

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**TESIS**

**IMPLEMENTACIÓN DEL IPERC LÍNEA BASE PARA LA REDUCCIÓN DE  
ACCIDENTES PARA EL NIVEL 04 EN MINERA MOYAN – SUBTERRÁNEA -  
CACHACHI – CAJABAMBA**

**Para optar el título Profesional de:**

**INGENIERO DE MINAS**

**Autor:**

Bach. Coronado Rodríguez, César Javier

**Asesor:**

M. Cs. Ing. Gonzales Yana, Roberto Severino

**Cajamarca – Perú**



**-2024-**

## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

### - FACULTAD DE INGENIERÍA -

- Investigador:** CORONADO RODRÍGUEZ, CÉSAR JAVIER  
**DNI:** 72770084  
**Escuela Profesional:** ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA DE MINAS
- Asesor:** M. Cs. Ing. Gonzales Yana Roberto Severino  
**Facultad:** Ingeniería
- Grado académico o título profesional**  
 Bachiller       Título profesional       Segunda especialidad  
 Maestro       Doctor
- Tipo de Investigación:**  
 Tesis       Trabajo de investigación       Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
- Título de Trabajo de Investigación:**  
IMPLEMENTACIÓN DEL IPERC LÍNEA BASE PARA LA REDUCCÓN DE ACCIDENTES PARA EL NIVEL  
04 EN MINERA MOYAN – SUBTERRÁNEA - CACHACHI – CAJABAMBA  
**Fecha de evaluación:** 20/11/2024
- Software antiplagio:**       TURNITIN       URKUND (OURIGINAL) (\*)
- Porcentaje de Informe de Similitud:** 10%
- Código Documento:** Oide:3117:407675626
- Resultado de la Evaluación de Similitud:**  
 APROBADO    PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 26/11/2024

		Firmado digitalmente por: BAZAN DIAZ Laura Sofia FAU 20148258601 soft Motivo: En señal de conformidad Fecha: 26/11/2024 14:11:22-0500
<hr/> <b>FIRMA DEL ASESOR</b> Roberto Severino Gonzales Yana	<hr/> <b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI</b>	

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



# Universidad Nacional de Cajamarca

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de Febrero de 1962

## FACULTAD DE INGENIERÍA

Teléf. N° 365976 Anexo N° 1129-1130



### ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

TITULO : "IMPLEMENTACIÓN DEL IPERC LÍNEA BASE PARA LA REDUCCIÓN DE ACCIDENTES PARA EL NIVEL 04 EN MINERA MOYAN - SUBTERRÁNEA - CACHACHI - CAJABAMBA"

ASESOR : M.Cs. Ing. Roberto Severino Gonzales Yana.

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Oficio Múltiple N° 0005-2025-PUB-SA-FI-UNC, de fecha 03 de enero de 2025, de la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, a los **diez días del mes de enero de 2025**, siendo las once horas (11:00 a.m.) en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica (Ambiente 4J - 210), se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

Presidente : Dr. Ing. Crispín Zenón Quispe Mamani.  
Vocal : Dr. Ing. Alejandro Claudio Lagos Manrique.  
Secretario : M.Cs. Ing. Víctor Ausberto Arapa Vilca.

Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada "IMPLEMENTACIÓN DEL IPERC LÍNEA BASE PARA LA REDUCCIÓN DE ACCIDENTES PARA EL NIVEL 04 EN MINERA MOYAN - SUBTERRÁNEA - CACHACHI - CAJABAMBA" presentado por el Bachiller en Ingeniería de Minas CÉSAR JAVIER CORONADO RODRÍGUEZ, asesorado por el M.Cs. Ing. Roberto Severino Gonzales Yana, para la obtención del Título Profesional

Los Señores Miembros del Jurado replicaron al sustentante debatieron entre sí en forma libre y reservada y lo evaluaron de la siguiente manera:

EVALUACIÓN PRIVADA : ..... 3 ..... PTS.  
EVALUACIÓN PÚBLICA : ..... 10 ..... PTS.  
EVALUACIÓN FINAL : ..... 13 ..... PTS ..... TRACE ..... (En letras)

En consecuencia, se lo declara APROBADO con el calificativo de ..... TRACE ..... acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las 12:00 p.m. horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto, para constancia se firmó por quintuplicado.

Dr. Ing. Crispín Zenón Quispe Mamani.  
Presidente

Dr. Ing. Alejandro Claudio Lagos Manrique.  
Vocal

M.Cs. Ing. Víctor Ausberto Arapa Vilca.  
Secretario

M.Cs. Ing. Roberto Severino Gonzales Yana.  
Asesor



# Universidad Nacional de Cajamarca

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de Febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERÍA

Teléf. N° 365976 Anexo N° 1129-1130

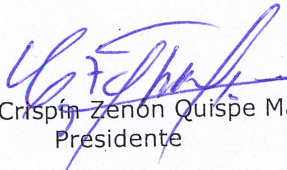


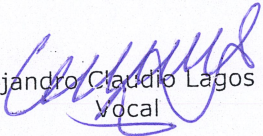
## EVALUACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

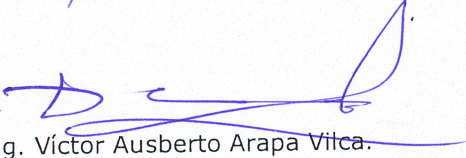
Bachiller en Ingeniería de Minas: CÉSAR JAVIER CORONADO RODRÍGUEZ.

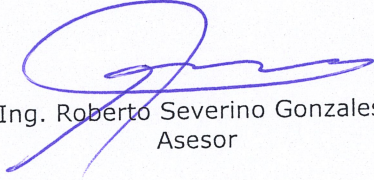
RUBRO	PUNTAJE
	Máximo/Calificación
<b>2. DE LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA</b>	
2.1. Capacidad de síntesis	3
2.2. Dominio del tema	3
2.3. Consistencia de las alternativas presentadas	2
2.4. Precisión y seguridad en las respuestas	2
<b>PUNTAJE TOTAL (MÁXIMO 12 PUNTOS)</b>	<b>10</b>

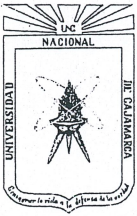
Cajamarca, 10 de enero de 2025

  
Dr. Ing. Crispín Zenón Quispe Mamani.  
Presidente

  
Dr. Ing. Alejandro Claudio Lagos Manrique.  
Vocal

  
M.Cs. Ing. Víctor Ausberto Arapa Vilca.  
Secretario

  
M.Cs. Ing. Roberto Severino Gonzales Yana.  
Asesor



# Universidad Nacional de Cajamarca

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de Febrero de 1962

## FACULTAD DE INGENIERÍA

Teléf. N° 365976 Anexo N° 1129-1130

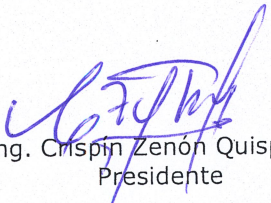


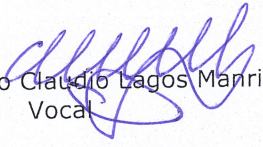
### EVALUACIÓN FINAL DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS.

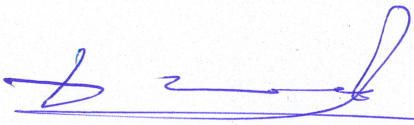
Bachiller en Ingeniería de Minas: CÉSAR JAVIER CORONADO RODRÍGUEZ.

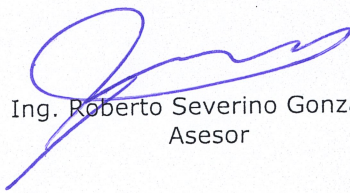
RUBRO	PUNTAJE
A.- EVALUACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN PRIVADA	3
B.- EVALUACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA	10
<b>EVALUACIÓN FINAL</b>	
EN NÚMEROS ( A + B )	13
EN LETRAS ( A + B )	TRECE
- Excelente 20 - 19	REGULAR
- Muy Bueno 18 - 17	
- Bueno 16 - 14	
- Regular 13 a 11	
- Desaprobado 10 a menos	

Cajamarca, 10 de enero de 2025

  
Dr. Ing. Crispin Zenón Quispe Mamani.  
Presidente

  
Dr. Ing. Alejandro Claudio Lagos Manrique.  
Vocal

  
M.Cs. Ing. Víctor Ausberto Arapa Vilca.  
Secretario

  
M.Cs. Ing. Roberto Severino Gonzales Yana.  
Asesor

## **AGRADECIMIENTO**

Al apoyo de muchos profesores de mi alma mater a quienes expreso mi más sincero agradecimiento, los cuales me brindaron su conocimiento a lo largo de mi vida universitaria en la Universidad Nacional de Cajamarca.

Al M.cs. Ing. Gonzales Yana, Roberto Severino, por guiarme en el sendero de la investigación, a los dueños de minera Moyan por darle la oportunidad de realizar mi investigación.

**Coronado Rodríguez, César Javier**

## **DEDICATORIA**

A mi madre Victoria Rodríguez Ruiz por siempre darme su apoyo, así también a mi hermana Solanghy Coronado Rodríguez por la confianza incondicionalmente puesta en mí, a mi novia Analí Alayo Vilela por su constante cariño y aprecio en todo este tiempo de continua investigación.

**Coronado Rodríguez, César Javier**

## CONTENIDO

	Pag
AGRADECIMIENTO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
CONTENIDO .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
<b>LISTA DE ABREVIACIONES .....</b>	<b>IX</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>X</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XI</b>
<b>CAPÍTULO I:.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>3</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Antecedentes Teóricos .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1. Internacionales .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2. Nacionales .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.3. Local.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Bases Teóricas .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.1. IPERC de Línea Base .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.2. IPERC Continuo .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Definición de términos básicos.....</b>	<b>17</b>



<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>20</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Ubicación .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.1. Ubicación geográfica.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2. Accesibilidad.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2. Metodología de la investigación.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.1. Tipo de la investigación .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.2. Nivel de la investigación .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.3. Diseño de la investigación.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.4. Método de la investigación .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.5. Población de Estudio.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.6. Muestra .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.7. Unidad de Análisis .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.8. Definición de Variables.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3. Técnicas e instrumentos .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.1. Técnicas.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.2. Instrumentos, materiales y equipos.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4. Procedimientos .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.1. Etapa Preliminar de Gabinete .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.2. Etapa de Campo.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4.3. Etapa Final de Gabinete.....</b>	<b>27</b>
<b>3.5. Geología .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5.1. Geología local .....</b>	<b>27</b>

	Pag
<b>3.6. Operación de minera Moyan nivel 04 .....</b>	<b>28</b>
<b>3.6.1. Datos de la ejecución del nivel 04 .....</b>	<b>28</b>
<b>A. Desarrollo.....</b>	<b>28</b>
<b>B. Preparación .....</b>	<b>29</b>
<b>C. Explotación .....</b>	<b>30</b>
<b>D. Servicios Auxiliares.....</b>	<b>30</b>
<b>3.6.2. Planificación general de actividades.....</b>	<b>31</b>
<b>3.6.3. Recursos humanos .....</b>	<b>32</b>
<b>3.7.1. Revisión de normas y documentación .....</b>	<b>32</b>
<b>3.7.2. Identificación de procesos y actividades .....</b>	<b>33</b>
<b>3.7.3. Identificación de peligros .....</b>	<b>34</b>
<b>3.7.4. Evaluación de Riesgos.....</b>	<b>34</b>
<b>3.7.5. Evaluación de riesgo inicial.....</b>	<b>34</b>
<b>3.7.6. Clasificación del riesgo .....</b>	<b>35</b>
<b>3.7.7. Valoración del riesgo .....</b>	<b>35</b>
<b>3.7.8. Procedimiento de determinación de medidas de control.....</b>	<b>37</b>
<b>3.7.9. Procedimiento de evaluación del riesgo residual .....</b>	<b>38</b>
<b>3.7.10. Procedimiento de acciones de mejora .....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO IV:.....</b>	<b>39</b>
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1. Resultados de la investigación.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.1. Identificación de peligros .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.2. Evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base .....</b>	<b>57</b>

	Pag
4.1.3. Recuento de actividades según el nivel de riesgo .....	57
4.2. Discusión de Resultados .....	58
4.3. Contrastación de la Hipótesis .....	61
<b>CAPÍTULO V: .....</b>	<b>62</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>62</b>
5.1. CONCLUSIONES.....	62
5.2. RECOMENDACIONES .....	63
<b>REFERENCIAS BLIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>66</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pag
Tabla 1. Formato propuesto para IPERC línea Base .....	5
Tabla 2. Formato propuesto para IPERC Continuo .....	6
Tabla 3. Formato propuesto para IPERC línea Base .....	7
Tabla 4. Criterios de evaluación de la probabilidad o frecuencia.....	13
Tabla 5. Matriz de evaluación de riesgos.....	14
Tabla 6. Distancias de localidades a minera Moyan.....	21
Tabla 7. Operacionalización de Variables .....	23
Tabla 8. Ficha de observación .....	24
Tabla 9. Niveles de riesgos .....	37
Tabla 10. Lista de peligros.....	39
Tabla 11. Lista de peligros.....	40
Tabla 12. Resumen de nivel de riesgo inicial y residual.....	57
Tabla 13. Resumen de actividades.....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Riesgo de caída de fragmentos de rocas.....	9
<b>Figura 2</b> Riesgo de proyección de partículas .....	11
<b>Figura 3</b> Riesgo con sustancias químicas polvo y gases.....	13
<b>Figura 4</b> Ubicación geográfica de minera Moyan .....	21
Figura 5 Diagrama de clasificación del riesgo.....	35
Figura 6. Peligros Materializados .....	56
Figura 7. Peligros Materializados después de IPERC - Línea base.....	58
<b>Figura 8</b> Supervisión en campo. ....	67
<b>Figura 9</b> Malla de voladura.....	67
<b>Figura 10</b> Identificando peligros en malla de perforación.....	68
<b>Figura 11</b> Identificando peligros en labor del nivel 04.....	68
<b>Figura 12</b> Identificando peligros de caída de rocas en labor del nivel 04. ....	69

## LISTA DE ABREVIACIONES

IPERC	: Identificación de Peligros, evaluación de Riesgos y controles
Ha	: Hectáreas
Hrs	: Horas
EPP	: Equipo de Protección Personal
Kg	: Kilogramos
m.	: Metros
m <sup>3</sup>	: Metros cúbicos
N	: Norte
P	: Personal
%	: Porcentaje
m s.n.m	: Metros Sobre el Nivel del Mar
S	: Sur
T	: Tiempo
W	: Oeste
E	: Este
GPS	: Sistema de Posicionamiento Global
(°)	: Grados
SSO	: Seguridad y Salud Ocupacional
MEN	: Ministerio de Energía y Minas

## RESUMEN

Los accidentes en toda operación minera se llevan a cabo por el exceso de confianza o por la falta de controles de seguridad. Así mismo en toda actividad que se realiza siempre existe la probabilidad que el peligro se materialice en daños a la persona o la propiedad ya sea en máquinas o labores. Así también en minera Moyan se necesita el IPERC línea base para que puedan impartir sus acciones el mismo que será aplicado por su comité de seguridad y salud en el trabajo, teniendo como objetivo general, implementación del IPERC línea base para la reducción de accidentes para el nivel 04 en minera Moyan – Cajabamba y específico implementación del IPERC línea base y valorar las mejoras con la implementación. Los procedimientos fueron de gabinete y campo, la investigación se presentaron los diferentes niveles de riesgo de cada una de las actividades, clasificándolos en bajo, medio y alto. En el nivel 04 de Minera Moyan se identificaron un total de 133 riesgos iniciales: 62 de bajo riesgo (46.6%), 43 de riesgo medio (32.3%) y 28 de riesgo alto (21.1%). Tras aplicar las medidas de control según la jerarquía de eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y equipos de protección personal (EPP), se obtuvo una evaluación de riesgo residual con 102 actividades de bajo riesgo (76.7%), 31 de riesgo medio (23.3%) y ninguna de riesgo alto (0.0%), estos resultados validan la hipótesis de que el IPERC de línea base y se concluye que la evaluación de riesgo residual permitió identificar puntos de mejora y se designaron responsables para implementar las recomendaciones propuestas en el IPERC, asegurando que las operaciones en el nivel 04 se desarrollen de manera segura.

Palabras clave: IPERC Línea Base, evaluación de riesgos, medidas de Control, seguridad ocupacional

## ABSTRACT

Accidents in all mining operations occur due to overconfidence or lack of safety controls. Likewise, in any activity that is carried out, there is always the probability that the danger will materialize in damage to person or property, whether in machines or work. Likewise, in Moyan mining, the IPERC baseline is needed so that they can carry out their actions, which will be applied by their occupational health and safety committee, with the general objective being implementation of the IPERC baseline for the reduction of accidents for the level 04 in mining Moyan – Cajabamba and specific implementation of the IPERC baseline and evaluate the improvements with the implementation. The procedures were office and field, the investigation presented the different risk levels of each of the activities, classifying them as low, medium and high. At Minera Moyan level 04, a total of 133 initial risks were identified: 62 low risk (46.6%), 43 medium risk (32.3%) and 28 high risk (21.1%). After applying the control measures according to the hierarchy of elimination, substitution, engineering controls, administrative controls and personal protective equipment (PPE), a residual risk evaluation was obtained with 102 low risk activities (76.7%), 31 risk medium (23.3%) and none of high risk (0.0%), these results validate the hypothesis that the baseline IPERC and it is concluded that the residual risk evaluation allowed the identification of points for improvement and responsible parties were designated to implement the proposed recommendations at IPERC, ensuring that operations at level 04 are carried out safely.

Keywords: Baseline IPERC, risk assessment, control measures, occupational safety

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

En el Perú la minería ha sido una actividad que se viene desarrollando desde tiempos muy antiguos y por ello si tiene normas bastante exigentes que regula los procedimientos mineros para poder salvaguardar las vidas de los trabajadores que se dedican a esta actividad, asimismo tenemos leyes bastante desarrolladas para poder salvaguardar la vida de estas personas, tales como la ley General de minería, el decreto supremo 023 con su modificatoria 024 y demás reglamentos internos que se maneja en cada una de las unidades mineras.

Los accidentes en toda operación minera se llevan a cabo por el exceso de confianza o por la falta de controles de seguridad. Así mismo en toda actividad que se realiza siempre existe la probabilidad que el peligro se materialice en daños a la persona o la propiedad ya sea en máquinas o labores. Así también en minera Moyan se necesita el IPERC línea base para que puedan impartir sus acciones el mismo que será aplicado por su comité de seguridad y salud en el trabajo por ello se plantea la siguiente pregunta ¿Será factible implementación del IPERC línea base para la reducción de accidentes para el nivel 04 en minera Moyan después de esta evaluación?

Esta investigación se justifica al proponer la utilización del IPERC identificación de peligros evaluación y control de riesgos, de línea base para mitigar accidentes incapacitantes o accidentes, teniendo en cuenta que nuestro principal recurso son las personas seguidos de los recursos materiales inmuebles, teniendo como hipótesis general: al implementar del IPERC línea base en el nivel 04 en minera Moyan –Se tendrá una operación segura, hipótesis específicas la implementación del IPERC línea base, se realizará para encontrar todos los peligros, se tendrá una operación sin riesgos siempre y cuando se aplique el IPERC línea base, teniendo como objetivo general, implementación del IPERC línea base para la reducción de accidentes para el nivel 04 en minera Moyan – Cajabamba y específico implementación del IPERC línea base y valorar las mejoras con la implementación.

Por ello la presente tesis se desarrolló en minería subterránea en una labor de pequeña minería la cual tuvo como objetivo general es la implementación del IPERC línea base para la reducción de accidentes para el nivel 04 en minera Moyan y como objetivos específicos es



proponer el IPERC línea base, implementar del IPERC línea base, evaluar las mejoras con la implementación, para si los trabajadores mineros van a trabajar de una manera óptima y sin poner en riesgo sus vidas el IPERC línea base. Capítulo I, en este capítulo se redacta el contexto por el cual se realiza la presente investigación dónde se puede escribir el planteamiento del problema, la hipótesis, la justificación, la formulación del problema, la delimitación espacial y temporal, y objetivo general siendo “Implementación del IPERC línea base para la reducción de accidentes para el nivel 04 en minera Moyan – Cajabamba y su objetivo específico siendo determinar los riesgos y peligros en el nivel 4, implementación del IPERC línea base, evaluar las mejoras con la implementación y , de la investigación los cuales tuve a bien realizarlos. Capítulo II, hago énfasis en el marco teórico de mi investigación puesto que ahí se encuentra el sustento técnico - legal para poder implementar el IPERC línea base, los cuales fueron recopilados de diferentes bases teóricas y de diferentes autores los mismos que se les ha realizado su respectiva citación en esta investigación así también definí los terminos básicos para que puedan disuadirlo conceptos en la tesis. Capítulo III, logré construir la descripción clara y precisa de los materiales y métodos que se utilizaron en la tesis, así mismo doy información sobre la ubicación geográfica, accesibilidad, procedimientos iniciales y finales tales como de gabinete y campo, así mismo hago énfasis en la seguridad, los riesgos y peligros que ha tenido la labor en investigación, para poder en base a la experiencia determinar controles tales como eliminación, sustitución, administrativo, ingeniería, y EPP, para mitigar el impacto de estos peligros y se puedan materializar, así también logro implementar una matriz IPERC línea base. Capítulo IV, redacte la discusión de mis resultados haciendo la comparación con las tesis citadas en mis antecedentes y con noto la similitud en los resultados qué hubo y con ello puedo realizar la respectiva contrastación de mi hipótesis el cual resulta ser aceptable. Capítulo V, redacto las conclusiones y recomendaciones conjuntamente con sus respectivas referencias bibliográficas y los anexos sobre las implementaciones comentadas en capítulos anteriores.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes Teóricos**

##### **2.1.1. Internacionales**

Fernandez (2021) en la tesis titulada “Elaboración de la Matriz de Riesgos Laborales”, se llega a la conclusión de que la evaluación de los riesgos por puestos de trabajo debería realizarse mediante una matriz de análisis inicial. Esto permitiría desarrollar métodos y técnicas para la mejora continua, así como tomar medidas de control adecuadas. Además, se destaca la importancia de la asistencia a lo largo del tiempo para la industria minera en Ecuador.

Sandoval (2021) en la tesis citada que lleva por título: Sistema de control integrado para la gestión de seguridad y salud ocupacional en proyectos mineros de Codelco, tuvo por objetivo Diseñar y evaluar la implementación de un sistema informático de gestión integral de Seguridad y Salud Ocupacional, donde se concluyó: Mejorar la eficiencia y puntualidad en la presentación de informes sobre las variables críticas que deben gestionarse en cada proyecto.

##### **2.1.2. Nacionales**

Cusi (2018) en la tesis que lleva por título “La implementación de la matriz IPERC-BASE” orientado a la reducción de accidentes e incidentes de la Unidad Minera – Santa Rosa. Se concluye que el IPERC línea base a tenido éxito en el propósito así mismo define los lineamientos en el trabajo minero y los controles de seguridad, los incidentes disminuyeron en un 50%.

Armas & Chuquimia (2022) El trabajo de investigación lleva por nombre Implementación de la matriz IPERC estándar de trabajo seguro y plan de emergencia en un proyecto de mejoramiento de un camino vecinal. Se concluye: los riesgos y peligros se relacionan a las diferentes partidas que se tiene en el proyecto previa ejecución de las mismas. Así mismo se detalla e la investigación las actividades identificadas para su realización y análisis.

### **2.1.3. Local**

Molocho (2021) en la tesis que lleva por nombre *Elaboración del IPERC línea base para el desarrollo del nivel 710*, donde se tiene como objetivo: elaborar la matriz IPERC de línea base, llevado a cabo en el nivel 710 de la Unidad minera Julcani, a cargo de la empresa Constructores de Piques y Servicios Mineros (COPSEM) y se concluye la primera evaluación que esta enfocada al riesgo y la totalidad de sus riesgos presentes y en la segunda fase se hace énfasis en los riesgos residuales los mismos que son fundamentales para implementar medidas de control.

Briceño (2024) En la tesis titulada “Evaluación del sistema de seguridad y salud en el trabajo en la concesión mina Cajamarca” que tiene por objetivo Evaluar el sistema de seguridad y salud en el trabajo en La Concesión Mina Cajamarca y se concluye: El IPERC Línea Base de la Concesión Mina Cajamarca de Paccha muestra una identificación de peligros y riesgos que se considera incompleta. Es importante abordar estas limitaciones para garantizar un entorno de trabajo más seguro y reducir los riesgos para los trabajadores.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. IPERC de Línea Base**

El principal instrumento para poder empezar una gestión de seguridad y salud en el trabajo es IPERC el mismo que determina los diferentes aspectos que deben relacionarse, con las diferentes actividades que se realizan en la minería tanto superficial como subterránea (Briceño, 2024).

Asimismo, es la base para poder establecer los exámenes médicos ocupacionales y los perfiles adicionalmente los programas de capacitación y demás herramientas de gestión que se necesitan para poder hacer el cumplimiento de las normas legales tales como el Decreto supremo 024 con modificatoria 023 (Valarezo, 2022).

El IPERC línea base es la matriz de identificación de peligros evaluación de riesgos y control asimismo sirven para poder crear diferentes políticas y estándares donde para poder implementar procedimientos programas y planes en nuestra organización.

Tabla 1. Formato propuesto para IPERC línea Base

<b>N°</b>	<b>PROCESO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TAREA</b>	<b>PELIGRO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>Evaluación de Riesgo</b>			
<b>N°</b>	<b>PROCESO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TAREA</b>	<b>PELIGRO</b>	<b>RIESGO</b>	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	

### 2.2.2. IPERC Continuo

Esta es la herramienta que se utiliza diariamente para poder identificar los peligros y evaluar los riesgos en todos los frentes de trabajo tanto en minería superficiales y subterráneas y con los diferentes actividades que realizan los trabajadores este documento se basa en el IPERC línea base que el mismo que utilizado una de las actividades o varias para poder llenarse de una manera correcta así también en una investigación de algún incidente laboral es la primera herramienta que se revisa donde se identifican los frentes de trabajo las actividades y controles conjuntamente con la firma de un supervisor (Fernandez, 2021).

Tabla 2. Formato propuesto para IPERC Continuo

SISTEMA DE GESTION		Código: SGSMO-FOR-SS0-005																																																																																								
MINERA MOYAN S.A.C.		Versión: 00																																																																																								
IPERC CONTINUO (Anexo N° 07)		Fecha : 20-04-2022																																																																																								
		Página: 1 / 2																																																																																								
ACTIVIDAD: _____ AREA: _____ FECHA: _____ ZONA: _____ NIVEL: _____ LUGAR: _____		<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE RIESGO</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>PLAZO DE CORRECCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTO</td> <td>Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paraliza los trabajos.</td> <td>0-24 HORAS</td> </tr> <tr> <td>MEDIO</td> <td>Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata</td> <td>0-72 HORAS</td> </tr> <tr> <td>BAJO</td> <td>Este riesgo puede ser tolerable.</td> <td>1 MES</td> </tr> </tbody> </table>	NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE CORRECCIÓN	ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paraliza los trabajos.	0-24 HORAS	MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72 HORAS	BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES																																																																												
NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE CORRECCIÓN																																																																																								
ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paraliza los trabajos.	0-24 HORAS																																																																																								
MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72 HORAS																																																																																								
BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES																																																																																								
<b>DATOS DEL TRABAJADOR</b>																																																																																										
HORA	NOMBRES	FIRMA																																																																																								
<b>IPERC CONTINUO</b>																																																																																										
DESCRIPCION DE PELIGRO / ASPECTO	RIESGO / IMPACTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EVALUACION IPERC</th> <th colspan="2">EVALUACION DEL RIESGO RESIDUAL</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	EVALUACION IPERC		EVALUACION DEL RIESGO RESIDUAL		A	M	A	B																																																																																
EVALUACION IPERC		EVALUACION DEL RIESGO RESIDUAL																																																																																								
A	M	A	B																																																																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">SEVERIDAD</td> <td>Catastrófico</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Mortalidad</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Permanente</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>13</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Temporal</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Menor</td> <td>5</td> <td>15</td> <td>19</td> <td>22</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Común</td> <td>Ha sucedido</td> <td>Podría Suceder</td> <td>Raro que suceda</td> <td>Prácticamente imposible que suceda</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;"><b>FRECUENCIA</b></td> </tr> </tbody> </table>	MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS						SEVERIDAD	Catastrófico	1	2	4	7	11	Mortalidad	2	3	5	8	12	Permanente	3	6	9	13	20	Temporal	4	10	14	18	23	Menor	5	15	19	22	25			A	B	C	D	E			Común	Ha sucedido	Podría Suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda	<b>FRECUENCIA</b>																																				
MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS																																																																																										
SEVERIDAD	Catastrófico	1	2	4	7	11																																																																																				
	Mortalidad	2	3	5	8	12																																																																																				
	Permanente	3	6	9	13	20																																																																																				
	Temporal	4	10	14	18	23																																																																																				
	Menor	5	15	19	22	25																																																																																				
		A	B	C	D	E																																																																																				
		Común	Ha sucedido	Podría Suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda																																																																																				
<b>FRECUENCIA</b>																																																																																										
<b>IPERC CONTINUO</b>																																																																																										
SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO.																																																																																										
1-																																																																																										
2-																																																																																										
3.-																																																																																										
4.-																																																																																										
5.-																																																																																										
6.-																																																																																										
7.-																																																																																										
<b>DATOS DE LOS SUPERVISORES:</b>																																																																																										
NOMBRE DEL SUPERVISOR	MEDIDA CORRECTIVA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>HORA</th> <th>FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	HORA	FIRMA																																																																																						
HORA	FIRMA																																																																																									

NOTA: Eliminar Peligros es tarea Prioritaria antes de iniciar las Operaciones Diarias.

Fuente: Decreto Supremo 023, (2017)

Tabla 3. Formato propuesto para IPERC línea Base

SISTEMA DE GESTION			
MINERA MOYAN S.A.C.		Fecha : 20-04-2022	
IPERC CONTINUO (Anexo N° 07)		Página: 2 / 2	
<b>Para detectar nuevos riesgos, tome solo 02 minutos para ANALIZAR, aplique la Técnica 8 A</b>			
<b>Al frente Izquierda</b>	<b>Arriba</b>	<b>Al frente Derecha</b>	
<b>A la Izquierda</b>	<b>Abajo</b>	<b>A la Derecha</b>	
<b>Atrás Izquierda</b>		<b>Atrás Derecha</b>	
CRITERIOS			
SEVERIDAD	LESION PERSONAL	DAÑO A LA PROPIEDAD	DAÑO AL PROCESO
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias Personas con Lesiones Permanentes.	Pérdidas por el Monto Superior a US\$ 100,000	Paralización del Proceso de mas de 1 Mes o Paralización Definitiva.
Mortalidad (Pérdida Mayor)	Una Fatalidad. Estado Vegetal.	Pérdidas por el Monto Entre US\$ 10,000 y US\$ 100,000	Paralización del Proceso de mas 1 Semana y Menos de 1 mes.
Pérdida Permanente	Lesiones que Incapacitan a la Persona para su Actividad Normal de por Vida. Enfermedades Ocupacionales Avanzadas.	Pérdidas por el Monto Entre US\$ 5,000 y US\$ 10,000	Paralización del Proceso de mas 1 Día hasta 1 Semana.
Pérdida Temporal	Lesiones que Incapacitan a la Persona Temporalmente. Lesiones por Posición Ergonómica.	Pérdidas por el Monto Entre US\$ 1,000 y US\$ 5,000	Paralización de 1 Día.
Pérdida Menor	Lesión que no Incapacita a la Persona. Lesiones Leves.	Pérdida Menor a US\$ 1,000	Paralización Menor de 1 Día.
CRITERIOS			
FRECUENCIA	PROBABILIDAD DE FRECUENCIA	FRECUENCIA DE EXPOSICION	
Común (Muy Probable)	Sucede con Demasiada Frecuencia	Muchas (6 o Más) Personas Expuestas. Varias Veces al Día.	
Ha Sucedido (Probable)	Sucede con Frecuencia	Moderado (3 a 5) Personas Expuestas Varias Veces al Día.	
Podría Suceder (Posible)	Sucede Ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) Personas Expuestas Varias Veces al Día. Muchas Personas Expuestas Ocasionalmente.	
Raro que Suceda (Poco Probable)	Rara Vez Ocurre. No es Probable que Occurra.	Moderado (3 a 5) Personas Expuestas Ocasionalmente.	
Prácticamente Imposible que Suceda	Muy Rara Vez que Ocurre. Imposible que Occurra.	Pocas (1 a 2) Personas Expuestas Ocasionalmente.	
<small>NOTA: Eliminar Peligros es tarea Prioritaria antes de iniciar las Operaciones Diarias.</small>			

Fuente: Decreto Supremo 023, (2017)

### 2.2.3. Etapas para la elaboración de un IPERC en minera Moyan

A. **Recolección de Información Inicial:** En nuestra operación de Minera Moyan, la primera etapa para elaborar un IPERC implica obtener información detallada sobre nuestras instalaciones, equipos y procesos relacionados con la actividad minera. Esto incluye revisar manuales, procedimientos y documentación relevante para comprender completamente el entorno operativo y los posibles riesgos asociados (Aguado, 2022).

**Clasificación de Peligros:** Una vez identificados, clasifico los peligros en categorías tales como físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Esta clasificación ayuda a entender mejor la naturaleza de los riesgos y a determinar las medidas de control adecuadas (Aguado, 2022).

**Evaluación de riesgos:** En Minera Moyan, evaluamos la probabilidad y la severidad de los riesgos identificados para determinar su nivel de riesgo. Utilizamos una matriz de evaluación de riesgos que combina la probabilidad y la severidad para asignar niveles de riesgo, como bajo, medio o alto, lo que me permite priorizar adecuadamente nuestras acciones (Briceño, 2024).

**Priorización de riesgos:** Una vez evaluados, priorizamos los riesgos según su nivel, dando especial atención a aquellos de nivel alto o crítico que requieren acciones inmediatas para mitigar su impacto en la seguridad y salud de nuestros trabajadores (Aguado, 2022).

**Desarrollo de Medidas de Control:** Desarrollamos medidas específicas para controlar o mitigar los riesgos identificados. Estas medidas pueden ser preventivas, correctivas o de respuesta ante emergencias, y están diseñadas para abordar cada riesgo de manera efectiva y oportuna (Aguado, 2022).

**Monitoreo y revisión continua:** Establecemos un sistema de monitoreo para evaluar constantemente la efectividad de las medidas de control y realizamos revisiones periódicas del IPERC para asegurarme de que siga siendo relevante y esté actualizado de acuerdo con los cambios en nuestras operaciones y condiciones de trabajo (Delgado, 2014).

**Comunicación y Capacitación:** Comunicamos activamente a nuestros trabajadores sobre las medidas de control implementadas y su importancia para su seguridad y bienestar. Además,

proporcionamos capacitación continua sobre cómo reconocer y manejar los peligros y riesgos identificados en Minera Moyan (Goicochea, 2016).

Documentación: Registramos todos los hallazgos, evaluaciones, medidas de control y revisiones en un documento formal, conocido como el informe IPERC. Esta documentación me permite mantener un registro claro y completo de nuestras actividades de gestión de riesgos y facilita la comunicación y la auditoría interna y externa (Aguado, 2022).



**Figura 1**

Riesgo de caída de fragmentos de rocas

#### 2.2.4. Revisión de normas y documentación

La revisión de normas y documentación es una parte crucial de la gestión de seguridad y salud en el trabajo. Asegura que las operaciones de una organización cumplan con los estándares



legales y las mejores prácticas, lo que contribuye a mantener un entorno de trabajo seguro y saludable (Briceño, 2024).

#### 2.2.5. Identificación de procesos y actividades en Minera Moyan

En Minera Moyan, el proceso de identificación de procesos y actividades es fundamental para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable. A continuación, describo los pasos que seguimos para llevar a cabo esta tarea: (Briceño, 2024).

- A) **Recopilación de Información:** Reunimos información detallada sobre las operaciones de nuestra organización minera, incluyendo descripciones de procesos, actividades, equipos utilizados y el personal involucrado. Esta recopilación me proporciona una visión completa de nuestras operaciones (Fernandez, 2021).
  
- B) **Creación de un Mapa de Procesos:** Creamos un mapa visual que muestra los procesos principales de nuestra operación minera en Minera Moyan. Esto me ayuda a tener una visión general y a identificar áreas críticas que requieren atención especial en términos de seguridad y gestión de riesgos (Molocho, 2021).
  
- C) **Desglose en Actividades:** Dividimos cada proceso en actividades específicas. Cada actividad se considera como una tarea discreta que contribuye al proceso general de extracción y procesamiento de minerales en nuestra mina (Aguado, 2022).
  
- D) **Identificación de Peligros:** Para cada actividad identificamos los posibles peligros o situaciones que podrían resultar en lesiones, enfermedades o daños materiales. Esto me permite anticipar y mitigar riesgos antes de que se conviertan en problemas reales (Delgado, 2014).
  
- E) **Evaluación de Riesgos:** Evaluamos la probabilidad y la gravedad de los riesgos identificados en cada actividad. Esto me ayuda a priorizar las áreas de mayor riesgo y a asignar recursos de manera efectiva para abordar estos riesgos (Sandoval, 2021).

- F) Clasificación de Riesgos: Clasificamos los riesgos identificados en categorías como físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Esta clasificación me ayudo a entender la naturaleza de los riesgos y a aplicar medidas de control adecuadas (Delgado, 2014).
- G) Medidas de Control: Proporcionamos medidas específicas para controlar o mitigar los riesgos identificados en cada actividad. Estas medidas pueden ser preventivas, correctivas o de protección, y están diseñadas para garantizar la seguridad de nuestros trabajadores en Minera Moyan (Valarezo, 2022).
- H) Asignación de Responsabilidades: Definimos claramente quién es responsable de implementar y supervisar las medidas de control en cada actividad. Esto garantiza una ejecución efectiva y una rendición de cuentas adecuada en todas nuestras operaciones (Molocho, 2021).



**Figura 2**

Riesgo de proyección de partículas

- I) Documentación y Comunicación: Registramos toda la información en un documento formal, como un informe de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPERC).

Además, comunicamos las medidas de control y las prácticas seguras a todos los trabajadores involucrados en cada actividad para garantizar su comprensión y cumplimiento (Briceño, 2024).

J) Monitoreo y Revisión Continua: Implementamos un sistema de monitoreo para asegurarme de que las medidas de control se sigan implementando de manera efectiva y revisamos regularmente la identificación de procesos y actividades para mantenerla actualizada y relevante en todo momento (Goicochea, 2016).

K) Capacitación: Proporcionamos capacitación adecuada a los trabajadores sobre los riesgos y las medidas de control en sus actividades específicas, lo que les permite trabajar de manera segura y contribuir activamente a la gestión de riesgos en Minera Moyan (Valarezo, 2022).

L) Involucramiento de los Trabajadores: Fomentamos la participación activa de los trabajadores en la identificación de peligros y riesgos, ya que su experiencia y conocimiento del terreno son invaluable para mejorar continuamente nuestras prácticas de seguridad en Minera Moyan (Delgado, 2014).

#### 2.2.6. Identificación de peligros

En Minera Moyan, reconocemos la importancia de la identificación de peligros como un paso fundamental en nuestra gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Este proceso implica la identificación de situaciones, condiciones o actividades que puedan representar un riesgo para la integridad de las personas, el medio ambiente o los activos de nuestra organización. Es fundamental para prevenir accidentes y enfermedades laborales, así como para proteger nuestros recursos y garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable para todos nuestros colaboradores. En Minera Moyan, dedicamos tiempo y recursos a este proceso para asegurarme de identificar y abordar proactivamente cualquier riesgo potencial en nuestras operaciones mineras (Valarezo, 2022).



**Figura 3**

Riesgo con sustancias químicas polvo y gases

2.2.7. Evaluación de riesgos

- Revisión de Peligros Identificados: Utiliza la lista de peligros identificados en la etapa anterior como punto de partida (Goicochea, 2016).
- Determinación de Probabilidad: Evalúa la probabilidad de que ocurra un incidente relacionado con cada peligro. Puede ser baja, moderada o alta. (Aguado, 2022)

Tabla 4. Criterios de evaluación de la probabilidad o frecuencia

NIVEL	PROBABILIDAD	PROBABILIDAD DE FRECUENCIA	FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN
<b>A</b>	Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día
<b>B</b>	Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia	Moderado (3 a 5 ) personas expuestas varias veces al día.
<b>C</b>	Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente	Pocas (1 a 2 ) personas expuestas varias veces al día.

<b>D</b>	Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre No es muy probable que ocurra	Moderado (3 a 5 ) personas expuestas ocasionalmente.
<b>E</b>	Prácticamente imposible que suceda	Muy rara vez ocurre Imposible que suceda	Pocas (1 a 2 ) personas expuestas ocasionalmente.

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. 024-EM, 2016

- Determinación de Severidad: Evalúa la gravedad de las posibles consecuencias si el peligro se materializa. Esto también se puede categorizar como bajo, moderado o alto (Briceño, 2024).

Tabla 5. Matriz de evaluación de riesgos

<b>SEVERIDAD</b>	<b>Catastrófico</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>11</b>
	<b>Mortalidad</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
	<b>Permanente</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>20</b>
	<b>Temporal</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>23</b>
	<b>Menor</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
			<b>Común</b>	<b>Ha sucedido</b>	<b>Podría suceder</b>	<b>Raro que suceda</b>	<b>Prácticamente imposible que suceda</b>
			<b>PROBABILIDAD</b>				

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. 024-2016-EM, (2017)

### 2.2.8. Determinación de los controles

En Minera Moyan, seguimos un enfoque riguroso en la revisión de nuestras medidas de control existentes como parte integral de nuestra gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Antes de determinar nuevas medidas de control, es crucial examinar si ya hemos implementado medidas para abordar los riesgos que identifiqué. Esta revisión me permite aprovechar las lecciones aprendidas y evitar la duplicación de esfuerzos (Fernandez, 2021)

### 2.2.9. Matriz de IPERC de línea base

Una Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control (IPERC) de línea base es una herramienta utilizada para documentar y analizar los peligros y riesgos presentes en un lugar de trabajo en un momento específico. La IPERC ayuda a comprender los riesgos laborales y a establecer medidas de control adecuadas. Aquí tienes un ejemplo básico de cómo podría estructurarse una matriz de IPERC de línea base (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

### 2.2.10. Riesgos

#### 2.2.10.1. Medición de ruido

En Minera Moyan, la medición de ruido es una parte crucial de nuestra gestión de la seguridad y salud en el trabajo. A continuación, describo los pasos que seguimos para llevar a cabo esta tarea:

- A) Selección de Equipamiento: Elegimos cuidadosamente un medidor de nivel de sonido adecuado para la tarea. Esto puede incluir un sonómetro integrador para medir el nivel promedio de ruido o un dosímetro de ruido personal para medir la exposición individual durante un período de tiempo (Valarezo, 2022).
- B) Calibración del Equipamiento: Me aseguro de que el equipo esté correctamente calibrado antes de realizar cualquier medición para garantizar lecturas precisas y confiables. (Fernandez, 2021).
- C) Identificación de Puntos de Medición: Determinamos los lugares estratégicos donde realizaremos las mediciones de ruido. Esto incluye áreas de trabajo con diferentes niveles de ruido y estaciones de trabajo específicas donde los trabajadores pueden estar expuestos a niveles más altos de ruido (Peralta, 2013).
- D) Planificación de la Duración de la Medición: Decidimos la duración adecuada de la medición en cada punto identificado. Por lo general, optamos por mediciones cortas de 15 a 30 minutos, que son suficientes para evaluar el nivel de ruido en una variedad de situaciones laborales (Sandoval, 2021).

- E) Medición de Niveles de Ruido: Realizamos las mediciones en cada punto identificado de acuerdo con el plan establecido. Seguimos las instrucciones del equipo de medición y registramos cuidadosamente los resultados obtenidos (Goicochea, 2016).
- F) Al seguir estos pasos, podemos obtener una evaluación precisa del nivel de ruido en nuestras operaciones mineras y tomar medidas adecuadas para proteger la salud auditiva de nuestros trabajadores en Minera Moyan.

#### 2.2.10.2. Medición de estrés térmico

- Planificación de la Duración de la Medición: Decide cuánto tiempo medirás en cada punto. Las mediciones periódicas durante la jornada laboral proporcionarán una imagen más precisa de las condiciones térmicas. (Molocho, 2021)
- Medición de Temperatura y Humedad: Realiza mediciones en cada punto identificado. Asegúrate de seguir las instrucciones del equipo y de registrar los resultados. (Molocho, 2021)
- Cálculo del Índice de Calor: Utiliza los datos de temperatura y humedad para calcular el índice de calor (por ejemplo, el índice WBGT, índice de temperatura efectiva, etc.). Este índice considera tanto la temperatura como la humedad para proporcionar una medida más completa del estrés térmico. (Molocho, 2021)

#### 2.2.10.3. Monitoreo de Vibración

- A) Planificación de la Duración de la Medición: Decide cuánto tiempo medirás en cada punto. Las mediciones periódicas durante la jornada laboral proporcionarán una imagen más precisa de la exposición a vibraciones.
- B) Medición de Vibración: Realiza mediciones en cada punto identificado. Asegúrate de seguir las instrucciones del equipo y de registrar los resultados.

C) Evaluación de Niveles de Vibración: Evalúa los niveles de vibración medidos en comparación con los límites de exposición ocupacional establecidos por las regulaciones locales e internacionales.

D) Evaluación de Frecuencias: Analiza las frecuencias de vibración para identificar si hay componentes específicos que puedan ser más dañina para la salud.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Copia controlada:** Documento asignado a un área o usuario específico, que es responsable de su uso, aplicación y conservación. Lleva como mínimo un pie de página con nombre del área o la persona a la que se asigna el documento, información que podrá estar sólo en la primera página del documento. (Valarezo, 2022).

**Copia no controlada:** Documento que no requiere control de asignación de área o usuario y recomendable no ser usado en el desarrollo de las actividades, salvo que se tenga la seguridad que el documento es la versión vigente (Valarezo, 2022).

**Documento:** Información y su medio de soporte (Valarezo, 2022).

**Documentos de procedencia externa:** Documentos generados en el entorno externo que la Organización determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de Seguridad, tales como: documentos técnicos, manuales, normas legales, entre otros. (Asanza, 2013)

**Información documentada:** Información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene. La información documentada puede hacer referencia a: El sistema de gestión, incluido los procesos relacionados, la información generada para que la organización opere documentación. la evidencia de los resultados alcanzados (registros). (Valarezo, 2022)

**Manual:** Documento en que se compendia lo más sustancial de una materia; contiene en forma explícita, ordenada y sistemática información sobre objetivos, políticas, atribuciones y procedimientos de una organización; así como las instrucciones o acuerdos que se consideren necesarios para la ejecución del trabajo asignado al personal, teniendo como marco de referencia los objetivos de la organización. (Goicochea, 2016).



**Guía:** Documento que incluye los principios o procedimientos para encauzar una cosa o el listado con informaciones que se refieren a un asunto específico (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Reglamento:** Un reglamento es un conjunto ordenado y coherente de preceptos o normas que regirán el trabajo en una organización. (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Procedimiento:** Documento que indica la forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso, en el que podrían encadenarse varias operaciones, intervienen distintas personas o participar diferentes áreas de la organización (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Instrucción:** Documento que describe detalladamente cómo realizar y registrar una tarea determinada (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Estándar:** Documento que contiene los parámetros y/o los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, peso, u otros, establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente, acuerdos de la organización y/o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y/o comportamiento industrial (Molocho, 2021).

**Formatos:** Documento estandarizado que dará lugar a un registro cuando sea llenado adecuadamente. Como por ejemplo los objetivos estratégicos es un registro (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Lista maestra:** Registro donde están listados e identificados todos los documentos o registros del Sistema de gestión de SSO (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Elaborador:** Persona designada responsable de la elaboración del documento. Comúnmente es quien ejecuta o participa en el proceso, tarea o actividad (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Revisor:** Persona con suficiente conocimiento del proceso o actividad, responsable de realizar la revisión de un documento, asegurando su correcta elaboración (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Aprobador:** Persona con autoridad y conocimiento de un proceso, actividad, responsable de aprobar un documento y garantizar la implementación y aplicación del documento aprobado,

según lo establecido en la ruta de revisión (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación**

##### **3.1.1. Ubicación geográfica**

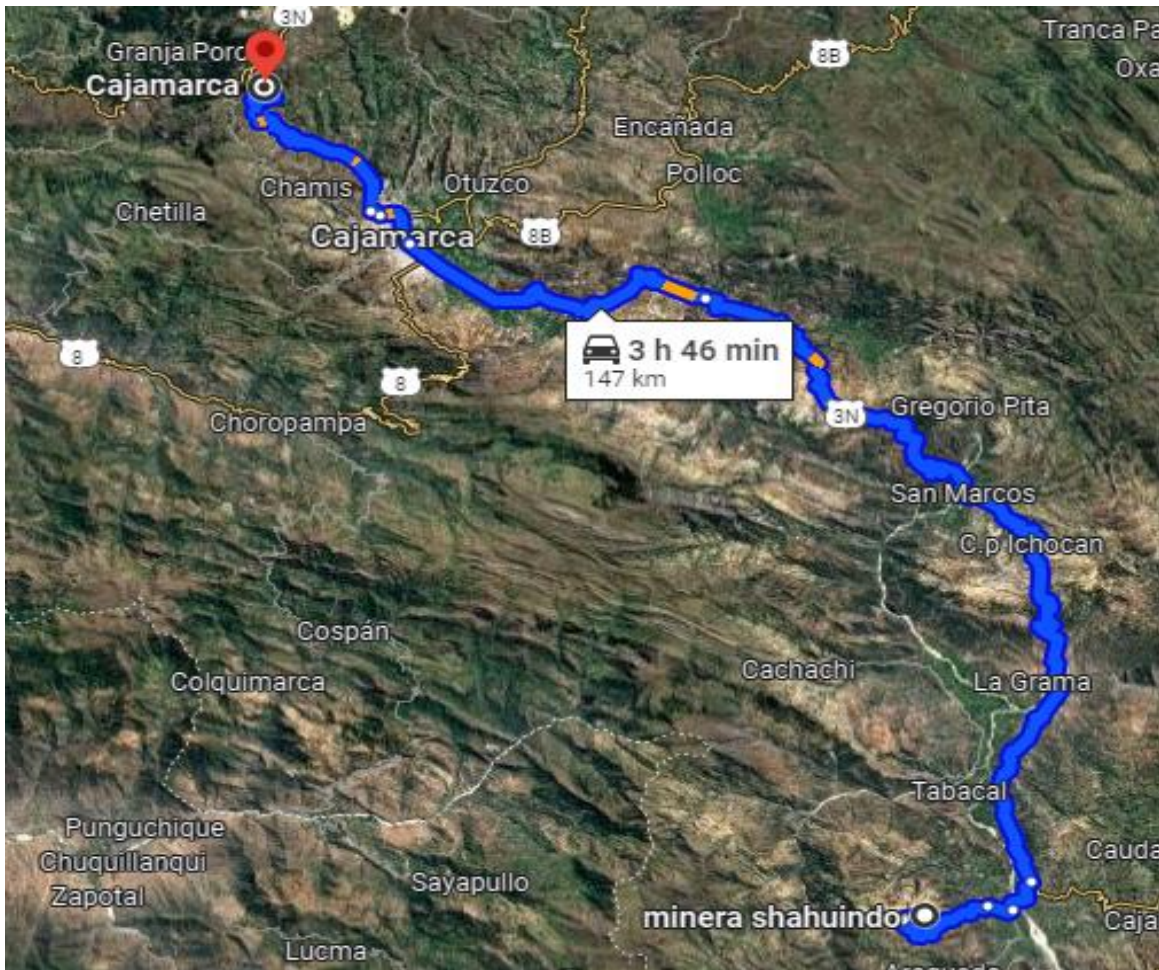
La ubicación de la minera Moyan en el distrito de Cachachi, provincia de Cajabamba, departamento de Cajamarca, es estratégica dentro del contexto geográfico de la región. Situada a unos 110 kilómetros de la capital regional, esta mina se encuentra en un área accesible pero distante de los centros urbanos principales.

La altitud de la mina, fluctuando entre los 2500 y 2700 metros sobre el nivel del mar, es una característica importante a considerar debido a sus posibles implicaciones en la operación minera, como el clima, la presión atmosférica y la logística de transporte.

En resumen, la minera Moyan se encuentra ubicada en una zona estratégica que ofrece accesibilidad a los servicios urbanos mientras se mantiene cerca de otras actividades mineras en la región, todo ello en un entorno geográfico que presenta particularidades relacionadas con la altitud.

##### **3.1.2. Accesibilidad**

Partimos de la ciudad de Lima capital del país hacia la ciudad de Cajamarca tiempo aproximado 15 horas, luego me dirigimos a la provincia de Cajabamba ubicándose a 3 horas, se opta por el desvío a la minera Shahuindo minutos antes de llegar a la ciudad de Cajabamba, el mismo que me conduce a la ciudad de Algamarca que esta ubicada al Sur- Oeste de la región Cajamarca.



**Figura 4**

Ubicación geográfica de minera Moyan

Tabla 6. Distancias de localidades a minera Moyan

Origen	Destino	Km	Estado de carretera
Cajamarca	Cajabamba	126	Asfalto
Cajabamba	Cachachi	34	Sin Asfalto
Cachachi	Minera Moyan	30	Sin Asfalto

## **3.2. Metodología de la investigación**

### **3.2.1. Tipo de la investigación**

La investigación se plantea Analítica porque se ha tomado un tiempo determinado donde se analiza los puntos de mejora.

### **3.2.2. Nivel de la investigación**

El nivel de la investigación es descriptivo y explicativo, porque se redacta la forma en como se implementa el IPERC.

### **3.2.3. Diseño de la investigación**

Se presenta en la investigación de diseño no experimental, porque es estudio conceptual donde se evalúa y se presenta una propuesta.

### **3.2.4. Método de la investigación**

El método es deductivo – inductivo porque utilizo las formas de análisis ya establecidas en el campo de la minería en específico en el IPERC.

### **3.2.5. Población de Estudio**

Minera Moyan es una operación artesanal que está entrando en su proceso de formalización.

### **3.2.6. Muestra**

Nivel 04 donde se está en operación de minera Moyan

### **3.2.7. Unidad de Análisis**

Actividades correspondientes a las labores verticales y horizontales.

### 3.2.8. Definición de Variables

#### 3.2.8.1. Variables Independientes

Nivel 04 minera Moyan

#### 3.2.8.2. Variables Dependientes

IPEC línea base para la reducción de accidentes

Tabla 7. Operacionalización de Variables

	<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>INDEPENDIENTE</b>	Nivel 04 minera Moyan	Labor minera que se realiza para extraer mineral	Labores realizadas en la operación	Actividades	ml
			Frentes en la operación	Tiempo de exposición	horas
<b>DEPENDIENTE</b>	IPEC línea base para la reducción de accidentes	Documento donde se encuentra toda la identificación de peligros, control de riesgos de las actividades	Se aplican las medidas de control dadas por la norma de seguridad.	Controles	- Eliminación - Sustitución - Controles de ingeniería - Control administrativo - EPP adecuado
			Determinar mediante un análisis en la labor el peligro	Peligros	- Físicos - Químicos - Biológicos - Ergonómicos - Psicosociales
			Se analiza y evalúa el riesgo	Riesgos	- Frecuencia - Severidad

### 3.3. Técnicas e instrumentos

#### 3.3.1. Técnicas

- Observación directa: Para inspeccionar las áreas de trabajo y poder evaluar los riesgos asociados a las diferentes actividades, así mismo se considera un análisis lineal el mismo que consiste en evaluar metro a metro los peligros y riesgos, en toda la sección del nivel N° 4 en donde se realiza la investigación.

Se presenta la ficha de observación la misma que es parte del IPERC línea base.

Tabla 8. Ficha de observación

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Evaluación de Riesgo		
						Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
1	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.2 Traslado al área de trabajo	Durante el tránsito del personal	Golpes, Lesiones	4	A	10

- Análisis documental: Se realizó la revisión de diferentes fuentes bibliográficas del tema de la investigación tales como papers, libros, tesis, revistas científica y documentación de otros proyectos mineros porque estos riesgos y peligros se tratarían de lecciones aprendidas en otras unidades.

#### 3.3.2. Instrumentos, materiales y equipos

- Wincha o Flexómetro: para medir las secciones y longitudes del cuerpo mineral.
- Word: programa para redacción.
- Excel: Programa para cálculos.

- Laptop: para el procesamiento de la información utilizando Excel
- Cámara fotográfica: Para capturar fotos en campo.
- Brújula: para medir el rumbo y buzamiento del cuerpo mineralizado.
- Plame: Ilustraciones realizadas para entender el campo.
- Libreta de campo y lapicero: para apuntar los diferentes datos.

### **3.4. Procedimientos**

La presente investigación se estructura en tres etapas fundamentales: la etapa de gabinete, etapa de campo, cabe resaltar que la etapa de campo tiene dos fases al inicio y al final para poder observar todos los peligros y riesgos que se van a redactar en la presente investigación y la etapa final para ver si se están cumpliendo el IPERC, la etapa de gabinete es para desarrollar formatos que ayuden a mitigar el observado en la etapa de campo inicial y así poder hacer un análisis detallado con la información recopilada en cada uno de los frentes de trabajo

#### **3.4.1. Etapa Preliminar de Gabinete**

En esta fase inicial, se lleva a cabo la planificación y preparación del estudio. Aquí se desarrollan los formatos y herramientas necesarios que servirán como guía para la recolección de datos en la etapa de campo. Estos formatos pueden incluir listas de verificación, formularios de evaluación de riesgos, procedimientos de seguridad, entre otros. El objetivo principal de esta etapa es prepararse adecuadamente para la recopilación de información en los frentes de trabajo.

Además, aplique la jerarquía de controles, un principio fundamental que establece un orden preferido para abordar los riesgos. En Minera Moyan, priorizamos las opciones desde las más efectivas hasta las menos efectivas:

a) Eliminación: Me esforcé por eliminar por completo el peligro o la fuente de riesgo, siempre que sea posible. Esto puede implicar cambios en los procesos o la adopción de nuevas tecnologías.



b) Sustitución: Cuando la eliminación no es viable, busque reemplazar la fuente de riesgo con una alternativa menos peligrosa. Esta medida me permitió reducir la exposición al riesgo sin comprometer la productividad.

c) Controles de Ingeniería: Modifique el diseño, los equipos o los procesos para reducir los riesgos en su origen. Esto puede incluir la instalación de barreras físicas, sistemas de ventilación mejorados o la automatización de tareas peligrosas.

d) Controles Administrativos: Establecemos procedimientos y prácticas seguras para reducir la exposición a los riesgos. Esto puede implicar la implementación de rotación de tareas, la capacitación del personal y la supervisión adecuada.

e) Equipos de Protección Personal (EPP): Proporcione EPP, como cascos, gafas, protectores auditivos, etc., para reducir los riesgos cuando otras medidas de control no son suficientes. Sin embargo, en Minera Moyan, entendemos que el EPP es la última línea de defensa y no debe considerarse como la solución principal.

Al seleccionar medidas de control, priorizamos aquellas que eliminan o reducen el riesgo en su origen, siguiendo el principio de la jerarquía de controles. Esto me permite tomar decisiones informadas y efectivas para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable para todos en Minera Moyan.

### **3.4.2. Etapa de Campo**

Esta etapa es crucial ya que es donde se recopila la información real sobre los peligros y riesgos presentes en los frentes de trabajo de la minería subterránea en Minera Moyan. La etapa de campo se divide en dos fases: una inicial y una final.

Fase Inicial: En esta fase, se lleva a cabo una observación detallada de los peligros y riesgos existentes en los frentes de trabajo. Se identifican y registran los peligros potenciales, se evalúan los riesgos asociados y se documentan de manera exhaustiva para su posterior análisis.

Fase Final: Después de implementar medidas de control y mitigación basadas en los hallazgos de la fase inicial, se realiza una segunda observación para evaluar si las medidas

implementadas están siendo efectivas. Se verifica si se están cumpliendo las pautas establecidas por el IPERC línea base y se identifican posibles áreas de mejora adicional.

### **3.4.3. Etapa Final de Gabinete**

En esta fase, se lleva a cabo una evaluación general para determinar si se están cumpliendo los objetivos establecidos por el IPERC. Se analiza la información recopilada durante las etapas de campo y se contrasta con los estándares de seguridad establecidos. Se realizan recomendaciones finales basadas en los hallazgos en los frentes de trabajo para mejorar la implementación del IPERC y la seguridad en la operación minera de Minera Moyan.

## **3.5. Geología**

### **3.5.1. Geología local**

El período geológico conocido como cretáceo inferior, abarcando desde el neocomiano hasta el cenomaniano, se encuentra presente en diversas regiones de América del Sur, como la Cordillera Occidental, la región sub andina y el llano amazónico. En estas áreas, los depósitos de esta época están compuestos principalmente por una secuencia de rocas flexibles, mayormente arcillosas con algunas capas de caliza intercaladas. (Goicochea, 2016)

En la Cordillera Occidental, tanto en su parte norte como en el centro, los sedimentos del Cretácico Inferior están principalmente formados por areniscas y muestran principalmente características marinas. Estos sedimentos forman parte del Grupo Goyllarisquizga y sugieren que se depositaron en un ambiente marino. (Delgado, 2014).

Por otro lado, hacia el este, en la Cordillera Oriental, el Cretácico Inferior está caracterizado por una serie de depósitos deltaicos con características casi continentales. Estos depósitos se superponen al Grupo Pucará, que consiste en rocas del Jurásico superior. La presencia de un ambiente deltaico indica un cambio en las condiciones ambientales durante esta época en la región, pasando de un ambiente marino a uno más continental o deltaico (Goicochea, 2016).

En síntesis, el Cretácico Inferior en la Cordillera Occidental, la Región Subandina y el Llano Amazónico se caracteriza por una secuencia de rocas flexibles con capas intercaladas de caliza, mostrando facies que van desde sedimentos marinos en la Cordillera Occidental hasta depósitos deltaicos casi continentales en la Cordillera Oriental. Esta variedad de características geológicas refleja los cambios ambientales y sedimentarios que tuvieron lugar durante el Cretácico Inferior en esta región (Briceño, 2024).

### **3.6. Operación de minera Moyan nivel 04**

#### **3.6.1. Datos de la ejecución del nivel 04**

En las labores mineras se tiene diferentes conjuntos de actividades y tareas de las cuales se podrán resumir con la presente investigación para notar el contexto en el que se tiene, en específico en el nivel 04 de la operación.

#### **A. Desarrollo**

Nosotros, como parte del equipo de desarrollo de proyectos y operación minera, gestionamos el sistema integral de transporte subterráneo que incluye a un crucero principal y una red de galerías destinadas al traslado eficiente del mineral extraído. Este sistema subterráneo cuenta un conjunto de niveles, entre los cuales destaca el nivel número cuatro. Este nivel específico se conecta mediante la galería, sin embargo, hasta el momento, no se han ejecutado más labores de explotación en este nivel debido a que la operación se clasifica como una pequeña minería y/o minería Artesanal.

Es importante destacar que, aunque nuestra operación pueda considerarse de menor escala en comparación con otros proyectos mineros más grandes, el diseño y gestión son eficientes de nuestro sistema de transporte subterráneo son fundamentales para garantizar la viabilidad y rentabilidad de la mina. A pesar de la limitada extensión de las labores en el nivel número cuatro, cada aspecto de nuestra operación se planifica

cuidadosamente y así optimizar la extracción y el transporte del mineral de manera segura y eficaz.

Además, la consideración de esta operación como una pequeña minería no disminuye la importancia de mantener altos estándares de seguridad con el cumplimiento normativo. Nuestro compromiso con la seguridad y el cumplimiento de las regulaciones vigentes es primordial en todas las facetas de nuestra operación, incluso en la planificación y desarrollo de nuevas labores en niveles adicionales en el futuro.

## **B. Preparación**

Así también las labores ya establecidas en nuestra operación minera, estamos llevando a cabo preparativos para futuras actividades de extracción de minerales y el desarrollo continuo de la mina. Estas actividades incluyen la planificación y preparación de nuevas labores, como chimeneas y otras estructuras, que me permitirán acceder a nuevas áreas ricas en minerales. Es importante destacar que, aunque la roca en las áreas identificadas para futuras labores puede ser altamente competente, seguimos implementando medidas de seguridad adicionales, como la instalación de cuadros de madera, para garantizar la estabilidad y protección de nuestros trabajadores y de la infraestructura minera.

La identificación y preparación de nuevas labores son etapas cruciales en el desarrollo a largo plazo de nuestra operación minera. Estamos comprometidos con un enfoque proactivo para maximizar el potencial de extracción de minerales de manera segura y eficiente. Nuestro objetivo es mantener un equilibrio entre la productividad y la seguridad, implementando las mejores prácticas y tecnologías disponibles en la industria minera. Con una planificación cuidadosa y la aplicación de estándares rigurosos, estamos posicionando nuestra mina para un crecimiento sostenible y exitoso en el futuro.

### **C. Explotación**

Las labores mencionadas anteriormente, en nuestra operación minera llevamos a cabo el proceso de explotación de manera convencional, que implica el uso de explosivos para fragmentar la roca que contiene el mineral aurífero. Este proceso se lleva a cabo siguiendo estrictos protocolos de seguridad y está respaldado por la experiencia y capacitación de nuestro equipo.

La utilización de explosivos es una práctica común en la industria minera para facilitar la extracción del mineral de la roca circundante. Antes de llevar a cabo cualquier operación de voladura, se realizan estudios geotécnicos detallados para evaluar la estabilidad de la roca y garantizar la seguridad de los trabajadores y de la infraestructura minera. Además, se implementan medidas de control de riesgos, como la delimitación de zonas de exclusión y la notificación adecuada a todo el personal involucrado.

Una vez completada la voladura, se procede con el proceso de extracción y transporte del mineral aurífero fragmentado. Este mineral es sometido a procesos adicionales, como trituración, molienda y concentración, para obtener el producto final de alta calidad.

Nuestro compromiso con la seguridad y el cumplimiento de las regulaciones ambientales es fundamental en todas las etapas del proceso minero, desde la planificación hasta la ejecución.

### **D. Servicios Auxiliares**

Los servicios auxiliares para garantizar un entorno de trabajo seguro y eficiente. Uno de los servicios más críticos es la ventilación, que se encarga de proporcionar aire fresco y eliminar gases peligrosos del área de trabajo. Contamos con un sistema de ventilación diseñado específicamente para nuestras operaciones, que incluye labores para distribuir el aire de manera efectiva en todas las áreas de la mina.

Además de la ventilación, también disponemos de un pulmón de aire que suministra aire comprimido a las perforadoras, cables de luz y otras herramientas eléctricas utilizadas en la operación. Este pulmón de aire es vital para mantener el funcionamiento óptimo de los equipos y garantizar la seguridad de los trabajadores.

Para el transporte del mineral extraído, contamos con una flota de carretillas y otros equipos de manejo de materiales. Estas carretillas permiten trasladar el mineral de las áreas de extracción a los puntos de procesamiento o almacenamiento de manera eficiente y segura. Además, se implementan medidas de seguridad adicionales, como capacitación para los operadores y mantenimiento regular de los equipos, para garantizar un transporte seguro y eficiente.

### **3.6.2. Planificación general de actividades**

Además de la planificación a mediano y corto plazo, en nuestra operación minera llevamos a cabo un riguroso proceso de muestreo del mineral en cada detonación. Este proceso es fundamental para obtener información precisa sobre las leyes del mineral extraído y así poder valorizarlo adecuadamente. La valorización del mineral implica determinar su contenido de oro u otros minerales de interés, lo que a su vez influye en la toma de decisiones relacionadas con la selección de áreas de extracción, la optimización de los procesos de procesamiento y la estimación de los recursos minerales.

El muestreo del mineral se lleva a cabo de manera sistemática y meticulosa, siguiendo procedimientos estandarizados para garantizar la representatividad de las muestras. Estas muestras se toman tanto antes como después de la detonación, lo que permite evaluar cualquier variación en las leyes del mineral como resultado de la voladura. Además, se utilizan técnicas analíticas avanzadas, como la espectroscopia de absorción atómica o la fluorescencia de rayos X, para determinar con precisión la composición química del mineral y su contenido de oro u otros minerales valiosos.

La información obtenida a través del muestreo del mineral es crucial para la toma de decisiones operativas y estratégicas en nuestra mina. Por ejemplo, me permite identificar áreas con mayor concentración de mineral de alta ley, lo que puede influir en la planificación de futuras labores de extracción. Del mismo modo, me ayuda a ajustar los parámetros de procesamiento para maximizar la recuperación de oro y optimizar la rentabilidad de la operación.

### **3.6.3. Recursos humanos**

En nuestra operación minera, además de las áreas mencionadas previamente (Operaciones Mina, Logística)

### **3.7.1. Revisión de normas y documentación**

**Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783):** Esta ley establece las disposiciones básicas sobre seguridad y salud en el trabajo en el país. Define las responsabilidades de los empleadores, trabajadores, entidades supervisoras y el Estado en la prevención de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (D.S. N° 005-2012-TR):** Este reglamento complementa la Ley N° 29783 y establece disposiciones específicas para garantizar la seguridad y salud en los diferentes sectores económicos del país.

**Norma Técnica Peruana (NTP):** Las NTP son documentos técnicos que establecen los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo para diferentes actividades económicas. Son elaboradas por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) y son de cumplimiento obligatorio (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

Documentos de seguridad de la unidad minera.

**Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST):** Documentos que detallan las medidas y acciones que se deben tomar para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales en el lugar de trabajo (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Procedimientos Operativos Estándar (POE):** Documentos que describen paso a paso cómo realizar diferentes actividades de manera segura y eficiente (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Registros de Inspecciones y Auditorías:** Documentación que evidencia las inspecciones y auditorías realizadas para verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Permisos de Trabajo:** Documentos que autorizan la realización de actividades específicas que pueden implicar riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

**Plan de Respuesta a Emergencias:** Documento que establece los procedimientos a seguir en caso de emergencias como incendios, derrames químicos, entre otros (Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energía y Minas, 2017).

### **3.7.2. Identificación de procesos y actividades**

Para el desarrollo de labores horizontales en la mina Moyan, específicamente en el nivel 04, se ejecutarán diversas actividades que involucran la construcción de cruceros. Durante este proceso, es crucial identificar y evaluar los peligros presentes en cada una de las operaciones unitarias que podrían poner en riesgo la integridad de nuestros colaboradores. Se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los riesgos asociados con cada tarea, seguido de la implementación de medidas de control adecuadas para mitigar estos peligros. La seguridad de los trabajadores es una prioridad absoluta en todas las operaciones de pequeña minería en Minera Moyan.



### **3.7.3. Identificación de peligros**

En Minera Moyan, específicamente en el nivel 04, es fundamental llevar a cabo la identificación de peligros considerando diversos aspectos, como los procesos, las instalaciones, la maquinaria y equipos, los procedimientos operativos y la organización del trabajo. Además, se deben tener en cuenta factores ergonómicos y psicosociales para asegurar una evaluación integral de los riesgos presentes en las operaciones mineras. Esta metodología garantiza una identificación precisa y exhaustiva de los peligros, contribuyendo así a la implementación de medidas de control efectivas y a la protección del personal y las instalaciones en Minera Moyan.

### **3.7.4. Evaluación de Riesgos**

La evaluación de riesgos en Minera Moyan, específicamente en el nivel 04, implica analizar el potencial de peligros y los posibles resultados adversos si estos se materializan, así como las consecuencias que podrían afectar al personal, instalaciones o equipos. Se considerarán las opiniones y experiencias del personal y supervisores que hayan tenido experiencia previa con este tipo de peligros al realizar actividades similares. Este proceso garantiza una evaluación exhaustiva de los riesgos asociados con la operación, priorizando la seguridad y el bienestar de todos los involucrados en Minera Moyan.

### **3.7.5. Evaluación de riesgo inicial**

La evaluación inicial de riesgos en Minera Moyan, específicamente en el nivel 04 el que esta en estudio, es una práctica exigida por el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Una vez identificados los peligros, es necesario evaluar todos los riesgos asociados. Este proceso implica analizar dos aspectos clave: la probabilidad o frecuencia de ocurrencia del evento no deseado y la severidad o gravedad de las consecuencias que podrá generar. La valoración del riesgo se determinará mediante la intersección de la severidad y la frecuencia en la matriz de evaluación de riesgos. Esta evaluación se basa en la recopilación de antecedentes de la empresa, así como en la experiencia de los trabajadores y supervisores que han llevado a cabo actividades similares en el mismo nivel. Dado que todos ellos estarán expuestos directamente a los diversos riesgos identificados en su entorno laboral, es crucial tener en cuenta sus conocimientos y experiencias en este proceso de evaluación de riesgos. Los dos criterios

principales considerados en la matriz básica de evaluación de riesgos son detallados en el proceso de evaluación.

### 3.7.6. Clasificación del riesgo

La clasificación de riesgos en Minera Moyan, específicamente en el nivel 04, se realizó mediante la correlación de las estimaciones de frecuencia y severidad en la Matriz de Evaluación de Riesgos. Este proceso implica analizar el riesgo en función de la probabilidad de que pueda ocurrir un evento no deseado y del daño potencial que podría causar a las personas. La evaluación de un riesgo se basó en la probabilidad de ocurrencia y en la gravedad del daño, expresados en valores numéricos del 1 al 5 para la severidad y en letras mayúsculas para la frecuencia o probabilidad en la matriz de evaluación de riesgos. Para clasificar el riesgo de manera efectiva, se utilizó un diagrama que facilitó la identificación y tipificación de los riesgos presentes en la operación minera en el nivel 04 de Minera Moyan.

<b>SEVERIDAD</b>	Catastrófico	1	1	2	4	7	11
	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
			A	B	C	D	E
			Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda
<b>PROBABILIDAD</b>							

Figura 5

Diagrama de clasificación del riesgo.

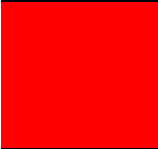
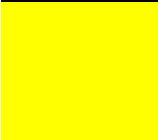

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. 024-2016-EM, (2017).

### 3.7.7. Valoración del riesgo

Luego de haber realizado la clasificación de riesgos, se procedió a analizar el potencial de generar daño al personal, para darle un valor preciso al riesgo y ser interpretado de la mejor manera. Para ello, se hizo uso de la tabla 8, la cual se presenta a continuación:

Tabla 9. Niveles de riesgos

Valoración de riesgo

	NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA
	ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos, Si no se puede controlar el peligro, se paralizan los trabajos operacionales en la labor	0 - 24 Horas
	MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/ Reducir el riesgo, Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0 - 72 Horas
	BAJO	Este riesgo puede ser tolerable	1 Mes

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. 024-2016-EM, (2017)

### 3.7.8. Procedimiento de determinación de medidas de control

Después de evaluar los riesgos y determinar el potencial de daño para el personal, equipos o instalaciones en Minera Moyan, específicamente en el nivel 04, se establecieron las medidas de control. Estas medidas abarcan desde la eliminación hasta el uso de equipo de protección personal, siguiendo la jerarquía establecida, que incluye la eliminación, la sustitución, los controles de ingeniería, los controles administrativos y los equipos de protección personal. Esta jerarquía garantiza que se prioricen las medidas más efectivas en primer lugar y disminuyan en eficacia en orden descendente. La aplicación de estas medidas se llevó a cabo de acuerdo con el detalle proporcionado para cada una de ellas:

**Eliminación:** Se aplicó la eliminación de la tarea cuando la situación de peligro y el riesgo asociado eran inevitables y podían resultar en pérdidas mortales o daños costosos.

**Sustitución:** Se empleó esta medida cuando el riesgo seguía siendo alto y era factible sustituir materiales o equipos por alternativas más seguras para realizar las actividades.

**Controles de Ingeniería:** Se llevaron a cabo en situaciones donde la actividad presentaba un riesgo significativo y permitía la aplicación de medidas de ingeniería para reducir o aislar el riesgo.

**Controles Administrativos:** Consistieron en proporcionar información detallada sobre los peligros al personal a través de capacitaciones, charlas, procedimientos de trabajo, señalización e inspecciones. Esta medida se implementó en todas las actividades realizadas.

**Equipos de Protección Personal (EPP):** Se hizo obligatorio el uso de EPP para todo el personal involucrado en las actividades mineras. Se brindó capacitación previa sobre el uso adecuado de estos equipos antes de que el personal ingresara a trabajar en la mina.

### **3.7.9. Procedimiento de evaluación del riesgo residual**

Una vez aplicadas las medidas de control en Minera Moyan, específicamente en el nivel 04, se llevó a cabo una segunda evaluación conocida como evaluación del riesgo residual. Esta evaluación considera todos los riesgos restantes o aún presentes en el entorno laboral después de la implementación de las medidas preventivas de control, siguiendo la jerarquía establecida. La evaluación del riesgo residual se realizó de manera similar a la evaluación inicial, evaluando la probabilidad y la severidad del nuevo riesgo para asignar un nuevo valor y realizar un análisis adicional, así como proponer acciones de mejora según sea necesario.

### **3.7.10. Procedimiento de acciones de mejora**

Después de llevar a cabo la evaluación del riesgo residual en Minera Moyan, específicamente en el nivel 04, se desarrollaron acciones de mejora. Estas acciones consistieron en proporcionar y sugerir medidas destinadas a reducir o eliminar las posibilidades de que ocurran accidentes ocupacionales. Estas estrategias involucraron la participación de todos los implicados con el objetivo de mantener un bajo índice de accidentabilidad en las actividades diarias.

**CAPÍTULO IV:  
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

**4.1. Resultados de la investigación**

**4.1.1. Identificación de peligros**

Se presentan los peligros identificados que estarán presentes y se relacionarán con cada tarea realizada durante las actividades en Minera Moyan, específicamente en el nivel 04.

Tabla 10. Lista de peligros

<b>TIPO</b>	<b>N°</b>	<b>TIPO DE CONTACTO</b>	<b>PELIGROS MATERIALIZADOS</b>	<b>PELIGROS</b>
<b>PELIGROS</b>	01	CAÍDA AL MISMO NIVEL	03	Pisos resbaladizos
			02	Piso Desnivelado
	02	ERGONÓMICOS	02	Movimientos repetitivos
			00	Manipulación manual de cargas
	03	CON SUSTANCIAS QUÍMICAS	02	Polvo
			01	Gases
	04	COVID 19	00	Contagios
			01	Familiares contagiados
			00	Tubería, manguera de aire comprimido o accesorios
	05	GOLPEADO POR	01	Fragmentos de rocas
			00	Herramientas
			00	Proyección de partículas
	06	GOLPEAR CONTRA	01	Materiales
			01	Pisos, hastiales y carga

#### 4.1.1. Propuesta de IPERC línea base

A continuación, como parte de los objetivos específicos, se presenta la propuesta del IPERC línea base para el desarrollo de nivel 04 de minera Moyan, cabe resaltar que esta propuesta ya se logro implementar.

Tabla 11. Lista de peligros

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Evaluación de Riesgo			JERARQUÍA DE CONTROL				Reevaluación de Riesgo			
	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
1	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.2 Traslado al área de trabajo	Durante el tránsito del personal	Golpes, Lesiones	4	A	10			Mantenimiento preventivo de vías y Mantenimiento preventivo de zona segura	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22
2	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.2 Traslado al área de trabajo	Comunicaciones deficientes	Interrupción de Procesos	5	A	15			Mantenimiento preventivo de vías y mantenimiento preventivo de zona segura	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22
3	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Emisión de polvo por vehículos y equipos pesados	Neumoconiosis	4	A	10			Monitoreo de Agentes físicos y Químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias capacitación en el PPM Incendio y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
4	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Emisión de polvo por vehículos y equipos pesados	Daños materiales (maquinaria e instalaciones)	5	A	15			Monitoreo de Agentes físicos y Químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias Capacitación en el PPM Incendio y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22
5	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Emisión de polvo por vehículos y equipos pesados	Contaminación del aire	3	B	9			Monitoreo de Agentes físicos y Químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias Capacitación en el PPM Incendio y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
6	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Emisión de gases de combustión por vehículos, gases de estratos y respiración Humana.	Intoxicación	3	B	9			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias Capacitación en el PPM Incendios y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
7	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Emisión de gases de combustión por vehiculos, gases de estratos y respiración Humana.	Asfixia	3	B	9			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias Capacitación en el PPM Incendios y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
8	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Emisión de gases de combustión por vehiculos, gases de estratos y respiración Humana.	Muerte	3	B	9			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias Capacitación en el PPM Incendios y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
9	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Emisión de gases de combustión por vehiculos, gases de estratos y respiración Humana.	Contaminación del aire	3	B	9			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias Capacitación en el PPM Incendios y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18



N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
10	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Humo de combustión emitidos por equipos moviles.	Asfixia	3	B	9			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
11	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Humo de combustión emitidos por equipos moviles.	Contaminación del aire	3	B	9			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
12	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Roca Suelta	Muerte	3	B	9				Capacitación en el PPM de inundaciones y desbordes	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
13	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Roca Suelta	Heridas / exco raciones / rasguños	3	B	9				Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
14	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Roca Suelta	Contusión	3	B	9				Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
15	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Roca Suelta	Fractura	2	C	8				Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13
16	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Roca Suelta	Muerte	2	B	5				Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
17	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Roca Suelta	Heridas / exco rias / rasguños	3	B	9				Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
18	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Roca Suelta	Contusión	2	C	8				Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13
19	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Roca Suelta	Muerte	3	A	6				Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
20	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Roca Suelta	Fractura	2	C	8				Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13
21	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Muerte	2	B	5	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13
22	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Heridas / exco rias / rasguños	2	C	8	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
23	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Contusión	3	B	9	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
24	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Fractura	3	B	9	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
25	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Pérdida económica	4	B	14	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
26	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Interrupción de procesos	4	B	14	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22
27	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Muerte	2	B	5	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13
28	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Heridas / excoriaciones / rasguños	2	C	8	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
29	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Contusión	4	A	10	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22
30	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Fractura	3	A	6	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
31	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Muerte	2	A	3	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
32	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Heridas / excoriaciones / rasguños	3	C	13	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
33	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Contusión	4	A	10	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22
34	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Fractura	3	C	13	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
35	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Shotcrete craquelado y/o rajado	Interrupción de procesos	4	A	10	Desatado de rocas		Sostenimiento de acuerdo al estándar de Geomecánica.	Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Falla de Suelos ó Estratos Capacitación en el PPM Seguridad Eléctrica Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias. Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos Capacitación en el PPM Inundaciones y Estallidos	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22
36	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Manipulación de residuos solidos	Trastorno muscular o esqueléticos	3	C	13				Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
37	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Tropezar con las herramientas y golperse al momento de ordenar y limpiar el área de trabajo	Heridas / excoiaciones / rasguños	4	A	10			Implementación de herramientas estandarizadas.	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
38	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Tropezar con las herramientas y golperse al momento de ordenar y limpiar el área de trabajo	Contusión	4	B	14			Implementación de herramientas estandarizadas.	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22
39	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Tropezar con las herramientas y golperse al momento de ordenar y limpiar el área de trabajo	Fractura	3	C	13			Implementación de herramientas estandarizadas.	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
40	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Tropezar con las herramientas y golperse al momento de ordenar y limpiar el área de trabajo	Fractura	3	C	13			Implementación de herramientas estandarizadas.	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
41	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Tropezar con las herramientas y golperse al momento de ordenar y limpiar el área de trabajo	Heridas / excoiaciones / rasguños	4	A	10			Implementación de herramientas estandarizadas.	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22



N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
42	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.7 Orden y limpieza del area de trabajo	Tropezar con las herramientas y golperse al momento de ordenar y limpiar el área de trabajo	Contusión	4	A	10			Implementación de herramientas estandarizadas.	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22
43	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.8 Reporte de Actividades	Durante el transito del personal	Golpes, Lesiones	4	A	10			Mantenimiento preventivo de vías y Mantenimiento preventivo de zona segura	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22
44	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.8 Reporte de Actividades	Estrés personal	Muerte	3	A	6			Mantenimiento preventivo de vías y Mantenimiento preventivo de zona segura	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
45	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.8 Reporte de Actividades	Comunicación deficiente	Interrupción de Procesos	4	A	10			Mantenimiento preventivo de vías y Mantenimiento preventivo de zona segura	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	5	C	22

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
46	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.8 Reporte de Actividades	Emisión de polvo por vehículos y equipos pesados	Asfixia	3	C	13			Monitoreo de Agentes físicos y Químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias Capacitación en el PPM Incendio y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
47	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.8 Reporte de Actividades	Emisión de polvo por vehículos y equipos pesados	Neumoconiosis	3	C	13			Monitoreo de Agentes físicos y Químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias Capacitación en el PPM Incendio y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
48	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.8 Reporte de Actividades	Emisión de polvo por vehículos y equipos pesados	Daños materiales (maquinaria e instalaciones)	3	C	13			Monitoreo de Agentes físicos y Químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias Capacitación en el PPM Incendio y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
49	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.8 Reporte de Actividades	Emisión de polvo por vehículos y equipos pesados	Contaminación del aire	3	C	13			Monitoreo de Agentes físicos y Químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias Capacitación en el PPM Incendio y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
50	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.9 Traslado del personal hacia el vestuario.	Emisión de gases de combustión por vehiculos, gases de estratos y respiración Humana.	Intoxicación	3	B	9			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias Capacitación en el PPM Incendios y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
51	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.9 Traslado del personal hacia el vestuario.	Emisión de gases de combustión por vehiculos, gases de estratos y respiración Humana.	Asfixia	3	C	13			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias Capacitación en el PPM Incendios y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
52	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.9 Traslado del personal hacia el vestuario.	Emisión de gases de combustión por vehículos, gases de estratos y respiración Humana.	Muerte	2	B	5			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias Capacitación en el PPM Incendios y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13
53	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.9 Traslado del personal hacia el vestuario.	Emisión de gases de combustión por vehículos, gases de estratos y respiración Humana.	Contaminación del aire	3	C	13			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Seguridad eléctrica Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a Emergencias Capacitación en el PPM Incendios y Explosiones	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
54	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.9 Traslado del personal hacia el vestuario.	Humo de combustión emitidos por equipos móviles.	Asfixia	3	C	13			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18
55	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.9 Traslado del personal hacia el vestuario.	Humo de combustión emitidos por equipos móviles.	Contaminación del aire	3	C	13			Monitoreo de Agentes físicos químicos	Capacitación en el PPM Falla de Suelos y Estratos. Capacitación en el PPM Inundación y estallidos Capacitación en el PPM Trabajo en Altura Capacitación en el PPM Espacios Confinados y atmosferas irrespirables Capacitación en el PPM Respuesta a emergencias	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	RIESGO	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA	ADMINISTRATIVOS (CAPACITACIÓN)	EPP	Nivel de Probabilidad (P)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)
56	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.9 Traslado del personal hacia el vestuario.	Roca Suelta	Muerte	2	B	5				Capacitación en el PPM Equipos Móviles	EPP's de acuerdo a la actividad	3	C	13
57	DESARROLLO	Desarrollo de labor horizontal	1.9 Traslado del personal hacia el vestuario.	Roca Suelta	Heridas / excoiaciones / rasguños	3	C	13				Capacitación en el PPM Equipos Moviles	EPP's de acuerdo a la actividad	4	C	18

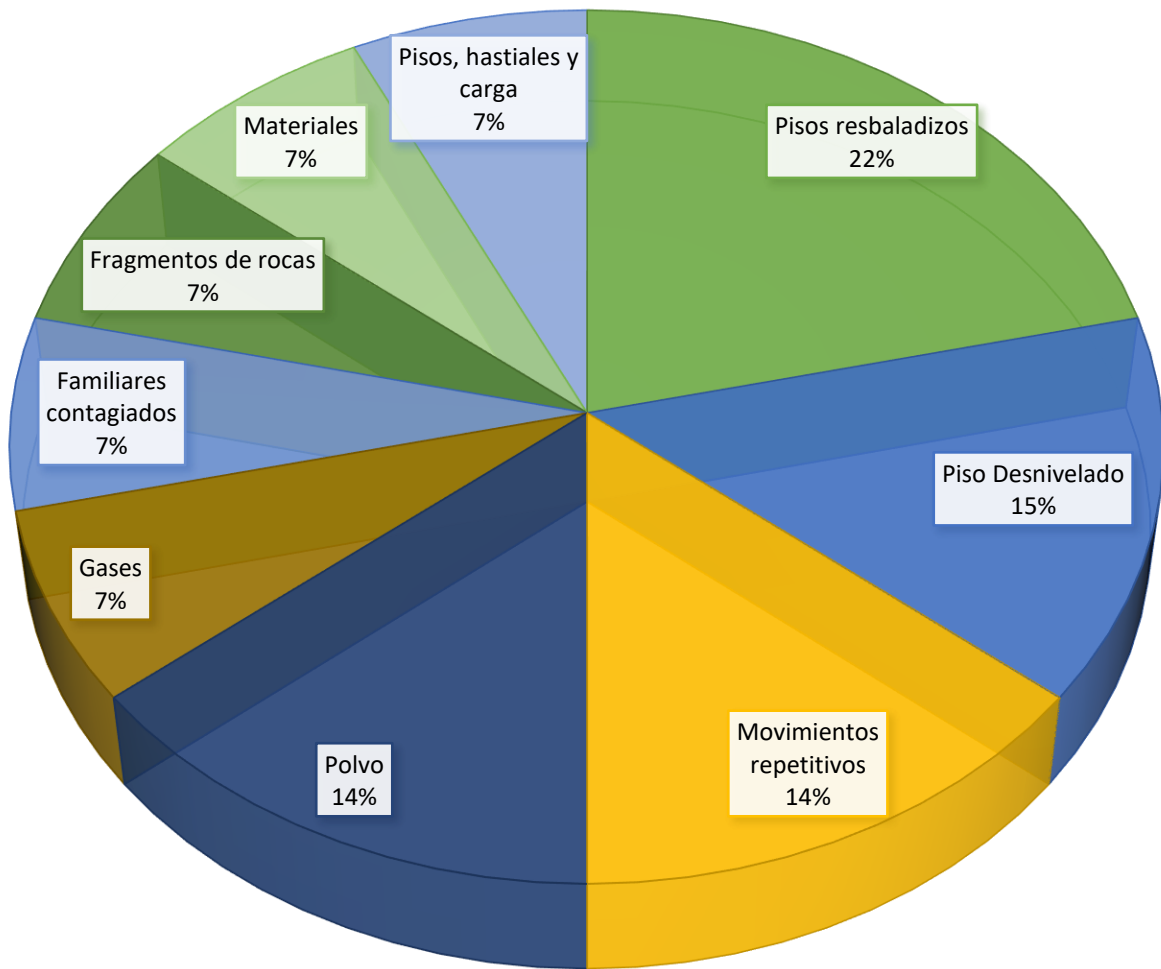


Figura 6.  
Peligros Materializados

*Nota:* Se presenta los resultados del número de peligros materializados antes de la implementación del IPERC.

#### 4.1.2. Evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base

La evaluación de riesgos utilizando la matriz IPERC de línea base permitió identificar y evaluar los riesgos asociados a las diversas actividades llevadas a cabo en el nivel 04 de Minera Moyan. Además, se implementaron medidas de control de riesgos con el objetivo de reducir o mitigar la probabilidad de incidentes o accidentes durante la ejecución de las labores horizontales en dicho nivel.

#### 4.1.3. Recuento de actividades según el nivel de riesgo

En la investigación se presentó los diferentes niveles de riesgo que tenemos por cada una de las actividades y las resumí en nivel bajo, medio y alto de la labor en la presente Tesis.

La tesis realizada presenta resultados del cómo los peligros en los que se encuentra el nivel 04 de minera Moyan los cuales escribimos y los agrupamos para poder aplicar el IPERC línea base y mitigar los riesgos de los mismos y antes ellos y tiene el riesgo residual que sirvió para la mejora de las condiciones y a si esta herramienta de seguridad y salud ocupacional ya utilizada en industria minera desde hace varios años.

Tabla 12. Resumen de nivel de riesgo inicial y residual

Actividades	Evaluación de riesgo inicial			Evaluación de riesgo Residual		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
<b>Desarrollo de labores Horizontales en el Nivel 04</b>	0	27	28	30	21	4

Cómo se puede observar el resumen de toda la tabla N° 8 se tiene un total de 55 riesgos iniciales de los cuales 0 son de bajo riesgo que representa un 0% riesgo medio y tiene 27 lo que representa el 48.3% y riesgo alto 28 lo que representa el 51.7%, se ha utilizado los diferentes controles propios de la seguridad y salud ocupacional para poder mitigar el impacto que tienen cada uno de estos riesgos y que probablemente se puedan materializar así mismo después de aplicar la herramienta de IPERC línea base, tenemos como resultado del evaluación residual

riesgo bajo 30 actividades lo que representa un 66% riesgo medio 21 actividades que representa un 23.3% y riesgo alto 4 actividades lo cual representa un 10.0% con este tipo de resultados nosotros podemos validar la hipótesis para que así nosotros tuvimos como empresa, la certeza de que ninguno de estos riesgos puede causar la muerte de un trabajador siempre y cuando se apliquen los controles recomendados.

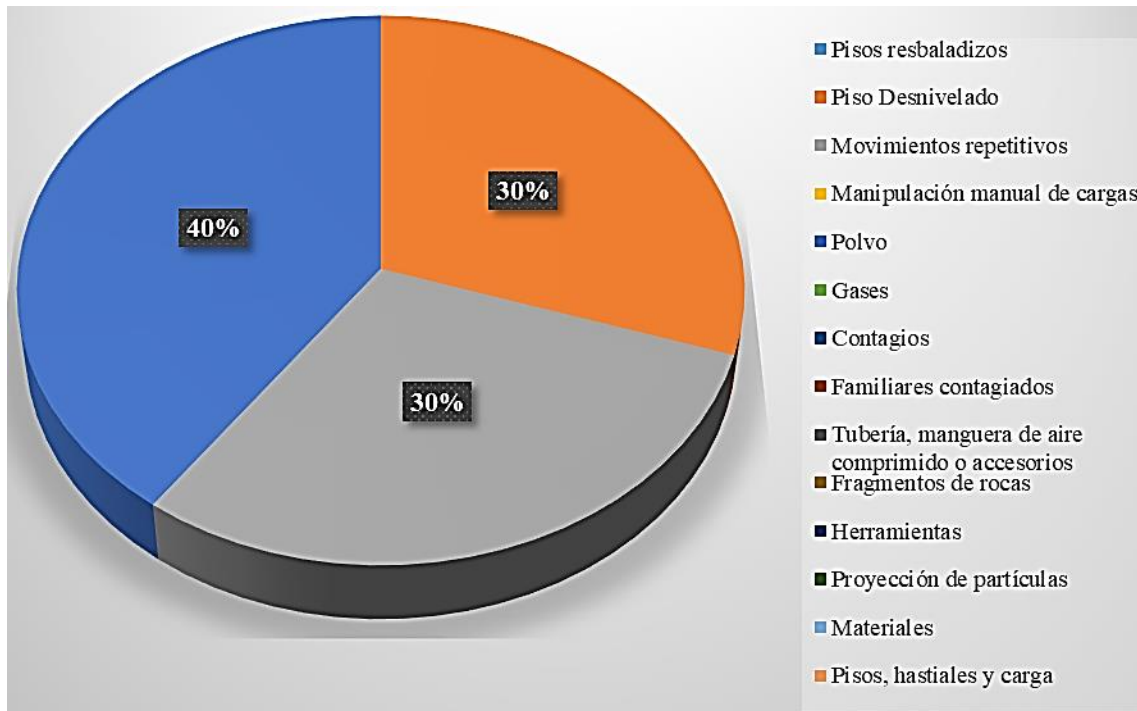


Figura 7.

Peligros Materializados después de IPERC - Línea base

*Nota:* Se presenta los resultados del número de peligros materializados después de la implementación del IPERC.

#### 4.2. Discusión de Resultados

- Los resultados de la herramienta IPERC línea base son consistentes con los hallazgos de la investigación de Fernández (2021), quien en su trabajo titulado "Elaboración de matriz de riesgos laborales" identificó 140 riesgos altos, 87 medios y 15 altos que fueron donde se tomaron medidas de control efectivas para mitigar los riesgos asociados a diversas actividades laborales donde resulto bajos 102 medios 140 y altos 0 así mismo en la presente investigación se tuvo evaluación de riesgo inicial bajo, medio, alto, 0, 27 y 28



respectivamente y como evaluación de riesgo residual bajo, medio y alto. 30, 21, 4. Ambas investigaciones subrayan la importancia de implementar controles de seguridad específicos para reducir la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales. La investigación de Fernández, realizada en Ecuador, ofrece una perspectiva valiosa sobre la universalidad de estos hallazgos, sugiriendo que las estrategias propuestas pueden ser adaptadas y aplicadas en diferentes entornos laborales y geográficos. Este paralelismo entre las investigaciones refuerza la validez de las conclusiones y destaca la importancia de adoptar prácticas de seguridad robustas para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores.

- Así también la tesis realizada muestra una notable similitud con la investigación de Sandoval (2021), cuyo objetivo fue implementar un sistema de seguridad y una herramienta que ayude a mitigar los riesgos en los proyectos mineros, específicamente en las labores mineras. En particular, ambas investigaciones utilizan la herramienta IPERC línea base como un componente esencial en la gestión de riesgos en la minería en Chile. Donde se presentan los resultados como comparación siendo 18 riesgos altos, 12 medios y 3 bajos, comparando nuestros resultados, se tiene un mejor desempeño del IPERC línea base, acá se muestra nuestros resultados lo que son bajos 30 medios 2 y altos 1 así mismo en la presente investigación se tuvo evaluación de riesgo inicial bajo, medio, alto, 0, 27 y 28 respectivamente y como evaluación de riesgo residual bajo, medio y alto. 30, 21, 4. Esta coincidencia no solo subraya la relevancia y la aplicabilidad del IPERC línea base en el sector minero, sino que también refuerza la validez de los enfoques y las conclusiones alcanzadas en ambas investigaciones. Al comparar los resultados, se puede concluir que la tesis y el trabajo de Sandoval comparten una visión común sobre la importancia de implementar controles de seguridad robustos para reducir los riesgos operacionales en la minería, contribuyendo así a la mejora de las condiciones de trabajo y la seguridad de los trabajadores mineros.
- Esta tesis, diseñada para marcar un antes y un después en la seguridad del nivel 04 de la minera Moyan, se alinea con los resultados obtenidos en la tesis de Aragón (2018) titulada "La implementación de la matriz IPERC-BASE de la Unidad Minera – Santa

Rosa". Como resultados se tiene 40 riesgos altos, 112 medios y 13 bajos que fueron donde se tomaron medidas de control efectivas para mitigar los riesgos asociados a diversas actividades laborales donde resulto bajos 120 medios 37 y altos 8 así mismo en la presente investigación se tuvo evaluación de riesgo inicial bajo, medio, alto, 0, 27 y 28 respectivamente y como evaluación de riesgo residual bajo, medio y alto. 30, 21, 4. Ambas investigaciones destacan la importancia de definir controles específicos para cada actividad minera y subrayan la necesidad de implementar estos controles de manera progresiva a lo largo del tiempo. La convergencia de estas tesis no solo refuerza la validez de la matriz IPERC-BASE como herramienta fundamental en la gestión de riesgos en la industria minera, sino que también demuestra su aplicabilidad y efectividad en mejorar las condiciones de seguridad en distintas unidades mineras. Esta alineación de enfoques y resultados contribuye a establecer un marco sólido para la mejora continua de la seguridad laboral en el sector minero.

- En la tesis de Benavides (2021), titulada "Elaboración del IPERC línea base para el desarrollo del nivel 710", se presenta un análisis exhaustivo de los riesgos en el nivel 710 de la Unidad Minera Julcani, operada por Constructores de Piques y Servicios Mineros (COPSEM). La investigación se centra en la elaboración de la matriz IPERC de línea base y destaca dos fases críticas en la evaluación de riesgos. Como resultados se tiene 133 riesgos altos, 126 medios y 207 bajos que fueron donde se tomaron medidas de control efectivas para mitigar los riesgos asociados a diversas actividades laborales donde resulto bajos 345 medios 121 y altos 0 así mismo en la presente investigación se tuvo evaluación de riesgo inicial bajo, medio, alto, 0, 27 y 28 respectivamente y como evaluación de riesgo residual bajo, medio y alto. 30, 21, 4. La primera fase se enfoca en identificar y evaluar todos los riesgos presentes, proporcionando una visión completa de los peligros a los que se enfrentan los trabajadores. La segunda fase pone énfasis en los riesgos residuales, los cuales son esenciales para la implementación de medidas de control efectivas. Al comparar estos resultados con los obtenidos en mi propia investigación, se observan varias similitudes y diferencias significativas que merecen ser destacadas. En mi tesis, se implementó la matriz IPERC-BASE en el nivel 04 de la minera Moyan con el objetivo de mejorar la seguridad en esta área específica. Al igual

que en la tesis de Benavides, se identificaron y evaluaron los riesgos presentes en la primera fase, lo que permitió obtener una comprensión completa de los peligros involucrados en las operaciones mineras. Sin embargo, una diferencia notable radica en el enfoque de la segunda fase. Mientras que Benavides se centra en los riesgos residuales como base para implementar medidas de control, mi investigación pone un énfasis adicional en la progresiva implementación de estos controles a lo largo del tiempo. Esta estrategia garantiza una adaptación continua y una mejora constante en las condiciones de seguridad.

### **4.3. Contrastación de la Hipótesis**

Mediante la presente tesis y logra demostrar que el IPERC línea base influye de manera significativa en el nivel 04 en minera Moyan pudiendo disminuir el riesgo en cada una de las actividades que se realizan bajo un enfoque de análisis se pudo observar el riesgo que cada una de estas, por lo que con lleva a poder aplicar los controles necesarios como: eliminación, sustitución, ingeniería, administrativo y EPP, así ayudar significativamente a poder disminuir la posibilidad de que alguno de ellos se materialice o cause algún incidente o accidente en la labor mencionada asimismo le valuación de riesgo residual permitió determinar puntos de mejora para las actividades del día a día por lo cual también se designó a diferentes trabajadores para que cumplan a cabalidad las recomendaciones propuestas en el IPERC línea base y también la empresa pueda ir implementando progresivamente hasta el inicio de sus operaciones puesto que el nivel 04 está en desarrollo.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- La investigación identificó y evaluó los riesgos del nivel 04 de la Minera Moyan usando la herramienta IPERC línea base. Inicialmente, se clasificaron 55 riesgos, con un 48.3% en riesgo medio y un 51.7% en riesgo alto, sin riesgos bajos. Tras aplicar medidas de control, los riesgos residuales disminuyeron significativamente, resultando en un 66% de actividades con riesgo bajo, un 23.3% con riesgo medio y solo un 10% con riesgo alto. Se presenta un análisis detallado de los riesgos iniciales y residuales.
- El IPERC línea base cumple con los objetivos específicos porque se logró identificar y determinar los riesgos y peligros que se tuvieron en el nivel 04, por ellos también ayudo a mitigar los incidentes iniciales que hubieron de 14 a solo 3 por lo que en una operación pequeña representa una mejora sustancial, puesto que el IPERC es una herramienta ya utilizada en muchas operaciones mineras formales por ello la utilización en el nivel 04, el mismo que está en desarrollo.
- Se logro implementar el IPERC línea base en los 5 meses de investigación así mismo como se planteó en los objetivos y la tesis hizo énfasis en realizar actividades con seguridad y así poder cubrir cada uno de los frentes de trabajo con las recomendaciones dispuestas cómo está investigación.

Tabla 13. Resumen de actividades

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Planificación y revisión de objetivos	■				
Evaluación inicial de riesgos		■			
Aplicación de medidas de control			■		
Reevaluación de riesgos y ajustes				■	
Validación final y entrega de informe					■

## 5.2. RECOMENDACIONES

- A la empresa Minera Moyan PPM, donde se desarrolló el IPERC línea base se recomienda realice la implementación de los controles planteados en la investigación para toda la operación y así poder mitigar el riesgo sobre cada actividad que se desarrolla en la misma.
- A la supervisión de minera Moyan se recomienda pueda difundir el IPERC línea base a todos sus trabajadores para que vuelva a pasar los incidentes detectados que se encuentran en los diferentes lugares de trabajo y poder hacer el reconocimiento de los controles recomendados.
- Se recomienda a tesisistas o investigadores a poder utilizar esta tesis como línea base o referenciaron para futuras investigaciones y así poder contrastar los resultados con operaciones similares, así mismo falto investigar en qué medida reduce los incidentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguado, P. (2022). Implementacion de matriz de identificacion de peligros, evaluación de riesgos. Lima.
- Armas, J., & Chuquimia, M. (2022). Implementación de matriz iperc, estándar de trabajo seguro y plan de emergencia en un proyecto de mejoramiento de un camino vecinal en Jaén, Cajamarca. Trujillo.
- Asanza, A. (2013). Elaboración de la matriz de riesgos laborales en la empresa proyecplast CÍA.LTDA. Ecuador.
- Briceño, O. (2024). Evaluación del sistema de seguridad y salud en el trabajo en la concesión mina Cajamarca. Cajamarca: UNC.
- Cusi, C. (2019). Implementación de la matriz IPERC - BASE .
- Decreto Supremo 023 - Ministerio de Energia y Minas. (2017). Lima.
- Delgado, L. (2014). Metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgo. Piura.
- Fernandez. (2021). La aplicación de la matriz “IPERC-BASE” orientado a la reducción de accidentes e incidentes en la Unidad Minera “Santa Rosa- Llocllapampa”. Huancayo.
- Goicochea, T. H. (2016). Caracterizacion mineragrafica de las vetas baca y , recuperada, del cerro la chilca. Cajamarca: UNC.
- Molocho, T. (2021). Elaboración del iperc de línea base para el desarrollo del nivel 710 en unidad minera Julcani. Cajamarca.

Peralta, C. (2013). Elaboración de matriz de riesgos laborales en la empresa proyecplast. cuenca. CUENCA .

Sandoval, H. (2021). Sistema de control integrado para la gestión de seguridad y salud ocupacional en proyectos mineros de codelco. Santiago de Chile: UC.

Valarezo, D. (2022). Identificación de los Riesgos Aplicando la matriz IPER en la empresa empacadora coral del pacifico para la actualización del plan de control de riesgos. Esmeraldas.

## **ANEXOS**





**Figura 8**  
Supervisión en campo.



**Figura 9**  
Malla de voladura



**Figura 10**

Identificando peligros en malla de perforación.



**Figura 11**

Identificando peligros en labor del nivel 04.



**Figura 12**

Identificando peligros de caída de rocas en labor del nivel 04.