efectivas (EPP), priorizando las que actúan sobre la fuente del riesgo.
LOTO (Lockout-Tagout)	Procedimiento de bloqueo y etiquetado de energías peligrosas durante intervenciones de mantenimiento, para prevenir la liberación accidental de energía.
Mantenimiento de molinos	Conjunto de actividades de conservación, reparación y sustitución de componentes de molinos de minerales, ejecutadas típicamente en paradas programadas.
Minimización de accidentes	Reducción verificable en la frecuencia y gravedad de los accidentes laborales, así como en la tasa de incidentes no reportados.
PETAR	Documento que autoriza la ejecución de tareas de alto riesgo (espacios confinados, izaje, trabajo en



Término

Definición

caliente) tras verificar que los controles de seguridad están implementados.

PETS

Documento que describe paso a paso la forma segura de ejecutar una tarea, identificando los peligros y controles asociados a cada etapa.

SGSST

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo que integra políticas, procedimientos y prácticas para gestionar los riesgos laborales de manera sistemática.



CAPÍTULO III

METODOLÓGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la investigación

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, toda vez que se orienta a medir variables gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos y minimización de accidentes laborales, cuantificar su magnitud y establecer la relación estadística entre ellas. La elección de este enfoque obedece a la necesidad de contrastar hipótesis mediante la recolección de datos numéricos, el análisis estadístico y la generalización de resultados dentro del caso de estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). El enfoque cuantitativo resulta pertinente porque ambas variables han sido operacionalizadas en dimensiones e indicadores susceptibles de medición objetiva (checklist documental y de campo, índices de accidentalidad) y subjetiva (percepción de los trabajadores mediante escala Likert), permitiendo un tratamiento estadístico que arroje conclusiones basadas en evidencia empírica.

3.1.1. Diseño y Nivel de la investigación.

La investigación adopta un alcance correlacional-causal, en la medida en que no solo se describen las variables por separado, sino que se analiza el grado de asociación existente entre la gestión de riesgos (variable independiente) y la minimización de accidentes laborales (variable dependiente), postulándose una posible relación causal a partir del marco teórico y la evidencia previa. Asimismo, el estudio contiene un componente descriptivo importante, pues en una primera fase se diagnostica el nivel de cada una de las dimensiones de la gestión de riesgos y se describen los indicadores de accidentalidad, antes de proceder al análisis relacional.

En cuanto al diseño, se trata de una investigación no experimental, dado que no se manipulan deliberadamente las variables, sino que se observan y miden tal como se presentan en su contexto natural. Es transversal (o transeccional), porque la recolección de los datos se efectúa en un único momento temporal el primer semestre de 2026, sin realizar un seguimiento longitudinal de los mismos sujetos a lo largo del tiempo (Ordóñez et al., 2023).

3.2. Método

Se explorarán las múltiples facetas del enfoque metodológico de esta investigación que posibilitaron enfrentar y desentrañar los enigmas planteados.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Población de trabajadores: Todos los trabajadores y supervisores del área de mantenimiento de molinos de la empresa Ingenieros Servicios Integrales que,

durante el primer semestre de 2026, se encontraban activos en las labores de mantenimiento de molinos en los frentes donde la empresa opera en la región Arequipa. Según información proporcionada por la empresa, esta población asciende a un total de 34 personas, distribuidas en los siguientes puestos: ingenieros de seguridad y jefes de área (3), supervisores y capataces (6), y operarios/técnicos de mantenimiento (25).

Población documental: El conjunto de registros oficiales de seguridad y salud en el trabajo del área de mantenimiento de molinos correspondientes a los periodos 2025 (base comparativa) y primer semestre de 2026. Esta población documental incluye: la matriz IPER del área, los PETS, los registros de PETAR emitidos, los registros de capacitación, los informes de inspecciones, las investigaciones de incidentes, y las estadísticas de accidentalidad (índices de frecuencia, gravedad y reporte de incidentes).

3.3.2. Muestra

Para la población de trabajadores, dado que el número total es reducido (34 sujetos) y se cuenta con acceso a todos ellos, se optó por una muestra censal, es decir, se incluyó la totalidad de los trabajadores y supervisores que cumplían con los criterios de inclusión. Esta decisión metodológica maximiza la representatividad de los resultados y elimina el error muestral en la estimación de parámetros (López-Roldán y Fachelli, 2015).

Los criterios de inclusión fueron:

- Ser trabajador o supervisor del área de mantenimiento de molinos de la empresa.

- Haber laborado al menos tres meses en dicha área durante el periodo de estudio.
- Aceptar voluntariamente participar en la investigación, firmando el consentimiento informado.
- No se aplicó ningún criterio de exclusión adicional, salvo la negativa a participar o la ausencia prolongada (licencia médica mayor a un mes) durante el periodo de aplicación de instrumentos.
- Para la población documental, se tomó la totalidad de los registros disponibles correspondientes al periodo definido, sin aplicar mecanismos de muestreo probabilístico, por tratarse de una revisión exhaustiva de archivo.

3.3.3. Realización del muestreo

Por tratarse de una muestra censal en el caso de los trabajadores y de una revisión exhaustiva en el caso de los documentos, no se recurrió a técnicas de muestreo probabilístico ni no probabilístico. La investigación se fundamenta en un estudio de caso único, cuyos hallazgos son generalizables analíticamente al marco teórico que los sustenta, aunque no estadísticamente a otras empresas (Yin, 2018).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Análisis Documental

Técnica: Revisión sistemática de los registros oficiales de seguridad y salud en el trabajo del área de mantenimiento de molinos, correspondientes al periodo 2025-2026.

Instrumento: Lista de Verificación Documental y de Campo (Checklist).

Este instrumento, construido ad hoc a partir de los requisitos de la RM 050-2013-TR y del DS 024-2016-EM, consta de 33 ítems distribuidos en las cuatro dimensiones de la variable independiente. Cada ítem admite dos valores: SÍ (1) si cumple totalmente con el criterio verificado, y NO (0) si no cumple o es deficiente. La fuente de verificación se especifica para cada ítem: revisión documental (D) u observación de campo (O). La aplicación del checklist fue realizada por el investigador durante visitas a las instalaciones y frentes de trabajo, complementando la revisión de documentos con la observación directa de las condiciones de trabajo.

Encuesta

Técnica: Encuesta estructurada, auto-administrada y anónima, aplicada a la totalidad de los trabajadores y supervisores del área.

Instrumento: Cuestionario de Percepción de la Gestión de Riesgos en el Mantenimiento de Molinos. El cuestionario está organizado en tres secciones: Datos Generales, Percepción de la Gestión de Riesgos (21 ítems, dimensiones IPER, Controles, Formación, Monitoreo) y Percepción de la Minimización de Accidentes (5 ítems). Todos los ítems de percepción utilizan una escala Likert de 5 puntos: Totalmente en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Totalmente de acuerdo (5). La puntuación global de la gestión de riesgos se obtiene sumando los puntajes de los ítems 1 al 21, pudiendo oscilar entre 21 y 105 puntos, y categorizarse en niveles análogos a los del checklist. La puntuación de la percepción de minimización (ítems 22-26) proporciona una medida subjetiva de la variable dependiente.

Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

Validez de contenido. Los tres instrumentos diseñados (checklist, cuestionario y ficha de registro) fueron sometidos al juicio de tres expertos con experiencia profesional y académica en seguridad y salud en el trabajo y en metodología de la investigación. Se proporcionó a cada juez la matriz de operacionalización, los instrumentos y una ficha de evaluación que valoraba la coherencia entre ítem e indicador, la claridad de la redacción y la relevancia del contenido, utilizando una escala del 1 al 4. Los resultados del juicio fueron procesados mediante el coeficiente V de Aiken, obteniéndose valores superiores a 0.85 en todos los ítems e instrumentos, lo cual supera el umbral mínimo de 0.80 establecido para considerar la validez de contenido como satisfactoria (Ecurra Mayaute, 1988). Los certificados de validación se incluyen en los anexos de la tesis.

Confiabilidad. La confiabilidad del cuestionario de percepción fue evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, calculado a partir de los datos de una prueba piloto aplicada a 12 trabajadores del área de mantenimiento de molinos que no formaban parte de la muestra censal definitiva (pertenecientes a otro turno o frente). El valor del Alfa de Cronbach para el cuestionario completo (26 ítems) fue de 0.89, mientras que para la sección de gestión de riesgos (21 ítems) fue de 0.91, y para la sección de percepción de minimización (5 ítems) fue de 0.82. Estos valores superan ampliamente el estándar de 0.70 considerado como aceptable (Nunnally y Bernstein, 1994), e indican una alta consistencia interna del instrumento.

La confiabilidad del checklist y de la ficha de registro, por su naturaleza dicotómica y de registro objetivo respectivamente, no fue sometida al cálculo del

Alfa de Cronbach, sino que se aseguró mediante la estandarización de los criterios de verificación, la claridad de las definiciones operacionales incluidas en el propio formato, y la aplicación por un único evaluador (el investigador), lo que elimina la variabilidad inter-observador.

3.5. Procedimiento para la recolección de datos

El procesamiento estadístico se realizó en dos niveles según diferentes objetivos:

Análisis Descriptivo (Objetivo 1): Se utilizaron estadísticas invariantes (frecuencias, tendencia central y dispersión) para diagnosticar los niveles de gestión de riesgos y las tasas de accidentes. Posteriormente, las puntuaciones se agruparon en niveles teóricos (de Deficiente a Excelente). A continuación, se calcularon y compararon los predictores de accidentes (para 2025-2026: Factores Individuales [FI], Grupos Individuales [GI] y tasas de accidentes).

Análisis Inferencial (Objetivo 2): Se examinó la correlación entre la gestión de riesgos y la reducción de accidentes. Debido a la distribución no normal de los datos según la prueba de Shapiro-Wilk, se realizaron pruebas no paramétricas. Las correlaciones de las puntuaciones de gestión de riesgos (total y por dimensión) con los índices o percepciones de accidentes se evaluaron mediante el coeficiente de correlación de Spearman ($\alpha = 0,05$). La fuerza de la correlación se interpretó según los criterios de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). (Díaz, 2021).. (Díaz, 2021).

Tabla 2

Procedimiento de Recolección de Datos.



N°	Actividades	Diciembre	Enero	Marzo	Abril	Mayo
1	Gestión de permisos y consentimiento informado.	si				
2	Recolección de datos documentales.		si			
3	Observación de campo.			si		
4	Aplicación del cuestionario.			si		
5	Tabulación y organización de la base de datos.					si



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados del trabajo de tesis.

En este capítulo se presentan los hallazgos obtenidos a partir de la aplicación de los tres instrumentos de recolección de datos: la Lista de Verificación Documental y de Campo (Checklist), el Cuestionario de Percepción de la Gestión de Riesgos y la Ficha de Registro de Datos Secundarios. La exposición se organiza en cinco bloques: (4.1) diagnóstico del nivel de gestión de riesgos según el checklist; (4.2) percepción de los trabajadores sobre la gestión de riesgos; (4.3) análisis de los indicadores de accidentalidad laboral; (4.4) percepción de la minimización de accidentes; (4.5) prueba de normalidad; y (4.6) contrastación de las hipótesis mediante análisis de correlación:

Diagnóstico de la Gestión de Riesgos mediante Lista de Verificación (Checklist)

La aplicación del checklist —que combina la revisión documental y la observación directa de campo— arrojó los resultados que se sintetizan a continuación, organizados por dimensión de la variable independiente.

Resultados Generales y por Dimensión

La puntuación máxima posible del instrumento era de 33 puntos. El puntaje total obtenido por el área de mantenimiento de molinos de la empresa Ingenieros Servicios Integrales fue de 19 puntos, lo que representa un 57.6% de cumplimiento y la sitúa en el nivel Regular de gestión de riesgos. La Tabla 1 desglosa los resultados por dimensión.

Tabla 3

Resultados del Checklist de Gestión de Riesgos por Dimensión.

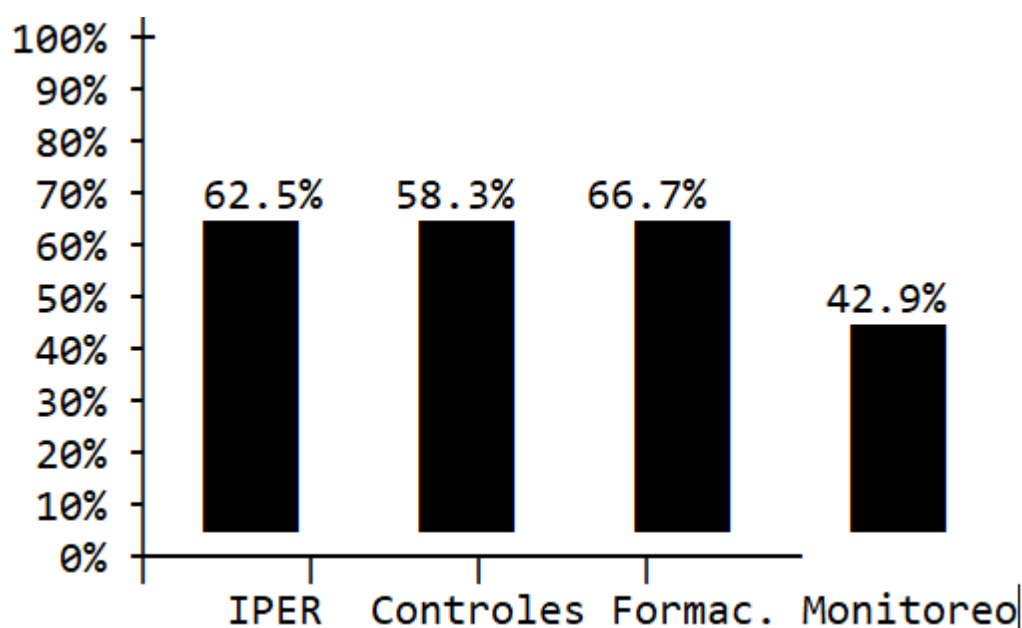
Dimensión	Puntaje máximo	Puntaje obtenido	% de cumplimiento	Nivel
1. IPER	8	5	62.5 %	Regular
2. Controles Operacionales	12	7	58.3 %	Regular
3. Formación y Competencias	6	4	66.7 %	Regular
4. Monitoreo y Mejora Continua	7	3	42.9 %	Deficiente
Total	33	19	57.6 %	Regular

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados en campo.

La Figura 3 ilustra de manera comparativa el porcentaje de cumplimiento alcanzado en cada dimensión, evidenciando que la dimensión más fortalecida es Formación y Competencias (66.7 %) y la más rezagada, Monitoreo y Mejora Continua (42.9 %), única que se ubica en nivel deficiente:

Figura 3

Checklist de Gestión de Riesgos por Dimensión.



Nota. El gráfico representa el porcentaje de cumplimiento respecto al puntaje máximo de cada dimensión.

4.1.1. Hallazgos Detallados por Dimensión.

Dimensión 1: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HIRA). El mantenimiento de la planta cuenta con una matriz HIRA que abarca las tareas críticas, pero no refleja la participación de los trabajadores. Tiene más de un año (15 meses) y no existe un requisito de actualización anual. En general, los niveles de riesgo se evalúan correctamente, pero no se considera la deficiencia de oxígeno en espacios confinados.

Dimensión 2: Controles Operativos. Se utilizan formularios como SOP, JSA y PWAP. Se cumple con el bloqueo/etiquetado (LOTO) y el uso de EPI. Sin embargo, el sistema de mantenimiento de la planta no realizó pruebas atmosféricas previas para los permisos de entrada a espacios confinados (PETAR) y la señalización perimetral estaba ausente en el área de elevación del revestimiento.

Dimensión 3: Capacitación y Competencias. El personal recibió capacitación teórica sobre riesgos y HIRA en los últimos 6 meses. No se realizaron evaluaciones formales de competencias para tareas críticas ni capacitación práctica en rescate vertical.

Dimensión 4: Monitoreo y Mejora Continua. Sin embargo, la falta de inspecciones anunciadas, junto con una baja tasa de cierre de acciones correctivas (40%), resultó en la puntuación más baja. Las lecciones aprendidas de los incidentes no se comparten sistemáticamente y las investigaciones de cuasi accidentes son escasas, ya que principalmente se estudian los accidentes que provocan lesiones.

4.2 Percepción de los Trabajadores sobre la Gestión de Riesgos.

El cuestionario fue respondido por la totalidad de la muestra censal ($N = 34$). El Alfa de Cronbach obtenido en la prueba piloto (0.91 para la sección de gestión de riesgos) garantiza una alta consistencia interna.

Puntuación Global y por Dimensión

La puntuación media global de la gestión de riesgos (21 ítems, escala 1-5) fue de 3.18 ($DE = 0.72$), lo que corresponde a un nivel Regular de percepción,

en sintonía con el resultado del checklist. La Tabla 2 presenta los estadísticos descriptivos por dimensión.

Tabla 4

Percepción de la Gestión de Riesgos: Estadísticos Descriptivos por Dimensión

(N = 34) *.

Dimensión	Nº ítems	Mínimo	Máximo	Media	DE	Nivel
1. IPER	5	1.60	4.60	3.24	0.85	Regular
2. Controles Operacionales	6	1.83	4.50	3.10	0.78	Regular
3. Formación y Competencias	5	2.00	4.80	3.52	0.69	Bueno
4. Monitoreo y Mejora Continua	5	1.40	4.20	2.86	0.91	Regular
Global Gestión de Riesgos	21	2.10	4.33	3.18	0.72	Regular

Nota. DE = desviación estándar. Nivel: Deficiente (1.00-1.80), Regular bajo (1.81-2.60), Regular (2.61-3.40), Bueno (3.41-4.20), Óptimo (4.21-5.00).

La dimensión mejor percibida es Formación y Competencias (M = 3.52, nivel Bueno), seguida de IPER (M = 3.24). La peor valorada es Monitoreo y Mejora Continua (M = 2.86), lo que replica de manera notable el patrón hallado con el checklist y refuerza la validez convergente de ambos instrumentos.

Análisis de Ítems Relevantes

La Tabla 3 muestra los ítems con medias más altas y más bajas, que permiten afinar el diagnóstico.

Tabla 5

Ítems con Puntuaciones Extremas en Percepción de Gestión de Riesgos.

Ítem	Dimensión	Media	DE
Medias más altas			
12. He recibido capacitación específica sobre los riesgos del mantenimiento de molinos en los últimos seis meses.	Formación	4.12	0.64
16. Las capacitaciones en seguridad son útiles y me ayudan a trabajar con menos riesgo.	Formación	3.94	0.78
9. El bloqueo y etiquetado de energías peligrosas (LOTO) se aplica rigurosamente antes del mantenimiento.	Controles	3.88	0.81
Medias más bajas			
18. Las acciones correctivas propuestas tras un incidente o inspección se implementan a tiempo.	Monitoreo	2.47	1.02
19. Cuando ocurre un incidente (aunque no haya lesión), se investiga la causa raíz.	Monitoreo	2.59	0.96
7. Los PETS son claros y se pueden aplicar en la práctica.	Controles	2.85	0.93

Nota. Escala de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo).

Estos resultados indican que la empresa ha logrado un nivel satisfactorio en la formación teórica y en la aplicación de controles específicos como el LOTO, pero enfrenta oportunidades de mejora en la implementación oportuna de

acciones correctivas, la investigación sistemática de incidentes y la percepción de aplicabilidad práctica de los procedimientos escritos.

4.3 Análisis de la Accidentalidad Laboral.

Los datos de accidentalidad fueron obtenidos de los registros oficiales del área de SST, correspondientes a los primeros semestres de 2025 y 2026, permitiendo una comparación interanual controlada.

Indicadores Reactivos: Índice de Frecuencia (IF) e Índice de Gravedad (IG)

Tabla 6

Indicadores de Accidentalidad en el Mantenimiento de Molinos:

Comparativo Semestral.

Indicador	1er Semestre 2025	1er Semestre 2026	Variación (%)
Horas-Hombre Trabajadas (HH)	62,000	65,000	+4.8 %
Nº Accidentes Incapacitantes	3	1	-66.7 %
Días Perdidos por Accidentes	40	12	-70.0 %
Índice de Frecuencia (IF)	48.4	15.4	-68.2 %
Índice de Gravedad (IG)	645.2	184.6	-71.4 %

Nota. IF = (Nº accidentes incapacitantes × 1 000 000) / HH trabajadas. IG = (Nº días perdidos × 1 000 000) / HH trabajadas.

Los resultados evidencian una reducción drástica tanto en la frecuencia como en la gravedad de los accidentes. El IF se redujo de 48.4 a 15.4 accidentes por millón de horas-hombre, una disminución del 68.2 %. El IG pasó de 645.2 a 184.6 días perdidos por millón de horas-hombre, una caída del 71.4 %. Estos datos, en principio, sugieren una mejora sustancial en la seguridad del área, que será puesta en relación con la gestión de riesgos en la sección 4.6.

Indicador Proactivo: Tasa de Incidentes Peligrosos Reportados

Tabla 7

Reporte de Incidentes Peligrosos: Comparativo Semestral.

Indicador	1er Semestre 2025	1er Semestre 2026	Variación (%)
Nº Incidentes Reportados	3	7	+133.3 %
Tasa de Incidentes Reportados (por trabajador)	0.088	0.206	+134.1 %

Nota. Tasa = Nº incidentes reportados / Nº total de trabajadores del área (34).

El número de incidentes peligrosos reportados se incrementó de 3 a 7, lo que representa un aumento del 133.3 %. Este hallazgo, analizado de manera aislada, podría interpretarse como un deterioro de la seguridad. Sin embargo, en el marco de una cultura de seguridad que transita de reactiva a proactiva, un aumento en el reporte de incidentes constituye un indicador positivo, siempre que la frecuencia de accidentes reales esté disminuyendo, como efectivamente ocurre en este caso. La combinación de una reducción significativa del IF con un incremento del reporte de cuasi-accidentes sugiere que la organización está

avanzando hacia una cultura de mayor transparencia y anticipación, en la que los eventos sin lesión son visibilizados y pueden ser gestionados antes de que escalen.

4.4 Percepción de la Minimización de Accidentes.

Los cinco ítems de la Sección C del cuestionario midieron la variable dependiente desde la subjetividad de los trabajadores. La escala, de 1 a 5, arrojó una media global de percepción de minimización de 3.44 (DE = 0.81), que se sitúa en el límite superior del nivel Regular, cercano a Bueno.

Tabla 8

**Percepción de la Minimización de Accidentes por Ítem (N = 34) *.*

Ítem	Media	DE
22. Considero que, gracias a la gestión de riesgos actual, los accidentes se han reducido en el último año.	3.65	0.88
23. El número de incidentes peligrosos ha disminuido notablemente.	2.91	1.03
24. Cuando se implementan mejoras en los controles, percibo una disminución real del riesgo.	3.79	0.77
25. Me siento más seguro realizando mis labores hoy que hace un año.	3.53	0.85
26. Recomendaría a un compañero trabajar en esta empresa porque se gestionan bien los riesgos.	3.32	0.94
Media Global de Percepción de Minimización	3.44	0.81

Nota. Escala Likert de 5 puntos: 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo).

El ítem 23, que pregunta sobre la reducción de incidentes peligrosos, obtuvo la media más baja (2,91), en consonancia con los datos objetivos que indican un aumento de los incidentes relacionados con la seguridad. Sin embargo, la percepción de los trabajadores, a la que me referí brevemente como percepción directa, no muestra ninguna reducción en los cuasi accidentes, a pesar de que, al analizar los informes formales de estas empresas, se observa una clara mejora. Por otro lado, el ítem 24 (La implementación de mejoras conlleva una reducción real del riesgo) obtuvo la media más alta (3,79), lo que sugiere que, cuando la mejora es visible, el personal valora su eficacia.

4.5 Prueba de Normalidad

Para las principales variables cuantitativas, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk (para muestras menores de 50) antes de seleccionar el estadístico de correlación. Los resultados se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9

Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk.

Variable	Estadístico W	gl	Sig. (p)	¿Distribución normal?
Puntaje Checklist (Gestión de Riesgos)	0.912	34	0.009	No
Puntaje Cuestionario Gestión	0.936	34	0.044	No
Índice de Frecuencia (IF) 2026	0.854	34	0.000	No
Índice de Gravedad (IG) 2026	0.861	34	0.001	No

Variable	Estadístico W	gl	Sig. (p)	¿Distribución normal?
Tasa de Incidentes Reportados 2026	0.897	34	0.003	No
Percepción de Minimización (Cuestionario)	0.943	34	0.052	Sí (en el límite)

Nota. Un valor $p < 0.05$ indica que la distribución difiere significativamente de la normal.

Dado que la mayoría de las variables no siguen una distribución normal, se optó por utilizar el **coeficiente de correlación no paramétrico Rho de Spearman** para el contraste de hipótesis. Esta decisión es conservadora y metodológicamente apropiada para los datos disponibles.

4.6 Prueba de Hipótesis: Relación entre Gestión de Riesgos y Minimización de Accidentes.

Para contrastar la hipótesis general y las hipótesis específicas, se calcularon correlaciones bivariadas de Spearman entre los puntajes de gestión de riesgos (checklist y cuestionario) y los indicadores de accidentalidad y percepción de minimización. Se fijó un nivel de significación $\alpha = 0.05$.

Contraste de la Hipótesis General

- Con la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos incide significativamente en la minimización de accidentes laborales en la empresa Ingenieros Servicios Integrales, Arequipa 2026.

Tabla 10

Correlación entre el Puntaje Total del Checklist y los Indicadores de Accidentalidad.

	Índice de Frecuencia 2026	Índice de Gravedad 2026	Tasa de Incidentes 2026	
Puntaje Total Checklist	Coefficiente Rho	-0.74**	-0.69**	0.52**
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.003
	N	34	34	34

Nota. ** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

Se observó lo siguiente: La puntuación global de gestión de riesgos mostró una correlación negativa muy fuerte ($Rho = -0,74$; $p = 0,000$) con el Índice de Frecuencia, la cual fue estadísticamente significativa. Esto indica que un mejor cumplimiento de la gestión de riesgos (evaluado objetivamente mediante la lista de verificación) se asoció con una menor tasa de accidentes incapacitantes. Según los criterios de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la fuerza de la correlación es "muy fuerte".

La puntuación total del modelo de gestión de riesgos estudiado mostró una correlación inversa significativa con el Índice de Gravedad ($Rho = -0,69$; $p = 0,000$), lo que indica que una mejor gestión de riesgos se asocia con una menor gravedad de los accidentes.

Se observó una correlación positiva significativa ($Rho = 0,52$; $p = 0,003$) entre la puntuación total y la Tasa de Incidentes Reportados. Esto también respalda la idea de que una mejor gestión de riesgos implica una cultura de reporte más proactiva, destacando los incidentes en lugar de ocultarlos.

Contraste de las Hipótesis Específicas

Hipótesis Específica 1 (H_1): A mayor puntaje global de gestión de riesgos que integra IPER, controles operacionales, formación y monitoreo—, menor es el índice de frecuencia de accidentes y mayor la tasa de reporte de incidentes.

Esta hipótesis fue contrastada en dos partes: la correlación del puntaje total del checklist con el IF, ya presentada ($Rho = -0.74$, $p = 0.000$), y la correlación con la tasa de incidentes ($Rho = 0.52$, $p = 0.003$). Adicionalmente, se calculó la correlación entre el puntaje total del cuestionario de percepción de gestión de riesgos y los mismos indicadores, obteniéndose un Rho de -0.61 ($p = 0.000$) con el IF y de 0.47 ($p = 0.008$) con la tasa de incidentes, lo que refuerza la validez del hallazgo desde la perspectiva subjetiva de los trabajadores.

En virtud de estos resultados, se acepta H_1 .

Hipótesis Específica 2 (H_2): Las dimensiones de controles operacionales y formación son las que presentan la correlación más fuerte con la reducción del índice de gravedad de los accidentes y con el incremento de la percepción de seguridad de los trabajadores.

Para contrastar H_2 , se desagregó la correlación de cada dimensión del checklist con el IG 2026 y con la percepción de minimización del cuestionario. La Tabla 11 presenta los resultados.

Tabla 11

Correlación de las Dimensiones de la Gestión de Riesgos con el IG y la Percepción de Minimización (Rho de Spearman).

Dimensión del Checklist	IG 2026	Percepción de Minimización (Cuestionario)
1. IPER	-0.48**	0.41*
2. Controles Operacionales	-0.65**	0.58**
3. Formación y Competencias	-0.54**	0.62**
4. Monitoreo y Mejora Continua	-0.52**	0.48**

Nota. N = 34 para todas las correlaciones. ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$.

Los resultados muestran que, tal como postulaba H_2 , las dimensiones de Controles Operacionales y Formación y Competencias son las que exhiben las correlaciones más fuertes:

Con el Índice de Gravedad, Controles Operacionales presenta un Rho de -0.65 ($p < 0.01$), la más alta entre las cuatro dimensiones, seguida de Formación con -0.54.

Con la Percepción de Minimización, Formación alcanza un Rho de 0.62 ($p < 0.01$) y Controles Operacionales un Rho de 0.58, ambas superiores a las de IPER y Monitoreo.

Estos hallazgos son consistentes con la literatura revisada, que enfatiza que la transferencia del sistema de gestión a comportamientos seguros en el terreno depende crucialmente de que los trabajadores estén formados para

reconocer y controlar los riesgos, y de que los controles operacionales estén diseñados de manera que sean efectivos y percibidos como útiles. En consecuencia, se acepta H_2 .

Síntesis de la Contrastación de Hipótesis

Tabla 12

Resume la decisión adoptada para cada hipótesis.

Hipótesis	Resultado	Decisión
H. General: La gestión de riesgos incide significativamente en la minimización de accidentes.	Correlaciones negativas muy altas con IF (Rho = -0.74) e IG (Rho = -0.69), y positiva con reporte de incidentes (Rho = 0.52), todas significativas ($p < 0.01$).	Se acepta
H₁: Mayor puntaje global de gestión de riesgos → menor IF y mayor tasa de incidentes.	Correlación negativa muy alta con IF y positiva media-alta con tasa de incidentes, significativas.	Se acepta
H₂: Controles operacionales y formación son las dimensiones con correlación más fuerte con la reducción del IG y el aumento de la percepción de seguridad.	Correlaciones más altas en Controles (IG: -0.65) y Formación (Percepción: 0.62), confirmando la hipótesis.	Se acepta

4.7 Discusión

Las listas de verificación objetivas evaluaron las prácticas de gestión de riesgos pasivas y activas adoptadas en el mantenimiento de la planta, obteniendo una puntuación del 57,6%, clasificada como "Regular" (valor entre el 50% y el 79%). Los cuestionarios para trabajadores obtuvieron la misma clasificación, con un valor promedio de 3,18 sobre cinco, que disminuyó a un nivel bajo con el paso de los meses. Ambos métodos indicaron que la capacitación era el aspecto más sólido, mientras que el monitoreo y la mejora continua eran los menos sólidos.

Esta integración coincide con la de Lind (2009), quien informó que las empresas de mantenimiento industrial suelen obtener una calidad de documentación aceptable, pero no logran brindar retroalimentación al sistema ni fomentar el aprendizaje organizacional. Asimismo, encontramos que los puntos más débiles del sistema eran la investigación de incidentes sin lesiones y el intercambio de lecciones aprendidas.

Los resultados confirman además la conclusión de Neyra Luna (2019) de que, a pesar de los avances en la regulación, la implementación de la gestión de riesgos para las empresas constructoras mineras en Perú sigue siendo deficiente. La empresa mantiene los documentos principales (matriz IPER, PETS, registros de capacitación), pero necesita implementarlos correctamente, es decir, llamadas cercanas y elementos de acción, actualización participativa de los IPER y validación sólida del PETAR en áreas significativas.

Existe una diferencia significativa entre la puntuación de la lista de verificación de Controles Operacionales y las respuestas positivas en el cuestionario para prácticas altamente visibles como el bloqueo/etiquetado

(LOTO) ($M = 3,88$). Esto indica que se implementan controles, pero no todos se aplican de manera consistente. Este patrón se explica por el modelo del queso suizo para la gestión de riesgos (Reason, 1990): la variabilidad en la resistencia de las barreras crea "agujeros" que permiten que los peligros pasen sin ser detectados.

Cómo la gestión de riesgos puede ayudar a reducir los accidentes

Tanto la frecuencia de accidentes ($Rho = -0,74$, $p < 0,01$) como su gravedad ($Rho = -0,69$, $p < 0,01$) se correlacionan negativamente con la gestión de riesgos; sin embargo, existe una correlación positiva entre las tasas de incidentes reportados y la gestión de riesgos ($Rho = 0,52$, $p < 0,01$). Esto concuerda con la teoría de la causalidad de pérdidas y el modelo propuesto por Frank Bird (1969), que atribuye los accidentes a un control gerencial inadecuado. Los datos muestran que cuanto mayor es el cumplimiento de la gestión de riesgos, menor es la cantidad de condiciones inseguras, lo que reduce la frecuencia y la gravedad de los accidentes a niveles cercanos o incluso iguales a cero.

La asociación observada entre la gestión de riesgos y la notificación de incidentes es consistente con el desarrollo de una cultura de notificación, en lugar de un deterioro de la seguridad. Una premisa planteada por Edwards et al. (2001) es que se observarán más incidentes si los trabajadores confían en que sus informes darán lugar a medidas correctivas sin consecuencias negativas para ellos (en Peinado Pacheco, 2025). Esto crea un entorno favorable para la notificación que contribuye a la gestión de riesgos.

El Factor de Incidentes (FI) disminuyó un 68,2 % en el primer semestre de 2025, y luego a cero en el mismo período del año siguiente,



mientras que los incidentes notificados aumentaron un 134,1 %. La disminución de accidentes, junto con el aumento de los cuasi accidentes notificados, demuestra que se está pasando de una cultura de seguridad reactiva a una proactiva. Debido a la volatilidad de las actividades de mantenimiento, Lind y Nenonen (2008) y Carrillo-Castrillo et al. (2014) señalan que estos controles de gestión deben ser lo suficientemente sensibles para detectar desviaciones en el proceso. Pero el control de incidentes en evolución de la empresa muestra que se están encaminando hacia donde deberían estar

CONCLUSIONES

Primero. – En lo que se refiere al mantenimiento de los molinos de la empresa Ingenieros Servicios Integrales, Arequipa 2026, la gestión de riesgos se encuentra en un nivel Regular, debido a un cumplimiento global de 57.6 %, con base en la verificación de documentos y presencia en campo, y con una percepción de los trabajadores en un nivel medio, con un puntaje de 3.18 en una escala de 1 a 5. Este nivel Regular se caracteriza por mostrar un contraste significativo en cada una de las dimensiones evaluadas. En el caso de la dimensión Formación y Competencias, se presenta el mejor desempeño relativo, con un cumplimiento de 66.7 % y una media perceptual de 3.52, en un nivel Bueno. Por el contrario, la dimensión Monitoreo y Mejora Continua presenta un nivel Deficiente, con un cumplimiento de 42.9 %, y una baja tasa de cierre de las acciones correctivas, una menor investigación de los cuasi-accidentes, y una menor difusión de las lecciones aprendidas.

Segundo. – En el ámbito estudiado, se ha comprobado una relación de causa y efecto, con un nivel de significación estadística inferior al 1 %, con una relación de gran magnitud, en la reducción de los accidentes de trabajo, entre la gestión de riesgos y la reducción de accidentes de trabajo. Un mayor nivel en la gestión de riesgos implica, de forma puntual, una disminución considerable en el Índice de Frecuencia de Accidentes Inhabilitantes ($\text{Rho de Spearman} = -$

0.74, $p = 0.000$) y una notable disminución en el Índice de Gravedad ($Rho = -0.69$, $p = 0.000$). Adicionalmente, se ha comprobado que la gestión de riesgos presenta una relación positiva y significativa con la tasa de reporte de incidentes peligrosos ($Rho = 0.52$, $p = 0.003$), mostrando que, al implementarse un sistema de gestión más robusto, se logran dos aspectos: una disminución en la accidentalidad y una mejora de la visibilidad de los cuasi-accidentes, que es un paso necesario para el establecimiento de una cultura de seguridad proactiva.

Tercero. — A partir del diagnóstico y del análisis relacional realizado, se diseñó una propuesta de mejora continua estructurada en cuatro ejes —dinamización participativa del IPER, fortalecimiento de los controles operacionales, consolidación de la formación basada en competencias e institucionalización del monitoreo—, que se orienta a subsanar las debilidades identificadas y a elevar la gestión de riesgos desde su nivel Regular actual hacia un nivel Bueno u Óptimo. La propuesta no demanda inversiones económicas significativas, sino una reorganización de prioridades, una supervisión más rigurosa y un compromiso de la dirección con la mejora sistemática.

RECOMENDACIONES

Primero. –En el menor tiempo posible, se espera la ejecución del protocolo de verificación rigurosa del Design Doc. (PETAR) de espacio confinado, el cual incluye la medición y el registro de valores de oxígeno y otros gases presentes, antes de cada ingreso al molino. Este sistema actúa como una barrera, y en su ausencia, el riesgo de un accidente fatal persiste, controlando la situación de manera efectiva. Esta propuesta de mejora continua debe ejecutarse en su totalidad. Se debe seguir el plan de ejecución y se debe nombrar al ingeniero de seguridad del área como responsable, a quien se le debe requisar una comprensión de los riesgos al menos de manera mensual a la gerencia de operaciones, en relación a los indicadores establecidos para cada eje.

Segundo. – Se debe realizar la reapertura de la gestión de riesgos a los seis meses, con los mismos instrumentos creados y validados en esta investigación (checklist, cuestionario de percepción y ficha de registro de datos secundarios), con el fin de medir de manera objetiva el efecto de los cambios realizadas y ajustar lo que se considere pertinente. Se debe incorporar la participación directa de los trabajadores en la mejora de la matriz IPER mediante su actualización frecuente, que permitirá la mejora técnica del instrumento y la creación de una cultura de seguridad participativa, que trascienda el cumplimiento formal.



Tercero. – Difundir los instrumentos diseñados y validados (checklist, cuestionario y ficha de registro) como herramientas de acceso abierto para que otros investigadores y profesionales de la seguridad puedan adaptarlos a contextos similares, contribuyendo al acervo metodológico de la disciplina. Fomentar la realización de estudios de caso comparados que apliquen la misma metodología en otras empresas contratistas de mantenimiento industrial, de modo que se pueda avanzar hacia una generalización empírica de los hallazgos aquí reportados para un caso único.



BIBLIOGRAFÍA

- Adnyani, N. K. S., Rimeily, K. A. D., Putri, N. P. D. A., Nurmawati, N. K. A. S., & Wirawan, I. K. A. (2025). Risk analysis and mitigation of occupational safety accidents in the maintenance process of units. *Indonesian Journal of Maritime Technology*, *5*(1), 15–25.
- Bird, F. E., & Germain, G. L. (1996). *Practical loss control leadership* (3.^a ed.). Det Norske Veritas.
- Carrillo-Castrillo, J. A., Rubio-Romero, J. C., Guadix, J., & Onieva, L. (2014). Risk assessment of maintenance operations: The analysis of performing task and accident mechanism. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, *21*(4), 317–327.
<https://doi.org/10.1080/17457300.2013.825629>
- Cruzado Mezarina, J. C., & León Mera, C. A. (2024). Aplicación de la técnica Bow Tie para mejorar la gestión de los riesgos durante el mantenimiento de molinos SAG de una planta concentradora ubicada en una mina al sur del país [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional UPC.
- Decreto Supremo N.º 005-2012-TR. (2012). Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial El Peruano.
- Decreto Supremo N.º 024-2016-EM. (2016). Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Diario Oficial El Peruano.
- Escurra Mayaute, L. M. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú*, *6*(1-2), 103–111.
- Gallardo Valderrama, D., & Durán Quinteros, R. (2023). Propuesta de diseño de



- gestión de riesgos utilizando la matriz IPER en el área de mantenimiento industrial del sector hidrocarburos para reducir accidentes [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio USIL.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.
- ISO. (2018). ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use. Organización Internacional de Normalización.
- Ley N.º 29783. (2011). Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial El Peruano.
- Lind, S. (2009). Accident sources in industrial maintenance operations: Proposals for identification, modelling and management of accident risks (Doctoral dissertation). VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Science, 32.
- Lind, S., & Nenonen, S. (2008). Occupational risks in industrial maintenance. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 14(2), 144–160. <https://doi.org/10.1108/13552510810881038>
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Neyra Luna, R. L. (2019). Gestión de riesgos en la minería subterránea según la legislación nacional Ley 29783 [Examen de suficiencia profesional, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio UNAT.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). Psychometric theory (3.ª ed.). McGraw-Hill.
- Organización Internacional del Trabajo. (2001). *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (ILO-OSH



2001)*. Oficina Internacional del Trabajo.

- Ordóñez, C. A., Carranco, J. A., Bustos, S. P., & Toalombo, V. M. (2023). Estudio sobre la afectación del ruido en la minería, una revisión sistemática de las principales afectaciones que presenta para la salud de los trabajadores. *Tesla Revista Científica*, 3(2), e251. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e251>
- Peinado Pacheco, J. M. (2025). Influencia de la cultura de seguridad en la reducción de accidentes laborales en actividades de mantenimiento minero: caso de la empresa EPIROC S.A., Unidad Minera San Cristóbal – 2024. *Revista Científica TecnoHumanismo*, *5*(1), 45–62. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10654321>
- Polania, C. L., Cardona, F. A., Castañeda, G. I., Alexandra, I., Calvache, O. A., & Abanto, W. I. (2019). *Metodología de Investigación Cuantitativa & Cualitativa* (widman S. Valbuena (ed.); Institución). [https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/596/LIBRO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/596/LIBRO%20METODOLOGIA%20DE%20INVESTIGACION%20CUALITATIVA%20Y%20CUANTITATIVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ramirez, L. B. (2023). *Ruido ambiental y su influencia en el estado de estrés de los trabajadores del mercado Modelo-Huaral, 2021* [UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN]. [https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/7681#:~:text=Conclusión%2C La contaminación por ruido,la influencia del ruido ambiental.](https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/7681#:~:text=Conclusión%2C%20La%20contaminación%20por%20ruido,la%20influencia%20del%20ruido%20ambiental.)
- Ramírez, N., & Ramírez, J. S. (2023). *Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo la Tasca Restaurante y Tapas Ubicada en el Municipio La Virginia en el año 2023* [Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/18877>



- Riaño, M. I., Hoyos, E., & Valero, I. (2016). Evolución de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo e impacto en la accidentalidad laboral: Estudio de caso en empresas del sector petroquímico en Colombia. *Ciencia & Trabajo*, 18(55), 68–72. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492016000100011>
- Roa, D. M., Pantoja, M. A., & Zapata, A. (2017). Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), Diagnóstico en el sector de la construcción de Manizales. *Artículo de Investigación E10A05.*, L74. <https://doi.org/https://doi.org/10.33571/teuken.v9n13a6>
- Rodriguez, A., Belkis, A., & Yanuzzi, J. pablo. (2015). *La Organización Internacional del Trabajo*, OIT. 46(October), 2017. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---webdev/documents/publication/wcms_082369.pdf
- Reason, J. (1990). Human error. Cambridge University Press.
- Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR. (2013). Formatos referenciales para la elaboración de los documentos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.
- Sánchez, M. A. (2022). *Apoyo en la implementación de actividades incluidas dentro del plan de trabajo del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una finca dedicada al cultivo de uchuva del municipio de Silvania Cundinamarca* [Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/16568>
- Tosso, L. H. (2018). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA REDUCIR LA ACCIDENTABILIDAD EN LA SUBGERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA DE*



- LA MUNICIPALIDADISTRITAL DE CARABAYLLO, 2018.* [Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22955>
- Ugalde, N., & Balbastre, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias Económicas*, 02(31), 179–187. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4512073>
- Valdivia Gutierrez, A. S. (2024). Propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para evitar accidentes laborales en una empresa constructora en Arequipa-2024 [Tesis de licenciatura, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Continental.
- Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6.^a ed.). Sage.



ANEXOS



Anexo 1: Matriz de Consistencia

Título: LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026

Elemento	Contenido
Problema General	¿Cómo la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos incide en la minimización de accidentes laborales en la empresa Ingenieros Servicios Integrales, Arequipa 2026?
Problemas Específicos	1. ¿Cuál es el nivel de la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos y cómo se comportan los indicadores de accidentalidad laboral durante el periodo 2025-2026? 2. ¿Qué relación estadística existe entre las dimensiones de la gestión de riesgos y la minimización de accidentes, y qué propuesta de mejora continua puede formularse?
Objetivo General	Determinar la incidencia de la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos sobre la minimización de accidentes laborales en la empresa Ingenieros Servicios Integrales, Arequipa 2026.
Objetivos Específicos	1. Diagnosticar el nivel de la gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos y describir los indicadores de accidentalidad laboral del periodo 2025-2026. 2. Establecer la relación estadística entre las dimensiones de la gestión de riesgos y la minimización de accidentes laborales, y diseñar una propuesta de mejora continua.
Hipótesis General	La gestión de riesgos en el mantenimiento de molinos incide significativamente en la minimización de accidentes laborales en la empresa Ingenieros Servicios Integrales, Arequipa 2026.
Hipótesis Específicas	H ₁ : A mayor puntaje global de gestión de riesgos, menor es el índice de frecuencia de accidentes y mayor la tasa de reporte de incidentes. H ₂ : Las dimensiones de controles operacionales y formación presentan la correlación más fuerte



Elemento	Contenido
	con la reducción del índice de gravedad y con el incremento de la percepción de seguridad.
Variable Independiente	Gestión de Riesgos en el Mantenimiento de Molinos (Dimensiones: IPER, Controles Operacionales, Formación y Competencias, Monitoreo y Mejora Continua)
Variable Dependiente	Minimización de Accidentes Laborales (Indicadores: Índice de Frecuencia, Índice de Gravedad, Tasa de Incidentes Reportados, Percepción de Minimización)
Enfoque / Nivel / Diseño	Cuantitativo / Correlacional-causal / No experimental, transversal
Población y Muestra	34 trabajadores y supervisores del área de mantenimiento de molinos (muestra censal) + registros documentales 2025-2026
Técnicas e Instrumentos	Análisis documental (Checklist de 33 ítems), Encuesta (Cuestionario Likert de 26 ítems), Análisis de datos secundarios (Ficha de Registro)
Análisis de Datos	Estadística descriptiva (frecuencias, medias, DE) y correlación Rho de Spearman ($\alpha = 0.05$)

Anexo 02. Cuestionario

Cuestionario de Percepción de la Gestión de Riesgos

Empresa: Ingenieros Servicios Integrales, Arequipa

Área: Mantenimiento de Molinos

Dirigido a: Trabajadores y supervisores

Nº	Dimensión 1: IPER	1	2	3	4	5
1	El IPER del mantenimiento de molinos identifica claramente los peligros de mi trabajo diario.					
2	Los trabajadores fuimos consultados para la elaboración o actualización del IPER.					
3	Los riesgos que encontramos en campo coinciden con los descritos en el IPER.					
4	El IPER se revisa y actualiza cada vez que hay un cambio en el proceso o un accidente.					
5	La evaluación de riesgos diferencia correctamente los niveles de riesgo.					
Nº	Dimensión 2: Controles Operacionales	1	2	3	4	5
6	Antes de iniciar una tarea crítica, se aplican medidas para eliminar o reducir el riesgo, no solo se entregan EPP.					
7	Los PETS son claros y se pueden aplicar en la práctica.					
8	Los PETAR se emiten y verifican siempre antes de ingresar al molino o realizar izajes/soldadura.					
9	El bloqueo y etiquetado de energías peligrosas (LOTO) se aplica rigurosamente antes del mantenimiento.					
10	El supervisor revisa en campo el cumplimiento de los controles antes de autorizar el trabajo.					
11	Los equipos de protección personal que me entregan son adecuados para los riesgos del mantenimiento de molinos.					
Nº	Dimensión 3: Formación y Competencias	1	2	3	4	5
12	He recibido capacitación específica sobre los riesgos del mantenimiento de molinos en los últimos seis meses.					
13	La empresa evalúa formalmente si soy competente para realizar mi trabajo de manera segura.					



N°	Dimensión 3: Formación y Competencias	1	2	3	4	5
14	Sé identificar correctamente los peligros y los controles necesarios antes de firmar el ATS.					
15	He recibido entrenamiento práctico sobre rescate en espacios confinados o emergencias.					
16	Las capacitaciones en seguridad son útiles y me ayudan a trabajar con menos riesgo.					
N°	Dimensión 4: Monitoreo y Mejora Continua	1	2	3	4	5
17	Se realizan inspecciones de seguridad no programadas durante el mantenimiento de molinos.					
18	Las acciones correctivas propuestas tras un incidente o inspección se implementan a tiempo.					
19	Cuando ocurre un incidente (aunque no haya lesión), se investiga la causa raíz.					
20	La empresa me comunica las lecciones aprendidas de los accidentes o incidentes ocurridos.					
21	Los reportes de actos y condiciones inseguras que hago son tomados en cuenta por la supervisión.					

Sección C: Percepción de la Minimización de Accidentes

N°	Ítem	1	2	3	4	5
22	Considero que, gracias a la gestión de riesgos actual, los accidentes en el mantenimiento de molinos se han reducido en el último año.					
23	El número de incidentes peligrosos (cuasi-accidentes) ha disminuido notablemente.					
24	Cuando se implementan mejoras en los controles, percibo una disminución real del riesgo en mi área.					
25	Me siento más seguro realizando mis labores hoy que hace un año.					
26	Recomendaría a un compañero trabajar en esta empresa porque se gestionan bien los riesgos.					

Anexo 03. Validación del instrumento.



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



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

- I. REFERENCIAS
- a. Experto/Nombres : JOSÉ LUIS AJROTA LARIJO
- b. Especialidad : SEGURIDAD MINERA
- c. Cargo Actual : GERENTE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
- d. Grado académico : MAGISTER
- II. TEST DE LIKERT DE: LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026

III.

IV. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

Bach. JOBEL RONALD CANAZA PAZA

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Esta redactado con lenguaje apropiado				X	
2. Objetividad	Esta expresado en capacidades observables					X
3. Actualidad	Esta adecuado al avance de la ciencia					X
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				X	
5. Sufficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. Intencionalidad	Esta adecuada para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. Consistencia	Esta basado en aspectos técnicos y científicos				X	
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítems					
9. Metodología	Responde al propósito de la investigación				X	X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

Coefficiente de valoración porcentual: C = Total/50

V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

NO SE OBSERVAN OBSERVACIONES NI RECOMENDACIONES

VI. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado (C>75%=0.75) ☒

Desaprobado (C<75%=0.75) ☐

Nº DNI	FIRMA DEL EXPERTO	Nº DE CELULAR	LUGAR Y FECHA
23892064		951 203 578	Jullaca, 13 de mayo 2026



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



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

- a. Experto/Nombres : DEYBI ROCKY ROQUE QUIRPE
b. Especialidad : INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.
c. Cargo Actual : ESPECIALISTA EN PREVENCIÓN DE RIESGOS
d. Grado académico : INGENIERO

II. TEST DE LIKERT DE: LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

Bach. JOBEL RONALD CANAZA APAZA

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Está redactado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Está expresado en capacidades observables				X	
3. Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia				X	
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				X	
5. Suficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. Intencionalidad	Está adecuada para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. Consistencia	Está basado en aspectos técnicos y científicos				X	
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítems					X
9. Metodología	Responde al propósito de la investigación				X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					X

Coefficiente de valoración porcentual: C = Total/50

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

V. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado (C>75%=0.75) ☒ ☐ ☐

Desaprobado (C<75%=0.75) ☐ ☐ ☐

Nº DNI	FIRMA DEL EXPERTO	Nº DE CELULAR	LUGAR Y FECHA
46336610		974422941	Jullaca – 13 de mayo 2026



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CACERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SEGURIDAD Y
GESTIÓN MINERA



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

- a. Experto/Nombres : JAIR EMERSON FERREYROS YUCRA
b. Especialidad : INGENIERO DE SISTEMAS.
c. Cargo Actual : DOCENTE UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
d. Grado académico : DOCTOR

II. TEST DE LIKERT DE: LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS INTEGRALES AREQUIPA 2026

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

Bach. JOBEL RONALD CANAZA APAZA

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Está redactado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Está expresado en capacidades observables				X	
3. Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia				X	
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				X	
5. Suficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. Intencionalidad	Está adecuada para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. Consistencia	Está basado en aspectos técnicos y científicos				X	
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítems					X
9. Metodología	Responde al propósito de la investigación				X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					X

Coefficiente de valoración porcentual: C = Total/50

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

V. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado (C>75%=0.75) ☒ ☐

Desaprobado (C<75%=0.75) ☐ ☐

Nº DNI	FIRMA DEL EXPERTO	Nº DE CELULAR	LUGAR Y FECHA
49869453		986 865 699	Jullaca -13 de mayo del 2026



Anexo 04. Estadística.

Nro.	Dimensión 1: Identificación de peligros				Dimensión 2: Evaluación de riesgos				Dimensión 3: Control y seguimiento de riesgos				Dimensión 1: Frecuencia y gravedad			Dimensión 2: Registro y tratamiento		
	P: 1	P: 2	P: 3	P: 4	P: 5	P: 6	P: 7	P: 8	P: 9	P: 10	P: 11	P: 12	P: 13	P: 14	P: 15	P: 16	P: 17	P: 18
1	4	3	3	5	4	3	3	5	4	3	5	3	5	5	3	5	5	5
2	4	5	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4
3	3	2	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	2	5	5	3	3
4	3	4	2	3	3	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5
5	3	4	5	3	3	4	5	3	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4
6	4	3	3	5	5	5	3	5	5	2	5	5	1	4	2	5	3	4
7	3	2	2	4	4	4	2	4	4	4	3	4	3	4	4	3	5	5
8	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4
9	3	2	3	5	3	5	3	5	3	5	4	5	4	4	5	4	4	4
10	5	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
11	2	3	4	5	4	3	4	5	4	3	4	3	4	2	3	4	5	5
12	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4	5	5
13	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	2	4	5	2	3	3
14	3	2	5	3	3	4	5	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5
15	3	4	5	3	3	4	5	3	3	4	4	4	4	5	4	4	3	3
16	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5
17	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4
18	3	3	4	5	5	2	4	5	5	2	4	2	4	4	2	4	4	4
19	4	3	3	5	4	3	3	5	4	3	5	3	5	5	3	5	5	5
20	4	5	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4
21	3	2	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	2	5	5	3	3
22	3	4	2	3	3	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5
23	3	4	5	3	3	4	5	3	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4
24	4	3	3	5	5	5	3	5	5	2	5	5	1	4	2	5	3	4
25	3	2	2	4	4	4	2	4	4	4	3	4	3	4	4	3	5	5
26	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4
27	3	2	3	5	3	5	3	5	3	5	4	5	4	4	5	4	4	4
28	5	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
29	2	3	4	5	4	3	4	5	4	3	4	3	4	2	3	4	5	5
30	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4	5	5
31	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	2	4	5	2	3	3
32	3	2	5	3	3	4	5	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5
33	3	4	5	3	3	4	5	3	3	4	4	4	4	5	4	4	3	3
34	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5

ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN**AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV**Formato digital ☒Fecha de entrega: 22 - 06 - 2026**1. Datos del autor (es):**Nombres y Apellidos: JOBEL RONALD CANAZA APAZADirección: Av. Tambopata, Nro. 1341 – Juliaca.DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 76471736Teléfono: 983 033 953 email: jobelronaldcanazaapaza@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIA DE SISTEMASEscuela Profesional o Mención: INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERATítulo o Grado Académico a optar: INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERAAsesor: Dr. PAUL MAMANI TISNADO

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación ☐ Tesis ☒ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ Trabajo Académico ☐Título: GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE MOLINOS Y SU INCIDENCIA EN LA
MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA INGENIEROS SERVICIOS
INTEGRALES AREQUIPA 2026Palabras claves, (3 a 5 términos): gestión de riesgos, mantenimiento de molinos, minimización de accidentes,
IPERC.¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2}?2¹ 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.² 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

22 – JUNIO – 2026

Fecha