



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**INFLUENCIA DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE
SEGURIDAD EN EL COMPORTAMIENTO DE TRABAJADORES
DE ACUMULACIÓN LOS ROSALES CONTRATA MINERA
NATIVIDAD**

TESIS

PRESENTADA POR:

EDWIN EBER ALEJO GONZALES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS


PUNO - PERÚ

2025



EDWIN EBER ALEJO GONZALES

INFLUENCIA DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD EN EL COMPORTAMIENTO DE TRABAJADORES D...

 Universidad Nacional del Altiplano

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::8254:575305365

116 páginas

Fecha de entrega
6 abr 2026, 10:50 a.m. GMT-5

18.662 palabras

Fecha de descarga
6 abr 2026, 10:59 a.m. GMT-5

112.541 caracteres

Nombre del archivo
EDWIN EBER ALEJO GONZALES.pdf

Tamaño del archivo
4.5 MB





10% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 7% Fuentes de Internet
- 4% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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.

D.Sc. Fernando B. Salas Urviola



Dr. Anibal Sucari León
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería de Minas - UNAP





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS
TESIS

INFLUENCIA DE HERRAMIENTAS DE GESTION DE SEGURIDAD EN
EL COMPORTAMIENTO DE LOS TRABAJADORES DE
ACUMULACION LOS ROSALES CONTRATA MINERA NATIVIDAD

TESIS PRESENTADA POR:
EDWIN EBER ALEJO GONZALES



PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE MINAS

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

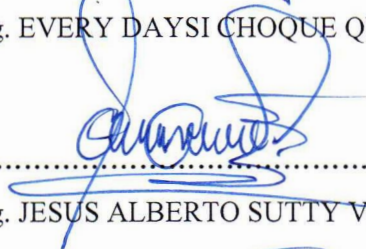
PRESIDENTE:


.....
Dr. AMILCAR GIOVANNY TERAN DIANDERAS

PRIMER MIEMBRO:


.....
Ing. EVERY DAYSI CHOQUE QUISPE

SEGUNDO MIEMBRO:


.....
Ing. JESUS ALBERTO SUTTY VILCA

ASESOR DE TESIS:


.....
Dr. FERNANDO BENIGNO SALAS URVIOLA

ÁREA : Ingeniería de minas.

TEMA: Seguridad y salud ocupacional en minería.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 30 de Diciembre de 2025



DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado primeramente a dios, quien me da la fuerza, la vida y cada capacidad para poder desempeñarme.

Dedico también esta tesis a mi pareja, Sadith Betancur, quien me apoyo, inspiro y me lleno de fortaleza cada día de mi vida, por quien quiero ser mejor profesional y mejor hombre en todos los aspectos, de igual forma dedico este proyecto a papá David Betancur, quien es una persona honorable y admirable.

De igual forma dedico este trabajo a mi querido padre, Eleudoro Elisban Alejo vilca y la memoria de mi madre Jacinta Gonzales Dueñas, que desde mi nacimiento guiaron mi camino y inculcaron valores a mi persona, fruto de ello este avance de vida.

Edwin Eber Alejo Gonzales.



AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a dios por sostenerme cada día de mi vida a pesar de mis muchas fallas y aun asi siempre me sostuvo en medio de todo y gracias a el también este trabajo.

A mi pareja, Sadith Brizeida Betancur Garcia, por su constante apoyo, cariño y amor.

A papá, Elias David Betancur Leon, por su apoyo y fortaleza todo este tiempo.

A mi padre, Eleudoro Elisban Alejo Vilca, por ser mi gran admiración para este proyecto.

A mi madre, Jacinta Gonzales Dueñas por gran amor y entrega a toda mi formación.

A la Universidad Nacional del Altiplano, a la Facultad de ingeniería de Minas y en especial a mi asesor Dr. Fernando Benigno Salas Urviola, que con su paciencia y empuje me ayudo a culminar este proyecto.

Edwin Eber Alejo Gonzales.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE TABLAS	
ÍNDICE FÍGURAS	
ÍNDICE ANEXOS	
ÁCRONIMOS	
RESUMEN	15
ABSTRACT.....	16
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.2.1. Problema General.....	19
1.2.2. Problemas Específicos.....	19
1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.3.1. Hipótesis General	20
1.3.2. Hipótesis Específicas.....	20
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.5.1. Objetivo General	21
1.5.2. Objetivos Específicos.....	21



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.	ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	22
2.2.	MARCO TEÓRICO	31
2.2.1.	Seguridad y Salud Ocupacional en el Sector Minero.....	31
2.2.2.	Comportamiento Seguro y Cultura Preventiva	31
2.2.3.	Sistema de Gestión de Seguridad y Herramientas Aplicadas	32
2.2.4.	Factores que Influyen en el Comportamiento de los Trabajadores	39
2.2.5.	Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC)	39

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	MATERIAL DE ESTUDIO	42
3.1.1.	Descripción del proyecto.....	43
3.1.2.	Materiales y Equipos Utilizados	43
3.1.3.	Datos recopilados para el análisis	44
3.1.4.	Herramientas y métodos de análisis	44
3.2.	METODOLOGÍA	45
3.3.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	46
3.4.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	46
3.5.	VARIABLES	47
3.5.1.	Variables Independientes	47
3.5.2.	Variables Dependientes.....	47
3.6.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	48
3.6.1.	Población.....	48
3.6.2.	Muestra.....	48



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INFLUENCIA DE LA IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS Y CONTROLES EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS TRABAJADORES DE ACUMULACIÓN LOS ROSALES CONTRATA MINERA NATIVIDAD	49
4.1.1. Caracterización de la muestra	49
4.1.2. Evaluación sin aplicar controles de riesgo	54
4.1.3. Evaluación aplicando un control de riesgo	59
4.1.4. Evaluación aplicando múltiples controles de riesgo	64
4.2. DETERMINAR LA INFLUENCIA DEL PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PETS) EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS TRABAJADORES DE ACUMULACIÓN LOS ROSALES CONTRATA MINERA NATIVIDAD	72
4.2.1. Comportamiento frente al PETS sin aplicar controles	72
4.2.2. Comportamiento frente al PETS aplicando un control	73
4.2.3. Comportamiento frente al PETS aplicando múltiples controles	73
4.2.4. Análisis comparativo.....	74
4.3. DETERMINAR LA INFLUENCIA DEL PERMISO ESCRITO DE TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR) EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS TRABAJADORES DE ACUMULACIÓN LOS ROSALES CONTRATA MINERA NATIVIDAD	75
4.3.1. Comportamiento frente al PETAR sin aplicar controles de riesgo	75
4.3.2. Comportamiento frente al PETAR aplicando un control	76
4.3.3. Comportamiento frente al PETAR aplicando múltiples controles.....	76



4.3.4. Análisis comparativo.....	77
4.4. ANÁLISIS GLOBAL DEL COMPORTAMIENTO FRENTE A LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD	78
4.4.1. Comportamiento sin control de riesgos.....	78
4.4.2. Comportamiento aplicando un control de riesgo	79
4.4.3. Comportamiento aplicando múltiples controles de riesgo	79
4.5. DISCUSIÓN	81
V. CONCLUSIONES.....	84
VI. RECOMENDACIONES	86
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	87
ANEXOS	92



ÍNDICE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Número de trabajadores	49
Tabla 2 Resultados de la aplicación de herramientas de gestión sin controles de riesgo	50
Tabla 3 Resultados de la aplicación de herramientas de gestión aplicando un control de riesgo	51
Tabla 4 Resultados de la aplicación de herramientas de gestión aplicando dos controles de riesgo	53
Tabla 5 Resultados de evaluación sin controles de riesgo	55
Tabla 6 Resumen IPERC sin aplicar control	59
Tabla 7 Resultados de evaluación aplicando un control de riesgo	60
Tabla 8 Resumen IPERC aplicando un control de riesgo	63
Tabla 9 Resultados de evaluación aplicando dos controles de riesgo.....	65
Tabla 10 Resumen IPERC aplicando dos controles de riesgo	70
Tabla 11 Resultados de evaluación aplicando múltiples controles de riesgo	71
Tabla 12 Análisis comparativo del PETS en función del tipo de control aplicado.....	74
Tabla 13 % de cumplimiento técnico del PETS.....	74
Tabla 14 Análisis comparativo del PETAR en función del tipo de control aplicado .	77
Tabla 15 % de cumplimiento técnico del PETAR	77
Tabla 16 Cumplimiento técnico y comportamiento seguro según tipo de control aplicado	80



ÍNDICE FÍGURAS

	Pág.
Figura 1 Teoría Tricondicional del Comportamiento Seguro	40
Figura 2 Comportamiento a la gestión de herramientas sin control de riesgo	56
Figura 3 Comportamiento a la gestión de herramientas aplicando más de un control de riesgo.....	67



ÍNDICE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Matriz de consistencia.....	92
Anexo 2 Operacionalización de variables	93
Anexo 3 Procedimiento de Acarreo de labores	94
Anexo 4 Procedimiento de Voladura en mina.....	95
Anexo 5 Estándar de sostenimiento con puntales de seguridad	96
Anexo 6 Estándar de orden limpieza.....	97
Anexo 7 Estándar de perforación y voladura	98
Anexo 8 Política de seguridad y salud en el trabajo.....	100
Anexo 9 Plan de contingencia	101
Anexo 10 Plano de ubicación	106
Anexo 11 Mapa de riesgos	107
Anexo 12 Herramientas de Gestión de Seguridad.....	108
Anexo 13 Guía de observación del comportamiento de los trabajadores.....	110
Anexo 14 Formato IPERC continuo de la contrata minera Natividad	112
Anexo 15 Panel Fotográfico	114
Anexo 16 Declaración jurada de autenticidad de tesis	115
Anexo 17 Autorización para el depósito de Tesis en el Repositorio Institucional.....	116



ÁCRONIMOS

IPERC:	Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles
PETS:	Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro
PETAR:	Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo
SST:	Seguridad y Salud en el Trabajo
SBC:	Seguridad Basada en el Comportamiento
EPP:	Equipos de Protección Personal
R:	Riesgoso
S:	Seguro
MINSA:	Ministerio de Salud
OSHA:	Occupational Safety and Health Administration
NIOSH:	National Institute for Occupational Safety and Health



RESUMEN

La minería subterránea presenta altos niveles de riesgo que requieren una gestión preventiva eficiente para salvaguardar la integridad de los trabajadores. En la Contrata Minera Natividad, se ha identificado la necesidad de fortalecer el uso de herramientas del sistema de gestión de seguridad, ya que su aplicación parcial limita la reducción de incidentes y la adopción de conductas seguras. El presente proyecto tiene como objetivo general evaluar la influencia de estas herramientas en el comportamiento de los trabajadores, planteándose como objetivos específicos analizar la incidencia de la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC), del Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) y del Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR). La investigación se clasifica como aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental, tomando como muestra a 24 trabajadores de la operación. La metodología combina la aplicación de encuestas estructuradas y la observación de conductas en distintos escenarios de control, procesando los datos mediante técnicas estadísticas descriptivas. Se demostró que la aplicación progresiva de las herramientas de seguridad incremento los niveles de comportamiento seguro, evidenciando que los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad expuestos a múltiples controles presentan mayor adherencia a prácticas seguras. Con ello, se evidencio que el IPERC, PETS y el PETAR poseen un efecto predominante y que su fortalecimiento a través de capacitación práctica, supervisión y cultura de seguridad participativa consolidará un entorno laboral más seguro.

Palabras clave: Comportamiento Seguro, Herramientas de gestión de seguridad, Influencia, Trabajadores.



ABSTRACT

Underground mining presents high levels of risk that require efficient preventive management to safeguard worker safety. At the Acumulación Los Rosales mining unit, operated by Contrata Minera Natividad, the need to strengthen the use of safety management system tools has been identified, as their partial application limits the reduction of incidents and the adoption of safe behaviors. The overall objective of this project is to evaluate the influence of these tools on worker behavior, with the specific objectives of analyzing the impact of Hazard Identification and Risk Assessment and Controls (IPERC), the Written Safe Work Procedure (PETS), and the Written High-Risk Work Permit (PETAR). The research is classified as applied, with a quantitative approach and non-experimental design, taking a sample of 24 workers from the operation. The methodology combines the use of structured surveys and the observation of behaviors in different control scenarios, processing the data using descriptive statistical techniques. It was demonstrated that the progressive implementation of safety tools increased levels of safe behavior, showing that workers at the Los Rosales Accumulation Plant, a Natividad Mining Company, exposed to multiple controls, exhibited greater adherence to safe practices. This demonstrated that the IPERC (Identification of Hazards and Risk Assessment), PETS (Safe Work Procedures), and PETAR (Safe Work Procedures) have a predominant effect and that strengthening them through practical training, supervision, and a participatory safety culture will consolidate a safer work environment.

Keywords: Safe Behavior, safety management tools, influence, workers.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente proyecto se realizó con el propósito de abordar una problemática crucial en el ámbito de la seguridad minera: la sola existencia de herramientas de gestión de seguridad no garantiza su aplicación efectiva por parte de los trabajadores. Es decir, disponer de normas, procedimientos, equipos de protección personal (EPP) y políticas de prevención no asegura por sí mismo que estos sean asumidos con compromiso ni que generen un impacto real en las prácticas diarias de los operarios.

Diversos estudios demuestran que una parte importante de los accidentes laborales no están necesariamente vinculados a la ausencia de herramientas de seguridad, sino a la falta de interiorización de estas por parte del personal. Yuanlong et al. (2019), en un estudio realizado en minas de carbón en China, evidenciaron que la mayoría de los accidentes se originaban en comportamientos inseguros, influenciados por una actitud poco comprometida hacia la seguridad. A pesar de contar con protocolos y lineamientos, si el trabajador no desarrolla una conciencia activa de riesgo, el sistema pierde efectividad.

De forma similar, Corrales (2021) advierte que en América Latina existen deficiencias estructurales dentro de las organizaciones mineras, las cuales, al no incorporar una cultura de seguridad sólida y coherente, permiten que prevalezcan prácticas riesgosas. En estos entornos, la capacitación y supervisión suelen no ser suficientes para cambiar hábitos inseguros, sobre todo cuando no se consideran factores psicológicos o culturales.



En el caso peruano, Ichpas e Ichpas (2019) comprobaron que, a pesar de contar con herramientas de seguridad como el IPERC, el PETS o el PETAR, su cumplimiento era variable y su impacto en el comportamiento de los trabajadores, desigual. Señalan que un mayor cumplimiento de estas herramientas se traduce directamente en una mayor probabilidad de conductas seguras. Sin embargo, identificaron que existe una brecha considerable entre lo documentado y lo realmente ejecutado en campo.

En la unidad minera Acumulación Los Rosales, de la Contrata Minera Natividad, se ha observado que las herramientas de gestión de seguridad, como el IPERC, el PETS y el PETAR, no siempre eran aplicadas de manera adecuada por los trabajadores y supervisores. En varios casos, los formatos de IPERC eran llenados de forma mecánica, sin identificar todos los peligros presentes en la labor, lo que reducía la eficacia del control de riesgos. Del mismo modo, el PETS en ocasiones se utilizaba únicamente como un requisito administrativo, sin que los trabajadores recibieran la explicación práctica correspondiente ni se reforzara su cumplimiento en el campo. Esta situación generaba brechas entre lo planificado y lo ejecutado, incrementando la probabilidad de conductas inseguras.

Asimismo, se identificó que el uso del PETAR era limitado y en algunos casos, se firmaba el permiso sin la verificación real de las condiciones de trabajo en actividades de alto riesgo, como labores en altura o en espacios confinados. Estas deficiencias fueron detectadas mediante observaciones de campo, reportes de incidentes menores y entrevistas con los trabajadores, donde se evidenció que muchos conocían la existencia de estas herramientas, pero no comprendían su importancia ni recibían retroalimentación adecuada sobre su aplicación. Todo ello refleja que, aunque las herramientas de gestión estaban implementadas formalmente en la unidad minera, su uso incorrecto o incompleto



debilitaba la cultura de seguridad y afectaba directamente el comportamiento de los trabajadores.

Esta realidad evidencia una discrepancia importante entre la planificación y la ejecución del sistema de gestión de seguridad. No basta con diseñar procedimientos, sino que es indispensable garantizar su apropiación y aplicación cotidiana por parte del personal operativo. En ese sentido, se plantea la necesidad de analizar con rigor cómo estas herramientas inciden realmente en el comportamiento de los trabajadores de la Acumulación Los Rosales, en la Contrata Minera Natividad. Solo con esta comprensión será posible proponer acciones orientadas a reforzar una cultura de seguridad efectiva, que no solo reduzca los índices de accidentabilidad, sino que promueva un entorno laboral más consciente, colaborativo y humano.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

¿Cómo influyen las herramientas de gestión de seguridad en el comportamiento de trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad?

1.2.2. Problemas Específicos

¿De qué manera influye la identificación de peligros y la evaluación de riesgos y controles en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad?

¿Cuál es la influencia del procedimiento escrito de trabajo seguro en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad?



¿Cómo influye el permiso escrito de trabajo de alto riesgo en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad?

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Hipótesis General

Las herramientas de gestión de seguridad influyen el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.

1.3.2. Hipótesis Específicas

- La identificación de peligros y la evaluación de riesgos y controles influye de manera positiva en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.
- El procedimiento escrito de trabajo seguro influye satisfactoriamente en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.
- El permiso escrito de trabajo de alto riesgo influye positivamente en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación es relevante porque permitirá determinar la influencia de las herramientas de gestión de seguridad en las conductas de los trabajadores, considerando los peligros existentes junto con la evaluación de riesgos y los procedimientos escritos de trabajo en el sector minero de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad. Asimismo, el estudio abordará las normas de seguridad, la toma de decisiones y los



procedimientos de seguridad con el propósito de proporcionar una base sólida que beneficie no solo a los trabajadores sino también a sus familias. Al contribuir a la mejora de las condiciones laborales y a la disminución de accidentes, se espera generar un impacto positivo en el bienestar general del personal y en la sostenibilidad de la operación minera.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo General

Evaluar la influencia de las herramientas de gestión de seguridad que influye en el comportamiento de trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de la Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC) que influye en el comportamiento de los trabajadores.
- Determinar la influencia del Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) que influye en el comportamiento de los trabajadores.
- Determinar la influencia del Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) que influye en el comportamiento de los trabajadores.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

A nivel internacional, Yuanlong et al., (2019), nos dicen que la mayoría de los accidentes en minas de carbón son causados por comportamientos inseguros de los mineros. Para prevenir estos accidentes, es fundamental cambiar la actitud hacia la seguridad. Sin embargo, la conexión entre la actitud de seguridad y el comportamiento seguro en esta industria no ha sido suficientemente explorada. En un estudio realizado en cuatro minas de carbón en China, se utilizaron escalas para evaluar la influencia de la actitud de seguridad sobre el comportamiento seguro, obteniendo 593 respuestas válidas. Los resultados indican que una actitud positiva hacia la seguridad está relacionada con un mejor comportamiento seguro y con la participación en el cumplimiento de las normas de seguridad. El clima de seguridad del equipo tiene un impacto significativo en la participación y el cumplimiento, mientras que otros factores como el compromiso de la gerencia, el estrés laboral y el fatalismo no muestran una relación significativa. Aunque la edad y la antigüedad de los trabajadores influyen en la actitud hacia la seguridad, el nivel educativo no tiene un efecto notable. Este estudio resalta la importancia de fomentar una actitud positiva hacia la seguridad mediante un buen clima de trabajo y sugiere la necesidad de capacitación en seguridad, especialmente para los trabajadores.

Haan y Yorio (2020), establecieron que actualmente se impulsa a la industria minera estadounidense a implementar un sistema formal de gestión de la seguridad y la salud, aunque no es obligatorio. Estudios previos han indicado que esta adopción es más compleja en ciertos subsectores que en otros. Dada la relación entre los sistemas de gestión y el clima de seguridad, es crucial analizar las diferencias en las percepciones del



clima de seguridad en los subsectores mineros de EE.UU. UU. Para ello, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional llevó a cabo una evaluación de las percepciones de 2,945 mineros en minas de carbón, minerales industriales y piedra/arena/grava en 18 estados. Los hallazgos revelan que los mineros de carbón tienen percepciones significativamente menos favorables respecto a varios aspectos del clima organizacional, como el apoyo organizacional, la comunicación del supervisor, la interacción con compañeros, y el compromiso y capacitación, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Este análisis sugiere que las prácticas de compromiso y capacitación son considerablemente más deficientes en el sector del carbón, lo que plantea importantes consideraciones sobre cómo mejorar estas prácticas en el sistema de gestión de seguridad.

Yang et al. (2022), abarcan el tema de seguridad y nos dicen que a pesar de que ha aumentado la cantidad de estudios sobre el comportamiento inseguro de los mineros de carbón, aún no existe un marco de investigación completo y sistemático. Para abordar esta falta, este estudio empleó un método de análisis sistemático para compilar y examinar la literatura existente sobre el comportamiento inseguro en este sector. La revisión de la literatura se centra en identificar los factores que influyen, los mecanismos de formación y las medidas de control preventivo relacionadas con el comportamiento inseguro de los mineros. Los hallazgos de esta investigación proporcionarán a los gerentes de las empresas mineras una comprensión más profunda de los comportamientos inseguros, lo que les permitirá implementar estrategias de gestión efectiva para mitigar los comportamientos peligrosos de los trabajadores.

Rudakov et al. (2021), tuvo por objetivo analizar la evolución del enfoque de pensamiento basado en riesgos desde los sistemas de gestión de calidad hacia los sistemas de seguridad y salud ocupacional (OSH) y demostrar su aplicación en una empresa minera



de cielo abierto en Rusia. La metodología fue aplicada, cuantitativa, descriptiva; aplicando métodos Fine-Kinney, entrevistas, accidentes. Los resultados evidenciaron que el 75% de los obreros se encontraban expuestos a riesgos altos, mientras que solo el 3% a riesgos bajos, identificándose como principales causas la negligencia personal, fallas organizacionales y riesgos eléctricos. Asimismo, los cálculos de riesgo se realizaron bajo la fórmula $R = P \cdot Q$, destacando que en condiciones normales, los valores oscilaron entre 1 y 25 puntos de riesgo, lo cual permitió clasificar desde riesgos bajos hasta críticos. El análisis de oportunidades mostró que mediante auditorías de conducta segura y reemplazo de equipos defectuosos se podrían reducir significativamente los accidentes. En conclusión, la implementación del estándar ISO 45001 y del pensamiento basado en riesgos favoreció la reducción de accidentes, la planificación preventiva y la mejora de la cultura de seguridad en el sector minero.

Yevtushenko et al. (2023) plantearon como objetivo diseñar un sistema de gestión de riesgos orientado a mejorar la seguridad de los trabajadores en la minería ucraniana, donde el contexto bélico y las precarias condiciones laborales han incrementado la morbilidad ocupacional. La metodología fue cuantitativa y aplicada, abarcando datos de más de 10 minas entre 2015 y 2021, con miles de trabajadores, cuya muestra se estructuró por profesiones (túneleros, electricistas, operadores de maquinaria, entre otros). Se emplearon registros clínicos, fichas de morbilidad ocupacional y análisis estadísticos mediante coeficientes de regresión, correlación y riesgo acumulado. Los resultados mostraron que los factores más incidentes fueron el polvo (58.4%), el ruido (55.7%) y la vibración (28.5%), alcanzando un desgaste de activos industriales del 65%. Se determinó que la probabilidad de enfermedad profesional crecía notablemente después de 20 años de servicio, con riesgos de 0.0512 en mineros de frente largo y 0.0462 en túneleros. Los coeficientes de correlación oscilaron entre 0.72 y 0.86, y el coeficiente de determinación



R^2 fue 0.45, indicando que el 55% de la incidencia depende de otros factores. En conclusión, una gestión adecuada podría reducir la morbilidad en un 30% y extender la vida laboral.

Kong et al. (2020) desarrollaron un estudio con el objetivo de analizar los factores que influyen en el comportamiento inseguro de los trabajadores en minas subterráneas de carbón en China. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo y empleó modelos de ecuaciones estructurales, aplicando encuestas a 450 trabajadores operativos. Los resultados evidenciaron que la deficiente identificación de peligros y la aplicación incompleta de procedimientos operativos incrementan significativamente la probabilidad de conductas inseguras. Asimismo, se determinó que cuando los trabajadores perciben el IPERC y los procedimientos escritos como trámites administrativos, su influencia en el comportamiento seguro disminuye. El estudio concluye que las herramientas de gestión de seguridad solo generan cambios conductuales cuando están acompañadas de capacitación práctica y supervisión continua.

Guo et al. (2021) analizaron la relación entre sistemas de gestión de seguridad y comportamiento seguro en industrias de alto riesgo, incluyendo minería y construcción. La metodología fue cuantitativa, con diseño correlacional y una muestra de 732 trabajadores. Se emplearon cuestionarios estructurados para evaluar el cumplimiento de procedimientos, percepción del riesgo y conductas seguras. Los resultados demostraron que el uso sistemático de permisos de trabajo y procedimientos escritos reduce significativamente los actos inseguros, siempre que exista retroalimentación constante por parte de la supervisión. Los autores concluyen que la formalización documental sin control en campo tiene un impacto limitado en el comportamiento del trabajador.



Li et al. (2021) realizaron un estudio orientado a evaluar la influencia de la percepción del riesgo y la aplicación de herramientas de seguridad en el comportamiento de mineros chinos. La investigación fue cuantitativa y transversal, con una muestra de 516 trabajadores de minas subterráneas. Los resultados evidenciaron que la correcta aplicación de la identificación de peligros y los permisos de trabajo reducen en más del 30% la ocurrencia de conductas inseguras. Asimismo, se observó que el desconocimiento práctico del propósito de estas herramientas genera incumplimientos recurrentes. El estudio concluye que las herramientas de gestión deben reforzarse mediante capacitación conductual para lograr cambios sostenibles.

Zhang et al. (2022) investigaron los mecanismos de formación del comportamiento inseguro en trabajadores mineros, utilizando análisis estadístico multivariado y modelos de mediación. El estudio se desarrolló en minas de carbón en China, con una muestra de 600 trabajadores. Los resultados mostraron que la falta de supervisión efectiva en la aplicación del IPERC y de los procedimientos escritos incrementa la probabilidad de incumplimientos operativos. Además, se determinó que la percepción de control y la participación del trabajador en la gestión del riesgo actúan como variables mediadoras del comportamiento seguro. Se concluye que las herramientas de seguridad influyen positivamente en la conducta solo cuando el trabajador participa activamente en su aplicación.

Mohammadi et al. (2023) evaluaron la relación entre sistemas de gestión de seguridad y comportamiento laboral en industrias extractivas, incluyendo minería metálica. La metodología fue cuantitativa, con enfoque correlacional y análisis mediante regresión logística. La muestra estuvo conformada por 384 trabajadores. Los resultados evidenciaron que el cumplimiento de procedimientos escritos y permisos de trabajo reduce significativamente la tasa de accidentes leves y graves. Sin embargo, se identificó



que el uso rutinario y mecánico de estas herramientas limita su impacto conductual. El estudio concluye que la eficacia de las herramientas de seguridad depende del nivel de compromiso organizacional y supervisión en campo.

A nivel nacional, Corrales (2021), aborda el tema sobre América Latina, la cual posee abundantes recursos minerales que son fundamentales para las economías de la región y del mundo. La minería contribuye significativamente al Producto Interno Bruto de muchos países, lo que impulsa inversiones y esfuerzos para cumplir con estándares de seguridad globales. Sin embargo, existen deficiencias en las organizaciones que realizan proyectos mineros, lo que impide que los trabajadores cuenten con las condiciones necesarias para trabajar de forma segura. Esto se traduce en índices de seguridad, como severidad y frecuencia de accidentes, que distan de alcanzar el objetivo de "cero accidentes". Un aspecto clave para abordar este problema es el factor psicológico, que debe ser tratado por las empresas para fomentar una cultura de seguridad laboral. Se propone la implementación de un enfoque de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), que se centra en modificar comportamientos de los trabajadores a través de conceptos como la definición clara de conductas, el uso de consecuencias y la participación activa del personal. La investigación se sustentará en estadísticas de accidentes en minería y sugiere que aplicar principios de psicología preventiva junto con SBC podría reducir significativamente los accidentes laborales en este sector.

Ichpas e Ichpas (2019), establecieron que como en muchas minas peruanas, se han registrado accidentes relacionados con el comportamiento de los trabajadores y la inadecuada aplicación de herramientas de gestión de seguridad. La investigación busca analizar cómo estas herramientas influyen en el comportamiento de los empleados en la empresa. Se destaca que, aunque diversas herramientas de seguridad, como el PETS y PETAR, son relevantes, el IPERC se considera la más crucial, ya que integra otros



controles de seguridad. Los resultados indican que existe una valoración positiva entre el cumplimiento de las herramientas de seguridad y el comportamiento seguro de los trabajadores: a menor cumplimiento, menor es el comportamiento seguro. Con un coeficiente de calificación de 0.99, se establece que un mayor cumplimiento de las herramientas de gestión de seguridad se traduce en un comportamiento más seguro entre los trabajadores

Cruz (2020), abordó que, en Perú, las empresas mineras utilizan un indicador global de salud para clasificar a los trabajadores en diferentes grupos según su estado de salud. Esto forma parte de un programa que promueve hábitos saludables a través de decálogos de salud. Además, se dieron estrategias preventivas para monitorear la salud de los trabajadores expuestos a metales, incluyendo límites biológicos de exposición que indican los niveles permitidos de metales en el cuerpo. La fatiga y la somnolencia de los conductores en minería son causas comunes de accidentes graves, debido a factores como turnos rotativos y trabajos nocturnos. Para mitigar estos riesgos, se han implementado tecnologías como smartwatches y sensores de ondas cerebrales, que ayudan a identificar a los trabajadores en riesgo de fatiga y prevenir accidentes graves, además de detectar trastornos del sueño que requieren atención.

Florez et al. (2022) desarrollaron un estudio cuyo objetivo fue identificar los componentes y herramientas del Título III del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (D.S. 024-2016-EM y D.S. 023-2017-EM) que influyen en la mejora de la gestión de riesgos laborales en la minería peruana. La investigación se realizó en Perú con un diseño documental, descriptivo y de enfoque cualitativo, analizando los 27 capítulos y anexos normativos. La población comprendió todos los artículos del reglamento, delimitando la muestra a capítulos clasificados como componentes (37 %), herramientas (19 %) y complementarios (44 %). Los resultados señalaron que la



priorización facilitó jerarquizar procesos de liderazgo, capacitación, IPERC y auditorías, mejorando significativamente la gestión de riesgos. Se halló que el 61.84 % de los capítulos se alinearon con funciones estratégicas, y que los componentes del programa anual de seguridad alcanzaron una eficacia superior al 73 % en reducción de accidentabilidad. La consolidación porcentual reflejó 37 % de componentes esenciales, 19 % de herramientas operativas y 44 % de elementos complementarios. En conclusión, este ordenamiento favorece un sistema coherente, oportuno y eficaz en la prevención de riesgos mineros.

Cangahuala y Salas (2022) desarrollaron un estudio cuyo objetivo fue determinar la eficacia del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la prevención de accidentes en la empresa Austin Engineering Perú SAC, en el contexto minero nacional. La metodología fue aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño preexperimental, utilizando como población y muestra a 135 trabajadores, representando el 100% de la unidad minera. Los resultados mostraron que los días perdidos por accidentes se redujeron de 141 a 15, mientras que el índice de accidentabilidad pasó de 31.45 en el pretest a 3.83 en el postest, reflejando una disminución del 87.82%. El cumplimiento de actividades planificadas alcanzó 91.28%, las capacitaciones llegaron al 100% y las inspecciones de SST también lograron el 100%. El índice de frecuencia se redujo en 70.81% y el de severidad en 92.11%. La prueba de Shapiro-Wilk ($p \leq 0.05$) confirmó diferencias significativas, mientras que la desviación estándar disminuyó de 73.29 a 9.60. En conclusión, la implementación del sistema mejoró sustancialmente la seguridad ocupacional, incrementando la competitividad de la empresa.

Rojas et al. (2021) analizaron la influencia de los procedimientos escritos de trabajo seguro en la prevención de accidentes en una empresa minera peruana. El estudio fue de enfoque cuantitativo y diseño descriptivo–correlacional, con una muestra de 98



trabajadores. Los resultados evidenciaron que el desconocimiento del contenido del PETS incrementa la probabilidad de incumplimientos operativos. Asimismo, se determinó que las capacitaciones prácticas mejoran significativamente la adherencia a los procedimientos. En conclusión, el PETS influye en el comportamiento del trabajador cuando su aplicación es reforzada en campo.

Quispe y Huamán (2020) desarrollaron una investigación en una unidad minera del sur del Perú con el objetivo de evaluar la relación entre la aplicación del IPERC y el comportamiento seguro de los trabajadores. La metodología fue cuantitativa, con diseño correlacional y una muestra de 120 trabajadores operativos. Los resultados mostraron una correlación positiva significativa entre el nivel de cumplimiento del IPERC y la frecuencia de conductas seguras. Se evidenció que cuando el IPERC se realiza de forma participativa, los trabajadores muestran mayor compromiso con las medidas de control. El estudio concluye que la identificación de peligros es una herramienta clave para modificar conductas inseguras en minería.

Vilca y Mamani (2022) evaluaron el uso del Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) y su relación con el comportamiento seguro en actividades críticas de una unidad minera subterránea. La investigación fue aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño correlacional. Los resultados indicaron que el PETAR reduce la ocurrencia de conductas inseguras en trabajos en altura y espacios confinados; sin embargo, se identificó que su firma sin verificación real disminuye su efectividad. El estudio concluye que el PETAR influye positivamente en el comportamiento del trabajador solo cuando se aplica de manera rigurosa y supervisada.



2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Seguridad y Salud Ocupacional en el Sector Minero

La seguridad y salud ocupacional en minería constituye un pilar fundamental para el desarrollo sostenible de las actividades extractivas. En contextos tan demandantes y riesgosos como los que caracterizan a la industria minera subterránea y de tajo abierto, el resguardo de la vida y la integridad del trabajador debe ser una prioridad institucional. La normativa peruana, a través del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (D.S. N.º 024-2016-EM), establece las disposiciones mínimas para garantizar ambientes laborales seguros, la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

A pesar de estos esfuerzos normativos, los índices de accidentabilidad en el sector siguen siendo un problema persistente, muchas veces vinculado no a la carencia de herramientas o políticas, sino a la falta de aplicación y compromiso con estas. Esto ha evidenciado que más allá de contar con protocolos, lo que resulta determinante es cómo los trabajadores internalizan la seguridad como un valor, no solo como una obligación.

2.2.2. Comportamiento Seguro y Cultura Preventiva

El comportamiento seguro puede definirse como el conjunto de acciones conscientes y voluntarias que realiza un trabajador para evitar exponerse o exponer a otros a condiciones de riesgo. En minería, donde los errores humanos pueden desencadenar consecuencias fatales, fomentar un comportamiento seguro representa una estrategia vital de prevención.



La cultura preventiva, por su parte, hace referencia al sistema de creencias, valores y prácticas compartidas dentro de una organización que promueven una actitud proactiva frente a los riesgos laborales. Una cultura sólida de seguridad no solo reduce incidentes, sino que fortalece la cohesión del equipo, mejora la productividad y construye confianza entre trabajadores y empleadores.

Distintos estudios internacionales, como el de Yuanlong et al. (2019), han resaltado cómo una actitud positiva hacia la seguridad impacta directamente en el comportamiento de los trabajadores. Esta evidencia subraya la necesidad de pasar de una visión reactiva a una verdaderamente formativa, donde la prevención se cultive desde el ejemplo y la constancia.

2.2.3. Sistema de Gestión de Seguridad y Herramientas Aplicadas

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) es un enfoque estructurado que permite a las empresas mineras identificar, evaluar, controlar y monitorear los riesgos inherentes a sus operaciones. Dentro de este sistema se integran distintas herramientas, que deben ser aplicadas de manera articulada para tener un impacto real en el comportamiento de los trabajadores. Las principales herramientas evaluadas en este estudio son:

a) IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles)

La Identificación de Peligros Evaluación y Control de Riesgos es un proceso estructurado para identificar peligros y especificar acciones para mitigarlos en una actividad o tarea laboral con controles; por otro lado, el proceso de evaluación de riesgos proporciona un método para evaluar la probabilidad de impactos en la salud, la seguridad y el medio ambiente derivados de posibles



eventos de riesgo operacional, que permite un enfoque común para la priorización y gestión de riesgos (IOGP Report 2018sh).

Un proceso eficaz de Identificación de Peligros Evaluación y Control de Riesgos incluye un sistema documentado como parte del requisito del Sistema de Gestión Operativa Local para el control del trabajo; el procedimiento define claramente las funciones y responsabilidades individuales para su aplicación; además, el personal asignado tiene la capacidad para llevar a cabo sus responsabilidades asignadas y se documentan los requisitos de formación y las capacidades mínimas para todos los involucrados en este proceso (Zhang y Xing, 2011).

Identificación de los peligros

La evaluación y valoración de riesgos es la forma eficiente de evaluar el riesgo asociado al peligro identificado; en la identificación de peligros, el objetivo principal es garantizar que se identifiquen todos los peligros posibles. Los procesos que se pueden utilizar son:

- Experiencia previa en accidentes o sucesos.
- Especialistas externos con experiencia (consultores).
- Análisis del árbol de fallas para determinar los peligros subyacentes que podrían no ser evidentes a primera vista.
- Estadísticas de seguridad.
- Evaluación del proceso de trabajo.
- Informes de incidentes significativos, cuasi accidentes o accidentes.
- Consulta con empleados experimentados.



Los procesos pueden dividirse en nodos y cada uno puede examinarse de forma independiente para determinar qué puede fallar y se deben identificar todos los peligros, ya sean menores o mayores, o probables o menos probables, y registrar los hallazgos.

Evaluación de riesgos y su clasificación

El objetivo de cada evaluación de riesgos es identificar los peligros, determinar la clasificación de los riesgos con los controles y revisar la implementación de los controles de riesgos de las sesiones de evaluación de riesgos anteriores; la evaluación de riesgos es el proceso de evaluar la probabilidad de que existan consecuencias específicas o eventos indeseables de gravedad conocida.

- Identificación de los riesgos que requieren mayor atención y opciones para lograr su reducción.
- Identificación de los riesgos que requieren una gestión continua cuidadosa, la naturaleza de esta gestión y sus indicadores que demuestran que el riesgo debe gestionarse.
- Identificación de los factores desencadenantes que podrían ser útiles para monitorear el peligro e iniciar acciones si su eliminación no es factible (Ismail-Iqbal et al., 2021).

Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos

La gestión del riesgo comienza con la identificación de peligros y la evaluación del riesgo para determinar su tolerabilidad. Realizar un análisis de riesgos eficaz en etapas tempranas del ciclo de vida del proceso o actividad



permite una operación más segura y rentable y la correcta comprensión del riesgo sirve como base para las demás acciones de gestión de la seguridad de procesos, evitando el uso ineficiente de recursos y la aceptación de riesgos que superen los límites tolerables de la empresa o la comunidad.

Operación de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos

Las revisiones de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos pueden aplicarse en todas las etapas del ciclo de vida de una mina, siendo más eficiente y rentable identificar y gestionar los peligros en fases tempranas del diseño, además estos estudios pueden realizarse en oficinas técnicas o en planta, según la etapa del proyecto, y son liderados por personal capacitado en análisis de riesgos junto a expertos multidisciplinarios, la participación de equipos especializados permite identificar, eliminar o controlar peligros de manera oportuna, y una vez concluido el estudio, la dirección decide la implementación de las medidas de reducción de riesgos recomendadas.

Procedimiento para la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos

En cada etapa del ciclo de vida del trabajo, un equipo de revisión interroga a los expertos en procesos sobre los posibles peligros y evalúa el riesgo de los peligros identificados; existen varios métodos comunes para cuestionar un diseño, desde simples listas de verificación cualitativas hasta complejos análisis cuantitativos de árboles de fallos y el resultado del proceso de revisión suele documentarse en una hoja de cálculo, cuyo nivel de detalle varía según la etapa del trabajo y el método de evaluación utilizado, finalmente los estudios de riesgos



de los procesos operativos suelen actualizarse o revalidarse periódicamente. (Purohit, 2018).

El IPERC es la herramienta clave que permite visualizar de manera anticipada los peligros presentes en cada tarea minera. Su correcta aplicación permite jerarquizar riesgos y establecer controles antes de que se materialicen incidentes. Sin embargo, cuando no es comprendido o se realiza solo por formalidad, pierde su capacidad transformadora. De acuerdo con Ichpas e Ichpas (2019), el IPERC es considerado el instrumento más importante del sistema de gestión, ya que integra y retroalimenta a los demás controles.

Tipos de IPERC

En el ámbito minero, el IPERC se clasifica en diferentes tipos según el momento y la naturaleza de la actividad:

- **IPERC Línea Base:** Se aplica para identificar peligros y riesgos de las actividades rutinarias y permanentes de la operación minera. Sirve como referencia general del sistema de gestión y orienta la elaboración de procedimientos y controles estándar.
- **IPERC Continuo:** Es realizado por el trabajador antes y durante la ejecución de una tarea, permitiéndole evaluar condiciones cambiantes del entorno de trabajo. Este tipo de IPERC tiene una influencia directa en el comportamiento del trabajador, ya que promueve la identificación activa de riesgos y la adopción inmediata de medidas de control.
- **IPERC Específico:** Se aplica en actividades no rutinarias, nuevas o de alto riesgo, como trabajos en altura, espacios confinados o labores especiales.



Este IPERC exige mayor análisis y validación por parte de la supervisión, reforzando la conducta preventiva del personal involucrado.

Diversos estudios señalan que cuando el IPERC se realiza de forma mecánica o solo como requisito documental, su impacto en el comportamiento seguro se reduce significativamente, generando una brecha entre lo planificado y lo ejecutado en campo.

b) PETS (Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro)

El Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) es un documento que describe de manera secuencial y detallada la forma correcta y segura de ejecutar una tarea específica, identificando los peligros asociados y estableciendo las medidas de control necesarias para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales (MINEM, 2016).

Un procedimiento escrito de trabajo seguro es un conjunto de instrucciones documentadas que establecen el método seguro para realizar una actividad, con el objetivo de eliminar o reducir los riesgos inherentes al trabajo mediante controles operativos claros y estandarizados (ILO-OSH, 2001).

El Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro, es un documento operacional que forma parte del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, el cual especifica responsabilidades, pasos de ejecución, controles críticos y condiciones seguras para la realización de tareas rutinarias y no rutinarias (ISO 45001, 2018).

Los PETS son guías formales que detallan paso a paso cómo realizar una tarea específica sin exponerse a peligros innecesarios. Son esenciales en entornos donde la repetición de labores conlleva riesgos mecánicos, eléctricos o



geotécnicos. El PETS cumple un rol didáctico y normativo, pero su impacto depende de la comprensión real que el trabajador tenga sobre su propósito.

El PETS cumple una función preventiva y educativa, ya que orienta al trabajador sobre cómo realizar su labor de manera segura. No obstante, su efectividad depende del grado de comprensión y cumplimiento real por parte del personal. Cuando el PETS es percibido como un documento administrativo y no como una guía práctica, su influencia en el comportamiento seguro disminuye.

c) PETAR (Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo)

Los trabajos de alto riesgo, como espacios confinados, trabajos en altura o manipulación de explosivos deben estar condicionados al cumplimiento riguroso del PETAR. Este documento autoriza la realización de labores solo después de confirmar que se han implementado todos los controles de seguridad. Es una herramienta crítica en la gestión preventiva.

El Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) es una herramienta de control que autoriza la ejecución de actividades críticas solo después de verificar que se han implementado todas las medidas de seguridad necesarias. Entre estas actividades se incluyen trabajos en altura, espacios confinados, izaje de cargas y labores con energía peligrosa.

El PETAR tiene una incidencia directa en el comportamiento del trabajador, ya que condiciona la ejecución de la tarea a una evaluación previa de riesgos y controles. Sin embargo, cuando este permiso se firma sin una verificación real en campo, se debilita su función preventiva y se incrementa la probabilidad de conductas inseguras.



2.2.4. Factores que Influyen en el Comportamiento de los Trabajadores

El comportamiento seguro no se genera únicamente desde la norma escrita, sino desde una compleja interacción de factores: liderazgo visible, participación activa del personal, condiciones laborales, reconocimiento, y sobre todo, educación continua. Según Corrales (2021), uno de los principales desafíos en América Latina es precisamente la falta de interiorización de la cultura de seguridad. Muchos trabajadores no perciben el valor real de estas herramientas y las ven como meros requisitos burocráticos.

El comportamiento seguro está influenciado por múltiples factores, entre los que destacan el liderazgo, la supervisión efectiva, la capacitación, la comunicación y la participación activa del trabajador en la gestión de riesgos. La percepción que el trabajador tiene sobre la importancia real de la seguridad condiciona su nivel de compromiso con las herramientas de gestión.

En este sentido, Haan y Yorio (2020) sugieren que las percepciones del clima organizacional tienen un rol determinante. Cuando los trabajadores sienten que la empresa realmente se preocupa por su bienestar, su actitud hacia la seguridad cambia de manera radical.

2.2.5. Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC)

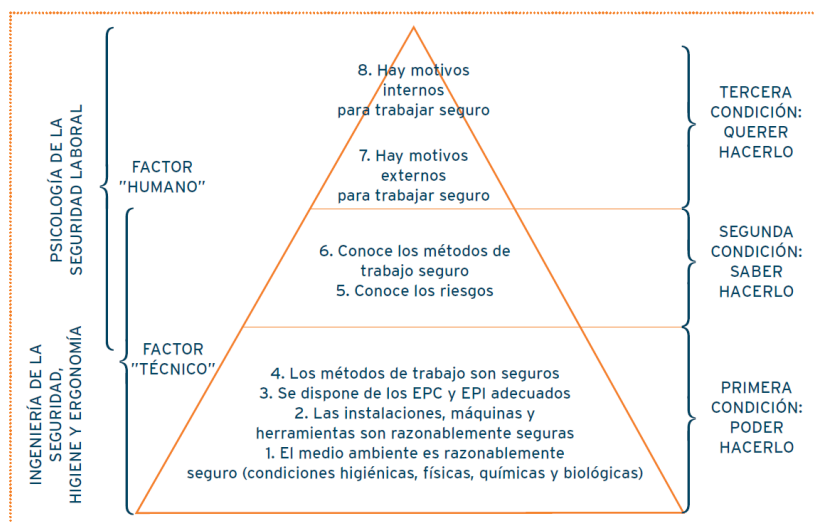
Los accidentes se originan en su mayoría (90% a más) por error humano, entonces en este ámbito los esfuerzos para evitar más accidentes o lesiones deben dirigirse al ser humano en el lugar de las máquinas, como así también considerar las condiciones del ambiente (Valverde, 2012). La seguridad basada en el comportamiento es una alternativa desde hace tiempo, con gran requerimiento para salvaguardar accidentes y padecimientos en el ambiente laboral. El proceso

Seguridad Basada en el Comportamiento incluye la inspección y valoración del comportamiento de los colaboradores durante las actividades laborales, la evaluación y el control posibilitan trazar intervenciones que finalmente benefician la gestión preventiva de la organización (Sánchez y Jaimes, 2018).

Meliá, (2007), de acuerdo con la Teoría Tricondicional del Comportamiento Seguro para que una persona trabaje segura deben darse tres condiciones: (1) debe poder trabajar seguro; (2) debe saber trabajar y seguro y (3) debe querer trabajar seguro. Las tres condiciones son necesarias y ninguna de ellas es condición suficiente (Figura 1). Lo interesante es que estas tres condiciones dependen a su vez de tres grupos de factores diferentes y, por tanto, este sencillo modelo heurístico, que todo el mundo puede comprender y compartir fácilmente en el ámbito de la prevención, se convierte también en un modelo diagnóstico (es decir, en un modelo para evaluar riesgos) y en un modelo de intervención (es decir, en un modelo para planificar la acción preventiva en función de que factores de cada grupo estén fallando).

Figura 1

Teoría Tricondicional del Comportamiento Seguro





La Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) es una estrategia preventiva que busca modificar conductas inseguras mediante la observación, retroalimentación y refuerzo positivo de prácticas seguras. Esta metodología parte del principio de que la mayoría de los accidentes laborales se originan en actos inseguros, más que en fallas técnicas.

La integración de la SBC con herramientas como el IPERC, PETS y PETAR permite fortalecer su impacto en el comportamiento del trabajador, promoviendo una cultura de seguridad activa y participativa. En el sector minero, la aplicación de la SBC ha demostrado resultados positivos en la reducción de incidentes y en la mejora del compromiso del personal con la seguridad



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

Los resultados alcanzados en esta investigación constituyen un referente metodológico para evaluar y mejorar el comportamiento de los trabajadores frente a las herramientas de gestión de seguridad en operaciones mineras subterráneas. Este análisis permitió identificar en qué medida herramientas como el IPERC, PETS, PETAR, influyen en la práctica cotidiana de los operarios y por ende, en la prevención de riesgos y accidentes laborales.

A través de la aplicación progresiva de controles de riesgo, se evidenció cómo el cumplimiento de dichas herramientas se traduce en un comportamiento más seguro por parte del personal, lo que no solo contribuye a reducir la accidentabilidad, sino que refuerza una cultura de seguridad activa. Los hallazgos representan un aporte importante al conocimiento aplicado de la seguridad minera, al permitir comprender cómo las condiciones organizacionales, el compromiso individual y la implementación efectiva de protocolos pueden generar un cambio significativo en la conducta de los trabajadores. Esto beneficia directamente a las contratistas y empresas del sector, al fortalecer la gestión preventiva y garantizar operaciones más seguras y sostenibles.

3.1. MATERIAL DE ESTUDIO

El presente estudio se centró en la evaluación del comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales, perteneciente a la Contrata Minera Natividad, en relación con la aplicación de herramientas de gestión de seguridad. Para ello, se consideró como muestra a 24 trabajadores distribuidos en diferentes cargos, tales como operadores, perforistas, enmaderadores, personal de limpieza, almacén, vigilancia y



supervisión. A través de una observación directa y sistemática de las prácticas laborales, así como del análisis de los niveles de riesgo antes y después de la implementación de controles, se buscó determinar cómo influye el uso de dichas herramientas en la adopción de comportamientos seguros dentro de la operación minera.

3.1.1. Descripción del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado geográficamente en el distrito de Vilque, provincia de Puno, departamento de Puno en el territorio peruano, con una altitud de 3998 m.s.n.m. siendo sus coordenadas UTM WGS84, 360904.68; 360893.19; 359894.06; 359905.56 E, 8254142.76; 8252144.48; 8252150.23; 825414.51 N

3.1.2. Materiales y Equipos Utilizados

Infraestructura:

- Centros de control y monitoreo
- Infraestructura de capacitación y simulación

Equipos y Tecnologías:

- El enfoque se centró únicamente en dispositivos portátiles de uso cotidiano, tales como linternas, intercomunicadores y radios digitales, empleados por los trabajadores para asegurar la comunicación efectiva, especialmente en áreas subterráneas o de difícil acceso.

Medios y Recursos

- Documentación técnica, conformado por manuales vinculados con la influencia de herramientas del sistema de gestión de seguridad, además de estudios previos.



- Personal especializado, conformado por ingenieros de seguridad y salud ocupacional.
- Inspecciones inopinadas, por parte de los ingenieros que laboran dentro de la empresa.

3.1.3. Datos recopilados para el análisis

Para el desarrollo del estudio, se recopilaron datos cualitativos y cuantitativos directamente en campo, observando el comportamiento de 24 trabajadores de distintas áreas operativas dentro de Acumulación Los Rosales, Contrata Minera Natividad. Esta información comprendió principalmente la identificación de peligros, evaluación de riesgos, aplicación de controles y cumplimiento de herramientas como el IPERC, los PETS y el PETAR. Asimismo, se establecieron niveles de riesgo antes y después de implementar controles simples y múltiples, con el fin de analizar el cambio en el comportamiento de los trabajadores frente a las medidas de seguridad.

3.1.4. Herramientas y métodos de análisis

Para el análisis de los datos recolectados, se utilizaron hojas de cálculo de Excel como soporte principal para el procesamiento y comparación de resultados en distintas fases del control de riesgos. Se clasificaron y cuantificaron los niveles de cumplimiento de las herramientas de gestión, antes y después de la aplicación de medidas correctivas, estableciendo porcentajes de comportamiento seguro e inseguro. Además, se emplearon técnicas de control basadas en criterios de gestión de la seguridad ocupacional, las cuales permitieron identificar desviaciones respecto al cumplimiento esperado. Este enfoque permitió proponer estrategias de



mejora orientadas a reforzar una cultura de seguridad en la contrata Minera Natividad.

3.2. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y con un diseño no experimental. Para la recolección de datos se emplearon las técnicas de análisis documental y observación directa. El análisis documental permitió revisar los principales documentos de gestión de seguridad utilizados en la contrata Minera Natividad, entre los que se incluyeron los formatos de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPERC), los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS), los Permisos Escritos de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR), los reportes de incidentes, los checklists de inspección y los registros de capacitaciones. Estos documentos constituyeron la base para determinar las medidas de control planificadas y contrastarlas con su aplicación en el campo laboral.

La observación estructurada se aplicó directamente en las áreas de trabajo de Acumulación Los Rosales, Contrata Minera Natividad durante actividades críticas como perforación, acarreo de material, enmaderado y limpieza. Para este fin se utilizó una guía de observación estructurada (ver Anexo 13), la cual permitió registrar el comportamiento de los trabajadores, clasificando las conductas en seguras e inseguras. Asimismo, se consideraron los criterios de cumplimiento de los documentos de seguridad (IPERC, PETS y PETAR).

El estudio del comportamiento se realizó en tres fases progresivas. En la primera, se observó a los trabajadores sin aplicar controles de riesgo, lo que permitió establecer una línea base. En la segunda, se introdujo un único control de riesgo por actividad (como capacitaciones, supervisión directa. Finalmente, en la tercera fase, se aplicaron múltiples



controles de manera combinada (medidas técnicas, administrativas). Los datos obtenidos fueron registrados en matrices comparativas y posteriormente procesados mediante estadística descriptiva, lo que permitió analizar la evolución del comportamiento seguro de los trabajadores frente a las herramientas de gestión de seguridad.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Nuestra investigación se clasifica con un enfoque cuantitativo porque se centra en la medición de variables específicas y en el análisis de datos numéricos para evaluar la influencia de las herramienta de gestión de seguridad en el comportamiento de los trabajadores. Este enfoque permite cuantificar aspectos clave, como la frecuencia de comportamientos inseguros y el grado de cumplimiento de las herramientas de seguridad.

Nuestra investigación es de tipo aplicada, debido a que se evaluará cómo las herramientas de gestión de seguridad afectan el comportamiento de los trabajadores en una compañía minera. La investigación subraya la necesidad de implementar adecuadamente instrumentos como el análisis de riesgos, la capacitación y el cumplimiento de las normativas de seguridad.

3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es descriptivo, ya que esta tesis se centra en la recopilación de datos que permiten obtener una visión clara y detallada de los aspectos que se están estudiando, facilitando la comprensión del contexto y las relaciones entre variables. Este estudio propone un modelo de gestión de seguridad que utiliza un enfoque de coaching basado en el comportamiento para mitigar conductas inapropiadas en el ámbito minero.

El nivel de esta investigación se clasifica como explicativo con causal, debido a que busca establecer relaciones de causa y efecto entre variables. En este tipo de estudio, los investigadores no solo observan las correlaciones entre variables, sino que también intentan entender cómo y por qué una variable influye en otra (Hernandez, 2014). En este contexto, el estudio se centra en investigar cómo la implementación de un sistema de gestión de seguridad afecta la frecuencia de accidentes laborales. Si se demuestra que a medida que se mejora la gestión de seguridad, la cantidad de accidentes disminuye, se podría argumentar que hay una relación causal.

3.5. VARIABLES

3.5.1. Variables Independientes

Herramientas de gestión de seguridad, el cual cuenta por definición conceptual que es conjunto de medidas diseñado para fomentar la seguridad y minimizar los riesgos laborales para los empleados. Su implementación permite a las organizaciones identificar, evaluar y controlar los peligros que pueden afectar tanto a los trabajadores como al público en general durante sus operaciones. (Paoletta, 2020). Su definición operacional es que la aplicación de las influencias en los trabajadores de acumulación permitirá la mejorar identificación de peligros y el mejor procedimiento de seguridad como la toma de decisiones y el método de implementación.

3.5.2. Variables Dependientes

El comportamiento de los trabajadores comprende sus acciones, actitudes y conductas en el entorno laboral, incluyendo la comunicación, colaboración, motivación, toma de decisiones y manejo de conflictos. Este se ve influenciado por factores como la cultura organizacional, el liderazgo y la comunicación



interna. Además, su optimización se medirá a través del tiempo requerido para evaluar herramientas de seguridad y su impacto en los trabajadores de la empresa mencionada.

3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.6.1. Población

En términos estadísticos y de investigación, la población se refiere al conjunto completo de individuos, objetos o eventos que comparten características comunes y son el foco de un estudio o análisis (Creswell, 2018).

Por ello, la población se conforma por personal que labora en Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.

3.6.2. Muestra

Lerma (2022), sostiene que una muestra es una porción seleccionada de la población total que se utiliza en una investigación para obtener datos relevantes que contribuyan al avance del conocimiento científico. Por ello, la muestra se conforma 24 trabajadores distribuidos por áreas: administración, residencia, área de limpieza, perforación, vigilancia, seguridad operadores y bodegueros.

El muestreo de la investigación es del tipo no probabilístico por conveniencia, debido a que este se presenta cuando los elementos son seleccionados de acuerdo con ciertos requisitos específicos y criterios prácticos que se alinean con los objetivos de la investigación



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INFLUENCIA DE LA IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS Y CONTROLES EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS TRABAJADORES DE ACUMULACIÓN LOS ROSALES CONTRATA MINERA NATIVIDAD

4.1.1. Caracterización de la muestra

El presente estudio se desarrolló con una muestra de 24 trabajadores de la unidad minera Acumulación Los Rosales – Contrata Minera Natividad. La distribución de los participantes por cargo fue la siguiente:

Tabla 1

Número de trabajadores

Cargo	Número de trabajadores
Ingeniero	2
Supervisor	2
Operador de Dumper	2
Perforistas	4
Limpieza	11
Vigilancia	2
Almacén	1
Total	24

La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando tres criterios principales: Participación activa en actividades de riesgo, como perforación, acarreo, enmaderado y labores de limpieza en interior mina. uso de las herramientas de gestión de seguridad, principalmente IPERC, PETS y PETAR. Disponibilidad y disposición para ser



evaluados a través de la observación estructurada y la revisión documental de sus actividades.

De este modo, se incluyeron trabajadores de diferentes áreas y jerarquías (desde administrativos y supervisores hasta operativos) con el fin de obtener una visión integral de la aplicación de las herramientas de seguridad en distintos niveles de responsabilidad. Esta diversidad de perfiles permitió comparar cómo cada grupo ocupacional interiorizaba y aplicaba las medidas de control, aportando una perspectiva completa sobre la influencia de las herramientas de gestión en el comportamiento de los trabajadores.

A continuación, se detallan los resultados del comportamiento de los trabajadores, sin aplicar controles de riesgo:

Tabla 2

Resultados de la aplicación de herramientas de gestión sin controles de riesgo

Nro.	COMPORTAMIENTO		
	IPERC	PETS	PETAR
1	R	R	R
2	R	R	R
3	R	R	R
4	R	R	S
5	R	R	S
6	R	R	R
7	R	R	R
8	S	S	R
9	R	R	S
10	S	S	R
11	S	S	R
12	R	R	S
13	R	R	S
14	R	R	S
15	R	R	S
16	R	R	R
17	R	R	R
18	R	R	R
19	R	R	S



Nro.	COMPORTAMIENTO		
	IPERC	PETS	PETAR
20	R	R	R
21	R	R	R
22	S	S	S
23	S	S	R
24	S	S	S
Total Comportamiento seguro	6	6	10
Porcentaje %	25	25	42

Donde: S = seguro y R = riesgoso

Los resultados muestran un bajo nivel de comportamiento seguro en la aplicación de las herramientas de gestión cuando no se implementa ningún control de riesgo. El IPERC y el PETS presentan apenas un 25 % de cumplimiento, evidenciando que la mayoría de los trabajadores no identifica adecuadamente los peligros ni sigue los procedimientos escritos antes de ejecutar sus tareas. Algo similar ocurre con el PETAR, donde solo el 42 % actúa de manera segura, señalando una débil cultura de autorización de trabajos de alto riesgo.

Tabla 3

Resultados de la aplicación de herramientas de gestión aplicando un control de riesgo

Nro.	COMPORTAMIENTO		
	IPERC	PETS	PETAR
1	S	S	R
2	S	S	S
3	R	R	R
4	R	S	S
5	S	R	S
6	R	R	S
7	S	R	R
8	S	S	S
9	R	R	S
10	S	S	R
11	S	S	S
12	R	R	S



Nro.	COMPORTAMIENTO		
	IPECR	PETS	PETAR
13	S	S	S
14	R	R	S
15	S	S	S
16	S	R	R
17	R	S	S
18	S	R	S
19	R	S	S
20	S	R	S
21	R	S	S
22	S	S	S
23	S	S	S
24	S	S	S
Total comportamiento seguro	15	14	19
Porcentaje %	63	58	79

Los resultados evidencian una mejora significativa en el comportamiento seguro de los trabajadores cuando se aplica al menos un control de riesgo asociado a cada herramienta de gestión. El IPECR alcanza un 63 % de cumplimiento, lo que indica que la mayoría de los trabajadores empieza a identificar peligros y evaluar riesgos de manera más adecuada.

El PETS también muestra un avance importante, elevando su cumplimiento a 58 %, mientras que el PETAR alcanza un 79 %, consolidándose como la herramienta con mejor respuesta ante la aplicación de un control. En conjunto, los resultados reflejan que la intervención mínima ya sea capacitación, supervisión o recordatorios visuales genera un impacto directo en la conducta operativa, incrementando los niveles de disciplina preventiva y reduciendo las prácticas inseguras que predominaban en el escenario inicial sin controles.

Tabla 4

Resultados de la aplicación de herramientas de gestión aplicando dos controles de riesgo

Nro.	COMPORTAMIENTO		
	IPERC	PETS	PETAR
1	S	S	R
2	S	S	S
3	S	R	S
4	S	S	S
5	S	S	S
6	R	R	S
7	S	S	S
8	S	S	S
9	R	S	S
10	S	S	R
11	S	S	S
12	S	S	S
13	S	S	S
14	R	S	S
15	S	S	S
16	S	R	S
17	S	S	S
18	S	R	S
19	R	S	S
20	S	S	S
21	R	S	S
22	S	S	S
23	S	S	S
24	S	S	S
TOTAL, Comportamiento Seguro	19	20	22

Los resultados muestran que la aplicación simultánea de varios controles de riesgo combinando medidas de ingeniería, controles administrativos, supervisión y uso adecuado de EPPs genera un cambio sustancial en el comportamiento seguro de los trabajadores. El cumplimiento del IPERC asciende a 79 %, evidenciando que la mayoría incorpora de manera consistente la identificación y evaluación de riesgos antes de iniciar sus actividades. El PETS



alcanzo niveles aún más alto 83 % , lo que refleja una apropiación sólida de las prácticas preventivas cuando existe acompañamiento continuo.

El PETAR se convierte nuevamente en la herramienta con mayor respuesta, logrando un 92 % de cumplimiento. Este desempeño evidencia que los permisos de trabajo de alto riesgo se consolidan como una práctica arraigada cuando el trabajador recibe apoyo estructurado y múltiples mecanismos de verificación.

Para cumplir con el objetivo de evaluar la influencia de la identificación de peligros, se aplicó el análisis IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles) a las actividades más frecuentes ejecutadas por los trabajadores de la unidad minera. Este análisis se llevó a cabo en tres escenarios distintos: sin aplicar controles de riesgo, aplicando un único control y aplicando múltiples controles combinados. Paralelamente, se evaluó el comportamiento seguro o riesgoso de los 24 trabajadores, observando su respuesta frente a los riesgos identificados.

4.1.2. Evaluación sin aplicar controles de riesgo

Se realizó una evaluación sin implementar controles de riesgo, la cual sirvió como línea base para analizar el nivel real de exposición a peligros por parte de los trabajadores de la unidad minera Acumulación Los Rosales – Contrata Minera Natividad.

Los peligros fueron identificados por actividad, describiendo el tipo de riesgo y su nivel actual (clasificado como Alto [A], Medio [M] o Bajo [B]). Los datos fueron recopilados mediante inspecciones de campo, observación

estructurada y revisión de procedimientos rutinarios. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5

Resultados de evaluación sin controles de riesgo

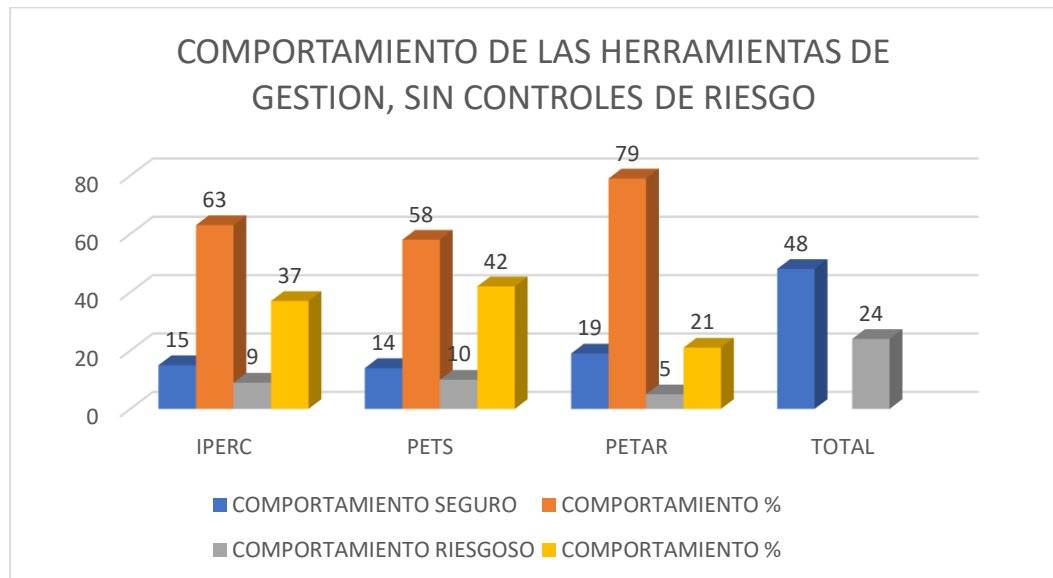
Actividad	Descripción del peligro	Riesgo	Riesgo actual		
			A	M	B
Perforación	Vibraciones	Trastorno musco esquelético			18
	Roca suelta	Aplastamiento	5		
	Ruido	Hipoacusia		9	
	Proyección de polvo	Silicosis		9	
	Gas en mina	Gaseamiento	5		
Operador de Dumper	Dumper defectuoso	Atropello			12
	Velocidad de Dumper	Despiste, atropello	8		
	Iluminación deficiente	Atropello			12
Enmaderadores	Roca suelta	Aplastamiento	5		
	Gas en mina	Gaseamiento	5		
	Mal enmaderamiento	Golpe, aplastamiento	8		
	Levantamiento inadecuado de carga	Trastorno musco esquelético			14
Limpieza	Herramientas defectuosas	Golpes, heridas			14
	Mala coordinación	Golpes			14
	Levantamiento inadecuado de carga	Trastorno musco esquelético			14

En términos porcentuales, aproximadamente el 33,3 % de los riesgos se ubicó en nivel alto, el 60 % en nivel medio y solo el 6,7 % en nivel bajo. Este panorama corroboró que, en un escenario sin controles, la operación minera se

desenvolvió bajo una condición de exposición considerable a eventos graves, lo que obliga a intervenir de manera prioritaria sobre los riesgos de mayor severidad.

Figura 2

Comportamiento a la gestión de herramientas sin control de riesgo



A continuación, los apartados por grupo ocupacional también fueron revisados. Aquí te muestro la redacción corregida para el primero como ejemplo:

Actividades de perforación

Se identificaron cinco peligros principales:

- Vibraciones producidas por el uso continuo de maquinaria, con riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, clasificado con un nivel de riesgo Bajo (18).
- Roca suelta, con riesgo de aplastamiento, clasificado como riesgo alto (5).
- Ruido generado por los equipos de perforación, asociado a hipoacusia, con nivel de riesgo medio (9).



- Proyección de polvo, con riesgo de silicosis, también clasificado como medio (9).
- Presencia de gases en la mina, con riesgo de gaseamiento, clasificado como alto (5).

Estas condiciones representan una exposición directa a enfermedades ocupacionales y lesiones por impacto, derivadas principalmente de la falta de sostenimiento adecuado, ventilación deficiente y escaso control sobre las condiciones ambientales.

Actividades del operador de Dumper

Se identificaron tres peligros relevantes:

- Dumper defectuoso, que podría causar atropello, clasificado como Medio (12).
- Velocidad del Dumper, que incrementa el riesgo de despiste y atropello, con un nivel de riesgo Alto (8).
- Iluminación deficiente, que aumenta el riesgo de atropello, clasificado como Medio (12).

Estas condiciones reflejan deficiencias mecánicas y operativas en el parque vehicular, además de la ausencia de señalización y protocolos de tránsito interno.

Actividades de enmaderado

Se identificaron cuatro peligros:

- Roca suelta, con riesgo de aplastamiento, nivel Alto (5).



- Gas en mina, con riesgo de gaseamiento, también Alto (5).
- Mal enmaderamiento, que genera riesgo de golpes y aplastamiento, clasificado como Medio (8).
- Levantamiento inadecuado de carga, vinculado a trastornos musculoesqueléticos, con nivel de riesgo Medio (14).

La inestabilidad de los frentes y errores en la colocación de la madera aumentan los riesgos de colapso local, lo cual podría ser prevenido con protocolos estandarizados de fortificación.

Actividades de Limpieza

En esta área se identificaron tres peligros específicos:

- Herramientas defectuosas, que provocan golpes y heridas, riesgo clasificado como Medio (14).
- Mala coordinación entre trabajadores, que genera golpes accidentales, también clasificado como Medio (14).
- Levantamiento inadecuado de carga, que conlleva a trastornos musculoesqueléticos, con nivel Medio (14).

Estos riesgos revelan una falta de ergonomía, mantenimiento deficiente de herramientas y carencia de formación en técnicas seguras de manipulación manual.

En total, se identificaron 15 riesgos críticos en condiciones sin ningún tipo de control implementado, de los cuales:

- 5 fueron clasificados como de nivel Alto,
- 9 como riesgos Medios, y

- 1 como riesgo Bajo.

Por lo que, se pone en evidencia una situación de exposición considerable, en la que el comportamiento de los trabajadores puede agravarse debido a la inexistencia de medidas de control técnico, administrativo o personal.

Tabla 6

Resumen IPERC sin aplicar control

Nivel de riesgo		Descripción
5	Alto	Nivel de riesgo considerado como nivel alto
9	Medio	Nivel de riesgo considerado como nivel medio
1	Bajo	Nivel de riesgo considerado como nivel bajo

4.1.3. Evaluación aplicando un control de riesgo

En esta segunda etapa del análisis, se implementó un único control de riesgo por actividad, con el objetivo de observar el impacto individual de cada intervención (de tipo técnico, administrativo o el uso de EPP) sobre la reducción del riesgo previamente identificado. Esta evaluación se desarrolló manteniendo la misma estructura ocupacional y operacional utilizada en la etapa anterior, es decir, con los mismos 24 trabajadores distribuidos en distintas actividades críticas. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7

Resultados de evaluación aplicando un control de riesgo

Actividad	Riesgo	Controles adicionales a implementar			Riesgo Residual		
		Sustitución	Control de ingeniería	Control administrativo	EPP	A	M
	Trastorno musco esquelético			Capacitación			21
Perforación	Aplastamiento		Sostenimiento y desatado de rocas	Cumplir con los PETS		8	
	Hipoacusia		Utilizar tapones de oído	Cumplir con los PETS	Uso y óptimas condiciones		13
	Silicosis		Implementar mangas de ventilación	Cumplir con los PETS	Uso y óptimas condiciones		13
	Gaseamiento				Uso y óptimas condiciones		12
Operador de Dump	Atropello				Uso y óptimas condiciones		13
	Despiste, atropello			Capacitación			12
	Atropello				Uso y óptimas condiciones		13
Enmaderados	Aplastamiento		Sostenimiento, desatado de rocas	Cumplir con los PETS		8	
	Gaseamiento		Implementar mangas de ventilación	Cumplir con los PETS			12
	Golpe, aplastamiento			Cumplir con los PETS	Uso y óptimas condiciones		13
	Trastorno musco esquelético			Cumplir con los PETS			18
Limpieza	Golpes, heridas		Reparación de herramientas				18
	Golpes			Capacitación			18
	Trastorno musco esquelético			Capacitación			21



Se consideraron como controles: capacitaciones, uso adecuado de EPPs, implementación de ventilación localizada, reparación de herramientas, y cumplimiento del PETS (procedimientos escritos de trabajo seguro).

a) Actividades de perforación

Se implementaron los siguientes controles:

- Capacitación para prevenir trastornos musculoesqueléticos, reduciendo el riesgo a nivel Bajo (21).
- Sostenimiento y desatado de rocas, junto con la instrucción de cumplimiento del PETS, para prevenir el aplastamiento, logrando una reducción al nivel Medio (8).
- Uso de tapones de oído para mitigar el riesgo de hipoacusia, con una clasificación de riesgo Medio (13).
- Cumplimiento del PETS, uso adecuado y en óptimas condiciones de respirador para evitar silicosis, riesgo mantenido en Medio (13).
- Implementación de mangas de ventilación como control ingenieril para gaseamiento, con riesgo final en nivel Medio (12).

Estos resultados reflejaron que el solo uso de un control (aunque pertinente), no fue suficiente para disminuir significativamente los niveles de riesgo, especialmente en patologías crónicas como hipoacusia o silicosis.

b) Actividades del operador de Dumper

En este caso, los controles aplicados fueron:

- Uso adecuado de EPPs para prevenir el atropello por Dumper defectuoso, con riesgo Medio (13).



- Capacitación para reducir el riesgo de despiste o atropello, riesgo reducido a nivel Medio (12).
- EPPs en condiciones óptimas frente a iluminación deficiente, manteniéndose en riesgo Medio (13).

Los controles administrativos y personales lograron contener parcialmente la exposición, aunque el riesgo no se redujo a niveles bajos.

c) Actividades de enmaderado

Se introdujeron los siguientes controles:

- Sostenimiento y desatado de rocas, y cumplimiento del PETS para evitar aplastamiento, logrando reducir el riesgo a Medio (8).
- Implementación de mangas de ventilación y cumplimiento del PETS para el gaseamiento, con riesgo de Medio (12).
- Cumplimiento del PETS y uso de EPPs para reducir riesgo de golpes o aplastamiento, con un nivel de riesgo Medio (13).
- Para los trastornos musculoesqueléticos, se recomendó cumplir con PETS, aunque el riesgo se mantuvo en Bajo (18).

Los resultados mostraron que los controles administrativos mejoraron el enfoque preventivo, aunque sin suficiente impacto cuando no se combinaron con controles técnicos.

d) Actividades de Limpieza

Los riesgos y sus controles fueron los siguientes:

- Reparación de herramientas para reducir el riesgo de golpes y heridas, riesgo mantenido en Bajo (18).
- Capacitación ante mala coordinación, riesgo clasificado como Bajo (18).
- Capacitación y orientación ergonómica para el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, con clasificación en Bajo (21).

En estas actividades, los controles aplicados fueron principalmente administrativos, que, si bien favorecieron la concienciación, no fueron suficientes para disminuir el riesgo de manera significativa en tareas repetitivas o físicas intensas.

Con la aplicación de un control de riesgo por actividad, se obtuvieron los siguientes niveles generales de riesgo según el IPERC:

- Riesgos altos: 2 (desde 5)
- Riesgos medios: 9 (sin variación)
- Riesgos bajos: 4 (desde 1)

Este cambio evidenció una mejora importante al disminuir los riesgos altos en un 60% y aumentar los riesgos bajos, pero aún se mantuvo una alta proporción de riesgos medios.

Tabla 8

Resumen IPERC aplicando un control de riesgo

Nivel de riesgo		Descripción
2	Alto	Nivel de riesgo considerado como nivel alto
9	Medio	Nivel de riesgo considerado como nivel medio
4	Bajo	Nivel de riesgo considerado como nivel bajo



El comportamiento de los trabajadores también mejoró con relación a la herramienta IPERC. Se observó que 18 de 24 trabajadores (64%) mostraron conducta segura frente a los peligros identificados, mientras que 10 trabajadores (36%) continuaron incurriendo en prácticas riesgosas.

4.1.4. Evaluación aplicando múltiples controles de riesgo

En esta tercera fase del análisis, se aplicaron múltiples controles combinados por actividad, integrando medidas de sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y uso adecuado de EPPs. Esta estrategia permitió observar cómo la aplicación simultánea de diversas medidas mejora significativamente la gestión del riesgo en las operaciones mineras.

Los datos fueron obtenidos del análisis IPERC y observación directa, sobre una muestra de 24 trabajadores distribuidos en labores de perforación, operación de volquete, enmaderado y limpieza.

Tabla 9

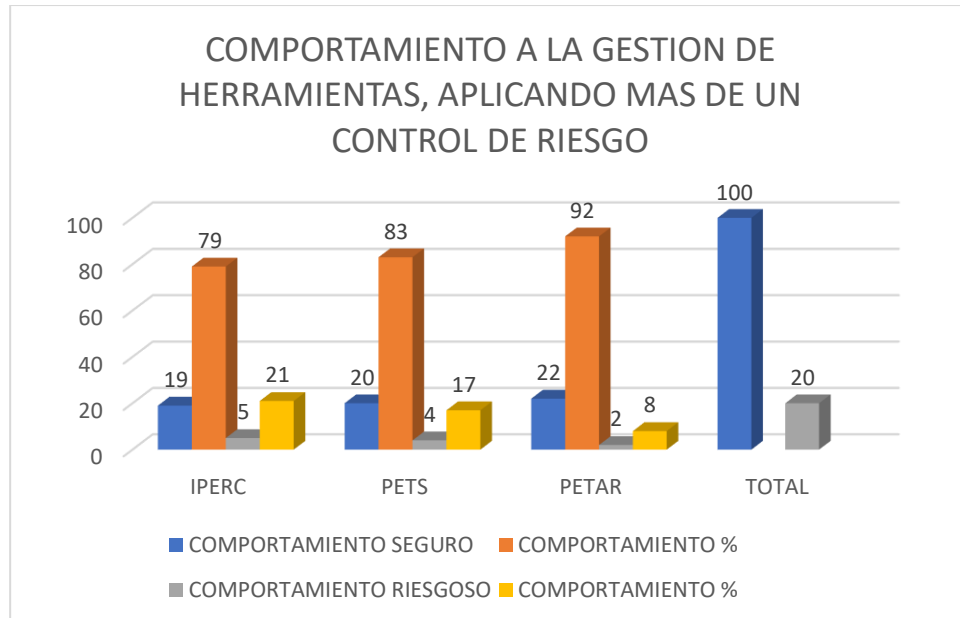
Resultados de evaluación aplicando dos controles de riesgo

ACTIVIDAD	RIESGO	CONTROLES ADICIONALES A IMPLEMENTAR				RIESGO RESIDUAL		
		SUSTITUCION	CONTROL DE INGENIERIA	CONTROL ADMINISTRATIVOS	EPP	A	M	B
Perforación	Trastorno musco esquelético	Pausa de trabajo y/o pausas activas		Capacitación				21
	Aplastamiento		Sostenimiento y desatado de rocas	Cumplir con los PETS	Uso adecuado y en óptimas condiciones			12
	Hipoacusia		Utilizar tapones de oído	Capacitación	Uso adecuado y en óptimas condiciones			17
	Silicosis	Cambio de filtros de respirador	Regar - ventilar	Cumplir con los PETS	Uso adecuado del respirador y en óptimas condiciones			17
	Gaseamiento	Fosforo por detector de gases	Implementar mangas de ventilación	Cumplir con los PETS	Uso adecuado y en óptimas condiciones			12
Operador de Dumper	Atropello	Cambio de equipo	Mantenimiento periódico		Uso adecuado y en óptimas condiciones			18
	Despiste, atropello			Capacitación	Uso adecuado y en óptimas condiciones			18
	Atropello	Cambio de focos y faroles	Mantenimiento periódico	Capacitación	Uso adecuado y en óptimas condiciones			21
Enmaderadores	Aplastamiento		Sostenimiento, desatado de rocas	Cumplir con los PETS	Uso adecuado y en óptimas condiciones			12
	Gaseamiento	Fosforo por detector de gases	Implementar mangas de ventilación	Cumplir con los PETS	Uso adecuado y en óptimas condiciones			12

ACTIVIDAD	RIESGO	CONTROLES ADICIONALES A IMPLEMENTAR				RIESGO RESIDUAL		
		SUSTITUCION	CONTROL DE INGENIERIA	CONTROL ADMINISTRATIVOS	EPP	A	M	B
	Golpe, aplastamiento			Cumplir con los PETS	Uso adecuado y en óptimas condiciones			18
	Trastorno musco esquelético			Cumplir con los PETS	Uso adecuado y en óptimas condiciones			18
	Golpes, heridas	Cambio de herramientas	Reparación de herramientas		Uso adecuado y en óptimas condiciones			21
Limpieza o extracción	Golpes			Capacitación y charlas de seguridad				21
	Trastorno musco esquelético			Capacitación y uso de fajas				21

Figura 3

Comportamiento a la gestión de herramientas aplicando más de un control de riesgo



a) Actividades de perforación

Se implementaron múltiples controles por cada riesgo:

- Para el trastorno musculoesquelético se aplicó pausa de trabajo y/o pausas activas, capacitación, y uso adecuado de EPPs, manteniéndose como riesgo Bajo (21).
- Para el aplastamiento se combinó sostenimiento de rocas, cumplimiento del PETS y EPPs, reduciendo el riesgo a Medio (12).
- El riesgo de hipoacusia fue abordado con uso de tapones, capacitación y EPPs, clasificándose como Bajo (17).
- Cambio de filtros de respirador, Cumplimiento del PETS, uso adecuado y en óptimas condiciones de respirador para evitar silicosis, reduciendo el riesgo a Bajo (17).



- El gaseamiento se controló con detector de gases, ventilación, PETS y EPPs, clasificándose como Medio (12).

Estos resultados evidenciaron una disminución importante del nivel de riesgo en 4 de los 5 casos, manteniéndose solo uno en nivel alto, debido a la naturaleza ergonómica del esfuerzo prolongado.

b) Actividades del operador de Dumper

Los riesgos fueron abordados con las siguientes combinaciones:

- El atropello por falla mecánica se mitigó mediante sustitución de equipo, mantenimiento periódico y uso de EPPs, con un riesgo Bajo (18).
- El despiste y atropello fue tratado con capacitación y EPPs, clasificándose como riesgo Bajo (18).
- El riesgo de atropello por iluminación deficiente fue atendido con cambio de focos, mantenimiento y capacitación, pero se mantuvo como Bajo (21).

A pesar de aplicar múltiples controles, los riesgos permanecieron altos en este grupo debido a la naturaleza de las actividades móviles y la complejidad de control total en espacios reducidos.

c) Actividades de enmaderado

- El riesgo de aplastamiento fue abordado con sostenimiento, PETS y uso adecuado de EPPs, reduciéndose a Medio (12).
- El gaseamiento fue controlado con detector de gases, ventilación forzada, PETS y EPPs, también bajando a Medio (12).
- El riesgo de golpe y aplastamiento fue mitigado con cumplimiento de PETS y EPPs, resultando en riesgo Bajo (18).



- El trastorno musculoesquelético fue atendido con PETS y EPPs, bajando a Bajo (18).

Estos resultados mostraron mejoras sustanciales en el manejo de peligros estructurales y físicos mediante controles múltiples.

d) Actividades de Limpieza

Se aplicaron las siguientes medidas:

- Para golpes y heridas se realizó cambio y reparación de herramientas, además del uso de EPPs, con riesgo Bajo (21).
- En el caso de golpes por mala coordinación, se aplicaron capacitaciones y charlas de seguridad, con riesgo también en Bajo (21).
- El trastorno musculoesquelético fue tratado con capacitación y uso de fajas, pero el riesgo se mantuvo en Bajo (21).

Estos resultados indicaron que, si bien hubo mejoras en conciencia y equipamiento, los riesgos persistieron debido a la alta exigencia física y repetitiva de las tareas.

Los resultados globales del IPERC con múltiples controles fueron los siguientes:

- Riesgos altos: 0 (desde 5 iniciales)
- Riesgos medios: 11 (≈)
- Riesgos bajos: 4 (desde 1 inicial)



Tabla 10

Resumen IPERC aplicando dos controles de riesgo

	Nivel de Riesgo	Descripción
0	Alto	Nivel de riesgo considerado como nivel alto
11	Medio	Nivel de riesgo considerado como nivel medio
4	Bajo	Nivel de riesgo considerado como nivel bajo

Este cambio evidenció una transformación sustancial en la gestión de riesgos. La eliminación de riesgos altos fue un logro crítico de esta fase, consolidando la efectividad de la combinación de medidas de control.

Respecto al comportamiento de los trabajadores frente a la herramienta IPERC, 22 de 24 trabajadores (79%) mostraron un comportamiento seguro, mientras que solo 6 trabajadores (21%) continuaron presentando conductas inseguras, en su mayoría por aspectos ergonómicos o de fatiga laboral no corregida.

Tabla 11

Resultados de evaluación aplicando múltiples controles de riesgo

Actividad	Riesgo	Controles aplicados	Riesgo final
Perforación	Trastorno musculoesquelético	Pausas activas, capacitación ergonómica, EPPs (fajas, guantes)	Bajo (21)
	Aplastamiento	Sostenimiento de rocas, cumplimiento de PETS, EPPs	Medio (12)
	Hipoacusia	Tapones auditivos, capacitación, EPPs en condiciones óptimas	Medio (17)
	Silicosis	Ventilación localizada, cumplimiento de PETS, protección respiratoria adecuada	Medio (17)
	Gaseamiento	Detector de gases, ventilación, PETS, EPPs	Medio (12)
Operador de Dumper	Atropello (falla mecánica)	Sustitución de equipo, mantenimiento preventivo, EPPs	Bajo (18)
	Despiste y atropello	Capacitación, señalización, EPPs	Bajo (18)
	Atropello (iluminación)	Cambio de focos, mantenimiento eléctrico, capacitación, EPPs	Bajo (21)
Enmaderado	Aplastamiento	Sostenimiento de rocas, cumplimiento de PETS, EPPs	Medio (12)
	Gaseamiento	Detector de gases, ventilación forzada, PETS, EPPs	Medio (12)
	Golpes/aplastamiento	Cumplimiento de PETS, EPPs	Bajo (18)
	Trastorno musculoesquelético	PETS, pausas, EPPs	Bajo (18)
	Golpes/heridas	Reparación de herramientas, EPPs, capacitación	Bajo (21)
Limpieza	Golpes (coordinación deficiente)	Charlas de seguridad, capacitación, supervisión	Bajo (21)
	Trastorno musculoesquelético	Capacitación, uso de fajas ergonómicas, PETS	Bajo (21)



4.2. DETERMINAR LA INFLUENCIA DEL PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PETS) EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS TRABAJADORES DE ACUMULACIÓN LOS ROSALES CONTRATA MINERA NATIVIDAD

El Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) es una herramienta que tiene como finalidad guiar la ejecución de actividades críticas bajo condiciones controladas, detallando cada paso a seguir, los riesgos involucrados, y los controles requeridos. Su correcta implementación contribuye directamente a reducir la probabilidad de accidentes derivados de prácticas improvisadas o desinformadas.

4.2.1. Comportamiento frente al PETS sin aplicar controles

Durante una primera evaluación, se observó el comportamiento de 24 trabajadores en campo, sin reforzar el uso del PETS mediante capacitaciones ni supervisión directa. Para esta medición se utilizó una guía de observación estructurada (ver Anexo 2), en la cual se registraron de manera individual las conductas seguras e inseguras asociadas al cumplimiento del procedimiento escrito.

En este escenario, solo 6 trabajadores (25%) cumplieron correctamente con lo estipulado en el PETS, lo que se reflejó en la verificación paso a paso del procedimiento antes de ejecutar la tarea. En contraste, 18 trabajadores (75%) evidenciaron comportamientos inseguros, tales como ejecutar tareas sin revisar el procedimiento, omitir pasos críticos o desconocer completamente el contenido del documento.



Este bajo nivel de cumplimiento sugiere que, aunque el PETS estaba disponible físicamente, su efectividad dependía de factores como la cultura organizacional, la formación previa y la supervisión activa.

4.2.2. Comportamiento frente al PETS aplicando un control

En una segunda fase, se aplicaron medidas individuales para reforzar el uso del PETS: capacitaciones específicas por actividad, distribución de resúmenes visuales en campo, y requerimiento de firma por parte de los responsables antes de iniciar labores.

Como resultado, 14 de los 24 trabajadores (58%) comenzaron a aplicar correctamente el procedimiento escrito, evidenciando un comportamiento seguro. Sin embargo, aún 10 trabajadores (42%) mantuvieron hábitos inseguros, principalmente por resistencia al cambio o falta de familiaridad con el formato del PETS.

Este avance demostró que el trabajador responde positivamente cuando se le proporciona orientación y responsabilidad directa, pero aún es necesario reforzar hábitos sostenibles.

4.2.3. Comportamiento frente al PETS aplicando múltiples controles

En la última fase, se integraron diversos mecanismos de control para fomentar el uso del PETS: sesiones prácticas, validación diaria de procedimientos firmados, seguimiento por parte de los supervisores, e integración del PETS en reuniones preoperativas.

Con esta estrategia combinada, se logró que 20 de los 24 trabajadores (83%) aplicaran correctamente el procedimiento escrito, mientras que solo 4 trabajadores (17%) mostraron rezagos o errores menores.

Este resultado evidenció que el cumplimiento del PETS mejora sustancialmente cuando la organización no solo exige su uso, sino que acompaña, forma y motiva a su correcta implementación.

4.2.4. Análisis comparativo

A continuación, se presenta la evolución del cumplimiento seguro del PETS en función del tipo de control aplicado:

Tabla 12

Análisis comparativo del PETS en función del tipo de control aplicado

Escenario evaluado	Comportamiento seguro	% Seguro	Riesgoso	% Riesgoso
Sin control	6	25%	18	75%
Aplicando un control	14	58%	10	42%
Aplicando múltiples controles	20	83%	4	17%

Y en cuanto al porcentaje de cumplimiento técnico del PETS, se evidenció el siguiente progreso:

Tabla 13

% de cumplimiento técnico del PETS

Escenario	% de cumplimiento técnico del PETS
Sin control	0%
Con un control	59%
Con más de un control	68%



El PETS, cuando es asumido como una guía activa por el trabajador, se convierte en un mecanismo poderoso para prevenir errores, estandarizar procesos y elevar la seguridad en cada labor. Esta investigación demostró que el comportamiento de los trabajadores puede transformarse de manera significativa mediante la implementación progresiva de controles. La mejora del 25% al 83% en el comportamiento seguro evidencia que el procedimiento escrito no es solo una formalidad documental, sino una herramienta viva que, cuando se integra adecuadamente, protege vidas y fortalece la disciplina operativa en minería.

4.3. DETERMINAR LA INFLUENCIA DEL PERMISO ESCRITO DE TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR) EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS TRABAJADORES DE ACUMULACIÓN LOS ROSALES CONTRATA MINERA NATIVIDAD

El PETAR constituye una herramienta crítica dentro de la gestión de seguridad minera, especialmente en actividades con riesgos inherentes como los trabajos en altura, espacios confinados o zonas de voladura. Su correcta aplicación permite identificar de forma anticipada los peligros involucrados y garantizar condiciones mínimas de seguridad antes de ejecutar labores de riesgo.

4.3.1. Comportamiento frente al PETAR sin aplicar controles de riesgo

Durante esta primera etapa de análisis, se evaluó el comportamiento de 24 trabajadores sin implementar ninguna medida adicional de control sobre el uso del PETAR. Se observó que muchos trabajadores iniciaban tareas sin verificar si se había autorizado formalmente el trabajo, sin revisar condiciones previas, o simplemente desconocían la existencia del documento en determinadas labores.



Como resultado, solo 10 de los 24 trabajadores (42%) mostraron un comportamiento seguro en cuanto al uso del PETAR. Los 14 trabajadores restantes (58%) evidenciaron un uso riesgoso o nulo, lo que pone en manifiesto una deficiente integración de esta herramienta en las rutinas operativas.

4.3.2. Comportamiento frente al PETAR aplicando un control

Posteriormente, se implementaron controles individuales enfocados exclusivamente en reforzar el uso del PETAR. Entre estos, se incluyeron capacitaciones dirigidas, cartillas de verificación en el ingreso a zona de trabajo, y revisiones cruzadas por parte de supervisores.

Como resultado, se logró una mejora sustancial: 19 de los 24 trabajadores (79%) pasaron a utilizar correctamente el PETAR, evidenciando un comportamiento seguro, mientras que solo 5 trabajadores (21%) mantuvieron conductas riesgosas, principalmente por desconocimiento o por considerar que ciertas tareas no requerían autorización formal.

4.3.3. Comportamiento frente al PETAR aplicando múltiples controles

En la tercera etapa se reforzó la estrategia combinando distintos tipos de controles: capacitaciones, validaciones supervisoras, señalización visible en zona de alto riesgo, listas de chequeo y participación activa del trabajador en la verificación del permiso antes de iniciar labores.

Este enfoque integral logró un impacto notorio: 22 de los 24 trabajadores (92%) demostraron un comportamiento seguro frente al PETAR, mientras que solo 2 trabajadores (8%) aún mostraron incumplimientos menores, como olvido de validación o firma fuera de tiempo.

Este resultado reflejó cómo el cambio cultural se consolida cuando se promueve activamente el uso del PETAR y se facilita su cumplimiento desde distintos frentes.

4.3.4. Análisis comparativo

El siguiente resumen resume la evolución en el uso del PETAR:

Tabla 14

Análisis comparativo del PETAR en función del tipo de control aplicado

Escenario evaluado	Comportamiento seguro	% Seguro	Riesgoso	% Riesgoso
Sin control	10	42%	14	58%
Aplicando un control	19	79%	5	21%
Aplicando múltiples controles	22	92%	2	8%

Asimismo, el nivel técnico de cumplimiento del PETAR como herramienta de gestión fue creciendo proporcionalmente:

Tabla 15

% de cumplimiento técnico del PETAR

Escenario	% de cumplimiento técnico del PETAR
Sin control	0%
Con un control	60%
Con más de un control	80%

El análisis demostró que el permiso escrito de trabajo de alto riesgo (PETAR) es más que un documento: es una barrera efectiva para prevenir accidentes cuando se aplica correctamente. El aumento progresivo en su



cumplimiento evidenció que los trabajadores adoptan esta herramienta no solo cuando se les exige, sino cuando se les forma, acompaña y se les facilita el cumplimiento. La implementación de controles múltiples no solo elevó los indicadores de cumplimiento, sino que ayudó a consolidar una cultura de seguridad compartida, en la que cada tarea de riesgo comienza con una decisión consciente de detenerse, evaluar y autorizar.

4.4. ANÁLISIS GLOBAL DEL COMPORTAMIENTO FRENTE A LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD

Una vez analizadas las herramientas de gestión de Seguridad de manera individual, se procedió a realizar una evaluación global del comportamiento de los trabajadores frente a la aplicación del conjunto de herramientas que conforman el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la Contrata Minera Natividad. El análisis se desarrolló a partir de tres escenarios progresivos: sin aplicar controles de riesgo, aplicando un control y aplicando múltiples controles.

4.4.1. Comportamiento sin control de riesgos

En este primer escenario, se evaluó el comportamiento de los 24 trabajadores sin aplicar ningún tipo de intervención o medida adicional. Los resultados fueron contundentes: el nivel de incumplimiento fue generalizado. En todas las herramientas evaluadas (IPERC, uso de EPPs, aplicación de PETS, Orden y Limpieza, y uso del PETAR), se registró un cumplimiento técnico del 0%, lo que revela que, aunque estas herramientas estén contempladas en la normativa, su uso no está integrado en la práctica cotidiana si no existe una supervisión o refuerzo institucional.



En términos de comportamiento, el cumplimiento promedio fue de apenas 38%, siendo el PETAR la herramienta más respetada (42%) y el IPERC y PETS las menos aplicadas (25%). Esto deja en evidencia que el trabajador, sin acompañamiento ni formación, tiende a dejar de lado procedimientos que, aunque obligatorios, son percibidos como burocráticos o poco relevantes.

4.4.2. Comportamiento aplicando un control de riesgo

Con la incorporación de un control puntual en cada herramienta (como capacitaciones, señalización, validación previa, entre otros), el comportamiento seguro de los trabajadores se elevó significativamente. El cumplimiento técnico alcanzó un promedio de 53.8%, y el comportamiento observado subió a 68.4%.

Este cambio demuestra que los trabajadores responden positivamente cuando se les brindan herramientas claras, orientación y seguimiento. El PETAR fue la herramienta con mayor aceptación y aplicación (79%), mientras que el IPERC, si bien mejoró, aún presentó una tasa menor de cumplimiento (63%).

Esta fase evidenció que, incluso con intervenciones simples, el nivel de disciplina operativa puede mejorar de forma considerable, reduciendo riesgos y fomentando una cultura preventiva más sólida.

4.4.3. Comportamiento aplicando múltiples controles de riesgo

En el tercer escenario, se aplicó un enfoque integral combinando diversos tipos de controles: formación constante, validaciones cruzadas, supervisión, recordatorios visuales, y protocolos de verificación. El resultado fue una mejora sustancial y generalizada en todas las herramientas.

El cumplimiento técnico promedio subió a 64.4%, mientras que el comportamiento seguro alcanzó el 83.2%. Se destaca nuevamente el PETAR con un cumplimiento técnico del 80% y un comportamiento seguro del 92%, seguido por el PETS y los EPPs, que también lograron niveles por encima del 80% en comportamiento seguro.

Tabla 16

Cumplimiento técnico y comportamiento seguro según tipo de control aplicado

Herramienta de Seguridad	% de cumplimiento técnico (sin control)	% con un control	% con múltiples controles
IPERC	0%	51%	60%
PETS	0%	59%	68%
PETAR	0%	60%	80%
Promedio general	0%	53.8%	64.4%
Herramienta de Seguridad	% comportamiento seguro (sin control)	% con un control	% con múltiples controles
IPERC	25%	63%	79%
PETS	25%	58%	83%
PETAR	42%	79%	92%
Promedio general	38%	68.4%	83.2%

Los resultados de la tabla muestran una tendencia clara: tanto el cumplimiento técnico como el comportamiento seguro de los trabajadores aumentaron de manera progresiva a medida que se aplicaron controles.

En el caso del cumplimiento técnico, se partió de un nivel nulo (0%) en todas las herramientas cuando no existían controles, lo que evidencia que los trabajadores no interiorizaban los procedimientos de manera autónoma. Con la implementación de un control, el promedio subió a 53.8%, y con múltiples controles alcanzó 64.4%, destacando el PETAR (80%) y el PETS (68%) como las herramientas con mayor nivel de cumplimiento técnico.



En cuanto al comportamiento seguro, el promedio inicial fue de apenas 38% sin controles, lo cual refleja que la mayoría de los trabajadores mantenía prácticas inseguras. Al aplicar un control, el promedio ascendió a 68.4%, y con múltiples controles alcanzó un notable 83.2%. Entre las herramientas, el PETAR (92%) y el PETS (83%) fueron las de mayor impacto positivo en el cambio de conducta.

En conjunto, los resultados confirman que la aplicación de controles progresivos no solo refuerza la ejecución técnica de las herramientas de seguridad, sino que también transforma de manera evidente el comportamiento de los trabajadores. Esto valida que la gestión activa y el acompañamiento continuo son determinantes para consolidar una cultura de seguridad preventiva y sostenible en minería subterránea.

4.5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian una relación directa entre el uso sistemático de herramientas de gestión de seguridad y el comportamiento seguro de los trabajadores. A través del análisis progresivo de tres escenarios: sin control de riesgo, aplicando un control y aplicando múltiples controles, se observó un crecimiento significativo en los niveles de cumplimiento técnico y en la adopción de conductas preventivas por parte del personal operativo.

Este hallazgo coincide con lo planteado por Ichpas e Ichpas (2019), quienes subrayan que el uso adecuado de herramientas como el IPERC, PETS y PETAR influye de manera directa en el comportamiento de los trabajadores. En su estudio se identificó un coeficiente de calificación de 0.99 que confirma esta correlación positiva. En nuestro caso, se evidenció que al aplicar más de un control de riesgo, el comportamiento seguro



se elevó al 83.2%, lo que reafirma esa conexión entre cumplimiento técnico y conciencia preventiva.

De manera similar, Yuanlong et al. (2019) sostienen que una actitud positiva hacia la seguridad promueve una mayor disposición a cumplir con los estándares. En nuestra investigación, cuando se introdujeron controles adicionales como capacitaciones, mejoras técnicas o protocolos reforzados, los trabajadores mostraron una mayor adhesión a prácticas seguras, incluso en tareas rutinarias que anteriormente eran subestimadas. Este cambio de actitud fue evidente especialmente en el uso del PETAR y la mejora en el cumplimiento del IPERC, herramientas que antes eran poco aplicadas y que luego alcanzaron porcentajes de cumplimiento del 80% y 60%, respectivamente.

En cuanto al enfoque organizacional, lo reportado por Haan y Yorio (2020) también se refleja en los hallazgos de esta tesis. Estos autores señalan que los trabajadores perciben de forma diferente el clima de seguridad dependiendo de la estructura del sistema de gestión implementado. En nuestro caso, la mejora en el comportamiento fue más notoria cuando las medidas aplicadas eran múltiples y consistentes, es decir, cuando no solo se trataba de cumplir con una normativa, sino de generar un entorno favorable al compromiso con la seguridad. Esto evidencia que el contexto institucional y la forma en que se transmite la importancia de la prevención tienen un impacto real en las decisiones y hábitos de los trabajadores.

Desde una mirada más amplia, Corrales (2021) resalta que América Latina enfrenta aún muchas deficiencias en la implementación de estándares de seguridad. Este diagnóstico se replica a nivel local, como lo demuestra nuestro primer escenario, donde sin intervención alguna, el cumplimiento técnico fue del 0%, y el comportamiento seguro no superó el 38%. Este panorama de partida refuerza la necesidad de aplicar estrategias



formativas y participativas como las que propone el enfoque de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), que prioriza no solo las reglas, sino el involucramiento activo del personal.

Asimismo, el análisis desarrollado está en línea con lo expuesto por Yang et al. (2022), quienes advierten sobre la ausencia de marcos sistemáticos para estudiar el comportamiento inseguro en minería. Nuestra investigación ha contribuido con una propuesta metodológica clara que permite observar cómo evoluciona el comportamiento seguro a partir de distintos niveles de control, aportando así un modelo replicable en contextos similares.

Finalmente, desde la perspectiva de la salud ocupacional, lo reportado por Cruz (2020) cobra relevancia. Si bien nuestra tesis no se centró en indicadores médicos, el uso adecuado de EPPs y el cumplimiento de los procedimientos de seguridad están directamente vinculados con la reducción de riesgos físicos y psicológicos, como la fatiga, los trastornos musculoesqueléticos y la exposición prolongada a agentes contaminantes. Esto refuerza la idea de que la seguridad no debe entenderse únicamente como una obligación normativa, sino como un compromiso integral con la vida y el bienestar de cada trabajador.

Los resultados alcanzados confirman que el cumplimiento de las herramientas de gestión de seguridad no solo mejora cuando se aplican controles, sino que transforma gradualmente la cultura de seguridad al interior de la organización. Esta transformación no es espontánea, sino que requiere un acompañamiento técnico, pedagógico y organizacional, lo cual representa el desafío más urgente y necesario para reducir accidentes en contextos mineros subterráneos como el de la Contrata Minera Natividad



V. CONCLUSIONES

PRIMERA: Sobre la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPERC): Se concluye que esta herramienta es una de las más influyentes en la formación de un comportamiento seguro. En el análisis sin controles, el IPERC apenas alcanzó un cumplimiento del 25%, mientras que al aplicar más de un control, el cumplimiento se elevó al 79%. Esta mejora confirma que la identificación clara de peligros y la implementación de medidas de control permiten que el trabajador tome decisiones más informadas, valore mejor su entorno y actúe con mayor responsabilidad. En consecuencia, se confirma la hipótesis específica 1, reconociendo una influencia positiva directa de esta herramienta sobre el comportamiento laboral.

SEGUNDA: El PETS mostró un comportamiento seguro inicial del 25%, y con la aplicación de múltiples controles alcanzó el 83% de cumplimiento. Esta herramienta, al brindar lineamientos claros, secuencia lógica de tareas y responsabilidades bien definidas, generó un impacto visible en la conducta de los trabajadores. El incremento en el cumplimiento refleja que, cuando el trabajador entiende el “cómo” y el “por qué” de su labor, tiende a actuar con mayor orden, precisión y compromiso. Por ello, se valida la hipótesis específica 2, reconociendo una influencia satisfactoria del PETS en el fortalecimiento de las conductas preventivas.

TERCERA: Aunque el PETAR alcanzó un comportamiento seguro de hasta el 92% con múltiples controles, su cumplimiento fue más bajo en los escenarios iniciales, incluso con un solo control aplicado (60%). Esta tendencia sugiere que, pese a su importancia, el PETAR no ha sido completamente



interiorizado por parte de los trabajadores, posiblemente por su rigidez o falta de seguimiento real en campo. La influencia del PETAR en el comportamiento fue más compleja y, en algunos casos, generó actitudes evasivas o respuestas rutinarias no reflexivas. Por tanto, se confirma parcialmente la hipótesis específica 3, en tanto se identificó una influencia inicialmente negativa o débil, que solo mejora significativamente cuando es reforzada por otras herramientas y acompañamiento técnico constante.



VI. RECOMENDACIONES

PRIMERA: Fortalecer la capacitación en IPERC desde el nivel operativo, mediante talleres prácticos orientados a la identificación de peligros reales en campo, uso correcto del formato y participación activa del trabajador, para que esta herramienta no sea vista como un trámite, sino como una guía efectiva de prevención.

SEGUNDA: Actualizar y difundir periódicamente los PETS con participación del personal, asegurando su aplicabilidad y apropiación. Utilizar dinámicas como simulacros y mapas de proceso para mejorar la comprensión, y reforzar el uso del PETAR como herramienta preventiva. Además, implementar controles, supervisión, auditorías y seguimiento en campo para garantizar su cumplimiento efectivo.

TERCERA: Establecer un sistema de monitoreo mensual del comportamiento preventivo de los trabajadores, aplicando fichas de observación, entrevistas breves y mecanismos de retroalimentación que permitan medir el impacto de las herramientas de gestión en el tiempo, promover una cultura de seguridad basada en el comportamiento (SBC), que involucre no solo la obediencia a normas, sino la comprensión del porqué se aplica. Esto requiere liderazgo comprometido, comunicación efectiva, y valorización del trabajador como eje central de la prevención de accidentes.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cangahuala, J. A., & Salas, V. R. (2022). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras. *Llamkasun, Revista de Investigación Científica y Tecnológica*, 3(1), 112–118. <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i1.90>
- Corrales Núñez, L. E. (2021). *La reducción de accidentes ocupacionales en el sector minero del Perú bajo la seguridad basada en el comportamiento* [Tesis de bachiller, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/18218>.
- Corrales, J. (2021). *Seguridad basada en el comportamiento como estrategia para la reducción de accidentes laborales en la minería latinoamericana*. *Revista Latinoamericana de Seguridad y Salud en el Trabajo*, 11(2), 45–60.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5^a ed.). Sage Publications. <https://edge.sagepub.com/creswellrd5e>
- Cruz Timaná, I. (2020, 29 de enero). *Indicadores y estrategias de salud ocupacional en la minería del Perú*. *Revista Seguridad Minera*. <https://revistaseguridadminera.com/salud-ocupacional/indicadores-y-estrategias-de-salud-ocupacional-en-la-mineria-del-peru/>
- Florez, J. L. T., Quino, G., Ramos, E. M., & Condori, C. M. (2022). *Identificación de componentes y herramientas para la gestión de seguridad del título III del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería que influyen en la mejora de la gestión de riesgos laborales de la actividad minera*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 2566–2595. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2404
- Florez, R., Quispe, L., & Huamán, J. (2022). Análisis de los componentes del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería y su influencia en la gestión de riesgos laborales en el Perú. *Revista de Investigación en Ingeniería Industrial*, 6(1), 23–38. <https://doi.org/10.33595/rii.2022.6.1.345>



- Gómez, B., Sánchez, R., Vásquez, Y., Mamani-Macedo, N., Raymundo-Ibañez, C., & Dominguez, F. (2020). Safety management model with a behavior-based safety coaching approach to reduce substandard behaviors in the mining sector. En T. Ahram, R. Taiar, V. Gremaux-Bader, & K. Aminian (Eds.), *Human Interaction, Emerging Technologies and Future Applications II (IHET 2020)* (pp. 616–624). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44267-5_93
- Guo, B. H. W., Yiu, T. W., & González, V. A. (2021). Predicting safety behavior in construction and mining environments: Integrating safety management practices and risk perception. *Safety Science*, 144, 105473. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105473>
- Haan, M., & Yorio, P. (2020). Safety climate differences across mining sectors: Implications for safety management systems. *Journal of Safety Research*, 74, 243–252. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.08.010>
- Ichpas, R., & Ichpas, L. (2019). Influencia de las herramientas de gestión de seguridad en el comportamiento de los trabajadores en una unidad minera del Perú. *Revista Peruana de Ingeniería*, 13(2), 67–79.
- Haas, E. J., & Yorio, P. L. (2020). Exploring the differences in safety climate among mining sectors. *Mining, Metallurgy & Exploration*, 38(2), 655–668. <https://doi.org/10.1007/s42461-020-00364-w>
- Kong, L., Li, H., Yuan, J., & Luo, X. (2020). Modeling unsafe behavior in coal mining using structural equation modeling. *Safety Science*, 129, 104832. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104832>
- Li, Y., Zhang, M., & Wu, X. (2021). Effects of risk perception and safety management practices on miners' unsafe behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4654. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094654>
- Ichpas Paquiyauri, E., & Ichpas Paquiyauri, R. (2019). *Influencia de las herramientas de gestión de la seguridad en el comportamiento del personal en la Cia Minera Casapalca S.A.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio Institucional UNH. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3118>



- Lerma, H. D. (2022). *Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto* (6ª ed.). Ecoe Ediciones. <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2022/07/Metodologia-de-la-investigacion-ebook.pdf?srltid=AfmBOorau1WTitGzSuaI34W4JpvDNKdvS8lzNy3h-5f9z2uHhK4tHhZB>
- Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2016). *Decreto Supremo N.º 024-2016-EM - Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería*. <https://www.gob.pe/minem>
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería* (D.S. N.º 024-2016-EM). Lima, Perú.
- Miñan, M. (2024). *Definición de comportamiento laboral: Significado, ejemplos y autores*. Definición Wiki.
- Mohammadi, A., Tavakolan, M., & Khosravi, Y. (2023). The relationship between safety management systems and workers' safety behavior in high-risk industries. *Process Safety and Environmental Protection*, 169, 250–260. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2022.11.031>
- Obeng, A. F., & Guo, M. (2022). *Sistemas de trabajo de alto rendimiento y desempeño de seguridad en el sector minero: Influencia mediadora de la agilidad de la fuerza laboral y efecto moderador del locus de control de seguridad* [Tesis de posgrado, Universidad de Jiangsu]. <https://eng.ujs.edu.cn/Resources/Library.htm>
- Paoletta, D. (2020, 26 de abril). *La guía definitiva de los sistemas de gestión de la seguridad*. Safesite. <https://safesitehq.com/es/sistemas-de-gestion-de-la-seguridad/>
- Rudakov, M., Gridina, E., & Kretschmann, J. (2021). Risk-Based Thinking as a Basis for Efficient Occupational Safety Management in the Mining Industry. *Sustainability*, 13(2), 470. <https://doi.org/10.3390/su13020470>
- Silva, A., Pedraza, L., & Gualdrón, D. (2023). *Fundamentos de investigación en ingeniería civil*. Ecoe Ediciones. https://www.google.com.pe/books/edition/Fundamentos_de_investigaci%C3%B3n_en_ingenie/BLquEAAAQBAJ



- Silva, A., Pedraza, L., & Gualdrón, D. (2023). *Fundamentos de investigación en ingeniería civil*. Ecoe Ediciones.
https://www.google.com.pe/books/edition/Fundamentos_de_investigaci%C3%B3n_en_ingenie/BLquEAAAQBAJ
- Yevtushenko, N. S., Tverdokhliebova, N. Y., Ponomarenko, O. I., Zapolovskyi, M. Y., & Yevtushenko, Y. D. (2023). Improving the system for ensuring the safety of workers in the mining industry on the basis of risk management. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1254(1), 012061.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012061>
- Yang, L., Wang, X., Zhu, J., & Qin, Z. (2022). Influencing factors, formation mechanism, and pre-control methods of coal miners' unsafe behavior: a systematic literature review. *Frontiers in public health*, 10, 792015.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.792015>
- IOGP Report 2018sh, “Safety performance indicators – 2018 data – High potential event reports,” no. June, 2019, [Online]. Available:
<https://www.iogp.org/bookstore/product/iogp-report-2018sh-safety-performance-indicators-2018-data-high-potential-event-reports/>.
- Y. Zhang, L. Xing, (2011). Research on risk management of petroleum operations, *Energy Procedia* 5. 2330–2334, <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2011.03.400>
- M. Ismail-Iqbal, O. Isaac, I. Al Rajawy, S. Khuthbuddin y A. Ameen (2021). Hazard identification and risk assessment with controls (Hirac) in oil industry – A proposed approach. *Materials Today: Proceedings*. 44 (2021) 4898–4902
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.800>
- D. Purohit, N. Siddiqui, A. Nandan y B. Yadav (2018). Hazard Identification and Risk Assessment in Construction Industry. *International Journal of Applied Engineering Research* ISSN 0973-4562 V. 13, 10 7639-7667pp. Research India Publications.
<http://www.ripublication.com>
- D.S. 024-2016-EM, Modificado por D.S. 023-217-EM y D.S. 034-2023-EM. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional para Minería y sus modificatorias. El Peruano



- ILO-OSH 2001, Organización Internacional del Trabajo (OIT), Directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. ISBN 92-2-311634-1
- ISO 45001:2018 – Norma Internacional Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Primera Edición 2018-3
- L. A. Valverde. (2012). Interviewee, Prevención de accidentes sin psicología.
- C. M. B. Sánchez y M. Á. Jaimes Campos, (2018). «Efectos de un programa de seguridad basada en el comportamiento, en el comportamiento seguro de los colaboradores de una empresa papelera,» Universidad de San Martín De Porres.
- J.L. Meliá. (2007) Seguridad Basado en el Comportamiento. Unitat d'Investigació de Psicometria Universidad de Valencia.
- Yuanlong, L., Xieng, W., Xiaowei, L., Jingqi, G., & Wenwen, Y. (2019). Impact of safety attitude on the safety behavior of coal miners in China. *Sustainability*, 11(22), 6382. <https://doi.org/10.3390/su11226382>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia





PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>General</p> <p>¿Cómo influyen las herramientas del sistema de gestión de seguridad en el comportamiento de trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad?</p>	<p>General</p> <p>Evaluar la influencia de las herramientas del sistema de gestión de seguridad en el comportamiento de trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.</p>	<p>General</p> <p>Las herramientas del sistema de gestión de seguridad mejoran el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales significativamente en la toma de decisiones, normas de seguridad, record de peligros y permisos escritos de la Minera Natividad.</p>	<p>Variable independiente: Herramientas del sistema de gestión de seguridad</p>	<p>Identificación de peligros y la evaluación de riesgos y controles</p>	<p>Número de peligros identificados por área o proceso.</p> <p>Porcentaje de controles implementados frente a los riesgos identificados.</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo</p>
<p>Específicos</p> <p>¿De qué manera influye la identificación de peligros y la evaluación de riesgos y controles en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad?</p>	<p>Específicos</p> <p>Determinar la influencia de la identificación de peligros y la evaluación de riesgos y controles en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.</p>	<p>Específicos</p> <p>La identificación de peligros y la evaluación de riesgos y controles influye de manera positiva en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.</p>		<p>Procedimiento escrito de trabajo seguro</p>	<p>Porcentaje de trabajadores que conocen los procedimientos</p> <p>Número de incumplimientos detectados en auditorías</p> <p>Porcentaje de capacitaciones</p>	<p>Nivel: Explicativo con causal</p> <p>Diseño: Descriptivo</p>
<p>Específicos</p> <p>¿Cuál es la influencia del procedimiento escrito de trabajo seguro en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad?</p>	<p>Específicos</p> <p>Determinar la influencia del procedimiento escrito de trabajo seguro en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.</p>	<p>Específicos</p> <p>El procedimiento escrito de trabajo seguro influye satisfactoriamente en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.</p>	<p>Variable dependiente: Comportamiento del trabajador</p>	<p>Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo</p>	<p>Porcentaje de actividades de alto riesgo</p> <p>Tasa de incidentes</p> <p>Tiempo promedio de emisión y validación de permisos escritos</p> <p>Número de permisos rechazados</p>	<p>Población: Personal de la empresa A.R</p> <p>Muestreo: No Probabilístico</p>
<p>Específicos</p> <p>¿Cuál es la influencia del procedimiento escrito de trabajo seguro en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad?</p>	<p>Específicos</p> <p>Determinar la influencia del procedimiento escrito de trabajo seguro en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.</p>	<p>Específicos</p> <p>El procedimiento escrito de trabajo seguro influye satisfactoriamente en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.</p>		<p>Normas de seguridad</p>	<p>Porcentaje de cumplimiento</p> <p>Frecuencia de infracciones</p> <p>Reducción en la tasa de incidentes</p> <p>Tiempo promedio para la toma de decisiones</p> <p>Porcentaje de decisiones acertadas</p> <p>Nivel de confianza del trabajador</p> <p>Número de decisiones que resultan en incidentes evitables</p> <p>Tiempo promedio de respuesta reportados que se solucionan adecuadamente</p> <p>Nivel de participación activa en programas de identificación de peligros</p> <p>Frecuencia de auditorías</p> <p>Tasa de incidentes</p> <p>Nivel de satisfacción del trabajador</p>	<p>Técnica: Observación- Análisis documental</p> <p>Instrumento: Guía de observación- Guía de análisis documental</p>
<p>Específicos</p> <p>¿Cómo influye el permiso escrito de trabajo de alto riesgo en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad?</p>	<p>Específicos</p> <p>Determinar la influencia del permiso escrito de trabajo de alto riesgo en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.</p>	<p>Específicos</p> <p>El permiso escrito de trabajo de alto riesgo influye negativamente en el comportamiento de los trabajadores de Acumulación Los Rosales Contrata Minera Natividad.</p>	<p>Récord de reportes de peligros</p>	<p>Procedimientos de seguridad</p>	<p>Porcentaje de permisos escritos</p> <p>Porcentaje de permisos rechazados</p> <p>Porcentaje de permisos que se solucionan adecuadamente</p> <p>Nivel de participación activa en programas de identificación de peligros</p> <p>Frecuencia de auditorías</p> <p>Tasa de incidentes</p> <p>Nivel de satisfacción del trabajador</p>	<p>Análisis: Estadística descriptiva</p> <p>Línea de investigación: Seguridad</p>

Anexo 2. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente: Herramientas del sistema de gestión de seguridad	Conjunto de medidas diseñado para fomentar la seguridad y minimizar los riesgos laborales para los empleados. Su implementación permite a las organizaciones identificar, evaluar y controlar los peligros que pueden afectar tanto a los trabajadores como al público en general durante sus operaciones. (Paoletta, 2020)	Identificación de peligros y la evaluación de riesgos y controles	Número de peligros identificados por área o proceso.
		Procedimiento escrito de trabajo seguro	Porcentaje de controles implementados frente a los riesgos identificados. Porcentaje de trabajadores que conocen los procedimientos Número de incumplimientos detectados en auditorías Porcentaje de capacitaciones
Variable dependiente: Comportamiento del trabajador	Combinación de acciones, actitudes y patrones de conducta que los empleados demuestran en su entorno de trabajo. Abarca aspectos como la comunicación, la colaboración, la motivación, la toma de decisiones y la gestión de conflictos. Este comportamiento se ve influenciado por factores como la cultura organizacional, el liderazgo, la forma de comunicarse y el nivel de motivación presente en la empresa. (Miñan, 2024)	Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo	Porcentaje de actividades de alto riesgo Tasa de incidentes Tiempo promedio de emisión y validación de permisos escritos Número de permisos rechazados
		Normas de seguridad Toma de decisiones Récord de reportes de peligros Procedimientos de seguridad	Porcentaje de cumplimiento Frecuencia de infracciones Reducción en la tasa de incidentes Tiempo promedio para la toma de decisiones Porcentaje de decisiones acertadas Nivel de confianza del trabajador Número de decisiones que resultan en incidentes evitables Tiempo promedio de respuesta Porcentaje de peligros reportados que se solucionan adecuadamente Nivel de participación activa en programas de identificación de peligros Frecuencia de auditorías Tasa de incidentes Nivel de satisfacción del trabajador




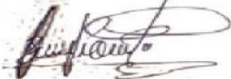


Anexo 3. Procedimiento de Acarreo de labores

	PROCEDIMIENTO ACARREO DE LABORES		C. M. NATIVIDAD
	AREA: MINA CODIGO: PET- RM-MIN-01.01	Versión: 1 Página: 1 de 2	
<p>1. PERSONAL: 1.1 Operador de Teletram</p> <p>2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</p> <p>2.1 Lámpara Minera 2.2 Mameluco con cintas reflectivas. 2.3 Protector tipo sombrero. 2.4 Barbiquejo. 2.5 Lentes de seguridad. 2.6 Respirador. 2.7 Cartucho para polvo y gas 2.8 Protector auditivo. 2.9 Guantes de nitrilo o cuero. 2.10 Botas de jebe con punta de acero.</p> <p>3. HERRAMIENTAS / MATERIALES/EQUIPOS</p> <p>3.1 Teletram 3.2 Juego de llaves mecánicas 3.3 Juego de barretillas 3.4 Pico, lampa, puntas y comba de 6,8 y 12 lbs.</p> <p>4. PROCEDIMIENTO</p> <p>4.1 Realizar el llenado del IPERC 4.2 Antes de iniciar el acarreo los operadores inspeccionan la vía que esté limpia de escombros y/o madera. 4.3 Realizan la inspección de las máquinas y llenan el checklit 4.4 Los operadores se aseguran se contar con todo los EPPS 4.5 Los operadores manejan las maquinas con luces encendidas y en alerta. 4.6 Durante el recorrido en interior mina en cruces por la vía el trabajador tiene preferencia de paso, parar el maquina y si es necesario apagarla hasta que el trabajador termine de pasar. 4.7 Continúan el acarreo hasta el lugar de destino a baja velocidad. 4.8 Miran al frente permanentemente hasta llegar al lugar de volteo o tolveo. 4.9 El Teletram tolvea a una distancia segura del talud de la desmontera. 4.10 Realizar orden y limpieza en el área de trabajo</p> <p>5. RESTRICCIONES:</p> <p>1.1. Si detecta algún Teltram defectuoso lo separa y avisa al mecánico. 1.2. Solo podrá operar la maquina con capacitación y debe contar como mínimo el brevete A-1 1.3. Cuando la vía de acarreo y/o cambio se encuentran defectuosos, dan aviso al jefe inmediato.</p>			
PREPARADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	
 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO Calle Francisco Terraza Vialpotes PERU - PUNO CIP 10002</small>			
SUPERVISOR			
FECHA: Enero 2022	JEFE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	OPERADOR MINERO	


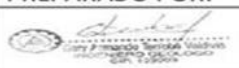

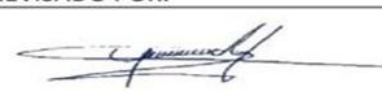
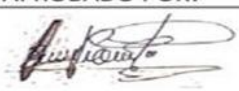


Anexo 4. Procedimiento de Voladura en mina

	PROCEDIMIENTO VOLADURA EN MINA		C. M. NATIVIDAD
	G-MR-02	Versión: 1	
	Fecha de elaboración: 2022	Página: 1 de 2	
<p>1. PERSONAL: 1.1 Supervisor 1.2 Maestro perforista 1.3 Ayudante 2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL 2.1 Lámpara Minera 2.2 Mameluco con cintas reflectivas. 2.3 Protector tipo sombrero. 2.4 Barbiquejo. 2.5 Lentes de seguridad. 2.6 Respirador. 2.7 Cartucho para polvo y gas 2.8 Protector auditivo. 2.9 Guantes de nitrilo o cuero. 2.10 Botas de jebe con punta de acero. 3. HERRAMIENTAS / MATERIALES/EQUIPOS 3.1 02 letreros. "PROHIBIDO EL PASO, DISPARO" Y "PELIGRO RIESGO DE EXPLOSIÓN" 3.2 Cinta restrictiva 3.3 Licencias SUCAMEC 3.4 Explosivo y accesorios 3.5 Punzón de cobre, Atacadores y Detector de gases 4. PROCEDIMIENTO 4.1. Personal involucrado Realizar el llenado del IPERC 4.2. El bodeguero genera vale de explosivo con el visto bueno del supervisor y la cantidad de carga a utilizarse en la labor 4.3. El maestro y ayudante al terminar la perforación del frente, tajo, crucero, chimenea. El personal traslada el explosivo y accesorios por separado a una distancia de 10 metros. 4.4. Al llegar al frente con el material explosivo o accesorio de voladura colocan en un lugar adecuado y seguro. 4.5. El maestro perforista y ayudante realizan la limpieza de los taladros a cargar. 4.6. Se inicia el ensebado y se procede a cargar con explosivos el frente de acuerdo a las indicaciones del supervisor y tipo de roca. 4.7. Al terminar el cargado del frente, se espera la hora de disparo para poder chispear a fin de guardia o media guardia, de acuerdo con el horario de disparo y coordinación con las labores vecinas. 4.8. A la hora de disparo se toma las medidas de seguridad como son restringir los accesos y colocar vigías en caso de labores en conexión. 4.9. se procede el chispeo, el personal se retira a una zona segura. 4.10. En caso de accesos principales se colocará el letrero de "PROHIBIDO EL PASO, DISPARO" Y "PELIGRO RIESGO DE EXPLOSIÓN". 4.11. Cuando la voladura se realiza a media guardia el personal y supervisor debe elaborar un nuevo IPERC y ORDEN DE TRABAJO de la labor. 5. RESTRICCIONES: 5.1 De haber voladura a media guardia realizar nuevas herramientas de gestión. 5.2 Prohibido realizar voladura en horas no autorizadas</p>			
 SUPERVISOR			
FECHA: Enero 2022	JEFE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		OPERADOR MINERO






Anexo 5. Estándar de sostenimiento con puntales de seguridad

	ESTANDAR SOSTENIMIENTO CON PUNTALES DE SEGURIDAD		C. M. NATIVIDAD
	G-MR-02	Versión: 1	
	Fecha de elaboración: 2022	Página: 1 de 2	
<p>1. OBJETIVO Normar los trabajos de sostenimiento con puntales de seguridad, para contener el desprendimiento de rocas de las cajas y garantizar su estabilidad.</p> <p>2. ALCANCE El presente estándar se aplica a todas las labores subterráneas en operación de contrata Minera Natividad por su condición Geomecánica requiere la instalación de puntales de seguridad.</p> <p>3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS ❖ D.S.024-2016-EM (Subcapítulo I: Ingeniería del Macizo Rocoso (Art. 213 - Art. 223), Subcapítulo II: Desate y Sostenimiento (Art. 224 - Art. 228).</p> <p>4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR</p> <p>4.1 El colocado de este sostenimiento se realizará como mínimo entre 2 personas.</p> <p>4.2 Se realizará en avanzada siguiendo el principio "tramo avanzado, tramo sostenido", ingresando desde una zona segura o sostenida.</p> <p>4.3 El diámetro del puntal dependerá de la abertura de la labor (5 a 6 pulgadas). Ancho de la labor (m) Diámetro de Puntal recomendado (pulgadas) 0,80 m a 0,90 m 5 (mínimo) 0,90 m a 1,50 m 6 (mínimo)</p> <p>4.4 La profundidad de la patilla será como mínimo de 2", hecha en caja firme. 4.5 La plantilla de madera será una tabla de 2" x 8" x 2 pies (0.1 m x 0.2 m x 0.6 m).</p> <p>4.6 El espaciamiento entre puntales de seguridad será según el requerimiento de la labor y recomendación del supervisor.</p> <p>4.7 Los puntales deben ser colocados perpendiculares a las cajas.</p> <p>4.8 Los cortes del puntal en ambos lados deben ser rectos (no inclinados o en "chafilán"), es decir que estén sellados en plantilla y patilla.</p> <p>5. RESPONSABLES</p> <p>❖ Trabajadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reportar al supervisor inmediatamente cualquier acto o condición detectada en su área. - Ejecutar y cumplir con el presente estándar. <p>❖ Jefes de Guardia y/o Supervisor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrenar y Capacitar a los trabajadores sobre el presente estándar. - Asegurar el cumplimiento del presente estándar, proporcionando los recursos para ello. <p>❖ jefe de Operaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el cumplimiento del presente estándar. - Facilitar los recursos para ejecutar acciones de mejora. <p>❖ Jefe de Almacén</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantizar el stock de elementos con la calidad de madera adecuada para el colocado de puntales. <p>4. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN</p> <p>5. ❖ Formato de IPERC continuo.</p>			
PREPARADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	
  SUPERVISOR			



Anexo 6. Estándar de orden limpieza

LABOR MINERA NATIVIDAD	ESTANDAR ORDEN LIMPIEZA		C. M. NATIVIDAD
	G-MR-02	Versión: 1	
	Fecha de elaboración: 2022	Página: 1 de 2	
<p>1. OBJETIVO Establecer la estandarización de equipos de extracción de mineral y/o desmorte en la labor Minera Natividad según tipo de sección minero, minimizando los riesgos de seguridad y salud ocupacional.</p> <p>2. ALCANCE Aplica a todo el personal involucrado en la utilización de equipos de extracción convencionales, construcción y la disposición de los servicios de galerías, subnivel, cruceros y by pass.</p> <p>3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS - Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, DS 024 - 2016 – EM. - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley 29783. 4.</p> <p>4. ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR PARÀMETROS GEOMECÀNICOS 4.1 Aplicar el tipo de Sostenimiento de acuerdo con el Macizo Rocoso. 4.2 El conductor responsable de operar los equipos debe inspeccionar y llenar el formato checklist antes de iniciar las actividades. DISEÑO E INGENIERIA Labores convencionales, Aplica a Galerías, subnivel, Cruceros y By Pass 4.3 en secciones menores a 2.1x2.4m, la extracción de mineral, desmorte y acarreo de materiales realizarlo con Teletram de 3 tn. 4.4 Gradiente no mayor a 11 %, ni menor a 0.5 % 4.5 En las parrillas y echaderos principales estacionar adecuadamente debajo de los echaderos. 4.6 los trabajos de carguío de desmorte o material será con chutes y manualmente. 4.7 Los puntos de carga y descarga deben de contar con ventilación forzada si no abastece la ventilación natural.</p> <p>5. RESPONSABLES - El Supervisor, que verifica que el trabajador ha llenado su IPERC y checklist de acuerdo con el presente estándar. Jefes de Sección: Cumplir, Supervisar, Difundir y Verificar el presente estándar.</p> <p>6. REGISTROS CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN - Todo el personal involucrado debe de llenar el IPERC y el PETAR.</p> <p>7. EQUIPO DE TRABAJO - Supervisor de Interior Mina, Inspector de Seguridad</p> <p>8. REVISIÓN Y MEJORAMIENTO CONTINUO - La revisión de dicho documento se hará anualmente, de haber algún incidente o accidente se revisará inmediatamente.</p>			
PREPARADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	
 SUPERVISOR			
FECHA:Enero 2022	JEFE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	OPERADOR MINERO	



Anexo 7. Estándar de perforación y voladura

LABOR MINERA NATIVIDAD	ESTANDAR PERFORACION Y VOLADURA		C. M. NATIVIDAD
	G-MR-2	Versión: 1	
	Fecha de elaboración: 2022	Página: 1 de 1	
<p>1. OBJETIVO Establecer la estandarización de Mallas de perforación y carguío de explosivos, minimizando los riesgos de seguridad y salud ocupacional.</p> <p>2. ALCANCE Aplica a todas las labores subterráneas de la contrata minera Natividad.</p> <p>3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS</p> <ul style="list-style-type: none">• Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, DS 024 - 2016 – EM.• Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley 29783. <p>4. ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR PARÀMETROS GEOMECÀNICOS</p> <p>4.1 Aplicar el tipo de Sostenimiento de acuerdo con el Macizo Rocosó y relacionarlo con el RMR para el tipo de voladura según la malla.</p> <p>DISEÑO E INGENIERIA</p> <p>4.2 Según la distribución de la malla de perforación los taladros deben ser llamados de acuerdo con su diseño.</p> <p>4.1 El diseño de malla de perforación en secciones de 1.2m x 1.8m dependerá del macizo rocoso al igual que la sobre rotura permitida:</p> <ul style="list-style-type: none">- Labores con RMR de 100-80: 5%- Labores con RMR de 80 a 60: 10% OPERACIÓN <p>4.2 Para perforación de 6'</p> <p>a) Utilizar barras cónicas de 4' y 6' de longitud con brocas de 38 y 36 mm para la perforación.</p> <p>b) Para los taladros de alivio, utilizar barra piloto de 4' y 6' con rimadora de 64 mm.</p> <p>4.3 Pintar el perímetro y la malla de perforación</p> <p>4.4 La cantidad de cartuchos está en función a la calidad del macizo rocoso y ubicación de los taladros.</p> <p>4.5 Utilizar explosivos: Semi-Gelatina (Semexa 65) y Pulverulenta (Exadit y/o Exablock) ambos de 7/8" x 7".</p> <p>4.6 Para la voladura controlada, en los taladros de corona espaciar los cartuchos con cojines de agua de 20 cm de longitud.</p> <p>4.7 Cargado los taladros con explosivos tapar la boca del taladro con tacos de detritus de 30 cm de longitud.</p> <p>4.8 La longitud mínima de la Mecha Armada (Carmex) será 30 cm mayor a la longitud de perforación.</p> <p>1. RESPONSABLES El Supervisor, que verifica que el trabajador ha llenado su IPERC y checklist de acuerdo con el presente estándar. jefes de Sección: Cumplir, Supervisar, Difundir y Verificar el presente estándar.</p>			



2. REGISTROS CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN




Todo el personal involucrado debe de llenar el IPERC Inspección diaria de labores (Check List).

3. EQUIPO DE TRABAJO

- Supervisor de Interior Mina y encargado.

4. REVISIÓN Y MEJORAMIENTO CONTINUO

La revisión de dicho documento se hará anualmente, de haber algún incidente o accidente se revisará inmediatamente.

PREPARADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 SUPERVISOR		
FECHA: Enero 2022	JEFE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	OPERADOR MINERO

Anexo 8. Política de seguridad y salud en el trabajo

POLITICA DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL CONTRATA MINERA NATIVIDAD

Contrata minera Natividad está orientada a trabajos de explotación de minas principalmente de oro, considerando a nuestro potencial humano y elemento esencial para el desarrollo de nuestros objetivos, así como también consciente de su Responsabilidad Social, se compromete como organización a:

1. Prevenir y tener una capacidad de respuesta efectiva ante la ocurrencia de incidentes, protegiendo la salud ocupacional y seguridad de nuestros trabajadores; así como de las partes interesadas, proporcionando un ambiente de trabajo seguro y saludable.
2. Cumplir con los requisitos legales aplicables al giro de negocio y otros requisitos a los que la organización voluntariamente se suscriba en relación con la seguridad, salud ocupacional, conformando un comité de gestión encargado del logro de los objetivos y metas trazados.
3. Sensibilizar, formar, capacitar y entrenar a nuestros trabajadores, sobre los riesgos encaminándonos hacia la mejora continua.
4. Mantener una adecuada comunicación con la autoridad competente, las comunidades del entorno, proveedores, especialmente sobre asuntos de seguridad y salud ocupacional.
5. Esta política será distribuida a todos los trabajadores y estará a disposición de las partes interesadas en forma permanente.

Vilque, Enero del 2022



OPERADOR MINERO



Anexo 9. Plan de contingencia

PLAN DE CONTINGENCIA

GENERALIDADES

La contrata minera Natividad Proveerá un adecuado nivel de seguridad a todos los trabajadores y usuarios de sus servicios. Esto debe incluir, pero no limitar a crear una actitud positiva hacia la seguridad, establecer procedimientos de actuación y operación seguros, proveer equipos e instalaciones adecuadas y suministra la información necesaria para la prevención y control de siniestros de cualquier naturaleza.

La filosofía de seguridad de la contrata cubre también a la comunidad en todo aquello en que sus actividades puedan afectar su integridad, especialmente a la protección y conservación del Medio Ambiente.

La administración de la empresa está comprometida a dar todo su apoyo y colaboración para la implantación de las políticas de Seguridad aquí expuestas, incluyendo los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios.

Objetivo del Plan de Contingencia

Delinear las acciones de respuesta inmediata que se seguirán en caso de que ocurra un desastre o problema relacionado a seguridad y/o ambiental, dando las bases para que las acciones de apoyo y recuperación más complejas puedan efectuarse.

Las actividades mineras de la contrata minera Natividad, se registrarán acorde con el D.S. N°024- 2016-EM y su modificatoria DS. 023-2017 EM, (Aprueba Reglamento de Seguridad e Higiene Minera).

Características del Plan de Contingencias

- Acción efectiva en el corto plazo, ya que las acciones de emergencia deben llegar a los damnificados en el menor tiempo posible.
- Costos operativos bajos, a fin de que la empresa pueda asumir dentro de sus costos operativos.
- Demanda de personal mínima, para lo cual es aconsejable la formación de brigadas de acción inmediata destinadas a priori entre el personal de tajo abierto, campamento y de vigilancia.
- Ser complementaria con posteriores acciones de Defensa Civil, Policía Nacional, posta médica y otras instituciones de apoyo social.
- La organización del Plan de Contingencias tiene por finalidad coordinar los recursos humanos físicos con que cuenta el contrato, para movilizarlos en las emergencias que se podrían presentar. Para ellos se cuenta con: Una Comisión de Contingencias, jefe del Programa de Seguridad y Medio Ambiente Integrantes de la población.
- Una Brigada de respuestas.



Tareas del Comité del Plan de Contingencias

En cuanto a su organización, será con la participación de todo el personal de la mina, dirigida como impulsores y coordinadores generales del equipo de respuesta para cualquier eventualidad que ocurriese, debiendo estar en permanente alerta.

Características del Plan de Contingencias

- Acción efectiva en el corto plazo, ya que las acciones de emergencia deben llegar a los damnificados en el menor tiempo posible.
- Costos operativos bajos, a fin de que la empresa pueda asumir dentro de sus costos operativos.
- Demanda de personal mínima, para lo cual es aconsejable la formación de brigadas de acción inmediata destinadas a priori entre el personal de tajo abierto, campamento y de vigilancia.
- Ser complementaria con posteriores acciones de Defensa Civil, Policía Nacional, posta médica y otras instituciones de apoyo social.
- Organización

La organización del Plan de Contingencias tiene por finalidad coordinar los recursos humanos físicos con que cuenta la empresa, para movilizarlos en las emergencias que se podrían presentar. Para ellos se cuenta con:

- Una Comisión de Contingencias, integrada por la contrata.
- Una Brigada de respuestas.
- Una Brigada de Salvataje.

Tareas del Comité del Plan de Contingencias

- Identificar las áreas críticas vulnerables en caso de siniestros.
- Identificar zonas de evacuación en caso de siniestros.
- Formar cuadrillas con todo el personal, y asignar a cada una de ellas tareas específicas para asumir en caso de producirse un siniestro.
- Coordinación con las comunidades vecinas para la toma de decisiones conjuntas.
- Estar en permanente alerta con un equipo de respuesta inmediato a cualquier eventualidad.

Manejo de Información y Comunicaciones

Se deberá establecer las acciones requeridas para cubrir los siguientes aspectos:

- Informe a la Dirección General de Minería y/o Dirección General de Asuntos Ambientales, del Ministerio de Energía y Minas, por el medio más rápido y dentro de las 24 horas de haber ocurrido la emergencia.

Recursos

Para una mejor respuesta a las emergencias que se puedan presentar, se cuenta con una red de comunicaciones (radios portátiles, teléfonos locales y larga distancia).



Casos específicos de Emergencias

Plan de contingencia para casos de inundaciones Antes de inundaciones

- Debe realizarse supervisiones permanentes a las áreas de riesgo como: labores abandonadas que pudieran estar acumuladas de agua.
- Debe realizarse monitoreo sistemático del área de los taludes con la finalidad de detectar perturbaciones de origen geo mecánico.

Construcción y mantenimiento de canales de coronación en las zonas de almacenamiento y despacho de material.

Riesgos Potenciales

En el área de influencia de operaciones existe un riesgo del tipo natural (sismo).

También podría darse un fenómeno climático como “EL NIÑO”, que haría que en la zona se puedan registrar precipitaciones significativas y de periodos largos, cuyos efectos podrían comprometer las instalaciones de obras auxiliares, los depósitos de desmontes y otras instalaciones.

Etapas de Actuación

- **Aviso Emergencia:** Cuando se presenta un problema ambiental en cualquiera de las áreas de operaciones, deberá notificarse inmediata y simultáneamente, a cualquiera de los integrantes del Equipo de Contingencias y luego de ser evaluado, se comunicará a las instituciones gubernamentales y de Defensa civil.
- **Evaluación del Riesgo:** El conocimiento oportuno de la existencia de un riesgo, es fundamental para poner en marcha el plan de contingencias y movilizar los recursos necesarios para llevar a cabo las acciones de control. El coordinador General se encargará de notificar a los miembros del equipo

y calificará el problema de acuerdo con su magnitud, para lo cual se puede considerar tres niveles:

- **Bajo riesgo:** cuando no se requiere la puesta en marcha del plan, y sólo se cumplirá con tomar medidas rutinarias de control pertinentes para la solución de éste.
- **Mediano riesgo:** cuando representa una amenaza para la salud pública, en cuyo caso ejecutará la medida de contingencia adecuada, evaluando su desarrollo para la ejecución de medidas complementarias.
- **Alto riesgo:** Cuando su magnitud, carácter e intensidad representan una amenaza para la salud pública o bienestar general, en las cuales el plan de contingencias se efectuará en estrecha coordinación con defensa Civil, instituciones de apoyo y servicio social.
- **Plan de Acción:** Las brigadas de salvataje deberán estar siempre dispuestas para la realización de un plan de contingencias, quienes recibirán un adiestramiento periodo.



- Situación de bajo riesgo: la brigada de salvataje en comunicación de alerta procederá a colocar las señales de advertencia en los lugares afectados, con el fin de tomar las precauciones necesarias.
- Se procederá también a demarcar el área crítica alrededor del área afectada con el objetivo de no comprometer la integridad física del personal e instalaciones.
- Situación de alto riesgo: En el caso de una falla geológica en operaciones y/o mina, se procederá en primera instancia a atender, dando los primeros auxilios a los afectados directamente por el accidente. La misma brigada de rescate deberá prever la construcción de áreas y accesos de emergencia.
- En el caso de precipitación intempestiva y extraordinaria, la brigada de respuesta procederá a determinar el grado de compromiso y evaluar la estabilidad de las operaciones mineras. Zonas de almacenamiento de carbón, y otras instalaciones. Luego se procederá a instalar y limpiar las vías de drenaje, acondicionando otro si fuese necesario.

Plan de Contingencia para Casos de Sismos

- Contrata minero Natividad Debe tener en cuenta los estudios correspondientes de análisis de estabilidad estática de los trabajos mineros, para poder afrontar un sismo de considerable magnitud, el cual podría producir fallas geológicas.
- El personal deberá interrumpir sus labores y evacuar el área de inmediato.
- En caso de haber accidentados, deberán ser atendidos en forma inmediata.

Pasado el siniestro se evaluará los daños materiales de las instalaciones, quedando a la espera del coordinador general.

Plan de Contingencias en Caso de Tormentas eléctricas.

Para el caso de gran avenida (precipitaciones pluviales) que pueden generar grandes deslizamientos de tierras aguas abajo, afectando pastos y viviendas de pobladores, la empresa deberá implementar un medio de comunicación rápida de alarma y para estos casos la Brigada de respuesta actuará en conjunto de forma inmediata con los pobladores de la zona que estará comprendido en el programa de capacitaciones.

Plan de Contingencia en Caso de Incendio

Esta contingencia puede presentarse por efecto de una falla en las maniobras o actos inseguros que producen los 3 elementos del triángulo de fuego (combustible, oxígeno y calor). Esta contingencia puede generar el deterioro de los equipos, con la consecuencia de interrupción de las operaciones mineras como así también la pérdida de vidas y de impactos al medio ambiente.

La emergencia será controlada de la siguiente manera:

- El personal que detecte la emergencia procederá a dar aviso a su Jefe inmediato Superior.
- Se combatirá inmediatamente el incendio con los medios disponibles:



Agua y extintor ubicado en la bocamina.

- De no ser posible controlar el incendio se procederá a evacuar a todo el personal presente en las labores de trabajo.
- El personal que no esté capacitado para el control del incendio deberá evacuar el área.
- Se evacuará a los accidentados en caso de que los hubiese a una zona segura para brindarle los primeros auxilios.
- La Empresa contará con tanques de abastecimientos de agua a ser usados en caso de incendios con una capacidad de abastecimiento de 2 horas aproximadamente.
- Pasado el siniestro se evaluará los daños materiales de las instalaciones, quedando a la espera del Coordinador General.

Anexo 12. Herramientas de Gestión de Seguridad

LABOR MINERA NATIVIDAD		PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)	
AREA: <i>mina</i>			
LUGAR: <i>labor natividad</i>			
FECHA:			
HORA INICIO: <i>07:30</i>			
HORA FINAL: <i>17:30</i>			
NUMERO:			
1. DESCRIPCION DEL TRABAJO:			
<i>Trabajo en altura</i>			
2. RESPONSABLES DEL TRABAJO:			
OCUPACION	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA INICIO	FIRMA TERMINO
<i>Perforista</i>	<i>Elean Vilca A</i>	<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
<i>A.V. Perforista</i>	<i>Nice Forca Samca</i>	<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
<i>A.V. Perforista</i>	<i>Fredi Flores</i>	<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
3. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL:			
<input checked="" type="checkbox"/>	CASCO CON CARRILERA	<input checked="" type="checkbox"/>	ARNES DE SEGURIDAD
<input checked="" type="checkbox"/>	MAMELUCO	<input checked="" type="checkbox"/>	MORRAL DE LONA
<input checked="" type="checkbox"/>	GUANTES DE JEVE	<input checked="" type="checkbox"/>	CORREA PARA LAMPARA
<input checked="" type="checkbox"/>	BOTAS DE JEVE	<input checked="" type="checkbox"/>	PROTECTOR DE OIDOS
<input checked="" type="checkbox"/>	RESPIRADOR GASES Y POLVO	OTROS	
<input checked="" type="checkbox"/>	PROTECTOR VISUAL		
4. HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIAL:			
<i>un juego de Doncellas, comba 6 libras, Juego de Barras Para Perforar, maquina Perforadora, S.C.S. tinerrunta con maquina</i>			
5. PROCEDIMIENTO:			
<i>Uso de Herramientas de Gestión de Seguridad de la Cartera de Anexos de Seguridad desatado de Rocas sueltas, limpieza de carga a Pulsa, colocar sustentamiento y Perforacion y Botadora</i>			
6. AUTORIZACION Y SUPERVISION			
CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	
Supervisor del trabajo	<i>Raynaldo Vilca Cosquira</i>	<i>[Firma]</i>	
Jefe de guardia	<i>Edwin Alejo Gonzales</i>	<i>[Firma]</i>	
Jefe de area donde se realiza			



LABOR MINERA NATIVIDAD		PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)	
AREA: <u>Mina</u>			
LUGAR: <u>Labor Natividad</u>			
FECHA:			
HORA INICIO: <u>07:30</u>			
HORA FINAL: <u>17:30</u>			
NUMERO:			
1. DESCRIPCION DEL TRABAJO:			
<u>Isaje de Wincha electrico</u>			
2. RESPONSABLES DEL TRABAJO:			
OCUPACION	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA INICIO	FIRMA TERMINO
<u>Perforista</u>	<u>Carlton Huata 6.</u>	<u>[Firma]</u>	
<u>Ay. Perforista</u>	<u>Milton Gonzales CC.</u>	<u>[Firma]</u>	
<u>Ay. Perforista</u>	<u>Tivan Huancuani CH.</u>	<u>[Firma]</u>	
3. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL:			
<input checked="" type="checkbox"/>	CASCO CON CARRILERA	<input checked="" type="checkbox"/>	ARNES DE SEGURIDAD
<input checked="" type="checkbox"/>	MAMELUCO	<input checked="" type="checkbox"/>	MORRAL DE LONA
<input checked="" type="checkbox"/>	GUANTES DE JEVE	<input checked="" type="checkbox"/>	CORREA PARA LAMPARA
<input checked="" type="checkbox"/>	BOTAS DE JEBE	<input checked="" type="checkbox"/>	PROTECTOR DE OIDOS
<input checked="" type="checkbox"/>	RESPIRADOR GASES Y POLVO		OTROS
<input checked="" type="checkbox"/>	PROTECTOR VISUAL		
4. HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIAL:			
<u>- Juego de Barcillas, tijlar, arces y linea de vida</u> <u>Soga de 1" y de 1/2, saca, saca, tablas, clavo, Combo</u> <u>de 6 libras, 6 e.e. camelato</u>			
5. PROCEDIMIENTO:			
<u>Inspeccionar la labor y Area de trabajo, revision de</u> <u>herramientas, soga y Realizar orden y limpieza, Revisar</u> <u>materiales (Wincha, tabla, malla, eslit, set, colocar suada</u> <u>de anclaje para isaje de Wincha, Matar de Wincha, trasla-</u> <u>dar a punto de isaje, antabalar la parte de abeto para proceder</u> <u>a isar Wincha, colocar un punto de anclaje y saltar cable)</u>			
6. AUTORIZACION Y SUPERVISION			
CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	
Supervisor del trabajo	<u>Raynaldo Vilca Coaquira</u>	<u>[Firma]</u>	
Jefe de guardia	<u>Edwin Dlejo Gonzales</u>	<u>[Firma]</u>	
Jefe de area donde se realiza			

Anexo 13. Guía de observación del comportamiento de los trabajadores

Nro	COMPORTAMIENTO				
	IPERC	EPPs (uso)	PETS	Orden y limpieza	PETAR
1	R	R	R	S ✓	R
2	R	R	R	S ✓	R
3	R	R	R	S ✓	R
4	R	R	R	S ✓	S ✓
5	R	R	R	R	S ✓
6	R	R	R	S ✓	R
7	R	S ✓	R	R	R
8	S ✓	S ✓	S ✓	R	R
9	R	S ✓	R	R	S ✓
10	S ✓	S ✓	S ✓	R	R
11	S ✓	R	S ✓	S ✓	R
12	R	S ✓	R	S ✓	S ✓
13	R	R	R	S ✓	S ✓
14	R	S ✓	R	S ✓	S ✓
15	R	S ✓	R	R	S ✓
16	R	S ✓	R	R	R
17	R	R	R	R	R
18	R	S ✓	R	R	R
19	R	R	R	R	S ✓
20	R	S ✓	R	R	R
21	R	R	R	S ✓	R
22	S ✓	S ✓	S ✓	R	S ✓
23	S ✓	R	S ✓	R	R
24	S ✓	R	S ✓	S ✓	S ✓
TOTAL, comportamiento seguro	6	11	6	11	10
PORCENTAJE %	25	49	25	49	42



Nro	COMPORTAMIENTO				
	IPERC	EPPs (uso)	PETS	Orden y limpieza	PETAR
1	S ✓	S ✓	S ✓	S ✓	R
2	S ✓	S ✓	S ✓	S ✓	S ✓
3	R	R	R	S ✓	R
4	R	S ✓	S ✓	S ✓	S ✓
5	S ✓	R	R	R	S ✓
6	R	S ✓	R	S ✓	S ✓
7	S ✓	S ✓	R	R	R
8	S ✓	S ✓	S ✓	S ✓	S ✓
9	R	S ✓	R	S ✓	S ✓
10	S ✓	S ✓	S ✓	R	R
11	S ✓	R	S ✓	S ✓	S ✓
12	R	S ✓	R	S ✓	S ✓
13	S ✓	R	S ✓	S ✓	S ✓
14	R	S ✓	R	S ✓	S ✓
15	S ✓	S ✓	S ✓	R	S ✓
16	S ✓	S ✓	R	S ✓	R
17	R	S ✓	S ✓	R	S ✓
18	S ✓	S ✓	R	S ✓	S ✓
19	R	R	S ✓	S ✓	S ✓
20	S ✓	S ✓	R	S ✓	S ✓
21	R	R	S ✓	S ✓	S ✓
22	S ✓	S ✓	S ✓	R	S ✓
23	S	R	S ✓	R	S ✓
24	S ✓	S ✓	S ✓	S ✓	S ✓
TOTAL, comportamiento seguro	15	17	14	17	19
PORCENTAJE %	63	71	58	71	79



Anexo 14. Formato IPERC continuo de la contrata minera Natividad

LABOR MINERA NATIVIDAD		FORMATO IPERC CONTINUO CONTRATA MINERA NATIVIDAD					Código: IRL 001 versión: 001 Fecha: 01/22 Página: 1 de 1				
FECHA LUGAR Y DATOS DEL TRABAJADOR											
FECHA	HORA	NIVEL/AREA			NOMBRES		FIRMA				
		Labor Natividad			Bragan Vilchez, G Jhon Garcia						
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS											
SEVERIDAD	Catastrófico	1	1	2	4	7	11	ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos	0-24 HORAS	
	Mortalidad	2	3	5	8	12	16				
	Permanente	3	6	9	13	17	20				
	Temporal	4	10	14	18	21	23				
	Menor	5	15	19	22	24	25	MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72 HORAS	
		A	B	C	D	E					
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda			BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES
		FRECUENCIA									
DESCRIPCION DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACION IPER			MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVALUACION RIESGOS RESIDUAL					
		A	M	B		A	M	B			
Caydas de Rocas	Apilamiento	5			desatado de rocas suelto		12				
gas en mina	apilamiento	5			ventilar el labor		12				
Explosivo	Explosión	8			tener su carnet		12				
Wincha eléctrica	Electrocución	8			inspección		12				
maquina perforadora	golpes		13		inspección de maquina			17			
comida por escalera	caída distintional		13		cajar con 2 puntos de apoyo			17			
Generación de polvo	SILICOSIS		13		uso correcto del respirador			17			
Generación de ruido	HIPERCUSIS		13		uso correcto de tapo auditivo			17			
SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO											
1.- cumplir con A.B.T minera los Rosales											
2.- Realizado con orden y limpieza											
3.- cumplir con P.E.T.S. de trabajo											
DATOS DE LOS SUPERVISORES											
HORA	NOMBRE SUPERVISOR			MEDIDA CORRECTIVA		FIRMA					
10:48	Edurno Dijo Gonzales			Comunicación eficiente							
16:20	Raynaldo Wilca Cheyira			Uso correcto EPP							



LABOR MINERA NATIVIDAD		FORMATO IPERC CONTINUO CONTRATA MINERA NATIVIDAD				Código: IRL 001 versión: 001 Fecha: 01/22 Página: 1 de 1						
FECHA LUGAR Y DATOS DEL TRABAJADOR												
FECHA	HORA	NIVEL/AREA		NOMBRES		FIRMA						
		labor natividad		Edwin Vilca A Nicoloso Sance		[Firmas]						
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS												
SEVERIDAD	Catastrófico	1	1	2	4	7	11	NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCION	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA		
	Mortalidad	2	3	5	8	12	16					
	Permanente	3	6	9	13	17	20	ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos	0-24 HORAS		
	Temporal	4	10	14	18	21	23					
	Menor	5	15	19	22	24	25	MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata.	0-72 HORAS		
		A	B	C	D	E						
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda			BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES	
		FRECUENCIA										
DISCRIPCION DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACION IPER			MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMETAR	EVALUACION RIESGOS RESIDUAL						
		A	M	B		A	M	B				
Caída de Rocas	A Placas de metal	5			desalojar de Rocas			12				
Gas en mina	gaseamiento	5			ventilar el labor			12				
EXPLOSION	EXPLOSION	8			tener su carnet			12				
Mancha Electrica	electrocuciones	8			EXPECION			12				
Máquina perforadora	golpes		13		EXPECION maquina			17				
Carruseo Escalón	caída de objeto		13		contar con 3 puntos de apoyo			17				
Generadores de Polvo	Seleciones		13		uso correcto de B4			17				
Generación de Ruido	Protección		13		uso correcto de Tapon auditivo			17				
SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO												
1.- Cumplir con ABC- montar las Resacas												
2.- Realiza con orden y limpieza												
3.- Cumplir con P.E.T.S de Trabajo												
DATOS DE LOS SUPERVISORES												
HORA	NOMBRE SUPERVISOR		MEDIDA CORRECTIVA		FIRMA							
10:21	Edwin Nelo Gonzales		Orden y Limpieza		[Firma]							
16:10	Edwin Nelo Gonzales		Comunicacion Efectiva		[Firma]							

Anexo 15. Panel Fotográfico



Nota: Personal Contrata Minera Natividad



Nota: Terreno de proyecto minero



Anexo 16. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Edwin Eber Alejo Gonzales
identificado con DNI 72845849 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería de Minas

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Influencia de las Herramientas de Gestión de
Seguridad en el Comportamiento de los trabajadores de
Acumulación los Pasales Contrata Minera Nativity"

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.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 09 de ENERO del 2026

FIRMA (obligatoria)



Huella



Anexo 17. Autorización para el depósito de Tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Edwin Eber Alejo Gonzales
identificado con DNI 72845849 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería de Minas

informo que he elaborado e/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ Influencia de las Herramientas de Gestión de Seguridad en el Comportamiento de los Trabajadores de Asumación los Pasos Contata Minera Natividad ”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexas, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 09 de Enero del 20

FIRMA (obligatoria)



Huella