



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN MINAS

**“Identificación de riesgos laborales en pequeña minería en
las fases de explotación y beneficio para la compañía
minera Minereicis S.A., Camilo Ponce Enríquez - Azuay”**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN MINAS

Autores:

MICHELLE CAROLINA FLORES QUEZADA

CARLOS ANÍBAL RÍOS TINTÍN

Director

ING. DIANA VANESSA VANEGAS DELGADO

CUENCA - ECUADOR

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios que es el pilar fundamental para alcanzar mis objetivos, a mis padres Jorge y María por su apoyo incondicional, a mis hermanos Briana y Nahim por creer en mí, y a mi tía Roció por estar presente en cada etapa de mi vida, sobre todo por sus sabios consejos.

Michelle Flores

El presente trabajo de titulación quiero dedicarlo primero Dios quien me guio y dio la sabiduría para salir adelante durante todo el periodo universitario, a mi familia como mis padres Aníbal y Mónica quienes fueron mi apoyo, de igual manera a mis abuelos Laura y Jorge quienes con su ayuda y voluntad puede culminar mi carrera, a mi hermana Anabel, mi novia Belén y las personas que ya no me acompañan pero sé que desde el cielo están orgullosos por culminar esta etapa a mi bisabuela Julia, mi bisabuelo Manuel y abuela Sara que nos dejaron antes de tiempo pero este logro es para ellos y por ellos como lo prometí el primer día de empezar toda esta aventura y en si a todos mis compañeros, amigos y profesores que estuvieron presentes en esta etapa universitaria, este trabajo es para todos ustedes.

Carlos Ríos

AGRADECIMIENTO

A la Universidad del Azuay por haber formado parte de mi preparación profesional, de manera especial a mi tutora la Ing. Vanessa Vanegas, por su tiempo y por su aporte profesional y a mi compañero de tesis Carlos Ríos, por su dedicación y responsabilidad. A los socios, personal administrativo y técnico de la compañía minera Minereicis S.A, por abrirme las puertas para poder realizar el presente trabajo de titulación. ¡Gracias infinitas!

Michelle Flores

Mi mayor agradecimiento a la Universidad del Azuay por ser el instituto que me ayudo a formarme como profesional y brindarme el conocimiento y enseñanzas gracias a sus maestros para ser hoy un profesional, a mi tutora de tesis la Ing. Vanessa Vanegas quien tuvo el tiempo y la bondad de ayudarnos a mi compañera y a mí en poder culminar esta etapa pese a todo por lo que paso y ser nuestro mayor apoyo en todo momento y por último a la compañía minera Minereicis S.A por abrirnos la puerta de realizar este trabajo de titulación, gracias totales por todo su apoyo.

Carlos Ríos

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1.....	2
GENERALIDADES.....	2
1.1 Resumen histórico de la minería en el Ecuador.....	2
1.2 Resumen histórico de pequeña minería subterránea en el cantón Camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay.....	2
1.3 Historia de la compañía minera Minereicis S.A.	4
1.4 Normativa legal ecuatoriana	5
CAPÍTULO 2.....	7
MARCO LÓGICO DEL PROYECTO	7
2.1 Planteamiento del problema.....	7
2.2 Formulación del proyecto	7
2.3 Objetivos.....	7
2.3.1 Objetivo general	7
2.3.2 Objetivos específicos.....	8
2.4 Estado del arte.....	8
CAPÍTULO 3.....	10
MARCO TEÓRICO	10
3.1 Marco institucional	10
3.2 Ubicación del proyecto de la compañía minera Minereicis S.A.....	10
3.3 Vías de acceso.....	12
3.4 Geología del área	14
3.4.1 Geología regional	14
3.4.2 Geología del yacimiento.....	17
3.4.3 Reservas y ley del mineral.....	19
3.5 Situación actual de mina y planta de beneficio.....	19
3.5.1 Situación actual de la mina.....	19

3.5.1.1	Método de cámaras y pilares	19
3.5.1.2	Método de corte y relleno ascendente.....	20
3.5.2	Situación actual de la planta de beneficio	22
3.5.2.1	Etapas para la preparación del mineral en planta	22
3.6	Enfermedades ocupacionales	28
CAPÍTULO 4.....		30
DESARROLLO.....		30
4.1	Factores de riesgos.....	30
4.1.1	Riesgos físicos	30
4.1.2	Riesgos químicos.....	31
4.1.3	Riesgos biológicos.....	32
4.1.4	Riesgos mecánicos.....	32
4.1.5	Riesgos ergonómicos.....	32
4.1.6	Riesgos psicosociales	32
4.2	Inspección y evidencias de los factores encontrados.....	33
4.2.1	Inspección en la fase de explotación (en mina).....	33
4.2.1.1	Riesgo mecánico	33
4.2.1.2	Riesgo físico	35
4.2.1.3	Riesgo químico	35
4.2.2	Inspección en la fase de beneficio (Planta)	36
4.2.2.1	Riesgo físico	36
4.2.2.2	Riesgo químico	38
4.3	Personal operacional de la compañía Minereicis S.A, mina y planta.....	38
4.3.1	Personal de mina.....	38
4.3.2	Personal de la planta de tratamientos	41
4.4	Profesiogramas mina y planta de la compañía Minereicis S.A.	42
4.4.1	Profesiograma mina.....	42
4.4.1.1	Profesiograma obrero.....	42
4.4.1.3	Profesiograma jefe de grupo	62
4.4.1.4	Profesiograma del barrenador.....	71
4.4.1.5	Profesiograma winchero	81
4.4.1.6	Profesiograma ingeniero en minas.....	91
4.4.2	Profesiogramas de planta.....	100
4.4.2.1	Profesiograma del flotador.....	100
4.4.2.2	Profesiograma ayudante de flotación.....	109

4.4.2.3	Profesiograma de molinero.....	118
4.4.2.4	Profesiograma de encargado de planta.	126
4.5	Identificación de riesgos laborales en interior mina y planta de la compañía minera “Minereicis S.A.”	135
4.5.1	Metodología.....	136
4.5.1.1	Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal	136
4.5.1.2	Valoración y evaluación de factores de riesgos.....	137
4.5.1.3	Control de los factores de riesgos encontrados.....	143
4.5.1.4	Demostración y aplicación de la matriz.....	144
CAPÍTULO 5.....		188
	PROPUESTAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y MANUAL EN EL SECTOR MINERO.....	188
5.1	Propuesta del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional	188
5.1.1	Gestión Administrativa.....	188
5.1.1.1	Política	188
5.1.1.2	Organización.....	190
5.1.2	Gestión técnica	192
5.1.2.1	Identificación de factores de riesgos.....	192
5.1.3	Gestión de talento humano	192
5.1.4	Procesos operativos básicos	193
5.1.4.1	Acciones preventivas ante accidentes.....	193
5.1.4.2	Equipos de protección personal	194
5.2	Manual de seguridad y salud en el trabajo en el sector minero	195
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	212
	Conclusiones	212
	Recomendaciones	214
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	215
	ANEXOS	219

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Coordenadas geográficas Minereicis S.A.	11
Figura 3.2 Mapa vías de acceso, Ecuador.	13
Figura 3.3 Mapa geología regional, Ecuador.....	16
Figura 3.4 Mapa geología del yacimiento, Ecuador.....	18
Figura 4.1 Evidencia riesgo mecánico.	34
Figura 4.2 Evidencia riesgo mecánico.	34
Figura 4.3 Evidencia riesgo físico.	35
Figura 4.4 Evidencia riesgo químico.	36
Figura 4.5 Evidencia riesgo físico en planta.	37
Figura 4.6 Evidencia riesgo físico en planta.	37
Figura 4.7 Evidencia de riego químico en planta.	38
Figura 5.1 Trabajador minero.	197
Figura 5.2 Reglamento de seguridad y salud ocupacional	199
Figura 5.3 Comité de seguridad y salud ocupacional	200
Figura 5.4 Equipos de protección.	202
Figura 5.5 Diagrama de distintos factores de riesgos	203
Figura 5.6 Salud ocupacional	204
Figura 5.7 Señalética.....	205
Figura 5.8 Formato de inspecciones	207
Figura 5.9 Estructura del plan de emergencia	208
Figura 5.11 Primeros auxilios	209
Figura 5.12 Hospitalidad en el campamento minero.	209
Figura 5.13 Asistencia medica.....	210

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Coordenadas geográficas Minereicis S.A.....	10
Tabla 3.2 Equipos utilizados en la explotación.....	21
Tabla 3.3 Equipos utilizados en planta.	27
Tabla 4.1 Personal mina, grupo 1.....	39
Fuente: Compañía minera Minereicis S.A.....	39
Tabla 4.2 Personal mina grupo 2.....	39
Tabla 4.3 Personal mina grupo 3.....	40
Tabla 4.4 Personal mina grupo 4.....	40
Tabla 4.5 Personal mina grupo 5.....	41
Tabla 4.6 Personal en planta.....	41
Tabla 4.7 Profesiograma obrero.....	43
Tabla 4.8 Profesiograma auxiliar de barrenador.....	53
Tabla 4.9 Profesiograma jefe de grupo.	62
Tabla 4.10 Profesiograma del barrenador.....	71
Tabla 4.11 Profesiograma winchero.....	81
Tabla 4.12 Profesiograma ingeniero en minas	91
Tabla 4.13 Profesiograma del flotador.....	100
Tabla 4.14 Profesiograma ayudante de flotación.....	109
Tabla 4.15 Profesiograma de molinero.	118
Tabla 4.16 Profesiograma ingeniero químico.....	127
Tabla 4.17 Definición del nivel de deficiencia.....	138
Tabla 4.18 Definición del nivel de exposición.	138
Tabla 4.19 Valoración del nivel de probabilidad	139
Tabla 4.20 Definición del nivel de probabilidad.....	139
Tabla 4.21 Definición del nivel de consecuencia.....	140

Tabla 4.22 Valoración del nivel de riesgo.	142
Tabla 4.23 Definición del nivel de riesgo.....	142
Tabla 4.24 Explicación del nivel de intervención en base al nivel de riesgo.	143
Tabla 4.25 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Ingeniero en minas).	145
Tabla 4.26 Valoración y evaluación de riesgos (Ingeniero en minas).....	146
Tabla 4.27 Control de riesgo (Ingeniero en minas).....	146
Tabla 4.28 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Jefe de mina).....	147
Tabla 4.29 Valoración y evaluación de riesgos (Jefe de mina).....	149
Tabla 4.30 Control de riesgo (Jefe de mina).....	149
Tabla 4.31 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Winchero).	151
Tabla 4.32 Valoración y evaluación de riesgos (Winchero).	152
Tabla 4.33 Control de riesgo (Winchero).....	153
Tabla 4.34 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Barrenador).....	154
Tabla 4.35 Valoración y evaluación de riesgos (Barrenador).....	155
Tabla 4.36 Control de riesgo (Barrenador).	156
Tabla 4.37 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Auxiliar del barrenador).....	158
Tabla 4.38 Valoración y evaluación de riesgos (Auxiliar del barrenador).	160
Tabla 4.39 Control de riesgo (Auxiliar del barrenador).	160
Tabla 4.40 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Obrero).	162
Tabla 4.41 Valoración y evaluación de riesgos (Obrero).....	165
Tabla 4.42 Control de riesgo (Obrero).....	166
Tabla 4.43 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Flotador).	169

Tabla 4.44 Valoración y evaluación de riesgos (Flotador).	170
Tabla 4.45 Control de riesgo (Flotador)	171
Tabla 4.46 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Ayudante de flotación)	173
Tabla 4.47 Valoración y evaluación de riesgos (Ayudante de flotación)	175
Tabla 4.48 Control de riesgo (Ayudante de flotación)	176
Tabla 4.49 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Ingeniero químico)	178
Tabla 4.50 Valoración y evaluación de riesgos (Ingeniero químico).	181
Tabla 4.51 Control de riesgo (Ingeniero químico).	181
Tabla 4.52 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Molinero).	184
Tabla 4.53 Valoración y evaluación de riesgos (Molinero).	186
Tabla 4.54 Control de riesgo (Molinero)	186
Tabla 5.1 Formato de capacitaciones	201
Tabla 5.2 Trabajos de riesgo	206

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: MATRICES DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y ESTABLECIMIENTOS DE CONTROLES PARA LAS ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DEL MINERAL.	220
Anexo 1.1 Matriz IPER Mina	221
Anexo 1.2 Matriz IPER Planta.	222
ANEXOS 2: MAPAS.....	223
Anexo 2.1 Levantamiento planimétrico del área de terreno.	224
Anexo 2.2 Mapa de riesgos del campamento.	225
Anexo 2.3 Mapa de evacuación del campamento.	226
Anexo 2.4 Mapa de riesgos y ruta de evacuación.	227

**“IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PEQUEÑA MINERÍA
EN LAS FASES DE EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO PARA LA COMPAÑÍA
MINERA MINEREICIS S.A., CAMILO PONCE ENRÍQUEZ - AZUAY”**

RESUMEN

La presente investigación realiza una identificación de riesgos laborales para la fase de explotación y beneficio, debido al desconocimiento de seguridad laboral. La metodología ejecutada fue mediante una revisión técnica y bibliográfica, la cual se efectuó por una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos; dentro de ella se analizó los requisitos legales y se utilizó un sistema simplificado de evaluación de riesgos.

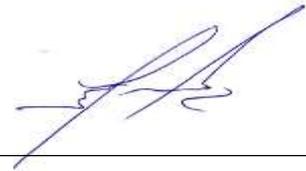
Los riesgos encontrados en la fase de explotación fueron: riesgos mecánicos, físicos y químicos, y para la fase de beneficio: físicos y químicos; ante ello, se realizó una propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud, así como un manual de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero.

Palabras clave: explotación, beneficio, seguridad, riesgo.



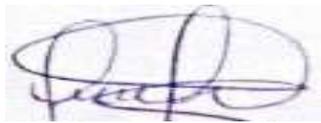
Ing. Diana Vanessa Vanegas Delgado

Directora del Trabajo de Titulación



Ing. Leonardo Aníbal Núñez Rodas

Coordinador de Escuela



Michelle Carolina Flores Quezada

Autora



Carlos Aníbal Ríos Tintín

Autor

**“IDENTIFICATION OF OCCUPATIONAL RISKS IN SMALL MINING IN
THE EXPLOITATION AND BENEFIT PHASES FOR THE MINING
COMPANY MINEREICIS S.A, CAMILO PONCE ENRIQUEZ-AZUAY”**

ABSTRACT

This research carried out an identification of occupational risks for the exploitation and benefit phase, due to ignorance of occupational safety. The methodology implemented was through a technical and bibliographic review, which was carried out by a matrix of hazard identification and risk assessment; within it, legal requirements were analyzed and a simplified risk assessment system was used. The risks found in the exploitation phase were: mechanical, physical and chemical risks, and for the benefit phase: physical and chemical. Given these findings, a health and safety management system were proposed, as well as an occupational health and safety manual for the mining sector.

Key words: exploitation, benefit, safety, risk.



Ing. Diana Vanessa Vanegas Delgado

Thesis Director



Ing. Leonardo Aníbal Núñez Rodas

School Coordinator



Michelle Carolina Flores Quezada

Author



Carlos Aníbal Ríos Tintín

Author

Translated by



Michelle Carolina Flores and Carlos
Aníbal Ríos

Michelle Carolina Flores Quezada

Carlos Aníbal Ríos Tintín

Trabajo de titulación

Ing. Diana Vanessa Vanegas Delgado

Noviembre, 2021

INTRODUCCIÓN

La motivación principal de este trabajo de investigación es dar a conocer sobre la seguridad laboral que existe en pequeña minería y a su vez a la identificación del impacto que genera si no se tiene un adecuado control y conocimientos acerca de los temas de seguridad, pero sobre todo enfocarnos a velar por la seguridad del trabajador. El fundamento que sustenta la investigación es la elevada presencia de riesgos y peligros a los que se encuentran expuestos muchos de sus trabajadores, por lo tanto, el objetivo es plantear un sistema de seguridad y salud ocupacional, en base a los riesgos laborales que se presentan o se puedan evidenciar en el sector, por ende, existe una hipótesis en la cual se dice que los riesgos laborales en pequeña minería son de manera frecuente, pero no son evidenciados en las estadísticas; y la compañía Minereicis S.A necesita un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional actualizado, por lo tanto, el presente trabajo de investigación usará metodologías como: recolección de informaciones bibliográfica en fuentes confiables; también de un análisis de factores de riesgos y peligros que existen en la compañía minera, y en una formulación de un sistema de seguridad.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 Resumen histórico de la minería en el Ecuador

En la época prehistórica comenzó la explotación minera en el Ecuador, donde varios grupos de personas se dedicaban a la explotación de la obsidiana de Mullumica, tratándose de una roca ígnea utilizada para sus rituales, así mismo en estos tiempos se originó la explotación de oro, plata, cobre y arcilla (utilizada en cerámicas).

Actualmente la minería es un factor económico muy importante para el Ecuador ya que genera trabajos directos e indirectos por esta actividad, anteriormente el petróleo se consideraba el recurso más importante y el que generaba mayores ingresos económicos. En los últimos años la minería ha sido un tema de gran importancia ya que ha generado conflictos, desacuerdos sociales y políticos, debido a una mala gestión técnica de empresas informales, falta de conocimiento y daños ambientales, es por eso que actualmente existen universidades que se están especializando en estos temas para evitar daños ambientales, mejorando así la producción y fomentando una minería responsable y amigable con el medio ambiente.

1.2 Resumen histórico de pequeña minería subterránea en el cantón Camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay

En el Ecuador, la minería es reconocida como una de las principales actividades económicas para el desarrollo del país, siendo la subsistencia de varias familias; actualmente existen diferentes tipos de minería como son: minería artesanal, minería a pequeña escala, minería a mediana escala y minería a gran escala, la cual explota minerales metálicos y no metálicos.

Camilo Ponce Enríquez, se encuentra situado en la provincia del Azuay siendo su principal actividad la minería desde el año de 1980, los yacimientos auríferos localizados en este sector están constituidos como los más productivos del país por la calidad y cantidad que se encuentra; teniendo en cuenta que las operaciones realizadas son de pequeña y mediana escala y minería artesanal, donde la mayoría de obreros que operan en las distintas empresas son varones, con una edad aproximada de 15 a 30

años (aproximadamente el 70%) que ya están involucrados directa o indirectamente en la actividad minera, contando con un nivel de educación de primaria hasta la secundaria (Dirección de planificación urbana y rural - GAD cantonal Camilo Ponce Enríquez, 2014).

En el territorio ecuatoriano se cuenta con grandes yacimientos explorados o identificados, pero no todos explotados, siendo así que en el canto Camilo Ponce Enríquez de la provincia del Azuay es donde más empresas, concesionarias y consultoras mineras están ubicadas por la importancia de la actividad minera en dicho sector, ya que es el principal ingreso económico para las personas del lugar.

En el año 2015, el oro se logró colocar en el puesto número cuatro de exportaciones no petroleras del país donde la creciente actividad minera a nivel del sector de Ponce Enríquez se ha podido ver que ha superado la extracción de petróleo crudo, gas natural y sus otras actividades relacionadas.

Desde que la actividad minera tomó el impulso en el cantón, la contaminación por mercurio y cianuro se acrecentó principalmente se vieron los ríos muy afectados, ya que para la obtención del oro se utilizan aislantes de minerales donde se ven involucrados los contaminantes anteriormente mencionados, puesto que desde la antigüedad estos procesos son los más utilizados sin importar las consecuencias de contaminación que tienen frente a las personas y al medio ambiente, cabe mencionar que esto principalmente se da por la falta de información y conocimiento; sin embargo, un cambio conllevaría a una minería sostenible que se basaría en reemplazar el mercurio y cianuro por tecnologías más limpias, un poco más costosas, pero con menos probabilidad de contaminación y sobre todo protegiendo al medio ambiente.

Debido a los problemas ambientales, sociales y políticos que la actividad minera genera en el sector de Camilo Ponce Enríquez, en los últimos años se ha visto un impacto y una protesta mayor de la sociedad, ya que muchas de las empresas ubicadas son ilegales, las cuales no cuentan con los permisos necesarios para su operación como son los de Senagua, ARC, ambientales y legales, y simplemente operan bajo presión, amenazas o sobornos hacia las personas encargadas de realizar el control, debido a esto la actividad minera en el país es mal vista por la cara que estas personas dan a esta actividad, que si se la sabe aprovechar puede generar varios beneficios como empleos y aportaciones económicas al país en vez de generar desacuerdos o problemas, es por

eso que en los últimos sectores universitarios, coordinaciones de minería y el mismo gobierno ha buscado darle una nueva cara a la actividad.

1.3 Historia de la compañía minera Minereicis S.A.

La compañía minera Minereicis S.A. se formó mediante una escritura pública otorgada ante el notario sexto del cantón de Machala, en la fecha del 23 de mayo del 2011, con el respectivo registro mercantil del cantón de Machala el 03 de junio del 2011.

La compañía minera Minereicis S.A. tiene presente en sus actividades a desarrollar lo que es la exploración, explotación y beneficio, la cual se encuentra situada al sur del país en un sector denominado la López Alto. La empresa cuenta con todo los requisitos legales y operacionales vigentes para sus actividades y además con el personal técnico mayormente capacitado para realizar sus actividades de la manera más responsable posible.

Minereicis S.A. se encarga en desarrollar trabajos de exploración, explotación, beneficio, comercialización de oro y concentrado, donde la elección correcta del sistema operacional que la empresa maneja es explotación y beneficio, donde se aseguran de tener una alta efectividad en la extracción del mineral y aprovechamiento racional del yacimiento.

El sistema de explotación que es mayormente utilizado es el de cámaras y pilares, aunque en algunos sectores se ha visto necesario de explotar mediante corte y relleno, donde la empresa busca aprovechar y recuperar la mayor cantidad de mineral para una mejor producción, aprovechando así todo el yacimiento o sector subterráneo donde se esté realizando la actividad.

La empresa se encarga de la recuperación del oro y sus concentrados para su venta, ya que se conoce que cuenta en si con su yacimiento otorgado y su propia planta de beneficio.

Dentro de los metales útiles que la empresa aprovecha existen, oro nativo, oro encapsulado y telurio, los minerales secundarios se presentan como la esfalerita, calcopirita, blenda y galena y los minerales de traza están pirita, esfalerita, arsenopirita y pirrotina.

1.4 Normativa legal ecuatoriana

Dentro de la normativa legal ecuatoriana, se deberá cumplir con los siguientes requisitos de los distintos códigos, decisiones constitucionales y régimen que el país ejerce frente a los trabajadores y la acción que ellos elaboran en el ámbito minero.

Como, por ejemplo:

1. Constitución de la república del Ecuador.
 2. Código de trabajo.
 3. Reglamento ambiental.
 4. Ley minera.
 5. Reglamento de salud y seguridad de los trabajadores.
- Dentro de la constitución de la república del Ecuador (2008), establece que toda persona tiene el derecho de realizar sus trabajos en un área segura la cual garantice su bienestar.
 - En el código de trabajo (2005), habla de las obligaciones respecto de la prevención de riesgos, donde los trabajadores tienen la obligación de velar y asegurar a sus empleados dándoles condiciones óptimas para su salud o vida.
 - En la decisión 584 del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (2005), deben de ser identificadas y evaluadas los distintos riesgos de forma inicial y periódica, teniendo como objetivo realizar medidas preventivas con análisis o vigilancia, con la ayuda de un mapa de riesgos.
 - En el reglamento de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero (2014), se menciona que los titulares de los derechos mineros tienen la obligación de realizar mediciones y controles, con la finalidad de velar por la salud de sus trabajadores, evitando que se de enfermedades ocupacionales a corto o largo plazo.
 - Dentro del reglamento ambiental de actividades mineras (2009), tiene como manifiesto que se tiene que dar mantenimiento y revisiones a las maquinas y equipos, que generen ruidos o emisiones de gases o polvo que son perjudiciales para la salud, basandose en la normas tecnicas.
 - En la resolución 957 del reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (2005), se dara a conocer las sanciones, obligaciones,

irrespeto que tendrá el empleador si en caso no cumple con las responsabilidades dentro de la seguridad y salud con el trabajador en su actividad.

- Dentro del decreto ejecutivo 2393 en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiental de trabajo (1986), nos indica que en las actividades que produzcan o generen contaminantes se deberá tener en cuenta una jerarquía de control en base a los riesgos que se encuentran y de esta manera evidenciar, prevenir y mitigar dichos contaminantes.

Se deberá de considerar que:

Dentro de la legislación minera está considerada como pequeña minería, aquella área de las concesiones dadas, volumen de procesamiento, producción, inversión y tecnología empleada que cuente con una capacidad de explotación y beneficio de hasta 300 toneladas métricas por día y una producción de hasta 800 metros cúbicos por día. Donde la mayoría de las empresas se encuentran ubicadas en el sector la López Alto y están consideradas como pequeña minería por la producción que tienen al día y por su beneficio.

Según la Asamblea Nacional (2011), el estado autoriza a las empresas que pertenecen a pequeña minería, el funcionamiento de plantas de beneficio de minerales, establecidas únicamente por los procesos de trituración del mineral y molienda del mismo, con una capacidad de 10 toneladas diarias y para plantas con los procesos de trituración del mineral, molienda, flotación y cianuración con una capacidad mínima de 50 toneladas diarias.

CAPÍTULO 2

MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

2.1 Planteamiento del problema

La industria minera y sobre todo en pequeña minería, por la naturaleza de su actividad, está sometida a una elevada presencia de riesgos y peligros a los que se encuentran expuestos muchos de sus trabajadores, por ende, la problemática que el trabajo de titulación tiene presente, es el número de accidentes que se registra en minería donde sea han podido observar que son elevados, lo que significa que muchos trabajadores, obreros o jefes operacionales no regresan a casa sanos y salvos o en muchos casos no vuelven, lo cual es preocupante más si se habla de minería subterránea informal o ilegal, ya que no cuenta con la información o registro de accidentes o muertes que se dan a medida que desarrolla la actividad minera. Es factible realizar la identificación de riesgos a la que los trabajadores se encuentran expuestos y establecer un control y prevención para evitar los incidentes-accidentes en toda la actividad minera, dicho esto se intenta lograr que las empresas decidan fortalecer las medidas de seguridad y salud ocupacional en el área de trabajo e impedir que los trabajadores sufran daños, fortaleciendo así las medidas de protección.

2.2 Formulación del proyecto

Lo anteriormente expuesto serán las consideraciones para la realización del presente trabajo de titulación, teniendo como formulación lo siguiente:

¿Cuáles son los posibles riesgos y peligros laborales en la fase de explotación y beneficio del mineral para el sector de pequeña minería de la compañía minera Minereicis SA de Camilo Ponce Enríquez-Azuay?

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Plantear un sistema de seguridad y salud ocupacional, en base a los riesgos laborales que se presentan en la compañía minera Minereicis S.A, ubicada en Camilo Ponce Enríquez-Azuay.

2.3.2 Objetivos específicos

- Analizar la normativa legal ecuatoriana para el sector minero en el ámbito de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.
- Diagnosticar la situación actual de las condiciones de seguridad y salud laboral presentes en pequeña minería.
- Identificar los tipos de peligros y riesgos presentes en las tareas asociadas en la actividad minera subterránea de explotación y beneficio en pequeña escala.
- Identificar la incidencia en la salud de los trabajadores con posibles enfermedades provocadas por la actividad minera.
- Instrumentar diferentes estrategias para controlar las fuentes de riesgos.

2.4 Estado del arte

El presente análisis del estado del arte, especifica investigaciones aplicadas a la seguridad y salud ocupacional del trabajador en el sector minero, en la cual existen varios estudios con relación a la seguridad minera, como por ejemplo: (Alcívar & Coello,2016) desarrollaron un trabajo en la cual se trata de la identificación, evaluación, y planteamiento de factores técnicos, con relación en los riesgos mecánico que se presenta en la empresa minera Produmin S.A. del cantón Camilo Ponce Enríquez este proyecto da a conocer los factores de riesgos en la que se encuentran expuestos sus trabajadores, en la cual lograron determinar que los colaboradores que se desempeñan como quitadores y perforistas junto con sus ayudantes están potencialmente expuestos a sufrir accidentes, es por eso que crearon una propuesta de gestión de riesgos mecánicos, detallando las medidas preventivas ante cualquier situación y de esta forma llevar un control de cada trabajador, como también (Romero,2019) presenta la aplicación de un análisis de acuerdo a los riesgos laborales en pequeña minería en cargos operativos de la empresa Divina Misericordia Cía. Ltda. y la empresa Joya de Oro Cía. Ltda. En este trabajo se demuestra que en ambas organizaciones se realizaron entrevistas en todas las áreas, con la implementación de una matriz de riesgos otorgada por el ministerio de trabajo, logrando identificar que el mayor impacto que existe es el ruido. Y para finalizar tenemos un trabajo de investigación donde (Cárdenas & Escárte,2004) realizaron una sistematización de la experiencia de explotación minera de Bella Rica y Guananche Tres de Mayo, este

trabajo tuvo como objetivo principal en realizar un análisis de la situación actual en la que se encuentran las empresas, para lo cual elaboraron un reglamento de seguridad industrial y salud minera, obteniendo buenos resultados ya que establece las reglas claras de operación, con el afán por regular las actividades de cada uno de los socios

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

3.1 Marco institucional

La compañía minera Minereicis S.A. encargada en el desarrollo del yacimiento minero, cuenta con las actividades de exploración, explotación y beneficio de oro y sus concentrados, la cual tiene un contrato de operación otorgado por la cooperativa de producción minera aurífera Bella Rica la misma que es titular de los derechos mineros del área Bella Rica, código 15, resolución dada por el ministerio de recursos naturales no renovables por intermedio de la subsecretaría de minas con fecha de 23 de abril de 2010. La concesión minera Bella Rica código 15 cuenta con 1350 hectáreas, las cuales 2.47 hectáreas corresponde a la compañía minera Minereicis S.A, actualmente la compañía se encuentra en explotación y está ubicada en el cantón Camilo Ponce Enríquez- provincia del Azuay. Las coordenadas U.T.M de partida y sus respectivos vértices, referenciados al DATSUN PSAD-56 y a la zona geográfica Nro. 17”, se detallan a continuación en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Coordenadas geográficas Minereicis S.A.

Puntos	X	Y	Distancia (metros)	
P.P.	641209	9661650	P.P. - 1	2100
1	643309	9661650	1-2	1400
2	643309	9660250	2-3	2700
3	646009	9660250	3-4	2200
4	646009	9658050	4-5	4800
5	641209	9658050	5- P.P.	3600

Fuente: Plan de manejo ambiental empresa MINEREICIS S.A.

3.2 Ubicación del proyecto de la compañía minera Minereicis S.A

El proyecto minero Minereicis S.A. tanto la mina como la planta de beneficio perteneciente a la compañía se ubican al sureste del Ecuador, en la parte baja de la Cordillera de los Andes perteneciente a la región costera. Se encuentra en la provincia del Azuay y cantón-parroquia Camilo Ponce Enríquez, sector “La López Alto” (ver Figura 3.1 que detalla la ubicación).

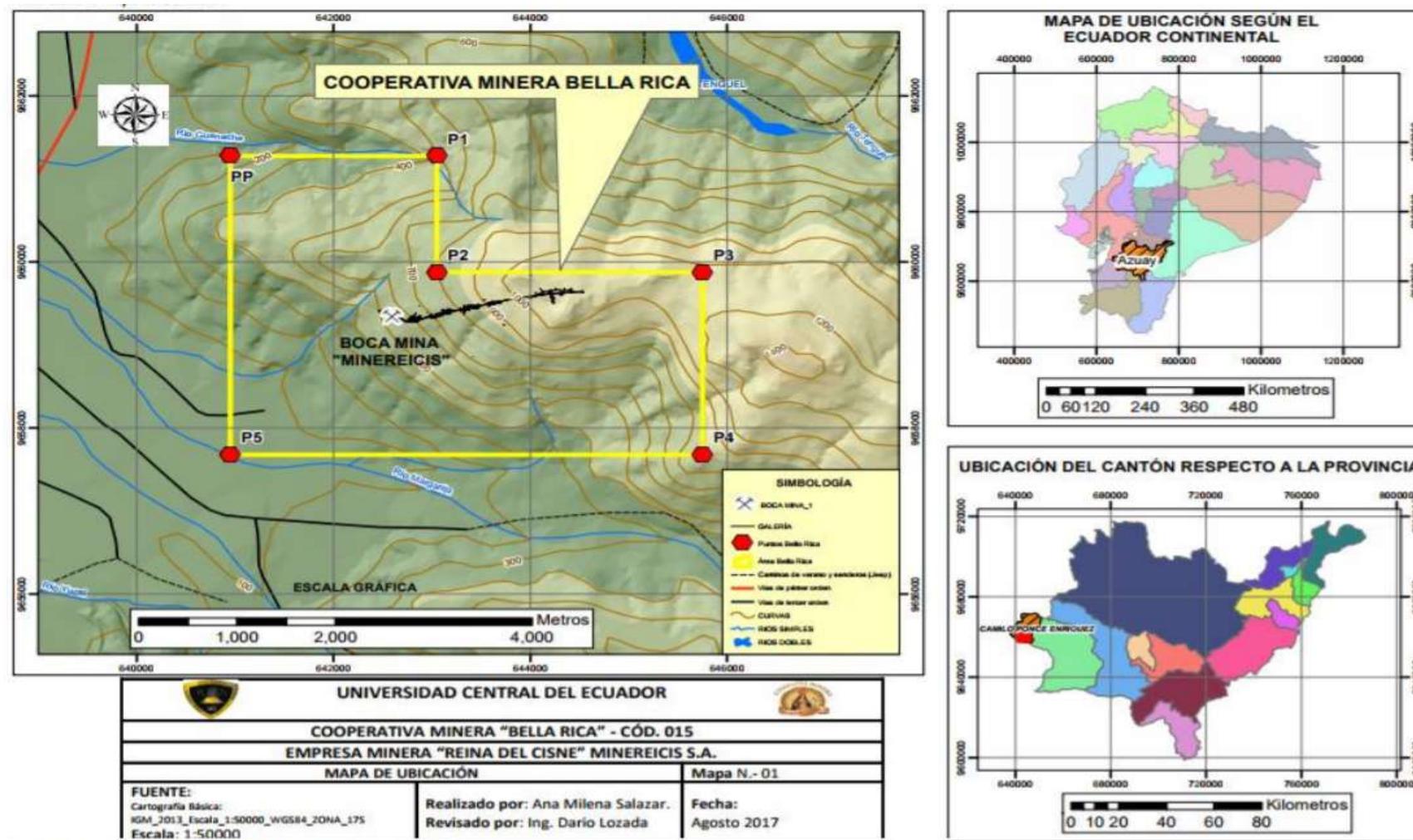


Figura 3.1 Coordenadas geográficas Minereicis S.A.

Fuente: Plan de manejo ambiental empresa Minereicis S.A.

3.3 Vías de acceso

La vía principal para el acceso es por el cantón Camilo Ponce Enríquez, el cual se encuentra localizado a 201 kilómetros de la ciudad de Cuenca, 42 kilómetros de Machala y 149 kilómetros de la ciudad de Guayaquil.

Se tiene el acceso por las provincias del Oro y el Guayas y por la carretera del Azuay que es Cuenca-Molleturo partiendo desde el cantón Naranjal.

El trayecto terrestre que se realiza Guayaquil-Machala a la Ponce o Cuenca-Ponce Enríquez, tiene un aproximado de 4 horas de viaje.

Para el acceso a la mina se debe de seguir la vía panamericana desde la ciudad de Machala hasta llegar al peaje del río Siete, posteriormente se deberá tomar una vía de segundo orden a mano derecha, donde se encuentran las comunidades de San Miguel de Brasil y San Jacinto de Chimborazo, la cual permitirá llegar a la empresa Orenas S.A , para luego realizar un desvío a mano izquierda pasando por las empresas mineras Promine Ltda., Produmin S.A. y finalmente se llegará a Minereicis S.A, cabe mencionar que el recorrido tiene un estimado de unos 25 minutos desde el peaje del río Siete en vehículo. (Ver figura 3.2 mapa vías de acceso)

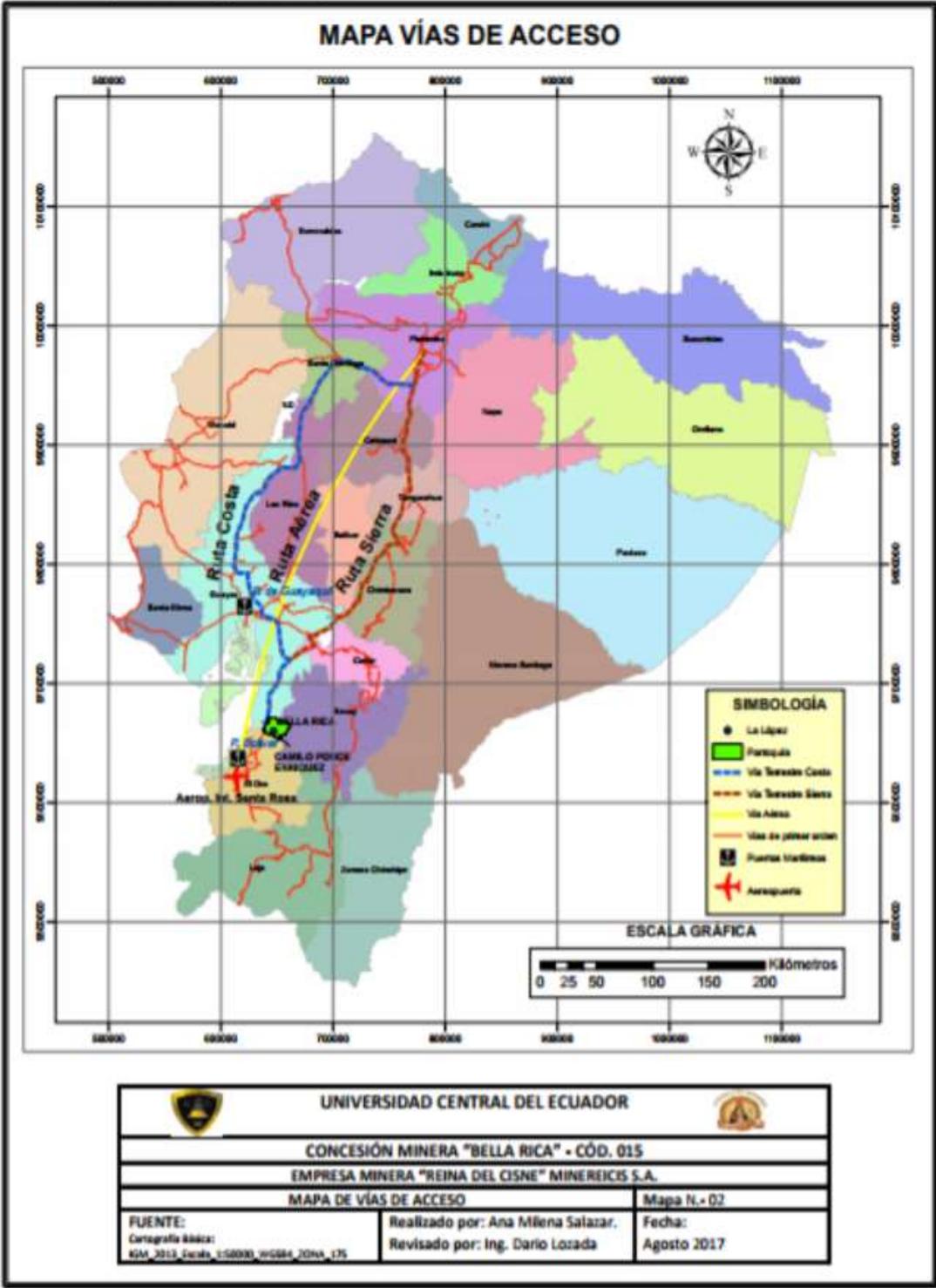


Figura 3.2 Mapa vías de acceso, Ecuador.

Fuente: (Salazar, 2017).

3.4 Geología del área

3.4.1 Geología regional

“En el campo mineral de Camilo Ponce Enríquez, situado en el subdistrito de Machala-Naranjal, es conocido por sus depósitos de cobre, oro y molibdeno en pórfidos y vetas, brechas y stockworks epi-mesotermiales desarrollados dentro de las rocas de caja volcánicas que están espacialmente relacionadas con pórfidos” (INIGEMM, 2014). Dicha cita está basada en la memoria técnica de la hoja geológica de Machala-Ecuador, donde se puede verificar que la formación geológica que está presente en el yacimiento, es muy rica en minerales metálicos de gran importancia económica, sabiendo que los porcentajes de las vetas serán los que determinan el valor económico de las ganancias. Se puede observar que en esta zona la presencia de oro y sus acompañantes como es el cobre y plata, entre otros, son los minerales con mayor importancia para la explotación y su posterior beneficio, lo que muchas empresas mineras como la del presente estudio se encargan en explotar más este tipo de minerales para su posterior venta.

El subdistrito de Machala-Naranjal se encuentra ubicada en un segmento del terreno oceánico Pallatanga, que se encuentra delimitado por las fallas Bulubulu y Chimbo (sistema Pallatanga-Calacali) a sus respectivos lados oriental y noroeste y de igual manera por la falla de Jubones en el lado meridional. Al este y sur de la unidad de Pallatanga se encuentra recubierta por materiales volcánicos pertenecientes al grupo de Saraguro. (Ver ilustración 3.3 mapa geológico regional)

Se encuentra dividido por tres sectores que son, las fallas transversales del río Tenguel y río Chico, las cuales han sido y son de gran importancia para Bella Rica y San Gerardo, ya que cuenta con importantes centros de pequeña minería.

- a) Sector septentrional de Carmen de Pijilí (elevaciones hasta 2500 m.s.n.m).
- b) Sector central de San Gerardo-Tenguelillo (elevaciones hasta 3000 m.s.n.m).
- c) Sector meridional de Gaby-Bella Rica (elevaciones hasta 1200 m.s.n.m).

Entre las rocas principales son las “verdes” denominadas por la misión británica como unidad Pallatanga, de la edad cretácica, la cual está conformada por basaltos oceánicos con una estructura en almohadilla, presentando grandes afloramientos en los caminos de Bella Rica a Mollopongo, con mineralización de epidota, calcita, clorita y piritita diseminada en el afloramiento del yacimiento.

Adyacentes a la unidad y separada por fallas se pueden identificar rocas de la formación Yunguilla de la edad cretácica, la cual está compuesta por sedimentos turbidíticos, tipo areniscas, limolitas y lutitas. Además, se observa que está presente en la formación de Saraguro, la cual está compuesta por lavas y flujos piroclásticos de carácter ácido.

Se debe de conocer que las estructuras principales que están presentes son las doce vetillas de cuarzo aurífero, donde se está realizando la explotación subterránea, las cuales se han visto afectadas por la presencia de unas fallas transversales, en donde la mayoría de las mismas son de tipo normales, pero cabe recalcar que se destaca la falla transversal inversa que separa Bella Rica de Pueblo Nuevo. “Las vetas mineralizadas con cuarzo aurífero junto a pirrotina, pirita y calcopirita, constituyen los frentes de explotación en todo el distrito, en la parte alta de Bella Rica prácticamente se encuentra todas las reservas explotando, lo cual se debe de tener un estudio geotécnico por los problemas que pueden suscitarse, a las partes bajas las reservas estimadas dan para seguir trabajando por lo menos quince años más con la misma producción anual” (CODIGEM, 1998).

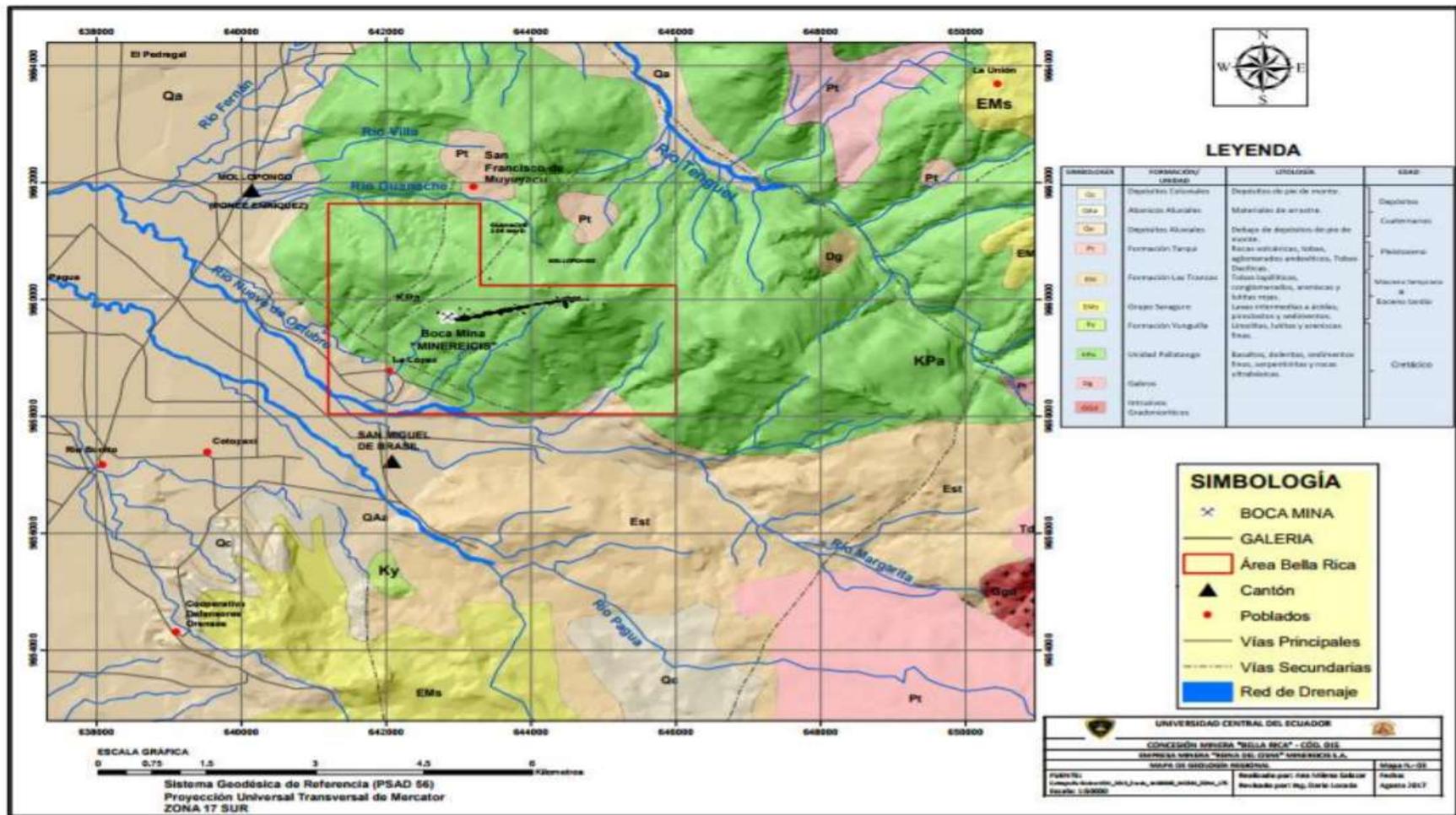


Figura 3.3 Mapa geología regional, Ecuador.

Fuente: (Salazar, 2017).

3.4.2 Geología del yacimiento

Dentro de las labores mineras subterráneas de la compañía Minereicis S.A. (Reina del Cisne), se han podido definir algunas vetas y vetillas que están compuestas por cuarzo aurífero con dirección principal al Noroeste-Sureste, las cuales se han visto afectadas por fallas transversales.

La formación de las principales estructuras (vetas) se encuentran mineralizadas principalmente por cuarzo aurífero, pirrotina, pirita, calcopirita, arsenopirita, esfalerita, galena, hematita, magnetita y marcasita, entre otros minerales secundarios presentes como la molibdenita que se encuentra asociada con la calcopirita dentro de vetillas de cuarzo.

Basándonos en (Marshal, 2004), donde dice que existen minerales de enriquecimiento secundario y de oxidación como es el caso de la calcocita, covelina, cuprita, malaquita, limonita y los minerales de ganga que está constituido por calcita, muscovita, clorita y epidota. Donde se puede observar que la geología varía del yacimiento y que cuenta con una gran variedad de minerales que son explotados de manera subterránea por la empresa ya que aflora dentro del yacimiento, enriqueciendo sus producciones y ganancias.

Las leyes promedio que se han estimado mínimas para poder tener la rentabilidad necesaria son las que están dentro de cinco a ocho gramos por tonelada (5-8 g/ton); sin embargo, en algunos sectores se ha podido evidenciar que dichos valores han bajado considerablemente, encontrando leyes que fluctúan entre cero puntos, tres a cero puntos y cinco gramos por tonelada (0.3-0.5 gr/ton). Donde en la siguiente ilustración se puede observar (Figura 3.4 Mapa geológico del yacimiento).

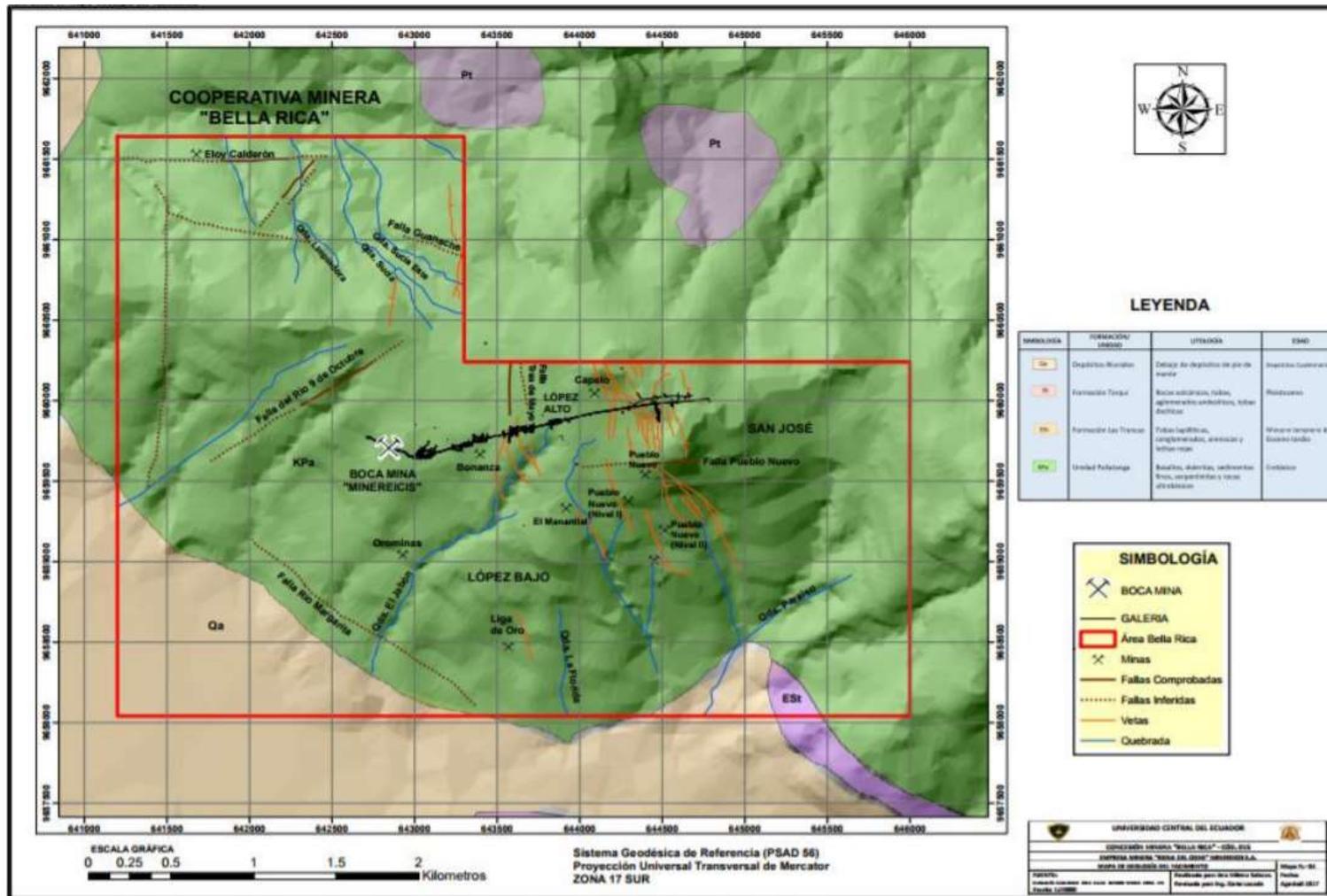


Figura 3.4 Mapa geología del yacimiento, Ecuador.

Fuente: (Salazar, 2017).

3.4.3 Reservas y ley del mineral

La empresa junto con la ingeniera en minas Ana Milena Salazar Paspuezán, han determinado los siguientes datos de las reservas, donde:

- Reservas probadas: cuenta con 10009.6 toneladas aproximadamente.
- Reservas probables: cuenta con 21984.9 toneladas aproximadamente.
- Reservas posibles: cuenta con 10905.8 toneladas aproximadamente.

3.5 Situación actual de mina y planta de beneficio

3.5.1 Situación actual de la mina

En la mina se planifican las labores mineras que se llevarán a cabo en dependencia de las caracterizaciones de reservas minerales de mena y de la roca encajante, la empresa pertenece al distrito minero Ponce Enríquez donde se evidencia la presencia de sulfuros (pirita, calcopirita, esfalerita, arsenopirita, pirrotina), la ganga, cuarzo, algunas vetillas carbonatadas (calcita), óxidos de hierro, pirolusita y la roca de caja que es andesita basáltica.

Para orientar el sistema de explotación se deberá basar en ciertos parámetros como:

- Tipo de mineral.
- Condiciones geológicas.
- Orientación de las vetas.
- Factores topográficos, hidrográficos y climáticos de la zona.
- Factores físico-mecánicas de la mena y roca encajante.
- Costos operacionales.
- Seguridad minera del personal
- Equipos, materiales e insumos

Mencionado todos dichos aspectos anteriormente, el departamento técnico y encargados de la explotación minera de la empresa, ha determinado que los métodos más favorables, rentables y seguros son los de cámaras y pilares, y corte y relleno ascendente, los cuales son explicados brevemente a continuación:

3.5.1.1 Método de cámaras y pilares

El sistema de explotación de cámaras y pilares (room and pillar) consiste básicamente en excavar lo mayormente posible el cuerpo mineralizado dejando pilares de mineral

que cumplan la función de sostener el techo de todo el material estéril para así poder extraer el mineral de importancia. El ancho de los pilares que sostienen los techos varía entre los tres a cuatro metros, dependiendo de algunos factores como es la condición de la roca y la estabilidad del yacimiento.

Se recomienda que antes de la explotación de estos bloques, sean necesarias la realización de ciertas fases preparatorias como: delimitación del bloque, pozos exploratorios, rebajes inclinados, galerías horizontales y colocación de servicios de mina.

3.5.1.2 Método de corte y relleno ascendente

Es considerado un método de explotación vertical también conocido como método selectivo aplicable a vetas de estructuras verticales. Consistiendo en utilizar el mineral quebrado como piso de trabajo para seguir la explotación de manera ascendente. Generalmente es aplicable a vetas angostas de una dimensión no mayor de uno punto dos a tres metros (1.2 a 3 m), o en algunos casos a métodos que técnicamente o económicamente sean viables. De tal manera se debe tomar en cuenta que el mineral no deberá de tener mucha arcilla, ni debe de oxidarse rápidamente, generando cementación.

En la preparación consiste en franquear cruceros, pozos y chimeneas hasta llegar a la estructura mineralizada, posteriormente con las condiciones mineralógicas aptas se efectuará el corte y almacenamiento temporal del mineral o se llenará definitivamente con roca de caja y si existe una consistencia en la caja alta se entiba con postes de madera. El arranque empezará desde la chimenea, el mineral es arrancado de corrido en toda la potencia del yacimiento trabajado, donde se utilizarán barrenos de uno punto veinte a uno punto ochenta metros de profundidad (1.20 a 1.80 m). Los frentes están sostenidos en ayuda de postes ubicados a una distancia entre sí de 1 a 2 metros y de 1.5 metros entre filas.

A continuación, se detallará las observaciones en el proceso de explotación de la compañía minera Minereicis S.A:

Descripción del proceso en mina

- Perforación.
- Voladura.

- Limpieza y movimiento del material.
- Carguío.
- Transporte y acarreo del material.

Se observó que en la compañía minera Minereicis S.A, la perforación la realizan mediante la perforadora jack leg; la cual cumple la función de franquear las galerías de trabajo, y los detritos que se efectúan mediante la perforación, se limpia con una introducción de agua; en la voladura se utiliza Explogel la cual es colocada en la carga de fondo y el nitrato de amonio para la carga de columna, con el objetivo de que estas cargas sean colocadas en los barrenos que fueron perforados; en la actividad de limpieza y movimiento de material se observó que para limpiar se coloca agua, y también el uso de barretillas que cumplen la función de extraer el material que se encuentra débil; luego el material es trasladado por el winche para posteriormente ser colocado en los buzones, por lo tanto este material es depositado en los vagones para ser trasladado por los trabajadores o por medio de la locomotora, y por último el material es depositado en planta junto a la altura de la máquina trituradora.

A continuación, se mostrará algunas fotografías de las cuales se pudo tener acceso:

Tabla 3.2 Equipos utilizados en la explotación.

Equipos para el proceso de explotación		
Maquinaria	Figura	Observación
Winche		El sitio donde el trabajador realiza su actividad es de madera.
Vagones de carga		Existen dos locomotoras, y cada una de ellas cuenta con 9 vagones, los vagones tienen una capacidad aproximada de 0,5 toneladas.

Perforadora



Cuentan con 2 perforadoras manual Jack leg.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.2 Situación actual de la planta de beneficio

La planta de beneficio de la compañía es propia y procesa alrededor de cincuenta toneladas de mineral aurífero al día, realizando operaciones de clasificación, trituración, molienda, concentración gravimétrica, lixiviación, flotación, refinación y fundición.

Los principales minerales provenientes de mina contienen los metales preciosos finamente diseminados en minerales tales como son los sulfuros metálicos, dentro de los cuales la pirita y arsenopirita son los minerales más comunes en los cuales el oro (mineral de mayor interés) se encuentra inmerso en la red cristalina, donde se ha visto la presencia de asociaciones de galena, esfalerita y calcopirita.

3.5.2.1 Etapas para la preparación del mineral en planta

A. Clasificación y acumulación del mineral a procesar

El material que la empresa extrae para luego realizar el transporte respectivo hasta la planta se divide en tres tipos:

La veta: Mineral depositado directamente en la tolva de gruesos teniendo una capacidad de treinta toneladas, encontrándose minerales como sulfuros, asociaciones con cuarzo rico en metales preciosos como oro, plata, cobre y hierro, entre los de mayor interés para la empresa.

El material mezclado: Esta constituido con material de veta y ganga del banqueo de vetas angostas donde está presente más del cincuenta por ciento de rocas estériles.

La ganga: Material constituido por roca encajante y estéril, pero sin presencia de minerales útiles y nula en sulfuros, es enviado directamente a la escombrera ya que provocaría dilución en el proceso del mineral.

B. Trituración

Con la utilización de quebrantadora de mandíbulas o trituradoras, se busca reducir el tamaño del mineral a un diámetro entre tres a cuatro pulgadas, el material obtenido de dicha labor se deposita en un tamiz vibrante para separar dichas partículas trabajando con las que cumplan con la dimensión requerida y las sobrantes vuelven a la trituradora de nuevo.

C. Sistemas de bandas de transporte

En este proceso contamos con dos sistemas de transporte donde la primera banda traslada el mineral hasta tener una conexión con la banda número dos que es la encargada de descargar el mineral proveniente de la trituradora secundaria. Este material transportado es llevado hasta la tolva de finos con una capacidad de treinta metros cúbicos, recibiendo mineral de manera constante, lo que provoca un exceso en su capacidad.

D. Molienda

Las tareas operativas de trituración o chancado, molienda y clasificación, estos procesos son específicamente para los minerales de oro o que lo contenga de acuerdo al grado de liberación. Se cuenta con cuatro molinos chilenos liberando el mineral en un tamaño de malla número sesenta. Esta etapa es la última en cuanto a la reducción del tamaño, en la cual se produce tres mecanismos que son las paredes del molino, abrasión y desgaste entre partículas y medios de molienda e impacto.

E. Concentración gravimétrica

El material que contenga oro (denominado grueso) es sometido a gravimetría, el cual presenta un alto peso específico generado por el oro; donde en la planta de beneficio se realiza mediante la recuperación por canalones.

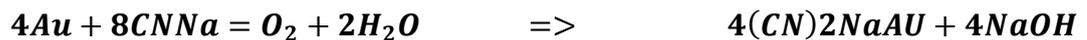
Hay tener presente que los cuerpos mineralizados que presenten o contenga oro libre o de fácil recuperación por el método de concentración gravimétrica no serán necesarios de llevarlos a procesos de lixiviación por cianuro, ya que serán escasos.

F. Área de lixiviación y adsorción con carbón activado

Es un proceso hidrometalúrgico que es caracterizada por el uso de reactivos químicos disueltos en agua (estado de solución acuosa). Teniendo como soluciones acuosas de cianuro de sodio o cianuro de potasio las cuales permiten disolver rápidamente las partículas finas de oro de manera selectiva llegando a formar y tener al oro en estado iónico, para que dicho proceso sea factible la partícula debe de constar con un tamaño adecuado (oro fino) y un agente de lixiviación adecuado.

Existe una reacción de disolución de oro por cianuro la cual es conocida como la ecuación de Elsner que fue propuesta en el año de 1850, basándose que el oro nativo, plata o distintas mezclas entre estos son solubles en soluciones cianuradas alcalinas diluidas.

Ecuación de Elsner:



NaCN: cianuro de sodio es el agente acomplejante

O₂: agente oxidante (aire)

Na: sodio

Dentro de la cianuración se consideran algunos factores para un óptimo proceso que debemos considerar:

- Naturaleza mineralógica de la mena.
- Tamaño de la partícula.
- Tiempo de contacto.
- Temperatura de reacción.
- Concentración de cianuro.
- Diámetro de la partícula de oro.
- Velocidad de agitación.
- Velocidad de agitación.
- Alcalinidad de la pulpa.
- Viscosidad de la pulpa.
- Densidad de pulpa.

- Efecto del oxígeno.

G. Flotación

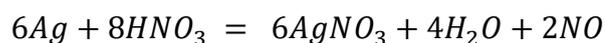
La flotación es el proceso más común utilizado para concentrar minerales sulfurados los cuales posteriormente serán fundidos siendo atacados con una burbuja de aire que selectivamente provoca que el grupo de minerales útiles floten hacia la superficie en forma de espuma. Se trata de recuperar el oro refractario o fino que no se pudo obtener por gravimetría ni disolverse por cianuración.

Se cuenta con cuatro celdas de flotación tipo Serrano que son interactuadas por un circuito en serie contando con una capacidad de 120 ton/día, pero en si su capacidad operativa es de 90 ton/día, como se mencionó para realizar la flotación se necesitan de reactivos y espumantes que provoquen el efecto de flotación y espuma para que puedan flotar los minerales como son: xantato de sodio y potasio (Z-6 Y Z-11), sulfato de cobre y espumante ER1404.

H. Refinación ácida

Por el uso de reactivos químicos de alta peligrosidad se considera a este proceso de alto riesgos y un área crítica, la cantidad de arenas provenientes de la piscina de concentrado es de tres a cuatro kilogramos utilizando cien kilogramos de material concentrado y un recipiente de cuarenta litros, realizando un ataque con ácido nítrico (HNO_3) dando como resultado nitrato de plata al cual se le filtra, centrifuga, decanta y se tiene la solución de nitratos. A este resultante se adiciona agua regia y se deja reposar por una hora aproximadamente con constante agitaciones. Al final se retira la solución áurica y se coloca en un recipiente limpio y se mezcla con metabisulfito de sodio (precipitador) la cual se deja reposar la solución por un tiempo estimado de treinta minutos para así proceder a la fundición.

Tomando las reacciones químicas utilizadas son:



I. Fundición

En esta etapa se alcanza temperaturas mayores a 800°C y a una presión de 500 lb/pulg³ y con la utilización de crisoles el fundente debe de estar en una proporción al oro de 2:1, donde el oro alcance su punto de fusión se vierte la solución en una lingotera para enfriar, refinarla con ácido y posteriormente ya obtenida se comercializa.

J. Elución

La elución de oro mediante este método se hizo muy famoso y utilizado, en el que consiste en un proceso contrario a la adhesión en el que se sumerge al carbón en una solución con un pequeño volumen para así poder diluir el oro y concentrarlo.

Generalmente la elución es desarrollada en una solución concentrada de cianuro con baja presencia de cationes (agua desionizada) con niveles de pH básicos entre el 10.5 a 12 y a temperaturas elevadas que van entre los 39 a 40 °C, debido a que los iones de cianuro como los hidróxidos ayudan a desplazar al oro de los sitios activos del carbón que está presente y así la ausencia de cationes disminuye la fuerza iónica.

A continuación, se detallará las observaciones en la planta de beneficio de la compañía minera Minereicis S.A.:

Se observó que en la mina de la compañía minera Minereicis S.A, en el proceso de flotación utilizan reactivos como espumantes 350, colectores como; los xantatos Z11, ditiofosfatos (A-1208, A-1404) en pequeñas cantidades, activadores como el sulfato de cobre y la cal como depresante.

Por otro lado, en el proceso de elución utilizan celdas electrolíticas la cual es la encargada de realizar el proceso electrometalúrgico, donde el oro queda atrapado en el carbón, para luego ser liberado mediante un lavado; así mismo en este proceso de elución utilizan sustancias como: óxido de sodio, cianuro y alcohol etílico.

Un dato muy importante que se pudo observar, es que para recuperar el mineral de interés (oro), se realizó métodos de concentración gravimétrica luego de que el material haya sido fraccionado o molido, y posteriormente se observó que realizaron el proceso de amalgamación de forma manual con el uso del mercurio.

Al finalizar, para la refinación utilizaron las siguientes sustancias químicas: ácido sulfúrico, agua regia, ácido nítrico y metabisulfito de sodio; y luego para la fundición

colocan bórax en el crisol para limpiar cualquier impureza y a su vez hacen uso de un soplete.

Por consiguiente, se mostrará las fotografías de las cuales se pudo tener acceso:

Tabla 3.3 Equipos utilizados en planta.

Equipos ubicados en la planta de beneficio		
Maquinaria	Figura	Observación
Quebrantadora de mandíbulas (Trituradora)		Solo una trituradora se encuentra en función.
Bandas de transporte		Arranque y paros suaves, funciona a baja velocidad para poder vigilar el movimiento del material.
Tolva (Gruesos/Finos)		Se encuentran 4 tolvas en buen estado.
Molinos chilenos		Cuentan con 4 molinos.

Celdas de flotación		Cuentan con 4 celdas de flotación para su trabajo
Crisoles		Se calienta a temperaturas altas para fundir el oro y eliminar todas las impurezas.
Celdas electrolíticas		Lo utilizan para el proceso de elusión con la ayuda de una lana de acero y demás químicos.

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Enfermedades ocupacionales

Las enfermedades ocupacionales son el resultado de una exposición hacia un ambiente laboral inadecuado, provocando lentamente el deterioro a la salud del trabajador, y estos estados patológicos se contraen mediante varios factores como son: factores psicológicos, ergonómicos, físicos, químicos y mecánicos.

A continuación, en base a la actividad que el trabajador realice, se detallará las enfermedades que pueden adquirir:

- Hipoacusia mixta, bilateral y neurosensorial, ocasionado por la exposición al ruido en tiempos prolongados, provocando la pérdida auditiva.
- Síndrome de vibración de mano y brazo, originado por la manipulación de equipos vibratorios, provocando trastornos de sensibilidad.

- Síncope, produce una pérdida de conocimiento por un lapso de tiempo debido al estrés térmico, causando incluso hasta desmayos.
- Silicosis, fibrosis pulmonar, producto de una exposición prolongada a polvos con sílice, provocando una irritación o hinchazón a los pulmones y ganglios.
- Síndrome de fatiga crónica, ocasionado por el exceso de carga laboral o por turnos rotativos, dando como resultado problemas en la conducta.
- Lumbalgia, ocasionado por cargar cosas pesadas de manera incorrecta, por malas posturas o por movimientos toscos.
- Asma, causada por la exposición prolongada a agentes químicos.
- Dermatitis irritantes, ocasionado por la manipulación de reactivos químicos irritantes, produciendo una sensibilidad, picazón e hinchazón en la piel.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO

En el presente capítulo se detallará los factores de riesgos que se presentan en los procesos de explotación y beneficio del mineral, cumpliendo con los objetivos requeridos para que se pueda realizar un adecuado sistema de seguridad y salud en el trabajo.

4.1 Factores de riesgos

Los factores de riesgos son un conjunto de fenómenos que traen como resultado; accidentes y enfermedades tanto físicas como psicológicas, e incluso en muchos casos la muerte y esto debido a las malas prácticas, a las condiciones ambientales y al uso inadecuado de elementos tóxicos, etc. Estos riesgos en muchos casos se originan debido a que no existe una adecuada capacitación para ejecutar los trabajos que están designados a cada trabajador y en los cuales se detalle las consecuencias y medidas preventivas que se deban conocer con el objetivo de evitar que se sigan produciendo accidentes.

4.1.1 Riesgos físicos

Los riesgos físicos son denominados factores ambientales de una naturaleza física, donde el trabajador puede sufrir consecuencias que puedan afectar a su salud, debido a la intensidad y tiempo de exposición que se encuentran, por lo tanto, los riesgos más comunes son:

- **Riesgos térmicos:** Se hace referencia a la exposición de altas temperaturas, la cual pueden ser originadas por varios factores como por una actividad física o por el medio externo que hace referencia a algunos procesos industriales que emplean calor, y estos riesgos producidos por alta temperatura ocurren por roces, fricción o golpes del cuerpo con alguna máquina o instrumento con temperaturas muy elevadas la cual pueden causar daños a la salud, es por eso que se debe identificar y evaluar los riesgos a los que está presente el trabajador.
- **Ruido:** El ruido puede afectar de muchas formas como física, sociológicamente y psicológicamente, este riesgo puede afectar al oído,

obstruir la comunicación, provocar cansancio y molestias al momento de ejercer una actividad, la cual reduce la eficiencia en el trabajo.

- **Iluminación:** Es la cantidad de iluminación que se presenta en el área de trabajo, esta iluminación debe ser adecuada conforme al tipo de trabajo y el lugar donde se esté llevando la actividad.
- **Vibración:** La vibración hace referencia a los movimientos de tipo oscilatorios y de liberación repentina, por lo tanto, puede afectar al trabajador, las herramientas de trabajo y las estructuras, de tal manera es de gran importancia un llevar control acerca de este factor.
- **Ventilación:** Este factor es la circulación de aire en un lugar cerrado y es generada por administración y escape, por tal motivo la ventilación en el lugar de trabajo se debe adecuar conforme al tipo de actividad que se vaya a desarrollar y de esta forma evitar una intoxicación ocupacional, un ambiente incómodo y alteraciones respiratorias.

Es por eso que es de gran importancia tener un adecuado manejo de las normas de seguridad en la cual no se eliminaría por completo los riesgos, pero si existiría una reducción de estos factores.

4.1.2 Riesgos químicos

El riesgo químico tiene la capacidad de generar daños, debido a una exposición prolongada hacia los agentes químicos, la cual se debe a factores internos y externos; donde los factores internos son cuando el individuo se encuentra expuesto a los químicos de manera directa, es decir que los daños que se puedan originar dependerán de la forma de manipulación hacia los reactivos y su composición química, y en cambio los factores externos son originados porque los equipos se encuentran en mal estado o no han tenido un adecuado mantenimiento, es decir por fallos operacionales, así mismo otro factor externo que generaría un riesgo es la conducta del trabajador. Cabe mencionar que el daño a la salud puede originarse a través de vía dérmica, inhalatoria, ingestión o por salpicaduras.

Es por eso que se debe leer con atención las instrucciones de cada producto antes de ser manipulado y a su vez tener un adecuado equipo de protección personal, como

también una adecuada señalética donde se indique los elementos que son irritantes, oxidantes, nocivos, corrosivos y explosivos.

4.1.3 Riesgos biológicos

Los riesgos biológicos consisten en la presencia de macro y microorganismos en la cual los microorganismos son los virus, bacterias, roedores, pestes y parásitos que traen como consecuencias daños a la salud, ya que el contagio puede ser de manera directa e indirecta, como por ejemplo puede ser por contacto con fluidos, contacto con gérmenes e inhalación de virus; trayendo consigo infecciones virales, problemas a las vías respiratorias, asma, tuberculosis, afectaciones al hígado, etc.

4.1.4 Riesgos mecánicos

Los factores de riesgos mecánicos son un conjunto de factores físicos que pueden ocasionar daños a los trabajadores como lesiones, donde las lesiones se dan particularmente por fricción, golpes, caída de materiales y el uso inadecuado de las máquinas y la mala manipulación de las herramientas, las consecuencias que traen estos riesgos son el aplastamiento, cizallamiento, atrapamiento, arrastre e impacto en la cual traería como resultado asfixia, fracturas, amputación, contusiones y la pérdida de extremidades e incluso la muerte.

4.1.5 Riesgos ergonómicos

Son actividades que el trabajador deberá desarrollar con varios esfuerzos físicos en la cual está dominada como una carga de trabajo y están ligados a varios factores como son las condiciones de trabajo, condiciones de seguridad, los factores derivados de la organización de trabajo y características de trabajo en la cual existe la probabilidad de sufrir accidentes como son : degeneración crónica de las articulaciones más conocida como artrosis e incluso también ocasiona la disminución de la capacidad física del trabajador , por tal motivo es de gran importancia mejorar la metodología de trabajo como por ejemplo al momento que una carga sea pesada utilizar medios mecánicos o incluso solicitar ayuda de más personas para así evitar una lesión.

4.1.6 Riesgos psicosociales

Los factores de riesgos psicosociales afectan la salud del trabajador dando como consecuencia el mal desempeño en sus funciones en el área de trabajo, originando un

potencial estrés ocupacional como también daños psíquicos, físicos o sociales; dando a conocer que el origen de todos estos riesgos psicosociales son producto del entorno social, el contenido de trabajo y la organización; por lo tanto las enfermedades que podría generarse serían muchas como por ejemplo: ansiedad, depresión, inmunodepresión, enfermedades cardiovasculares, etc. y a nivel organizacional sería disminución del compromiso organizacional, deterioro del clima laboral y el aumento de ausentismo por causas médicas.

4.2 Inspección y evidencias de los factores encontrados

4.2.1 Inspección en la fase de explotación (en mina)

A continuación, se mostrará las observaciones de los riesgos que fueron identificados, como son: riesgos mecánicos, físicos y químicos

4.2.1.1 Riesgo mecánico

Como se muestra en las siguientes imágenes, existen vigas de acero oxidadas, provocando un desequilibrio en la roca, asimismo se logró verificar que en algunos espacios de trabajo en el interior de la mina que son pequeños hasta menos de 1m de espacio, provocando golpes contra los objetos o herramientas. Y en otra de las imágenes se puede ver el uso del winche el cual cumple la función de izar el material, cabe mencionar que el trabajador antes del uso del winche procedió a verificar el motor y colocar el diésel, por lo tanto, está expuesto a superficies calientes que pueden ocasionar lesiones en su piel ya que no contaba con los guantes de seguridad.



Figura 4.1 Evidencia riesgo mecánico.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, la imagen que se muestra en el siguiente apartado sobre el uso de explosivos, se puede analizar que el trabajador no cuenta con todos los implementos de seguridad, como por ejemplo no cuenta con los tapones auditivos, guantes, gafas de seguridad, chalecos, mascarillas ni con una adecuada ropa de seguridad, como recomendación se le informó al trabajador que los cebos deben armarse en interior de la mina para evitar una explosión, ya que los cebos armados cuando tiene contacto con una superficie o con la humedad puede ocasionar una explosión. Cabe mencionar que tuvimos la oportunidad de ingresar al lugar donde se arman los tubos para colocar el ANFO.



Figura 4.2 Evidencia riesgo mecánico.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.2 Riesgo físico

En las siguientes imágenes, el riesgo físico ocasionado por el ruido de la maquinaria puede generar problemas auditivos; y las vibraciones originadas por la perforadora le podría generar una fatiga y daños en la columna al trabajador, asimismo se puede observar que el uso de las herramientas para la limpieza de escombros en espacios pequeños genera un estrés térmico. Cabe recalcar que se consiguió apreciar el uso inadecuado de los equipos de protección personal.



Figura 4.3 Evidencia riesgo físico.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.3 Riesgo químico

Se observa en las siguientes imágenes la presencia de material particulado, producto de las máquinas en movimiento y de la explosión de los frentes de trabajo, cabe mencionar que el personal no hace uso correcto de los equipos de protección personal.

Nota: En la matriz IPER se mostrará con más detalle los factores de riesgos identificados, sus consecuencias y medidas de control.



Figura 4.4 Evidencia riesgo químico.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Inspección en la fase de beneficio (Planta)

En la inspección realizada en planta, los riesgos que logramos apreciar fueron los riesgos físicos y químicos, a continuación, detallamos algunas observaciones mediante fotografías:

4.2.2.1 Riesgo físico

Como podemos observar en las siguientes imágenes, las celdas electrolíticas utilizadas para el proceso de elución, generan una exposición de ruido a los trabajadores, como también en el proceso de fundición del oro, por tal motivo la mayoría (no todos) del personal no usa los tapones auditivos correctamente. Y en el proceso de fundición también se encontró la exposición a altas temperaturas debido al uso de sopletes de gas.





Figura 4.5 Evidencia riesgo físico en planta.

Fuente: Elaboración propia.

Otros de los factores de riesgos físicos que se puede encontrar en la planta de beneficio es producto de las siguientes máquinas como son: las tolvas, los 4 molinos, celdas de flotación, bandas transportadoras y la máquina trituradora, la cual se pudo apreciar que el factor de riesgo más significativo es el ruido, por ende, se debe usar de manera obligatoria los tapones auditivos, y cabe indicar que en este sector sus trabajadores si contaban con su respectivo casco de seguridad.



Figura 4.6 Evidencia riesgo físico en planta.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.2 Riesgo químico

En el proceso químico los trabajadores para la elución del oro, utilizan óxido de sodio, cianuro y alcohol etílico; y en los procesos para la refinación usan ácido sulfúrico, agua regia, ácido nítrico y metabisulfito de sodio, la cual se observó que uno de los trabajadores no usa la mascarilla, ni guantes.



Figura 4.7 Evidencia de riesgo químico en planta.

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Personal operacional de la compañía Minereicis S.A, mina y planta

Una vez conocidos y mencionados los distintos factores de riesgo existentes, se ha realizado las matrices de riesgo correspondientes dentro del ámbito de explotación y beneficio para la compañía minera Minereicis S.A.

4.3.1 Personal de mina

El personal de la mina está constituido por 5 grupos de 33 personas, dándonos un total de 165 trabajadores, cabe mencionar que cada grupo tiene un nombre, como por ejemplo el grupo 1 esta denominado con el nombre de Marco Labanda, el segundo grupo como Marcelo Puglla, el tercer grupo como Francisco Medina, el cuarto grupo como Jorge Vaquisela; y el quinto como Wilmer Vincés, los cuales se encuentran cumpliendo con su actividad respectiva.

En los siguientes recuadros se pueden evidenciar el registro del personal operacional dentro de mina.

Nota: Cabe resaltar que los nombres a continuación son solo de las personas que se encuentran afiliadas.

Tabla 4.1 Personal mina, grupo 1.

Personal de grupos				
N°	Cédula	Apellidos y Nombres	Código	Grupo
1	1104833908	Cartuche Poma Edison Giovanni	1001	G.01
2	0704774694	Espinoza Chacón Freddy Miguel	1002	G.01
3	1105807216	Morocho Romero Carlos Robinson	1003	G.01
4	01100457087	Ortega Sanmartín Leandro Salvador	1004	G.01
5	1105340382	Pesantez Dota Gilbert Jhonny	1005	G.01
6	1105173163	Pesantez Saca Silvio Patricio	1006	G.01
7	1104381593	Pesantez Víctor Román	1007	G.01
8	0704747609	Tituana Cabrera Oscar Eugenio	1008	G.01

Fuente: Compañía minera Minereicis S.A.

Tabla 4.2 Personal mina grupo 2

Personal de grupos				
N°	Cédula	Apellidos y Nombres	Código	Grupo
1	0706527884	Cabrera Erreyes Diego Eduardo	2001	G.02
2	1104545551	Cueva Ojeda Fredi Rolando	2002	G.02
3	0106298995	Duran Bermeo Marlon Vicente	2003	G.02
4	1105340077	Ortega Sanmartín Franklin Fabián	2004	G.02
5	1600334195	Ortega Sanmartín Ángel Agustín	2005	G.02
6	1104367543	Pesantez Saca José Dilcio	2006	G.02
7	1104417926	Puglla Guachisaca Ángel Marcelo	2007	G.02
8	0706056041	Sarango Vicente José Ruperto	2008	G.02
9	0703714303	Torres Espinosa Marco Antonio	2009	G.02
10	0106292204	Urgilés Méndez Guilmer Eugenio	2010	G.02

Fuente: Compañía minera Minereicis S.A.

Tabla 4.3 Personal mina grupo 3

Personal de grupos				
N°	Cédula	Apellidos y Nombres	Código	Grupo
1	1723576730	Chamba Jiménez Diego Fernando	3001	G.03
2	1103373377	Coronel Gonzales José Valentín	3002	G.03
3	0703467910	García Sanmartín Cesar Alcides	3003	G.03
4	1900450394	Guamán Gualán Manuel Fernando	3004	G.03
5	0105055453	Guamán Morocho Luis Polivio	3005	G.03
6	1105557761	Ortega Ordoñez José Renán	3006	G.03
7	1104147911	Pesantez Saca Ángel Fernando	3007	G.03
8	106294051	Piedra Pindo Carlos Andrés	3008	G.03
9	0705958643	Toro Carreño Cristhian Fernando	3009	G.03
10	0706755261	Zaruma Cabrera Ángel Edwin	3010	G.03

Fuente: Compañía minera Minereicis S.A

Tabla 4.4 Personal mina grupo 4

Personal de grupos				
N°	Cédula	Apellidos y Nombres	Código	Grupo
1	1103772115	Chalan Pesantez José Lino	4001	G.04
2	1104667751	Erreyes Cabrera Diego Euclides	4002	G.04
3	0705670206	Jiménez Cumbicus Vicente Gabriel	4003	G.04
4	0929771251	Mendieta Vidal Hermel Darwin	4004	G.04
5	0705461603	Olmedo Cueva Darwin Wilfrido	4005	G.04
6	1104914799	Ortega Sanmartín Segundo Vicelín	4006	G.04
7	1105978488	Pesántez Saca Danny Renán	4007	G.04
8	0106642945	Tituana Ochoa Claudio Felipe	4008	G.04
9	1105071789	Torres Jiménez Edy Santiago	4009	G.04
10	0706564382	Torres Puglla Ángel Lorenzo	4010	G.04

Fuente: Compañía minera Minereicis S.A.

Tabla 4.5 Personal mina grupo 5

Personal de grupos				
N°	Cédula	Apellidos y Nombres	Código	Grupo
1	1723753925	Cueva Ojeda Jimmy Manuel	5001	G.05
2	0604552794	Duran Bermeo Gilbert Vinicio	5002	G.05
3	0707082749	Jiménez Macas Cesar Alcívar	5003	G.05
4	0963932454	Lizana Tocto Arístides	5004	G.05
5	1104334444	Ortega Sanmartín Jaime Lisandro	5005	G.05
6	1103843619	Romero Pesantez José Rolendo	5006	G.05
7	010578981	Salinas Bravo Claudio Rene	5007	G.05

Fuente: Compañía minera Minereicis S.A.

4.3.2 Personal de la planta de tratamientos

El personal encargado de la planta se divide en un solo grupo, en el cual cada uno cumple una actividad específica dentro del tratamiento que se le da al mineral en la planta de la empresa, donde se enumeran a los siguientes trabajadores:

Tabla 4.6 Personal en planta

Personal de grupos					
N°	Cédula	Apellidos y Nombres			Cargo
1	0151711702	Calle Huancas Celio			Flotación
2	0705422822	Chuchuca	Chuchuca	Francisco	Ayudante de flotación
3	1401301088	Chumap Pacheco	Elvis Adrián		Ayudante de flotación
4	0704134717	Espinoza Estrada	Aníbal Enrique		Molinero
5	0705267136	Merchán Rodríguez	Jorge Alberto		Flotación
6	0705372381	Vargas Arreaga	Kevin Gabriel		Molinero
7	0704030022	Vásquez Tigre	Eduardo Fabián		Flotación

8	0929237386	Muñoz Zeas Víctor Hugo	Ayudante de flotación
9	0706011566	Gonzales Córdova Carlos Jimmy	Ayudante de flotación

Fuente: Compañía minera Minereicis S.A.

4.4 Profesiogramas mina y planta de la compañía Minereicis S.A.

4.4.1 Profesiograma mina

Se realizaron encuestas mediante el uso de un profesiograma, tomando como muestra a un trabajador por cada actividad realizada en el proceso de explotación. El presente formato y contenido es realizado por los autores del presente trabajo:

4.4.1.1 Profesiograma obrero

Tabla 4.7 Profesiograma obrero.

Puesto tipo	
Puesto de trabajo	Obrero
Código Puesto	
Formación	Experiencia académica: Bachiller
Experiencia	Obrero en mina
Aptitudes	Trabajo en equipo, disciplina y adaptación
Actitudes	Poco problemático

		Flujograma de actividades							
Área de trabajo: Explotación		Código de área	Elaborado por: Ríos Tintín/ Flores Quezada				Aprobado por:		
Nombre del procedimiento		Fecha:							
Código de procedimiento									
N° Actividad	Descripción de las actividades								Comentarios (Mejoras)
1	Inicio	X							
2	Cargar material		X						
3	Picar, desquinchar y palear		X						
4	Fortificación de los túneles		X						
5	Limpieza escombros		X						
6	Conducir la locomotora		X						
7	Colocación de explosivos		X						
8	Fin							X	
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo	Palear, carretillar, ayudante de barrenación								
Tareas y/o funciones	Palear, carretillar, ayudante de barrenación								

Útiles, herramientas o maquinaria	Pala, cuña, camba, martillo, carretilla, casco, botas, linterna
Exigencias funcionales	-----
Competencias	-----
Capacitaciones	-----
Horario de trabajo	7 am a 4pm

Fuente: Elaboración propia.

Identificación de riesgos del puesto de trabajo

Riesgo	Factor de riesgo	Prioridad del grado de peligro
Mecánico	Proyección de fragmentos de partículas, golpes contra objetos, trabajos en espacios confinados, el uso inadecuado de explosivos puede generar explosiones.	7
Físico	Ruido y estrés térmico, caída de rocas	7
Biológico		
Ergonómico		
Químico		

**Gráfico factores de riesgo del puesto de trabajo –
priorización**



Equipo de protección individual por puesto de trabajo

Puesto de trabajo	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	

Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo						
Aptitudes mínimas exigibles	Muy buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observación
	1	2	3	4	5	
Salud general		X				
Aptitud para permanecer sentado		X				
Equilibrio			X			
Facilidad de movimiento sobre el tronco		X				
Facilidad de movimiento sobre miembro superior		X				
Facilidad de movimiento sobre miembros inferiores		X				
Conocimientos técnicos requeridos		X				
Exigencias visuales			X			
Exigencias auditivas		X				
Exigencias táctiles		X				
Destreza manual		X				
Aparato		X				

digestivo						
Aparato respiratorio		X				
Aparato circulatorio		X				
Aparato urinario		X				
Piel y mucosas		X				
Memoria		X				
Atención		X				
Orden		X				
Responsabilidad		X				
Resistencia		X				

Contraindicaciones médicas

Absolutas Enfermedades neurológicas: ninguna

Relativas Enfermedades catastróficas: ninguna

Elabore una relación de las principales tareas que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Principal	N° de horas
Palear, carretillar, transportar el material en los vagones	9 horas

Elabore una relación de las tareas secundarias que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Secundaria	N° de horas
Colocar los soportes de madera para impedir derrumbes	4 horas
Llevar explosivos	30 minutos
Descanso	5pm a 6am

¿Cuáles son las responsabilidades que se encuentran adscritas a su puesto de trabajo? ¿Cuál es el peso relativo que en su opinión tiene cada una de ellas? (marque su respuesta con una X).

Responsabilidad	Peso relativo	
	Primaria	Secundaria
Responsabilidad sobre bienes	X	
Uso de materiales.	X	
Responsabilidad sobre el tratamiento de información		X
Supervisión del trabajo de otras personas		X
Manejo de dinero, títulos o documentos afines		X
Responsabilidad de manejo de información		X
Responsabilidad en relaciones públicas		X
Responsabilidad en la confidencialidad de la información		X

¿Cuáles de las aptitudes descritas a continuación son deseables o esenciales para el desempeño del puesto y en qué grado?

Característica	No necesaria	Deseable	Esencial
Agudeza visual			X
Agudeza auditiva			X
Capacidad táctil			X
Rapidez de decisión			X
Habilidad expresiva			X
Coordinación tacto visual			X
Coordinación general			X
Iniciativa		X	
Creatividad	X		
Capacidad de juicio	X		
Atención		X	
Comprensión de lectura			X
Cálculo			X
Redacción		X	
Nivel Académico		X	
Trabajo de equipo		X	
Liderazgo		X	

Sociabilidad	X
Comunicación interpersonal	X
Orden y organización	X
Minuciosidad	X

¿Cuáles de las siguientes tareas usted realiza para obtener información técnica que su puesto de trabajo requiere?, Compare el tiempo que usted dedica a esta tarea en relación con el que emplea en realizar otras asociadas a su trabajo. (Marque con una X sólo en aquellas tareas que usted realiza).

Tareas	Tiempo usado en comparación con las otras tareas que realiza en su puesto			
	Muy poco	Poco	Casi el promedio	Mayor
Leer publicaciones técnicas acerca de procedimientos y métodos.		X		
Participación en cursos o seminarios relacionados con su trabajo.			X	
Estudiar los programas y los sistemas de operación existentes para obtener y mantener la familiaridad con estos.		X		

<p>Llevar a cabo investigaciones bibliográficas necesarias para el desarrollo de su trabajo.</p>	<p>X</p>
<p>Asistir a reuniones de información en que se definan normas de procedimientos.</p>	<p>X</p>
<p>Consultar a compañeros de trabajo a fin de intercambiar nuevas ideas y técnicas.</p>	<p>X</p>
<p>Consultar a otros equipos técnicos del Servicio para intercambiar nuevas ideas y técnicas.</p>	<p>X</p>
<p>Asistir a reuniones para ver estado de avance de proyectos.</p>	<p>X</p>
<p>Asistir a reuniones de equipo para revisar</p>	<p>X</p>

**estrategias del
departamento o
división.**

**Discutir los
planes y objetivos**

X

4.4.1.2 Profesiograma auxiliar de barrenador

Tabla 4.8 Profesiograma auxiliar de barrenador.

Puesto tipo	
Puesto de trabajo	Auxiliar de barrenador
Código Puesto	
Formación	Experiencia académica: Bachiller
Experiencia	Obrero en mina
Aptitudes	Trabajo en equipo, disciplina y adaptación
Actitudes	Responsable y poco problemático

		Flujograma de actividades																											
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo		Área de trabajo: Explotación	Código de área:	Elaborado por: Ríos Tintín/ Flores Quezada				Aprobado por:																					
		Nombre del procedimiento	Fecha:																										
		Código de procedimiento																											
		N° Actividad	Descripción de las actividades								Comentarios (Mejoras)																		
1	Inicio	X																											
2	Ayudar al barrenador a realizar agujeros para colocar el material explosivo		X																										
3	Fin						X																						
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Símbolo</th> <th>Tarea Descrita</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Inicio</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Operación, actividad o tarea</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Decisión</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Revisión</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Salida física de copias</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Generación de documento (escrito)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Información en Base de Datos</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Almacenamiento de documentos físicos</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Fin</td> </tr> </tbody> </table>										Símbolo	Tarea Descrita		Inicio		Operación, actividad o tarea		Decisión		Revisión		Salida física de copias		Generación de documento (escrito)		Información en Base de Datos		Almacenamiento de documentos físicos		Fin
Símbolo	Tarea Descrita																												
	Inicio																												
	Operación, actividad o tarea																												
	Decisión																												
	Revisión																												
	Salida física de copias																												
	Generación de documento (escrito)																												
	Información en Base de Datos																												
	Almacenamiento de documentos físicos																												
	Fin																												

Tareas y/o funciones

Armar la maquinaria, empatar las mangueras, cargar cuñas

Útiles, herramientas o maquinaria	Alambre, playos, perica (llave), aceite para la máquina, casco, orejeras, botas, linterna, chaleco.
Exigencias funcionales	-----
Competencias	-----
Capacitaciones	-----
Horario de trabajo	10 am a 12 am o 2 a 4pm

Fuente: Elaboración propia.

Identificación de riesgos del puesto de trabajo

Riesgo	Factor de riesgo	Prioridad del grado de peligro
Mecánico	Golpes contra vigas y otras herramientas	7
Físico	Fatiga debido al calor y humedad que existe dentro de la mina, vibración y ruido.	7
Biológico		
Ergonómico		
Químico	Partículas en suspensión (polvo), humo producido por el aceite.	8
Psicosocial		

Gráfico factores de riesgo del puesto de trabajo –
priorización



Equipo de protección individual por puesto de trabajo

Puesto de trabajo	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	

Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo						
Aptitudes mínimas exigibles	Muy buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observación
	1	2	3	4	5	
Salud general		X				
Aptitud para permanecer sentado			X			
Equilibrio		X				
Facilidad de movimiento sobre el tronco		X				
Facilidad de movimiento sobre miembro superior		X				
Facilidad de movimiento sobre miembros inferiores		X				
Conocimientos técnicos requeridos		X				
Exigencias visuales		X				
Exigencias auditivas		X				
Exigencias táctiles		X				
Destreza manual		X				
Aparato		X				

digestivo						
Aparato respiratorio		X				
Aparato circulatorio		X				
Aparato urinario		X				
Piel y mucosas		X				
Memoria		X				
Atención	X					
Orden		X				
Responsabilidad		X				
Resistencia		X				

Contraindicaciones médicas

Absolutas Enfermedades neurológicas: ninguna

Relativas Enfermedades catastróficas: ninguna

Elabore una relación de las principales tareas que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Principal	N° de horas
Perforación	2 horas

Elabore una relación de las tareas secundarias que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Secundaria	N° de horas
Cargar, llevar material	2 horas
Ayudar hacer muros para mantener el macizo rocoso estable	1 hora
Descansar	3pm a 6am

¿Cuáles son las responsabilidades que se encuentran adscritas a su puesto de trabajo? ¿Cuál es el peso relativo que en su opinión tiene cada una de ellas? (marque su respuesta con una X).

Responsabilidad	Peso relativo	
	Primaria	Secundaria
Responsabilidad sobre bienes		X
Uso de materiales.		X
Responsabilidad sobre el tratamiento de información	X	
Supervisión del trabajo de otras personas	X	
Manejo de dinero, títulos o documentos afines		X
Responsabilidad de manejo de información		X
Responsabilidad en relaciones públicas		X
Responsabilidad en la confidencialidad de la información	X	

¿Cuáles de las aptitudes descritas a continuación son deseables o esenciales para el desempeño del puesto y en qué grado?

Característica	No necesaria	Deseable	Esencial
Agudeza visual			X
Agudeza auditiva			X
Capacidad táctil			X
Rapidez de decisión			X
Habilidad expresiva		X	
Coordinación tacto visual			X
Coordinación general			X
Iniciativa			X
Creatividad			X
Capacidad de juicio			X
Atención			X
Comprensión de lectura		X	
Cálculo		X	
Redacción		X	

Nivel Académico	X
Trabajo de equipo	X
Liderazgo	X
Sociabilidad	X
Comunicación interpersonal	X
Orden y organización	X
Minuciosidad	X

¿Cuáles de las siguientes tareas usted realiza para obtener información técnica que su puesto de trabajo requiere?, Compare el tiempo que usted dedica a esta tarea en relación con el que emplea en realizar otras asociadas a su trabajo. (Marque con una X sólo en aquellas tareas que usted realiza).

Tareas	Tiempo usado en comparación con las otras tareas que realiza en su puesto			
	Muy poco	Poco	Casi el promedio	Mayor
Leer publicaciones técnicas acerca de procedimientos y métodos.			X	
Participación en cursos o seminarios relacionados con su trabajo.			X	
Estudiar los programas y los sistemas de operación existentes para obtener y mantener la familiaridad con estos.			X	

Llevar a cabo investigaciones bibliográficas necesarias para el desarrollo de su trabajo.	X	
Asistir a reuniones de información en que se definan normas de procedimientos.		X (Conferencias del uso de explosivos)
Consultar a compañeros de trabajo a fin de intercambiar nuevas ideas y técnicas.		X
Consultar a otros equipos técnicos del Servicio para intercambiar nuevas ideas y técnicas.		X
Asistir a reuniones para ver estado de avance de proyectos.		X
Asistir a reuniones de equipo para revisar estrategias del departamento o división.		X
Discutir los planes y objetivos del departamento con el jefe.		X

4.4.1.3 Profesiograma jefe de grupo

Tabla 4.9 Profesiograma jefe de grupo.

PUESTO TIPO	
Puesto de trabajo	Jefe de grupo o mina
Código Puesto	
Formación	Experiencia académica: Bachiller
Experiencia	Obrero en mina
Aptitudes	Trabajo en equipo, disciplina y adaptación
Actitudes	Responsable y poco problemático

		Flujograma de actividades										
Área de trabajo		Código de área	Elaborado por: Ríos Tintín/ Flores Quezada							Aprobado por:		
Explotación												
Nombre del procedimiento		Fecha:										
Código de procedimiento												
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo	N° Actividad	Descripción de las actividades										Comentarios (Mejoras)
	1	Inicio	X									
	2	Supervisar los trabajos del grupo asignado		X								
	3	Fin									X	

Tareas y/o funciones que realiza en el puesto Palear, llevar material y vigilar que su grupo de trabajo este laborando de una forma adecuada.

Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo Pala, pico, combo, martillo, clavo, llave, casco, botas, guantes, linterna, chaleco.

utilizados

Exigencias funcionales

Competencias

Capacitaciones

Horario de trabajo

7 am a 4pm

Fuente: Elaboración propia.

Identificación de riesgos del puesto de trabajo

Riesgo	Factor de riesgo	Prioridad del grado de peligro
Mecánico	Golpes contra objetos, rocas sueltas pueden ocasionar aplastamientos,	7
Físico	Exposición a ruido.	7
Biológico		
Ergonómico		
Químico	Exposición a material particulado.	8
Psicosocial		

Gráfico factores de riesgo del puesto de trabajo –
priorización



Equipo de protección individual por puesto de trabajo

Puesto de trabajo	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO		NO	SI	NO	

Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo						
Aptitudes mínimas exigibles	Muy buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observación
	1	2	3	4	5	
Salud general		X				
Aptitud para permanecer sentado	X					
Equilibrio	X					
Facilidad de movimiento sobre el tronco			X			
Facilidad de movimiento sobre miembro superior		X				
Facilidad de movimiento sobre miembros inferiores		X				
Conocimientos técnicos requeridos		X				
Exigencias visuales		X				
Exigencias auditivas		X				
Exigencias táctiles		X				
Destreza manual		X				
Aparato digestivo		X				
Aparato respiratorio		X				
Aparato circulatorio		X				
Aparato urinario		X				
Piel y mucosas		X				
Memoria		X				
Atención		X				
Orden		X				
Responsabilidad		X				
Resistencia		X				

Contraindicaciones médicas

Absolutas Enfermedades neurológicas: ninguna

Relativas Enfermedades catastróficas: ninguna

Elabore una relación de las principales tareas que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Principal	N° de horas
Inspeccionar a su equipo de trabajo, carretillar, llevar material	9 horas

Elabore una relación de las tareas secundarias que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Secundaria	N° de horas
Descanso	5pm a 6am

¿Cuáles son las responsabilidades que se encuentran adscritas a su puesto de trabajo? ¿Cuál es el peso relativo que en su opinión tiene cada una de ellas? (marque su respuesta con una X).

Responsabilidad	Peso relativo	
	Primaria	Secundaria
Responsabilidad sobre bienes	X	
Uso de materiales.	X	
Responsabilidad sobre el tratamiento de información	X	
Supervisión del trabajo de otras personas	X	
Manejo de dinero, títulos o documentos afines		X
Responsabilidad de manejo de información		X
Responsabilidad en relaciones públicas		X
Responsabilidad en la confidencialidad de la información	X	

¿Cuáles de las aptitudes descritas a continuación son deseables o esenciales para el desempeño del puesto y en qué grado?

Característica	No necesaria	Deseable	Esencial
Agudeza visual			X
Agudeza auditiva			X
Capacidad táctil			X
Rapidez de decisión			X
Habilidad expresiva			X
Coordinación tacto visual			X
Coordinación general			X
Iniciativa		X	
Creatividad	X		
Capacidad de juicio	X		
Atención			X
Comprensión de lectura			X
Cálculo			X
Redacción		X	
Nivel Académico		X	
Trabajo de equipo		X	
Liderazgo		X	
Sociabilidad			X
Comunicación interpersonal			X
Orden y organización		X	
Minuciosidad		X	

¿Cuáles de las siguientes tareas usted realiza para obtener información técnica que su puesto de trabajo requiere?, Compare el tiempo que usted dedica a esta tarea en relación con el que emplea en realizar otras asociadas a su trabajo. (Marque con una X sólo en aquellas tareas que usted realiza).

Tareas	Tiempo usado en comparación con las otras tareas que realiza en su puesto			
	Muy poco	Poco	Casi el promedio	Mayor
Leer publicaciones técnicas acerca de procedimientos y métodos.		X		
Participación en cursos o seminarios relacionados con su trabajo.			X	
Estudiar los programas y los sistemas de operación existentes para obtener y mantener la familiaridad con estos.		X		
Asistir a reuniones de información en que se definan normas de procedimientos.			X	
Consultar a compañeros de trabajo a fin de intercambiar		X		

nuevas ideas y técnicas.		
Consultar a otros equipos técnicos del Servicio para intercambiar nuevas ideas y técnicas.	X	
Asistir a reuniones para ver estado de avance de proyectos.		X
Asistir a reuniones de equipo para revisar estrategias del departamento o división.	X	
Discutir los planes y objetivos del departamento con el jefe.		X

4.4.1.4 Profesiograma del barrenador.

Tabla 4.10 Profesiograma del barrenador.

PUESTO TIPO	
Puesto de trabajo	Barrenador
Código Puesto	
Formación	Experiencia académica: Bachiller
Experiencia	Obrero en mina
Aptitudes	Trabajo en equipo, disciplina y adaptación
Actitudes	Responsable y poco problemático

Flujograma de actividades			
Área de trabajo:	Código de área	Elaborado por: Ríos Tintín/ Flores Quezada	Aprobado por:
Explotación			
Nombre del procedimiento	Fecha:		
Código de procedimiento			
N° Actividad	Descripción de las actividades	<input type="checkbox"/>	Comentarios (Mejoras)
1	Inicio	X	
2	Realizar agujeros para colocar el material explosivo	X	
3	Fin		X

Símbolo	Tarea Descrita
	Inicio
	Operación, actividad o tarea
	Decisión
	Revisión
	Salida física de copias
	Generación de documento (escrito)
	Información en Base de Datos
	Almacenamiento de documentos físicos
	Fin

Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo

Tareas y/o funciones que realiza en el puesto Verificar que la máquina se encuentre en buen estado, perforar la roca para poder colocar los explosivos

Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo utilizados	Broca, barreno, aire, aceite, manguera para el barrido de agua, lubricador, manguera de suministro, ramal de tubería, casco, linterna, chaleco, mascarilla
Exigencias funcionales	-----
Competencias	-----
Capacitaciones	-----
Horario de trabajo	10 am a 12 am o 2 a 4pm

Fuente: Elaboración propia.

Identificación de riesgos del puesto de trabajo

Riesgo	Factor de riesgo	Prioridad del grado de peligro
Mecánico	Golpes contra vigas y rocas sobresalientes	7
Físico	Fatiga debido al calor y humedad que existe dentro de la mina, vibración, ruido.	7
Biológico		
Ergonómico		
Químico	Partículas en suspensión (polvo), humo producido por el aceite.	8
Psicosocial		

Gráfico factores de riesgo del puesto de trabajo – priorización



Equipo de protección individual por puesto de trabajo

Puesto de trabajo	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI		NO	SI	NO	

Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo						
Aptitudes mínimas exigibles	Muy buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observación
	1	2	3	4	5	
Salud general		X				
Aptitud para permanecer sentado		X				
Equilibrio		X				
Facilidad de movimiento sobre el tronco		X				
Facilidad de movimiento sobre miembro superior		X				
Facilidad de movimiento sobre miembros inferiores		X				
Conocimientos técnicos requeridos			X			
Exigencias visuales		X				
Exigencias auditivas		X				
Exigencias		X				

táctiles						
Destreza manual		X				
Aparato digestivo		X				
Aparato respiratorio		X				
Aparato circulatorio		X				
Aparato urinario		X				
Piel y mucosas		X				
Memoria		X				
Atención		X				
Orden		X				
Responsabilidad		X				
Resistencia		X				

Contraindicaciones médicas

Absolutas Enfermedades neurológicas: ninguna

Relativas Enfermedades catastróficas: ninguna

Elabore una relación de las principales tareas que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Principal	N° de horas
Barrenar	2 horas (10am a 12am) ó (2 a 4pm)

Elabore una relación de las tareas secundarias que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Secundaria	N° de horas
Llevar explosivos	30min
Descansar	5pm a 6am

¿Cuáles son las responsabilidades que se encuentran adscritas a su puesto de trabajo? ¿Cuál es el peso relativo que en su opinión tiene cada una de ellas? (marque su respuesta con una X).

Responsabilidad	Peso relativo	
	Primaria	Secundaria
Responsabilidad sobre bienes		X
Uso de materiales.	X	
Responsabilidad sobre el tratamiento de información	X	
Supervisión del trabajo de otras personas		X
Manejo de dinero, títulos o documentos afines		X
Responsabilidad de manejo de información	X	
Responsabilidad en relaciones públicas		X
Responsabilidad en la confidencialidad de la información	X	

¿Cuáles de las aptitudes descritas a continuación son deseables o esenciales para el desempeño del puesto y en qué grado?

Característica	No necesaria	Deseable	Esencial
Agudeza visual			X
Agudeza auditiva			X
Capacidad táctil			X
Rapidez de decisión			X
Habilidad expresiva			X
Coordinación tacto visual			X
Coordinación general			X
Iniciativa			X
Creatividad			X
Capacidad de juicio		X	
Atención		X	

Comprensión de lectura	X	
Cálculo	X	
Redacción	X	
Nivel Académico		X
Trabajo de equipo		X
Liderazgo	X	
Sociabilidad	X	
Comunicación interpersonal	X	
Orden y organización	X	
Minuciosidad	X	

¿Cuáles de las siguientes tareas usted realiza para obtener información técnica que su puesto de trabajo requiere?, Compare el tiempo que usted dedica a esta tarea en relación con el que emplea en realizar otras asociadas a su trabajo. (marque con una X sólo en aquellas tareas que usted realiza).

Tareas	Tiempo usado en comparación con las otras tareas que realiza en su puesto			
	Muy poco	Poco	Casi el promedio	Mayor
Leer publicaciones técnicas acerca de procedimientos y métodos.		X		
Participación en cursos o seminarios relacionados con su trabajo.			X	
Estudiar los programas y los sistemas de operación existentes		X		

para obtener y mantener la familiaridad con estos.		
Llevar a cabo investigaciones bibliográficas necesarias para el desarrollo de su trabajo.		X
Asistir a reuniones de información en que se definan normas de procedimientos.		X
Consultar a compañeros de trabajo a fin de intercambiar nuevas ideas y técnicas.		X
Consultar a otros equipos técnicos del Servicio para intercambiar nuevas ideas y técnicas.		X
Asistir a reuniones para ver estado de avance de proyectos.	X	

Asistir a reuniones de equipo para revisar estrategias del departamento o división.	X
<hr/>	
Discutir los planes y objetivos del departamento con el jefe.	X
<hr/>	

4.4.1.5 Profesiograma winchero

Tabla 4.11 Profesiograma winchero

PUESTO TIPO	
Puesto de trabajo	Winchero
Código Puesto	
Formación	Experiencia académica: Bachiller
Experiencia	Obrero en mina
Aptitudes	Trabajo en equipo, disciplina, adaptación, buenos conocimientos técnicos en electrónica
Actitudes	Responsable y poco problemático

		Flujograma de actividades							
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo	Área de trabajo:	Código de área	Elaborado por: Ríos Tintín/ Flores Quezada				Aprobado por:		
	Nombre del procedimiento	Fecha:							
	Código de procedimiento								
	N° Actividad	Descripción de las actividades							Comentarios (Mejoras)
	1	Inicio	X						
2	Izar la carga en suspensión		X						
3	Fin						X		

Tareas y/o funciones que realiza en el puesto Revisar los cables del winche, verificar los frenos, colocar aceite, verificar las poleas, desplazar el material a través de una superficie horizontal.

Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo Guantes, casco, linterna, mascarillas, auditivos, roller fairleads (su función es hacer regresar el cable hacia la máquina para que nuevamente sea cargado de material), aceite, poleas.

utilizados

Exigencias funcionales

Competencias

Capacitaciones

Horario de trabajo

7 am a 3pm

Fuente: Elaboración propia

Identificación de riesgos del puesto de trabajo

Riesgo	Factor de riesgo	Prioridad del grado de peligro
Mecánico	Proyección de sólidos, calor producido por el winche (contacto con superficies calientes).	8
Físico	Exposición a ruido.	7
Biológico		
Ergonómico		
Químico		
Psicosocial		

Gráfico factores de riesgo del puesto de trabajo –
priorización



Equipo de protección individual por puesto de trabajo

Puesto de trabajo	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO		NO	NO	NO	

Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo						
Aptitudes mínimas exigibles	Muy buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observación
	1	2	3	4	5	
Salud general			X			Molestias en los pulmones
Aptitud para permanecer sentado			X			
Equilibrio		X				
Facilidad de movimiento sobre el tronco			X			
Facilidad de movimiento sobre miembro superior		X				
Facilidad de movimiento sobre miembros inferiores			X			
Conocimientos técnicos requeridos	X					
Exigencias visuales	X					
Exigencias auditivas	X					
Exigencias táctiles	X					
Destreza manual	X					

Aparato digestivo		X				
Aparato respiratorio		X				
Aparato circulatorio		X				
Aparato urinario		X				
Piel y mucosas			X			
Memoria		X				
Atención		X				
Orden	X					
Responsabilidad	X					
Resistencia		X				

Contraindicaciones medicas

Absolutas Enfermedades neurológicas: ninguna

Relativas Enfermedades catastróficas: ninguna

Elabore una relación de las principales tareas que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Principal	N° de horas
Winchar para sacar material (mena y ganga)	7am a 3pm

Elabore una relación de las tareas secundarias que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Secundaria	N° de horas
Ayudar en palear material	30min o 1 hora
Descansar	5pm a 6am

¿Cuáles son las responsabilidades que se encuentran adscritas a su puesto de trabajo? ¿Cuál es el peso relativo que en su opinión tiene cada una de ellas? (marque su respuesta con una X).

Responsabilidad	Peso relativo	
	Primaria	Secundaria
Responsabilidad sobre bienes		X
Uso de materiales.		X
Responsabilidad sobre el tratamiento de información	X	
Supervisión del trabajo de otras personas		X
Manejo de dinero, títulos o documentos afines		X
Responsabilidad de manejo de información	X	
Responsabilidad en relaciones públicas	X	
Responsabilidad en la confidencialidad de la información	X	

¿Cuáles de las aptitudes descritas a continuación son deseables o esenciales para el desempeño del puesto y en qué grado?

Característica	No necesaria	Deseable	Esencial
Agudeza visual			X
Agudeza auditiva			X
Capacidad táctil			X
Rapidez de decisión			X
Habilidad expresiva			X
Coordinación tacto visual			X
Coordinación general			X
Iniciativa			X
Creatividad			X
Capacidad de juicio		X	
Atención			X
Comprensión de lectura		X	
Cálculo			X
Redacción			X
Nivel Académico			X
Trabajo de equipo			X

Liderazgo	X
Sociabilidad	X
Comunicación interpersonal	X
Orden y organización	X
Minuciosidad	X

¿Cuáles de las siguientes tareas usted realiza para obtener información técnica que su puesto de trabajo requiere?, Compare el tiempo que usted dedica a esta tarea en relación con el que emplea en realizar otras asociadas a su trabajo. (marque con una X sólo en aquellas tareas que usted realiza).

Tareas	Tiempo usado en comparación con las otras tareas que realiza en su puesto			
	Muy poco	Poco	Casi el promedio	Mayor
Leer publicaciones técnicas acerca de procedimientos y métodos.			X	
Participación en cursos o seminarios relacionados con su trabajo.			X	
Estudiar los programas y los sistemas de operación existentes para obtener y mantener la			X	

familiaridad con estos.		
Llevar a cabo investigaciones bibliográficas necesarias para el desarrollo de su trabajo.	X	
Asistir a reuniones de información en que se definan normas de procedimientos.	X	
Consultar a compañeros de trabajo a fin de intercambiar nuevas ideas y técnicas.		X
Consultar a otros equipos técnicos del Servicio para intercambiar nuevas ideas y técnicas.		X
Asistir a reuniones para ver estado de avance de proyectos.	X	

Asistir a reuniones de equipo para revisar estrategias del departamento o división.	X
--	---

Discutir los planes y objetivos del departamento con el jefe.	X
--	---

4.4.1.6 Profesiograma ingeniero en minas

Tabla 4.12 Profesiograma ingeniero en minas

PUESTO TIPO	
Puesto de trabajo	Ingeniero en Minas
Código Puesto	
Formación	Experiencia académica: Ingeniero en minas
Experiencia	Proyectos mineros
Aptitudes	Trabajo en equipo, disciplina, adaptación, buenos conocimientos técnicos en el área minera.
Actitudes	Responsable

Flujograma de actividades			
Área de trabajo: Explotación	Código de área	Elaborado por: Ríos Tintín/ Flores Quezada	Aprobado por:
Nombre del procedimiento	Fecha:		
Código de procedimiento			
N° Actividad	Descripción de las actividades	<input type="checkbox"/>	Comentarios (Mejoras)
1	Inicio	X	
2	Supervisar las tareas de los grupos	X	
3	Revisar los equipos estén en buen estado y orden	X	
4	Fin		X

Símbolo	Tarea Descrita
	Inicio
	Operación, actividad o tarea
	Decisión
	Revisión
	Salida física de copias
	Generación de documento (escrito)
	Información en Base de Datos
	Almacenamiento de documentos físicos
	Fin

Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo	
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto	Verificar que los trabajadores se encuentren ejecutando su trabajo correctamente, analizar la estabilidad del macizo rocoso, verificar la cantidad de explosivos que se utilice, dar a conocer las medidas de seguridad.

Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo utilizados	Casco, radio, guantes, chaleco, botas, mascarilla, agenda, linterna, tapones auditivos, gafas protectoras.
Exigencias funcionales	-----
Competencias	-----
Capacitaciones	-----
Horario de trabajo	7 am a 3pm

Fuente: Elaboración propia

Identificación de riesgos del puesto de trabajo

Riesgo	Factor de riesgo	Prioridad del grado de peligro
Mecánico	Caída o golpes con objetos desprendidos.	9
Físico	Exposición a ruidos.	7
Biológico		
Ergonómico		
Químico	Partículas en suspensión debido al uso de explosivos utilizados dentro de la mina(polvo)	7
Psicosocial		

Gráfico factores de riesgo del puesto de trabajo – priorización



Equipo de protección individual por puesto de trabajo

												
Puesto de trabajo	SI	SI	NO	NO	NO	SI		SI	NO	SI	NO	

Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo						
Aptitudes mínimas exigibles	Muy buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observación
	1	2	3	4	5	
Salud general		X				
Aptitud para permanecer sentado		X				
Equilibrio		X				
Facilidad de movimiento sobre el tronco		X				
Facilidad de movimiento sobre miembro superior		X				
Facilidad de movimiento sobre miembros inferiores		X				
Conocimientos técnicos requeridos	X					
Exigencias visuales	X					
Exigencias auditivas	X					
Exigencias táctiles	X					
Destreza manual	X					
Aparato digestivo		X				

Aparato respiratorio		X				
Aparato circulatorio		X				
Aparato urinario		X				
Piel y mucosas		X				
Memoria		X				
Atención		X				
Orden	X					
Responsabilidad	X					
Resistencia		X				

Contraindicaciones médicas

Absolutas Enfermedades neurológicas: ninguna

Relativas Enfermedades catastróficas: ninguna

Elabore una relación de las principales tareas que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Principal	N° de horas
Inspeccionar y dirigir a los grupos de trabajadores	7am a 3pm

Elabore una relación de las tareas secundarias que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Secundaria	N° de horas
Descansar	4pm a 6am

¿Cuáles son las responsabilidades que se encuentran adscritas a su puesto de trabajo? ¿Cuál es el peso relativo que en su opinión tiene cada una de ellas? (marque su respuesta con una X).

Responsabilidad	Peso Relativo	
	Primaria	Secundaria
Responsabilidad sobre bienes	X	
Uso de materiales.	X	
Responsabilidad sobre el tratamiento de información	X	
Supervisión del trabajo de otras personas	X	
Manejo de dinero, títulos o documentos afines	X	
Responsabilidad de manejo de información	X	
Responsabilidad en relaciones públicas		X
Responsabilidad en la confidencialidad de la información	X	

¿Cuáles de las aptitudes descritas a continuación son deseables o esenciales para el desempeño del puesto y en qué grado?

Característica	No necesaria	Deseable	Esencial
Agudeza visual			X
Agudeza auditiva			X
Capacidad táctil			X
Rapidez de decisión			X
Habilidad expresiva			X
Coordinación tacto visual			X
Coordinación general			X
Iniciativa			X
Creatividad			X
Capacidad de juicio		X	
Atención			X
Comprensión de lectura		X	
Cálculo			X
Redacción			X
Nivel Académico			X
Trabajo de equipo			X

Liderazgo	X
Sociabilidad	X
Comunicación interpersonal	X
Orden y organización	X
Minuciosidad	X

¿Cuáles de las siguientes tareas usted realiza para obtener información técnica que su puesto de trabajo requiere?, Compare el tiempo que usted dedica a esta tarea en relación con el que emplea en realizar otras asociadas a su trabajo. (marque con una X sólo en aquellas tareas que usted realiza).

Tareas	Tiempo usado en comparación con las otras tareas que realiza en su puesto			
	Muy poco	Poco	Casi el promedio	Mayor
Leer publicaciones técnicas acerca de procedimientos y métodos.				X
Participación en cursos o seminarios relacionados con su trabajo.			X	
Estudiar los programas y los sistemas de operación existentes para obtener y mantener la familiaridad con estos.			X	

Llevar a cabo investigaciones bibliográficas necesarias para el desarrollo de su trabajo.	X	
Asistir a reuniones de información en que se definan normas de procedimientos.	X	
Consultar a compañeros de trabajo a fin de intercambiar nuevas ideas y técnicas.		X
Consultar a otros equipos técnicos del Servicio para intercambiar nuevas ideas y técnicas.		X
Asistir a reuniones para ver estado de avance de proyectos.	X	
Asistir a reuniones de equipo para revisar estrategias del departamento o división.	X	
Discutir los planes y objetivos del departamento con el jefe.	X	

4.4.2 Profesiogramas de planta

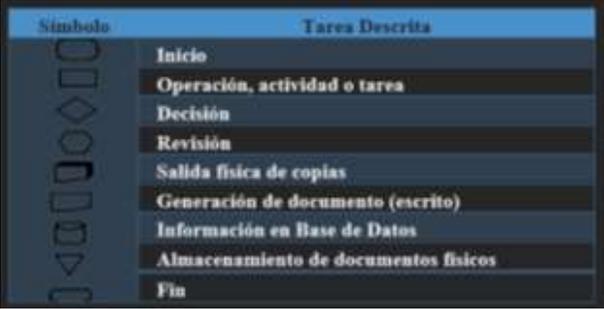
4.4.2.1 Profesiograma del flotador

Tabla 4.13 Profesiograma del flotador

PUESTO TIPO	
Puesto de trabajo	Flotador
Código Puesto	
Formación	Experiencia académica: Bachiller
Experiencia	Ayudante en flotación
Aptitudes	Trabajo en equipo, disciplina y adaptación
Actitudes	Poco problemático, responsable

Flujograma de actividades			
Área de trabajo: Planta	Código de área	Elaborado por: Ríos Tintín/ Flores Quezada	Aprobado por:
Nombre del procedimiento		Fecha:	
Código de procedimiento			
Nº Actividad	Descripción de las actividades	       	Comentarios (Mejoras)
1	Inicio	X	
2	Realizar la separación del mineral con reactivos químicos en la cual estos reactivos se encargarán de inducir e inhibir hidrofobicidad de las partículas.	X	
3	Fin		X

Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo



Tareas y/o funciones que Realizar la producción de minerales como oro y pirita, realizar control de pulpa, realizar el radio de

realiza en el puesto	concentración.
Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo utilizados	Mascarilla, guantes, gafas, casco, tapones, colectores, espumantes, depresores, activadores y modificadores.
Exigencias funcionales	-----
Competencias	-----
Capacitaciones	-----
Horario de trabajo	7 am a 3pm

Fuente: Elaboración propia

Identificación de riesgos del puesto de trabajo

Riesgo	Factor de riesgo	Prioridad del grado de peligro
Mecánico		
Físico	Exposición a ruido.	7
Biológico		
Ergonómico		
Químico	Manejo y exposición a sustancias químicas.	7
Psicosocial		

Gráfico factores de riesgo del puesto de trabajo – priorización



Equipo de protección individual por puesto de trabajo

												
Puesto de trabajo	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI		SI	SI	NO	

Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo						
Aptitudes mínimas exigibles	Muy buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observación
	1	2	3	4	5	
Salud general		X				
Aptitud para permanecer sentado		X				
Equilibrio		X				
Facilidad de movimiento sobre el tronco		X				
Facilidad de movimiento sobre miembro superior		X				
Facilidad de movimiento sobre miembros inferiores		X				
Conocimientos técnicos requeridos		X				
Exigencias visuales		X				
Exigencias auditivas		X				
Exigencias táctiles		X				
Destreza manual		X				
Aparato digestivo		X				
Aparato respiratorio		X				
Aparato circulatorio		X				
Aparato urinario		X				
Piel y mucosas		X				

Memoria		X				
Atención	X					
Orden	X					
Responsabilidad	X					
Resistencia		X				

Contraindicaciones médicas

Absolutas Enfermedades neurológicas: ninguna

Relativas Enfermedades catastróficas: ninguna

Elabore una relación de las principales tareas que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Principal	N° de horas
Flotación de minerales	8 horas

Elabore una relación de las tareas secundarias que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Secundaria	N° de horas
Ayudante de control de pulpa	2 horas
Descanso	5pm a 6am

¿Cuáles son las responsabilidades que se encuentran adscritas a su puesto de trabajo? ¿Cuál es el peso relativo que en su opinión tiene cada una de ellas? (marque su respuesta con una X).

Responsabilidad	Peso relativo	
	Primaria	Secundaria
Responsabilidad sobre bienes	X	
Uso de materiales.	X	
Responsabilidad sobre el tratamiento de información	X	
Supervisión del trabajo de otras personas		X
Manejo de dinero, títulos o documentos afines		X
Responsabilidad de manejo de información		X

Responsabilidad en relaciones públicas	X
Responsabilidad en la confidencialidad de la información	X

¿Cuáles de las aptitudes descritas a continuación son deseables o esenciales para el desempeño del puesto y en qué grado?

Característica	No necesaria	Deseable	Esencial
Agudeza visual			X
Agudeza auditiva			X
Capacidad táctil			X
Rapidez de decisión			X
Habilidad expresiva			X
Coordinación tacto visual			X
Coordinación general			X
Iniciativa		X	
Creatividad			X
Capacidad de juicio		X	
Atención			X
Comprensión de lectura			X
Cálculo			X
Redacción		X	
Nivel Académico			X
Trabajo de equipo			X
Liderazgo			X
Sociabilidad			X
Comunicación interpersonal			X
Orden y organización			X
Minuciosidad		X	

¿Cuáles de las siguientes tareas usted realiza para obtener información técnica que su puesto de trabajo requiere?, Compare el tiempo que usted dedica a esta tarea en relación con el que emplea en realizar otras asociadas a su trabajo. (Marque con una X sólo en aquellas tareas que usted realiza).

Tareas	Tiempo usado en comparación con las otras tareas que realiza en su puesto			
	Muy poco	Poco	Casi el promedio	Mayor
Leer publicaciones técnicas acerca de procedimientos y métodos.				X
Participación en cursos o seminarios relacionados con su trabajo.			X	
Estudiar los programas y los sistemas de operación existentes para obtener y mantener la familiaridad con estos.			X	
Llevar a cabo investigaciones bibliográficas necesarias para el desarrollo de su trabajo.			X	
Asistir a reuniones de información en que se definan normas de procedimientos.			X	
Consultar a compañeros de trabajo a fin de intercambiar nuevas ideas y técnicas.			X	
Consultar a otros equipos técnicos del Servicio para intercambiar nuevas ideas y técnicas.			X	

Asistir a reuniones para ver estado de avance de proyectos.	X
Asistir a reuniones de equipo para revisar estrategias del departamento o división.	X
Discutir los planes y objetivos del departamento con el jefe.	X

4.4.2.2 Profesiograma ayudante de flotación

Tabla 4.14 Profesiograma ayudante de flotación.

Puesto tipo	
Puesto de trabajo	Ayudante de flotación
Código Puesto	
Formación	Experiencia académica: Bachiller
Experiencia	Ayudante en flotación
Aptitudes	Trabajo en equipo, disciplina y adaptación
Actitudes	Poco problemáticas

Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo

Flujograma de actividades											
Área de trabajo: Planta	Código de área	Elaborado por: Ríos Tintín/ Flores Quezada				Aprobado por:					
Nombre del procedimiento	Fecha:										
Código de procedimiento											
N° Actividad	Descripción de las actividades										Comentarios (Mejoras)
1	Inicio	X									
2	Realizar la separación del mineral con reactivos químicos en la cual estos reactivos se encargarán de inducir e inhibir hidrofobicidad de las partículas.		X								
3	Fin									X	



Tareas y/o funciones que realiza en el puesto

Ayudar a colocar los reactivos, ayudar a colocar el tanque de gas y oxígeno.

Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo utilizados	Guantes, gafas, mascarillas, casco, botas, mandil, tapones auditivos.
Exigencias funcionales	-----
Competencias	-----
Capacitaciones	-----
Horario de trabajo	7 am a 3pm

Fuente: Elaboración propia.

Identificación de riesgos del puesto de trabajo

Riesgo	Factor de riesgo	Prioridad del grado de peligro
Mecánico		
Físico	Exposición a ruido.	7
Biológico		
Ergonómico		
Químico	Manipulación y exposición a sustancias químicas.	7
Psicosocial		

Gráfico factores de riesgo del puesto de trabajo –
priorización



Equipo de protección individual por puesto de trabajo

												
Puesto de trabajo	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO		NO	SI	NO	

Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo						
Aptitudes mínimas exigibles	Muy buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observación
	1	2	3	4	5	
Salud general	X					
Aptitud para permanecer sentado		X				
Equilibrio		X				
Facilidad de movimiento sobre el tronco		X				
Facilidad de movimiento sobre miembro superior		X				
Facilidad de movimiento sobre miembros inferiores		X				
Conocimientos técnicos requeridos		X				
Exigencias visuales		X				
Exigencias auditivas		X				
Exigencias táctiles		X				
Destreza manual		X				
Aparato digestivo		X				

Aparato respiratorio		X				
Aparato circulatorio		X				
Aparato urinario		X				
Piel y mucosas		X				
Memoria		X				
Atención		X				
Orden		X				
Responsabilidad	X					
Resistencia		X				

Contraindicaciones medicas

Absolutas Enfermedades neurológicas: ninguna

Relativas Enfermedades catastróficas: ninguna

Elabore una relación de las principales tareas que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Principal	N° de horas
Ayudante de flotación	8 horas

Elabore una relación de las tareas secundarias que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Secundaria	N° de horas
Limpieza del área de trabajo	1 hora aproximadamente
Descanso	5pm a 6am

¿Cuáles son las responsabilidades que se encuentran adscritas a su puesto de trabajo? ¿Cuál es el peso relativo que en su opinión tiene cada una de ellas? (marque su respuesta con una X).

Responsabilidad	Peso relativo	
	Primaria	Secundaria
Responsabilidad sobre bienes	X	
Uso de materiales.		X
Responsabilidad sobre el tratamiento de información	X	
Supervisión del trabajo de otras personas		X
Manejo de dinero, títulos o documentos afines		X
Responsabilidad de manejo de información		X
Responsabilidad en relaciones públicas		X
Responsabilidad en la confidencialidad de la información	X	

¿Cuáles de las aptitudes descritas a continuación son deseables o esenciales para el desempeño del puesto y en qué grado?

Característica	No necesaria	Deseable	Esencial
Agudeza visual			X
Agudeza auditiva			X
Capacidad táctil			X
Rapidez de decisión			X
Habilidad expresiva		X	
Coordinación tacto visual		X	
Coordinación general		X	
Iniciativa		X	
Creatividad		X	
Capacidad de juicio			X
Atención			X
Comprensión de lectura			X
Cálculo			X
Redacción			X

Nivel Académico	X	
Trabajo de equipo		X
Liderazgo	X	
Sociabilidad	X	
Comunicación interpersonal		X
Orden y organización		X
Minuciosidad	X	

¿Cuáles de las siguientes tareas usted realiza para obtener información técnica que su puesto de trabajo requiere?, Compare el tiempo que usted dedica a esta tarea en relación con el que emplea en realizar otras asociadas a su trabajo. (marque con una X sólo en aquellas tareas que usted realiza).

Tareas	Tiempo usado en comparación con las otras tareas que realiza en su puesto			
	Muy poco	Poco	Casi el promedio	Mayor
Leer publicaciones técnicas acerca de procedimientos y métodos.			X	
Participación en cursos o seminarios relacionados con su trabajo.			X	
Estudiar los programas y los sistemas de operación existentes para obtener y mantener la familiaridad con estos.			X	

Llevar a cabo investigaciones bibliográficas necesarias para el desarrollo de su trabajo.	X
Asistir a reuniones de información en que se definan normas de procedimientos.	X
Consultar a compañeros de trabajo a fin de intercambiar nuevas ideas y técnicas.	X
Consultar a otros equipos técnicos del Servicio para intercambiar nuevas ideas y técnicas.	X
Asistir a reuniones para ver estado de avance de proyectos.	X
Asistir a reuniones de equipo para revisar estrategias del departamento o división.	X
Discutir los planes y objetivos del departamento con el jefe.	X

4.4.2.3 Profesiograma de molinero.

Tabla 4.15 Profesiograma de molinero.

PUESTO TIPO	
Puesto de trabajo	Molinero
Código Puesto	
Formación	Experiencia académica: Bachiller
Experiencia	Obrero en mina
Aptitudes	Trabajo en equipo, disciplina y adaptación
Actitudes	Poco problemáticas

		Flujograma de actividades					
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo	Área de trabajo: Planta	Código de área	Elaborado por: Ríos Tintín/ Flores Quezada			Aprobado por:	
	Nombre del procedimiento	Fecha:					
	Código de procedimiento						
	Nº Actividad	Descripción de las actividades					
1	Inicio	X					
2	Estar presente en las actividades de molienda del mineral, en la cual estará encargado de supervisar los 4 molinos existentes, y por ende verificar que el material que fue triturado en la máquina trituradora pase por las bandas transportadoras y llegue correctamente a la tolva para posteriormente ser depositados en los molinos.		X				
3	Fin					X	
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto	Alimentar al molino, bayetear (Lava cada 30 min)						

Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo utilizados	Pata de cabra o barreta, mandil, gafas, casco, mascarilla
Exigencias funcionales	-----
Competencias	-----
Capacitaciones	-----
Horario de trabajo	7 am a 3pm

Fuente: Elaboración propia.

Identificación de riesgos del puesto de trabajo

Riesgo	Factor de riesgo	Prioridad del grado de peligro
Mecánico		
Físico	Exposición a ruido.	7
Biológico		
Ergonómico		
Químico	Exposición a material particulado.	8
Psicosocial		

Gráfico factores de riesgo del puesto de trabajo –
priorización



Equipo de protección individual por puesto de trabajo

											
Puesto de trabajo	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	

Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo						
Aptitudes mínimas exigibles	Muy buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observación
	1	2	3	4	5	
Salud general		X				
Aptitud para permanecer sentado		X				
Equilibrio		X				
Facilidad de movimiento sobre el tronco		X				
Facilidad de movimiento sobre miembro superior		X				
Facilidad de movimiento sobre miembros inferiores		X				
Conocimientos técnicos requeridos		X				
Exigencias visuales		X				
Exigencias auditivas		X				
Exigencias táctiles		X				
Destreza manual		X				
Aparato digestivo		X				
Aparato respiratorio		X				
Aparato circulatorio		X				
Aparato urinario		X				
Piel y mucosas		X				

Memoria	X					
Atención		X				
Orden	X					
Responsabilidad	X					
Resistencia		X				

Contraindicaciones médicas

Absolutas Enfermedades neurológicas: ninguna

Relativas Enfermedades catastróficas: ninguna

Elabore una relación de las principales tareas que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Principal	N° de horas
Armar molino y alimentar al mismo	8 horas

Elabore una relación de las tareas secundarias que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Secundaria	N° de horas
Colocar compuertas de molino	15min
Alzar bayetas, limpiar bayetas	30 min

¿Cuáles son las responsabilidades que se encuentran adscritas a su puesto de trabajo? ¿Cuál es el peso relativo que en su opinión tiene cada una de ellas? (marque su respuesta con una X).

Responsabilidad	Peso relativo	
	Primaria	Secundaria
Responsabilidad sobre bienes		X
Uso de materiales.	X	
Responsabilidad sobre el tratamiento de información	X	
Supervisión del trabajo de otras personas		X
Manejo de dinero, títulos o documentos afines		X

Responsabilidad de manejo de información	X	
Responsabilidad en relaciones públicas		X
Responsabilidad en la confidencialidad de la información	X	

¿Cuáles de las aptitudes descritas a continuación son deseables o esenciales para el desempeño del puesto y en qué grado?

Característica	No necesaria	Deseable	Esencial
Agudeza visual			X
Agudeza auditiva			X
Capacidad táctil			X
Rapidez de decisión			X
Habilidad expresiva			X
Coordinación tacto visual			X
Coordinación general			X
Iniciativa			X
Creatividad			X
Capacidad de juicio		X	
Atención		X	
Comprensión de lectura		X	
Cálculo			X
Redacción		X	
Nivel Académico		X	
Trabajo de equipo			X
Liderazgo			X
Sociabilidad			X
Comunicación interpersonal		X	
Orden y organización			X
Minuciosidad		X	

¿Cuáles de las siguientes tareas usted realiza para obtener información técnica que su puesto de trabajo requiere?, Compare el tiempo que usted dedica a esta tarea en relación con el que emplea en realizar otras asociadas a su trabajo. (marque con una X sólo en aquellas tareas que usted realiza).

Tareas	Tiempo usado en comparación con las otras tareas que realiza en su puesto			
	Muy poco	Poco	Casi el promedio	Mayor
Leer publicaciones técnicas acerca de procedimientos y métodos.		X		
Participación en cursos o seminarios relacionados con su trabajo.			X	
Estudiar los programas y los sistemas de operación existentes para obtener y mantener la familiaridad con estos.		X		
Llevar a cabo investigaciones bibliográficas necesarias para el desarrollo de su trabajo.		X		
Asistir a reuniones de información en que se definan normas de procedimientos.			X	
Consultar a compañeros de trabajo a fin de intercambiar nuevas ideas y técnicas.			X	
Consultar a otros equipos técnicos del Servicio para				X

intercambiar nuevas ideas y técnicas.		
Asistir a reuniones para ver estado de avance de proyectos.	X	
Asistir a reuniones de equipo para revisar estrategias del departamento o división.	X	
Discutir los planes y objetivos del departamento con el jefe.		X

4.4.2.4 Profesiograma de encargado de planta.

Tabla 4.16 Profesiograma ingeniero químico.

PUESTO TIPO	
Puesto de trabajo	Ingeniero químico (Encargado de la planta)
Código Puesto	
Formación	Experiencia académica: Ingeniero Químico
Experiencia	Tratamiento de minerales en otras empresas
Aptitudes	Trabajo en equipo, disciplina y adaptación
Actitudes	Responsable

		Flujograma de actividades										
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo		Área de trabajo: Planta	Código de área	Elaborado por: Ríos Tintín/ Flores Quezada						Aprobado por:		
		Nombre del procedimiento	Fecha:									
		Código de procedimiento										
		N° Actividad	Descripción de las actividades									Comentario (mejoras)
		1	Inicio	X								
		2	Concentración del mineral		X							
		3	Elución		X							
		4	Refinación		X							
		5	Fundición		X							
		6	Fin								X	
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto	Clasificar el material, verificar los compuestos químicos, encargado de fundir y refinar el oro, medir la ley del material.											
Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo	Equipo de protección personal, celdas de flotación, ácido nítrico, nitrato de amonio ácido sulfhídrico, colectores, espumantes, depresores, agua, oxígeno, fuego.											

utilizados

Exigencias funcionales	-----
Competencias	-----
Capacitaciones	-----
Horario de trabajo	7 am a 4pm

Fuente: Elaboración propia.

Identificación de riesgos del puesto de trabajo

Riesgo	Factor de riesgo	Prioridad del grado de peligro
Mecánico		
Físico	Ruido, estrés térmico.	8
Biológico		
Ergonómico		
Químico	Exposición y manipulación de sustancias peligrosas como: nitrato de amonio, ácido nítrico, cianuro, gasolina diésel y metales pesados como el mercurio.	8
Psicosocial		

Gráfico factores de riesgo del puesto de trabajo – priorización



Equipo de protección individual por puesto de trabajo

Puesto de trabajo	SI	SI	SI	SI	NO	SI			SI	SI	SI	NO	

Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo						
Aptitudes mínimas exigibles	Muy buena	Buena	Media	Insuficiente	Déficit	Observación
	1	2	3	4	5	
Salud general		X				
Aptitud para permanecer sentado		X				
Equilibrio	X					
Facilidad de movimiento sobre el tronco		X				
Facilidad de movimiento sobre miembro superior		X				
Facilidad de movimiento sobre miembros inferiores		X				
Conocimientos técnicos requeridos	X					
Exigencias visuales	X					
Exigencias auditivas		X				
Exigencias táctiles		X				
Destreza manual		X				
Aparato digestivo		X				

Aparato respiratorio		X				
Aparato circulatorio		X				
Aparato urinario		X				
Piel y mucosas		X				
Memoria		X				
Atención	X					
Orden	X					
Responsabilidad	X					
Resistencia		X				

Contraindicaciones médicas

Absolutas Enfermedades neurológicas: ninguna

Relativas Enfermedades catastróficas: ninguna

Elabore una relación de las principales tareas que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Principal	N° de horas
Flotación, refinar y fundir	9 horas

Elabore una relación de las tareas secundarias que realiza en el puesto y el porcentaje de tiempo laboral que usted estima dedica a cada una de ellas.

Tarea Secundaria	N° de horas
Descanso	5pm a 6am

¿Cuáles son las responsabilidades que se encuentran adscritas a su puesto de trabajo? ¿Cuál es el peso relativo que en su opinión tiene cada una de ellas? (marque su respuesta con una X).

Responsabilidad	Peso relativo	
	Primaria	Secundaria
Responsabilidad sobre bienes	X	
Uso de materiales.	X	
Responsabilidad sobre el tratamiento de información	X	
Supervisión del trabajo de otras personas	X	
Manejo de dinero, títulos o documentos afines		X
Responsabilidad de manejo de información	X	
Responsabilidad en relaciones públicas		X
Responsabilidad en la confidencialidad de la información	X	

¿Cuáles de las aptitudes descritas a continuación son deseables o esenciales para el desempeño del puesto y en qué grado?

Característica	No necesaria	Deseable	Esencial
Agudeza visual			X
Agudeza auditiva			X
Capacidad táctil			X
Rapidez de decisión			X
Habilidad expresiva			X
Coordinación tacto visual			X
Coordinación general			X
Iniciativa		X	
Creatividad		X	
Capacidad de juicio		X	
Atención		X	
Comprensión de lectura			X
Cálculo			X
Redacción		X	
Nivel Académico		X	
Trabajo de equipo		X	

Liderazgo	X
Sociabilidad	X
Comunicación interpersonal	X
Orden y organización	X
Minuciosidad	X

¿Cuáles de las siguientes tareas usted realiza para obtener información técnica que su puesto de trabajo requiere?, Compare el tiempo que usted dedica a esta tarea en relación con el que emplea en realizar otras asociadas a su trabajo. (marque con una X sólo en aquellas tareas que usted realiza).

Tareas	Tiempo usado en comparación con las otras tareas que realiza en su puesto			
	Muy poco	Poco	Casi el promedio	Mayor
Leer publicaciones técnicas acerca de procedimientos y métodos.			X	
Participación en cursos o seminarios relacionados con su trabajo.			X	
Estudiar los programas y los sistemas de operación existentes para obtener y mantener la familiaridad con estos.			X	
Llevar a cabo investigaciones bibliográficas necesarias para el			X	

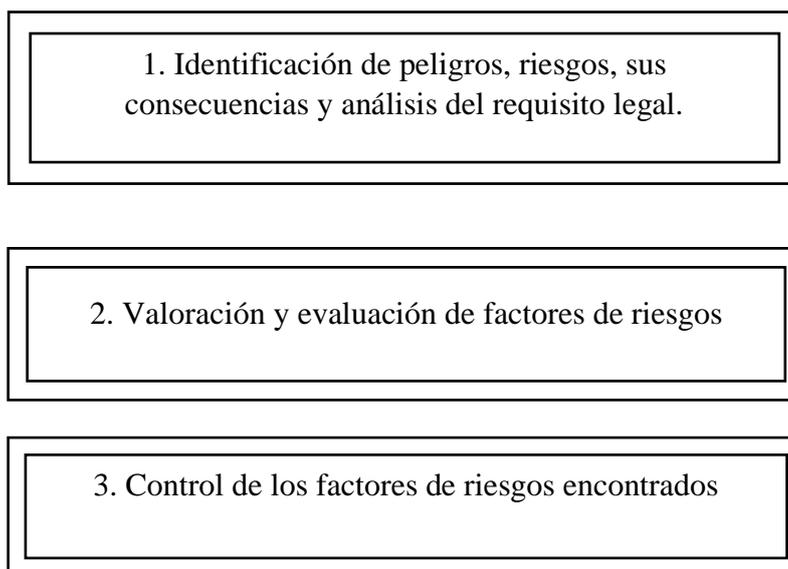
desarrollo de su trabajo.		
Asistir a reuniones de información en que se definan normas de procedimientos.	X	
Consultar a compañeros de trabajo a fin de intercambiar nuevas ideas y técnicas.	X	
Consultar a otros equipos técnicos del Servicio para intercambiar nuevas ideas y técnicas.		X
Asistir a reuniones para ver estado de avance de proyectos.	X	
Asistir a reuniones de equipo para revisar estrategias del departamento o división.	X	
Discutir los planes y objetivos del departamento con el jefe.		X

4.5 Identificación de riesgos laborales en interior mina y planta de la compañía minera “Minereicis S.A.”

En el presente estudio se realizará una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), mediante el método NTP330 que es el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes, por lo tanto, como primer punto, se efectuará una identificación de los peligros para posteriormente realizar una valoración de los riesgos que existen actualmente en interior mina y en planta, por ende, se hizo estudios de forma bibliográfica y de campo para conocer las consecuencias que se pueden presentar sino se lleva un adecuado control en el trabajo, asimismo, se emplearán medidas de control que ayudarán a disminuir, prevenir o eliminar los riesgos a los que los trabajadores se encuentran sometidos, para finalmente tener un mejor ambiente laboral, promoviendo que los trabajadores de la empresa tengan en cuenta que la seguridad y salud son primordiales para un buen desempeño en el trabajo, de esta manera se espera que las medidas de control ayuden a la empresa a seguir teniendo un buen rendimiento de producción.

4.5.1 Metodología

La metodología que vamos a usar para realizar la matriz IPER, será mediante el orden que mostraremos a continuación:



4.5.1.1 Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal

En primer lugar, para realizar nuestra matriz, se procedió a realizar levantamientos de información en planta y en mina, en la cual procedimos a efectuar observaciones en

cada puesto de trabajo, y, por lo tanto, se realizó entrevistas al personal encargado de cada área, cabe mencionar que las entrevistas se dieron mediante la utilización de profesiogramas (El formato de origen de los profesiogramas y de la entrevista se puede observar en la parte del capítulo 4 en el inciso 4.3 profesiogramas mina y planta de la empresa y en la parte de los anexos). La utilización de estos profesiogramas fue útil para poder verificar los diferentes tipos de peligros, riesgos y consecuencias, para de esta forma realizar un análisis legal de acuerdo al tipo de riesgo encontrado, por lo tanto, cabe mencionar que en el presente estudio los riesgos que fueron identificados son, mecánico, físico y químico es por eso que nos basaremos en el decreto ejecutivo 2393-Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo; y el reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero, es importante mencionar que se conversó con la parte administrativa de la empresa para conocer más sobre la seguridad de los trabajadores.

Sin embargo, para identificar los peligros y analizar sus factores de riesgos es de gran importancia hacerse estas preguntas: ¿Existe una fuente de daño en el área de trabajo?, ¿Quién o qué puede ser afectado? y ¿De qué forma o manera puede suceder el daño?

4.5.1.2 Valoración y evaluación de factores de riesgos

– Valoración de los factores de riesgos

Para la estimación de los factores de riesgos se basó en el método NTP330, que es denominado como un sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente del Instituto de seguridad e higiene en el trabajo (INSHT) de España.

La norma técnica de la metodología NTP330 indica que la identificación de los factores de riesgos se debe analizar teniendo en cuenta los principales parámetros en el orden que mostraremos a continuación: **a)** nivel de deficiencia, **b)** nivel de exposición, y **c)** nivel de consecuencia, y, por lo tanto, mediante esta valoración conocer la magnitud y su nivel de riesgo.

a) Nivel de deficiencia

El nivel de deficiencia hace referencia a la capacidad de las medidas preventivas con respecto a los riesgos encontrados en el área de trabajo, en la cual se le asigna una

valoración para conocer si su nivel de deficiencia es aceptable (**B**), mejorable (**M**), deficiente (**D**) o muy deficiente (**MD**).

Tabla 4.17 Definición del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	Valor	Definición
Muy Deficiente (MD)	10	Se registra factores de riesgos muy significativos, la cual generaría muchos fallos. Las medidas preventivas son ineficaces con respecto a los riesgos presentes.
Deficiente (D)	6	Se registra un factor de riesgo de carácter significativo que necesita ser corregido. Las medidas preventivas no son tan eficaces, debido a que el riesgo es un poco más notorio.
Mejorable (M)	2	Los factores de riesgos que se han detectado no son de mucha importancia. Las medidas preventivas no son modificadas y su eficacia sigue siendo la misma, debido a que el riesgo no es extremadamente peligroso.
Aceptable(B)	0	No se ha mostrado que existan consecuencias. Existe un adecuado control de riesgos.

Fuente: Elaboración propia

b) Nivel de exposición

En el nivel de exposición se analiza la periodicidad en que el trabajador se encuentra expuesto ante el factor de riesgo identificado y estimado, por lo tanto, este nivel nos dará una noción sobre el tiempo que se tiene ante el riesgo, a continuación, se observa los niveles de exposición con su respectivo valor y definición.

Tabla 4.18 Definición del nivel de exposición.

Nivel de exposición	Valor	Definición
----------------------------	--------------	-------------------

Continuada (EC)	4	La exposición se da sin interrupciones, continuamente, durante la jornada de trabajo en tiempos prolongados.
Frecuente (EF)	3	La exposición se da varias veces durante la jornada de trabajo en tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La exposición se da alguna vez durante la jornada de trabajo en tiempos cortos.
Esporádica (EE)	1	Irregular. La exposición es de forma eventual.

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se procede a calcular el nivel de probabilidad que está relacionado con el nivel de deficiencia y exposición.

Al multiplicar el nivel de deficiencia por el nivel de exposición obtenemos el nivel de probabilidad; por lo tanto, el nivel de probabilidad es como su nombre mismo lo dice, la probabilidad de que suceda algo en el área de trabajo como por ejemplo un accidente u incidente, en concordancia con las medidas de prevención y nivel de exposición de los factores de riesgos ya identificados y evaluados.

A continuación, se detalla la fórmula utilizada para la obtención del nivel de probabilidad:

Nivel de probabilidad= Nivel de deficiencia * nivel de exposición

Tabla 4.19 Valoración del nivel de probabilidad

Nivel de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla tenemos el valor y definición de los niveles de probabilidad.

Tabla 4.20 Definición del nivel de probabilidad.

Nivel de probabilidad	Valor	Definición
Muy alto (MA)	Entre 40-24	Situación deficiente con un nivel de exposición continuo, o situación muy deficiente con un nivel de exposición frecuente. Existe una materialización de riesgo que se efectúa con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20-10	Situación deficiente con un nivel de exposición frecuente, o también puede presentarse como una situación muy deficiente con una exposición de forma esporádica. La presencia de la materialización del riesgo que se presente puede ocurrir varias veces en el ámbito laboral del trabajador.
Medio(M)	Entre 8-6	Situación deficiente con un nivel de exposición esporádico, o también una situación mejorable con un nivel de exposición frecuente, la posibilidad de que exista el daño es alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4-2	Situación mejorable con un nivel de exposición de forma esporádica u ocasional, o bien una situación sin anomalía ante cualquier nivel de exposición, no es necesario esperar materializar el riesgo, aun así, puede ser concebible.

Fuente: Elaboración propia

c) Nivel de consecuencia

El nivel de consecuencia detalla los daños personales que pueden tener los trabajadores ante cualquier eventualidad de riesgo, dando como resultado enfermedades, lesiones o incluso la muerte. A continuación, se detallará el nivel de consecuencia, en la cual nos basaremos para calificar cada riesgo encontrado.

Tabla 4.21 Definición del nivel de consecuencia.

Nivel de consecuencia	Valor	Definición / Daños personales
Mortal o Catastrófica (M)	100	Muerte(s)
Muy grave (MG)	60	Enfermedades graves, irreversibles en la cual producen incapacidades permanentes
Grave (G)	25	Presencia de enfermedades u lesiones que causan incapacidades temporales.
Leve (L)	10	Presencia de enfermedades u lesiones menores, sin causar incapacidades ni pérdida de días de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

– Evaluación de factores de riesgos

Como siguiente paso para la construcción de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), se realizará una explicación de la evaluación del nivel de riesgo y su nivel de intervención, en base a la valoración otorgada anteriormente a los riesgos encontrados.

Nivel de riesgo

El nivel de riesgo se da a conocer mediante una calificación que se otorga a cada uno de los factores de riesgos encontrados en la actividad; cabe mencionar que estos valores se obtienen multiplicando el nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia como se muestra en la siguiente fórmula:

$$NR = NP \times NC$$

NR= Nivel de riesgo

NP=Nivel de probabilidad

NC=Nivel de consecuencia

Tabla 4.22 Valoración del nivel de riesgo.

NR= NPXNC

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-14400	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 4000-2402	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: Elaboración propia

En los siguientes cuadros se detalla el valor asignado para cada nivel de riesgo, con su respectiva definición, y a su vez el nivel de intervención que debe realizarse ante los factores de riesgos identificados y evaluados en el área de trabajo, por lo tanto, mediante esta valoración se podrá analizar con más precisión el nivel de riesgo al que se encuentra el trabajador.

Tabla 4.23 Definición del nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Valor	Definición
I (Intolerable)	4000-600	Situación crítica. Detener las actividades hasta que el riesgo en el área de trabajo esté controlado. Es necesario una intervención de manera urgente.

II(Moderado)	500-150	Reparar y proporcionar medidas de control de manera inmediata.
III(Tolerable)	120-40	Es importante mejorar si es posible. Sería adecuado demostrar el control y su rentabilidad.
IV(Trivial)	20	Las medidas de control se deben de mantener, por ende, es necesario que exista una renovación periódica sobre el control de los riesgos para de esta manera asegurar que el riesgo sea aún aceptable.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.24 Explicación del nivel de intervención en base al nivel de riesgo.

Nivel de intervención	Significado/Explicación	
I(Intolerable)	No Aceptable	Situación, corrección urgente
II(Moderado)	No Aceptable o aceptable con un control específico	Corregir, adoptar medidas de control.
III(Tolerable)	Mejorable	Mejorar si es posible, justificar la intervención y su rentabilidad.
IV(Trivial)	Aceptable	No se debe intervenir, a excepción que exista un análisis más puntual que lo justifique

Fuente: Elaboración propia

4.5.1.3 Control de los factores de riesgos encontrados

Para finalizar la elaboración de la matriz IPER, se procede a implantar las medidas de control que ayudarán a disminuir, prevenir o eliminar los riesgos presentes en el trabajo, basándonos en una jerarquía de controles, cabe mencionar que mediante los

levantamientos realizados en mina los resultados fueron que los factores de riesgos son: intolerable, moderado y tolerable, por otro lado, en planta se detectaron factores de riesgos moderado y tolerable.

4.5.1.4 Demostración y aplicación de la matriz

Para una mejor explicación del funcionamiento de la matriz, a continuación, se demostrará por partes los peligros y factores de riesgos que fueron identificados por puestos de trabajo en lo que corresponde en mina y en planta de la compañía Minereicis S.A.

Mina (Proceso de explotación)

- **Técnico-Ingeniero en minas**

Paso 1: Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal.

Tabla 4.25 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Ingeniero en minas).

Identificación					
Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia	Requisito legal
Técnico-Ingeniero en minas	Roca suelta	Aplastamiento	Físico	Pérdida de una extremidad o muerte	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 43.- Diseño de la Explotación.
	Maquinaria trabajando	Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración y fatiga	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55.-Ruido y vibraciones
		Exposición a polvos	Químico	Enfermedades a las vías respiratorias	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 120.- Exposición al polvo.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Valoración y evaluación de factores de riesgos.

Tabla 4.26 Valoración y evaluación de riesgos (Ingeniero en minas).

NTP 330					
Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel consecuencia	Magnitud	Nivel de riesgo
10	3	30	25	750	I-Intolerable
2	2	4	10	40	III-Tolerable
2	2	4	10	40	III-Tolerable

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Control de los factores de riesgos

Tabla 4.27 Control de riesgo (Ingeniero en minas).

Control del riesgo					Medidas de control
Jerarquía de controles					
Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos de protección personal	
		X	X	X	a) Realizar un estudio geotécnico para conocer la calidad y el esfuerzo del material rocoso. b) Realizar capacitaciones a los trabajadores e inspeccionar el equipo de seguridad.

				c) Implementar más cascos de seguridad
				a) Realizar mediciones de ruido. b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.
	X	X	X	
				a) Realizar una medición de polvos. b) Inspecciones del equipo de seguridad, inspección del sistema de ventilación y capacitaciones al personal. c) Dotar de respirador de máscara de media cara ARMOR 602 con filtro de partículas ARMOR 201 alta eficiencia, en la cual protegen de polvos tóxicos, humos o con filtro químico ARMOR 703 para gases
	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia.

- **Jefe de mina**

Paso 1: Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal.

Tabla 4.28 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Jefe de mina).

Identificación					
Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia	Requisito legal
	Roca suelta	Aplastamiento	Físico	Pérdida de una extremidad o muerte	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 43.- Diseño de la Explotación.
	Terreno o espacio de trabajo	Golpes con objetos y/o herramientas	Mecánico	Lesiones en las distintas partes del cuerpo, torceduras cortes	b) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 29.- Manejo de herramientas y equipos; y art. 41.- Operaciones mineras subterráneas.
Jefe de mina	Maquinaria trabajando	Exposición a material particulado	Químico	Enfermedades a las vías respiratorias	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 109.- Monitoreo de gases y material particulado.
	Uso de herramienta s (Pala, pico, hacha, martillo, combo)	Golpes/cortes por ciertos objetos o herramientas	Mecánico	Lesiones en las distintas partes del cuerpo, torceduras o cortes	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 29.- Manejo de herramientas y equipos.

Maquinaria trabajando	Exposición de ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración o fatiga	a) Decreto ejecutivo 2393.-Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55. Ruido y vibraciones.
--------------------------	------------------------	--------	---	--

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Valoración y evaluación de factores de riesgos.

Tabla 4.29 Valoración y evaluación de riesgos (Jefe de mina).

NTP 330					
Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel consecuencia	Magnitud	Nivel de riesgo
10	4	40	25	1000	I-Intolerable
6	3	18	25	450	II-Moderado
2	3	6	10	60	III-Tolerable
2	2	4	10	40	III-Tolerable
2	2	4	10	40	III-Tolerable

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Control de los factores de riesgos.

Tabla 4.30 Control de riesgo (Jefe de mina).

Control de riesgo					
Jerarquía de controles					Medidas de control
Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos de protección personal	
		X	X	X	a) Realizar un estudio geotécnico para conocer la calidad y el esfuerzo del material. b) Realizar capacitaciones a los trabajadores e inspeccionar el equipo de seguridad. c) Implementar más cascos de seguridad
		X	X	X	a) Realizar un estudio geotécnico y rediseñar el sistema de fortificación para evitar que los trabajadores sufran accidentes. b) Realizar capacitaciones, realizar un control sobre el uso adecuado de los EPP y verificar que estos sean usados al inicio y final de la jornada.
			X	X	a) Implementar los respiradores para partículas N95 con válvula de exhalación – 3M, gafas protectoras y realizar un control sobre el uso de los EPP.

X	X	a) Implementar guantes de seguridad, ropa de seguridad, mascarillas para partículas N95, orejeras descartables y verificar el uso correcto del casco.
X	X	a) Realizar mediciones de ruido. b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.

Fuente: Elaboración propia.

- **Winchero**

Paso 1: Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal.

Tabla 4.31 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Winchero).

Identificación					
Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia	Requisito legal
Winchero	Maquinaria en movimiento	Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad,	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55. Ruido y vibraciones.

		desconcentración o fatiga.	
Proyección de fragmentos o partículas	Mecánico	Daño parcial o general de la visión, incrustación de fragmentos o partículas en las distintas partes del cuerpo.	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 109.- Monitoreo de gases y material particulado.
Contacto con superficies calientes	Mecánico	Quemaduras	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 19.- Señalización de Seguridad.; y art. 64.- Mantenimiento de equipos y maquinaria.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Valoración y evaluación de factores de riesgos.

Tabla 4.32 Valoración y evaluación de riesgos (Winchero).

NTP 330					
Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel consecuencia	Magnitud	Nivel de riesgo
2	4	8	10	80	III-Tolerable
2	3	6	10	60	III-Tolerable
2	2	4	10	40	III-Tolerable

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Control de los factores de riesgos

Tabla 4.33 Control de riesgo (Winchero).

Control de riesgo				
Jerarquía de controles				Medidas de control
Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos de protección personal
			X	X
			X	X

a) Realizar mediciones de ruido.
 b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos.
 c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.

a) Implementar los respiradores para partículas N95 con válvula de exhalación – 3M, gafas protectoras y realizar un control sobre el uso de los EPP.

X	X	a) Realizar capacitaciones al personal sobre el uso y mantenimiento de los equipos. b) Verificar el uso del equipo de protección personal. c) Dotar de guantes resistentes al calor y temperatura
---	---	---

Fuente: Elaboración propia.

- **Barrenador**

Paso 1: Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal.

Tabla 4.34 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Barrenador).

Identificación					
Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia	Requisito legal
Barrenador	Utilización de barrenos o varillaje	Exposición a material particulado	Químico	Enfermedades a las vías respiratoria	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 109.- Monitoreo de gases y material particulado.
	y perforadora Jack leg	Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración o fatiga	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55. Ruido y vibraciones.

Exposición a polvo	Químico	Enfermedades a las vías respiratorias	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 89.- Perforación y voladura b) Decreto 2393: Art. 55. Ruido y vibraciones.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Mecánico	Lesiones en las distintas partes del cuerpo, torceduras o cortes	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 89.- Perforación y voladura b) Decreto 2393: Art. 55. Ruido y vibraciones.
Exposición a vibraciones	Físico	Daño en la columna vertebral, dolores abdominales, dolores de cabeza o fatiga	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 89.- Perforación y voladura b) Decreto 2393: Art. 55. Ruido y vibraciones
Estrés térmico	Físico	Bajo rendimiento en las actividades, deshidratación	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art.53: Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Valoración y evaluación de factores de riesgos.

Tabla 4.35 Valoración y evaluación de riesgos (Barrenador).

NTP 330					
Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel consecuencia	Magnitud	Nivel de riesgo
6	3	18	25	450	II-Moderado
6	3	18	10	180	II-Moderado
2	3	6	10	60	III-Tolerable
2	3	6	10	60	III-Tolerable
6	3	18	25	450	II-Moderado
6	3	18	10	180	II-Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Control de los factores de riesgos.

Tabla 4.36 Control de riesgo (Barrenador).

Control del riesgo					
Jerarquía de controles					
Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos de protección personal	Medidas de control
			X	X	a) Realizar capacitaciones. b) Inspeccionar el uso de los equipos de protección. c) Dotar máscara de media cara ARMOR 602 con filtro de partículas ARMOR 201 alta eficiencia o con Filtro químico ARMOR 703 para gases.
			X	X	a) Realizar mediciones de ruido. b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.
			X	X	a) Realizar una medición de polvos. b) Inspecciones del equipo de seguridad, inspección del sistema de ventilación y capacitaciones al personal.

					c) Dotar de respirador de máscara de media cara ARMOR 602 con filtro de partículas ARMOR 201 alta eficiencia, en la cual protegen de polvos tóxicos, humos o con filtro químico ARMOR 703 para gases
			X	X	a) Capacitar al personal sobre los peligros y riesgos a los que están presentes. b) Dotar y verificar el uso de los equipos de seguridad.
			X	X	a) Realizar capacitaciones. b) Medición de vibraciones. c) Verificar e implementar el uso adecuado de los EPP.
			X		a) Realizar capacitaciones sobre los peligros y riesgos a los que están expuestos. b) Verificar las zonas de ventilación

Fuente: Elaboración propia.

- **Auxiliar del barrenador**

Paso 1: Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal.

Tabla 4.37 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Auxiliar del barrenador).

Identificación					
Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia	Requisito legal

Barrenador	Utilización de barrenos o varillaje	Exposición a material particulado	Químico	Enfermedades a las vías respiratoria	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 109.- Monitoreo de gases y material particulado.
	y perforadora Jack leg	Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración o fatiga	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55. Ruido y vibraciones.
		Exposición a polvo	Químico	Enfermedades a las vías respiratorias	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 89.- Perforación y voladura. b) Decreto 2393: Art. 55. Ruido y vibraciones.
		Golpes/cortes por objetos o herramientas	Mecánico	Lesiones en las distintas partes del cuerpo, torceduras o cortes	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 89.- Perforación y voladura. b) Decreto 2393: Art. 55. Ruido y vibraciones
		Exposición a vibraciones	Físico	Daño en la columna vertebral, dolores abdominales, dolores de cabeza o fatiga	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 89.- Perforación y voladura. b) Decreto 2393: Art. 55. Ruido y vibraciones.

Estrés térmico	Físico	Bajo rendimiento en las actividades, deshidratación	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art.53 Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.
----------------	--------	---	--

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Valoración y evaluación de factores de riesgos.

Tabla 4.38 Valoración y evaluación de riesgos (Auxiliar del barrenador).

NTP 330					
Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel consecuencia	Magnitud	Nivel de riesgo
6	3	18	25	450	II-Moderado
6	3	18	10	180	II-Moderado
2	3	6	10	60	III-Tolerable
2	3	6	10	60	III-Tolerable
6	3	18	25	450	II-Moderado
6	3	18	10	180	II-Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Control de los factores de riesgos

Tabla 4.39 Control de riesgo (Auxiliar del barrenador).

Control del riesgo					
Jerarquía de controles					
Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos de protección personal	Medidas de control
			X	X	a) Realizar capacitaciones. b) Inspeccionar el uso de los equipos de protección. c) Dotar máscara de media cara ARMOR 602 con filtro de partículas ARMOR 201 alta eficiencia o con Filtro químico ARMOR 703 para gases.
			X	X	a) Realizar mediciones de ruido. b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.
			X	X	a) Realizar una medición de polvos. b) Inspecciones del equipo de seguridad, inspección del sistema de ventilación y capacitaciones al personal.

			c) Dotar de respirador de máscara de media cara ARMOR 602 con filtro de partículas ARMOR 201 alta eficiencia, en la cual protegen de polvos tóxicos, humos o con filtro químico ARMOR 703 para gases
	X	X	a) Capacitar al personal sobre los peligros y riesgos a los que están presentes. b) Dotar y verificar el uso de los equipos de seguridad.
	X	X	a) Realizar capacitaciones. b) Medición de vibraciones. c) Verificar e implementar el uso adecuado de los EPP.
	X		a) Realizar capacitaciones sobre los peligros y riesgos a los que están expuestos. b) Verificar las zonas de ventilación

Fuente: Elaboración propia.

- **Obrero**

Paso 1: Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal.

Tabla 4.40 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Obrero).

Identificación					
Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia	Requisito legal
Obrero	Vagones en suspensión	Trabajos en espacio confinado	Mecánico	Contusiones (moretones)	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 134.- Seguridad en galerías de transporte.
		Proyección de fragmentos o partículas	Mecánico	Daño parcial o general de la visión, incrustación de fragmentos o partículas en las distintas partes del cuerpo.	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 109.- Monitoreo de gases y material particulado.
	Herramientas de trabajo (pala, pico, hacha, martillo, combo)	Proyección de fragmentos o partículas	Mecánico	Daño parcial o general de la visión, incrustación de fragmentos o partículas en las distintas partes del cuerpo.	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 109.- Monitoreo de gases y material particulado.

	Golpes/cortes por objetos o herramientas	Mecánico	Lesiones en las distintas partes del cuerpo, torceduras, cortes	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 29.- Manejo de herramientas y equipos.
Roca suelta	Aplastamiento	Mecánico	Pérdida de una extremidad, muerte.	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art.43.- Diseño de la explotación.
Pala y carretilla	Estrés térmico	Físico	Bajo rendimiento en las actividades, deshidratación.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art.53.-Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.
	Golpes con objetos o herramientas	Mecánico	Lesiones en las distintas partes del cuerpo, torceduras, cortes.	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 29.- Manejo de herramientas y equipos.
Locomotora en movimiento	Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración, fatiga.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55.- Ruido y vibraciones.

	Choques contra objetos o herramientas	Mecánico	Traumatismo	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 29.- Manejo de herramientas y equipos.
Explosivos	Exposiciones	Mecánico	Muerte, quemaduras	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 22.- Persona calificada en explosivos y art. 25.- Transporte de explosivos dentro de una concesión minera.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Valoración y evaluación de factores de riesgos.

Tabla 4.41 Valoración y evaluación de riesgos (Obrero).

NTP 330					
Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel consecuencia	Magnitud	Nivel de riesgo
6	4	24	10	240	II-Moderado
2	3	6	10	60	III-Tolerable
6	4	24	10	240	II-Moderado
6	3	18	25	450	II-Moderado
6	4	24	25	600	I-Intolerable
6	4	24	10	240	II-Moderado
2	3	6	10	60	III-Tolerable
2	4	8	10	80	III-Tolerable

2	4	8	10	80	III-Tolerable
6	3	18	25	450	II-Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Control de los factores de riesgos

Tabla 4.42 Control de riesgo (Obrero).

Control del riesgo					
Jerarquía de controles					
Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos de protección personal	Medidas de control
		X	X	X	a) Realizar estudios geotécnicos y realizar una adecuada fortificación. b) Capacitar al trabajador sobre los riesgos. c) Dotar del equipo de protección y verificar que cumplan con todos los protocolos de seguridad.
			X	X	a) Implementar los respiradores para partículas N95 con válvula de exhalación – 3M, gafas protectoras y realizar un control sobre el uso de los EPP.

		X	X	a) Implementar los respiradores para partículas N95 con válvula de exhalación – 3M, gafas protectoras y realizar un control sobre el uso de los EPP.
		X	X	a) Implementar guantes resistentes de seguridad, ropa de seguridad, mascarillas para partículas N95, orejeras descartables y verificar el uso correcto del casco.
X		X	X	a) Realizar un estudio geotécnico para conocer la calidad y el esfuerzo del material rocoso. b) Realizar capacitaciones a los trabajadores e inspeccionar el equipo de seguridad. c) Implementar más cascos de seguridad
		X	X	a) Realizar capacitaciones sobre los peligros y riesgos a los que están expuestos. b) Verificar las zonas de ventilación.
		X	X	a) Capacitar al personal sobre los peligros y riesgos a los que están presentes. b) Dotar y verificar el uso de los equipos de seguridad.

<p style="text-align: center;">X</p>	<p>a) Realizar mediciones de ruido. b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.</p>
<p style="text-align: center;">X</p>	<p>a) Capacitar al personal sobre las condiciones subestándares, y los accidentes e incidentes que tendría si no se lleva una adecuada conducción de la locomotora.</p>
<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">X</p> <p>a) Capacitación sobre manejos de explosivos. b) Dotar de respirador de máscara de media cara ARMOR 602 con filtro químico ARMOR 703 para gases</p>

Fuente: Elaboración propia.

Planta (Recuperación del mineral)

- **Flotador**

Paso 1: Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal.

Tabla 4.43 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Flotador).

Identificación					
Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia	Requisito legal
Flotador	Celdas de flotación	Exposición al ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración fatiga.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art.55.- Ruido y vibraciones.
	Celdas electrolíticas	Estrés térmico	Físico	Bajo rendimiento en las actividades, deshidratación	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art.53.- Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.
		Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración, fatiga.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55. Ruido y vibraciones.

Reactivos químicos (colectores, depresores, activadores, modificadores)	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Químico	Alteración del sistema respiratorio, resequedad en la piel, corrosión.	a) Decreto ejecutivo 2393: Art.63.- Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas. b) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art.116.- Listado base de sustancias químicas.
	Contactos químicos	Químico	Irritación o quemaduras en la piel.	a) Decreto ejecutivo 2393: Art.63.-Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas b) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art.117.- Equipos para emergencias y contingencias.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Valoración y evaluación de factores de riesgos.

Tabla 4.44 Valoración y evaluación de riesgos (Flotador).

NTP 330					
Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel consecuencia	Magnitud	Nivel de riesgo
6	3	18	10	180	II-Moderado
2	2	4	10	40	III-Tolerable
6	3	18	10	180	II-Moderado
2	4	8	10	80	III-Tolerable

2	4	8	25	200	II-Moderado
---	---	---	----	-----	-------------

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Control de los factores de riesgos.

Tabla 4.45 Control de riesgo (Flotador).

Control de riesgo					
Jerarquía de controles				Equipos de protección personal	Medidas de control
Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos		
			X	X	a) Realizar mediciones de ruido. b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables que proporcionen una higiénica protección, donde los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.
			X	X	a) Realizar charlas de seguridad e informar al trabajador sobre los riesgos presentes. b) El trabajador debe estar con ropa ligera, segura. c) Se debe realizar pausas frecuentes para descansar y sobre todo mantenerse hidratado.

X	X	X	<p>a) Realizar mediciones de ruido.</p> <p>b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos.</p> <p>c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.</p>
	X	X	<p>a) Formar al personal sobre los diferentes tipos de sustancias que forman los reactivos químicos.</p> <p>b) Verificar e implementar que tengan el respirador de máscara de media cara ARMOR 602 con filtro químico ARMOR 703</p>
	X	X	<p>a) Capacitar al personal sobre los peligros y riesgos que se tiene al manipular reactivos químicos.</p> <p>b) Verificar el uso correcto del equipo de protección personal en la cual son necesarios e importantes (Ocular, facial, vías respiratorias, manos, pies)</p>

Fuente: Elaboración propia.

- **Ayudante de flotación**

Paso 1: Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal.

Tabla 4.46 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Ayudante de flotación).

Identificación					
Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia	Requisito legal
Flotador	Celdas de flotación	Exposición al ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración fatiga.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55. Ruido y vibraciones.
	Celdas electrolíticas	Estrés térmico	Físico	Bajo rendimiento en las actividades, deshidratación	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art.53.- Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.
		Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad,	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y

			desconcentración, fatiga.	mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55.- Ruido y vibraciones
Reactivos químicos (colectores, depresores, activadores, modificadores)	Exposición a sustancias nocivas o toxicas	Químico	Alteración del sistema respiratorio, resequedad en la piel, corrosión.	a) Decreto ejecutivo 2393: Art.63.- Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas. b) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art.116.- Listado base de sustancias químicas.
	Contactos químicos	Químico	Irritación o quemaduras en la piel.	a) Decreto ejecutivo 2393: Art.63.- Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas. precauciones generales. b) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art.117.- Equipos para emergencias y contingencias

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Valoración y evaluación de factores de riesgos.

Tabla 4.47 Valoración y evaluación de riesgos (Ayudante de flotación).

NTP 330					
Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel consecuencia	Magnitud	Nivel de riesgo
6	3	18	10	180	II-Moderado
2	2	4	10	40	III-Tolerable
6	3	18	10	180	II-Moderado
2	4	8	10	80	III-Tolerable
2	4	8	25	200	II-Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Control de los factores de riesgos

Tabla 4.48 Control de riesgo (Ayudante de flotación).

Control de riesgo				
Jerarquía de controles				Medidas de control
Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos de protección personal
			X	X
			X	
		X	X	X

a) Realizar mediciones de ruido.
 b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos.
 c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables que proporcionen una higiénica protección, donde los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.

a) Realizar charlas de seguridad e informar al trabajador sobre los riesgos presentes.
 b) El trabajador debe estar con ropa ligera, segura.
 c) Se debe realizar pausas frecuentes para descansar y sobre todo mantenerse hidratado.

a) Realizar mediciones de ruido.
 b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos.

				c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.
	X	X	X	a) Formar al personal sobre los diferentes tipos de sustancias que forman los reactivos químicos. b) Verificar e implementar que tengan el respirador de máscara de media cara ARMOR 602 con filtro químico ARMOR 703
		X	X	a) Capacitar al personal sobre los peligros y riesgos que se tiene al manipular reactivos químicos. b) Verificar el uso correcto del equipo de protección personal en la cual son necesarios e importantes (Ocular, facial, vías respiratorias, manos, pies)

Fuente: Elaboración propia.

- Ingeniero químico (encargado de planta)**

Paso 1: Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal.

Tabla 4.49 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Ingeniero químico).

Identificación					
Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia	Requisito legal
Ingeniero químico	Canaletas para la separación del mineral de interés	Exposición de gases	Químico	Enfermedades a las vías respiratorias.	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 109.- Monitoreo de gases y material particulado.
	Celdas electrolíticas	Estrés térmico	Físico	Bajo rendimiento en las actividades, deshidratación	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art.53.- Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.
		Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración, fatiga.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55.- Ruido y vibraciones.

<p>Sustancias químicas (óxido de sodio, cianuro y alcohol etílico)</p>	<p>Contactos con químicos</p>	<p>Químico</p>	<p>Alteración del sistema respiratorio, resequedad en la piel.</p>	<p>a) Decreto ejecutivo 2393: Art.63.- Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas. b) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art.117.- Equipos para emergencias y contingencias. c) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 141.- Trabajo seguro en fundición y refinación.</p>
<p>Ácido sulfúrico, agua regia, ácido nítrico y metabisulfito de sodio</p>	<p>Exposición a sustancias nocivas o tóxicas</p>	<p>Químico</p>	<p>Alteración del sistema respiratorio, resequedad en la piel, corrosión.</p>	<p>a) Decreto ejecutivo 2393: Art.63.-Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas. b) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art.116.- Listado base de sustancias químicas. c) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 141.- Trabajo seguro en fundición y refinación.</p>

Uso de herramientas para la fundición	Exposición a altas temperaturas	Físico	Deshidratación, trastornos respiratorios, quemaduras.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 53.- Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.
(crisol, soplete. varilla de agitación)	Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración, fatiga.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55.- Ruido y vibraciones

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Valoración y evaluación de factores de riesgos.

Tabla 4.50 Valoración y evaluación de riesgos (Ingeniero químico).

NTP 330					
Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel consecuencia	Magnitud	Nivel de riesgo
2	4	8	10	80	III-Tolerable
2	2	4	10	40	III-Tolerable
6	3	18	10	180	II-Moderado
2	2	4	10	40	III-Tolerable
6	3	18	25	450	II-Moderado
2	3	6	10	60	III-Tolerable
2	3	6	10	60	III-Tolerable

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Control de los factores de riesgos

Tabla 4.51 Control de riesgo (Ingeniero químico).

Control de riesgo					
Jerarquía de controles					Medidas de control
Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos de protección personal	
			X	X	a) Capacitar al personal sobre los peligros y riesgos que tiene la exposición a gases. b) Verificar el uso correcto de los equipos de protección personal en la cual son necesarios e importantes (Ocular, facial, vías respiratorias, manos, pies).
			X	X	a) Realizar capacitaciones al personal. b) Verificar las áreas de ventilación. c) vigilar el uso adecuado de los equipos de protección personal como tapones auditivos, mascarillas con filtros, gafas de seguridad, guantes, traje especial de seguridad, casco.
		X	X	X	a) Realizar mediciones de ruido.

			<p>b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos.</p> <p>c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables que proporcionen una higiénica protección, donde los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.</p>
	X	X	<p>a) Capacitar al personal sobre los riesgos que se tiene al manipular óxido de sodio, cianuro y alcohol etílico como por ejemplo este tipo de sustancia puede llegar ocasionar irritación a la piel, a los ojos, problemas respiratorios e incluso la muerte.</p> <p>b) Verificar el uso correcto de los equipos de protección personal en la cual son necesarios e importantes para proteger las vías oculares, faciales, vías respiratorias las manos y pies.</p>
	X	X	<p>a) Informar al personal sobre los diferentes tipos de sustancias que forman los reactivos químicos.</p> <p>b) Verificar e implementar que tengan el respirador de máscara de media cara ARMOR 602 con filtro químico ARMOR 703</p>
	X	X	<p>a) Capacitar al personal.</p>

	<p>b) El trabajador debe estar con ropa ligera, segura y con todos los equipos de seguridad.</p>
<p>X X X</p>	<p>a) Realizar mediciones de ruido. b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.</p>

Fuente: Elaboración propia.

- **Molinero**

Paso 1: Identificación de peligros, riesgos, sus consecuencias y análisis del requisito legal.

Tabla 4.52 Identificación de peligros, riesgos, consecuencias y requisito legal (Molinero).

Identificación					
Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Consecuencia	Requisito legal
	Maquinaria encendida (Trituradora)	Exposición a material particulado	Químico	Enfermedades a las vías respiratorias,	a) Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 109.- Monitoreo de gases y material particulado.
	Tolvas	Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración, fatiga.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55.- Ruido y vibraciones.
Molinero	Molinos	Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración, fatiga.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55. Ruido y vibraciones
	Exposición a ruido	Exposición a ruido	Físico	Pérdida de audición, irritabilidad, desconcentración, fatiga.	a) Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55.- Ruido y vibraciones.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Valoración y evaluación de factores de riesgos.

Tabla 4.53 Valoración y evaluación de riesgos (Molinero).

NTP 330					
Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel consecuencia	Magnitud	Nivel de riesgo
2	4	8	10	80	III-Tolerable
6	4	24	10	240	II-Moderado
6	4	24	10	240	II-Moderado
2	3	6	10	60	III-Tolerable

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Control de los factores de riesgos

Tabla 4.54 Control de riesgo (Molinero).

Control de riesgo					
Jerarquía de controles				Equipos de protección personal	Medidas de control
Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos		
			X		a) Capacitar al personal. b) Inspeccionar el uso de los equipos de protección personal.

X	X	X	<p>a) Realizar mediciones de ruido.</p> <p>b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos.</p> <p>c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.</p>
X	X	X	<p>a) Realizar mediciones de ruido.</p> <p>b) Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos expuestos.</p> <p>c) Verificar e implementar tapones auditivos descartables de serie 1100-1110 en la cual proporcionan una higiénica protección, y son recomendadas para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superan los 85dB.</p>
	X		<p>a) Capacitar al personal.</p> <p>b) Inspeccionar el uso de los equipos de protección personal.</p>

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5

PROPUESTAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y MANUAL EN EL SECTOR MINERO

5.1 Propuesta del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional

La siguiente propuesta está basada mediante un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, modelo Ecuador, según lo señalado por la dirección del seguro general de riesgos del trabajo del instituto ecuatoriano de seguridad social (IESS), en base a lo requerido en la resolución 957 del reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo del artículo 1, la cual busca prevenir y eliminar los riesgos que se presenten en el trabajo, teniendo como propósito velar y precautelar la salud de los trabajadores, por lo tanto, el sistema deberá basarse en una mejora continua, que se la realiza mediante el ciclo de Deming la cual es planificar, hacer, verificar, controlar y actuar. Cabe mencionar que el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo se dividirá de acuerdo a las siguientes gestiones las cuales son: gestión administrativa, gestión técnica, gestión del talento humano y procesos operativos básicos establecidos.

5.1.1 Gestión Administrativa

5.1.1.1 Política

- **Planteamiento de política de seguridad y salud ocupacional para la compañía minera Minereicis S.A.**

La compañía minera Minereicis S.A, se compromete a velar por la seguridad y salud de sus trabajadores, teniendo como prioridad la salud física y emocional de cada uno de los que laboran en las distintas áreas de explotación y beneficio, dotando de espacios seguros y apropiados, a su vez la sociedad minera se responsabiliza de ofrecer capacitaciones y charlas con talleres basados en los temas de seguridad la cual se dará a conocer sobre las medidas preventivas y el uso adecuado de los equipos de protección personal, por lo tanto, de esta forma se busca que sus trabajadores puedan reconocer e identificar los peligros y los riesgos presentes y las consecuencias que podría generar a la salud sino se toma conciencia ante cualquier eventualidad, dicho esto, mediante esta política se intenta generar una cultura en la prevención de riesgos laborales.

El planteamiento del sistema de seguridad y salud ocupacional se tendrá a disposición para todos los trabajadores interesados desde la parte técnica y administrativa e incluso para los visitantes, la cual podrán conocer sobre las medidas de control ante cualquier situación de riesgo.

Cabe mencionar que la política planteada no ha sido aún publicada, es decir que sus trabajadores desconocen acerca de esta política, sin embargo, ya está en trámites para ser entregada a la gerencia general.

Planificación

Para la realización de una planificación según el modelo Ecuador la compañía minera deberá realizar un análisis del sistema de seguridad y salud en el trabajo, y de esta forma conocer la situación actual en la que se encuentran, para posteriormente efectuar medidas de control. (La situación actual de la compañía se encuentra en capítulo 3)

Por otra parte, es importante que la sociedad minera deba realizar programas que permitan garantizar la salud de los trabajadores, a continuación, mostraremos los programas que deberían efectuar:

- a) Programa de salud y seguridad ocupacional en el trabajo, donde el trabajador tenga la oportunidad de aprender a identificar los peligros y sus factores de riesgos, además de conocer sobre los actos y condiciones subestándar.
- b) Programa sobre el uso y manejo de explosivos, este programa está dirigido para que los trabajadores puedan adquirir nuevas técnicas y conocimientos sobre los diferentes tipos de explosivos, sus causas y consecuencias, asimismo, busca dar a conocer al trabajador sobre los elementos que pueden generar una detonación fortuita.
- c) Programa sobre las enfermedades ocupacionales, tiene como finalidad dar a conocer a los trabajadores sobre los diferentes tipos de enfermedades que pueden ocurrir a corto o largo plazo, ya sea mediante una exposición química, física o biológica, asimismo, promoviendo la importancia sobre el uso de los equipos de protección personal.
- d) Programa sobre riesgos químicos, este programa tiene como propósito informar a los trabajadores sobre el nivel de concentración y el tiempo de exposición que se debe tener ante una sustancia química, sobre todo dar a

conocer las desventajas que pueden ocasionar a la salud sino se toma las medidas preventivas necesarias.

- e) Programa sobre medidas de control, tiene como finalidad evitar, sustituir o eliminar los riesgos presentes en el área de trabajo, mediante una jerarquía de controles.

5.1.1.2 Organización

– Comité paritario de seguridad y salud

Según el decreto ejecutivo 2393 del artículo 14 nos indica que si existen más de 15 trabajadores se debe establecer un comité paritario de seguridad e higiene del trabajo, y en la compañía minera Minereicis S.A está conformada por 200 trabajadores aproximadamente, por tal motivo se deberá instalar un comité paritario la cual estará conformado por tres representantes tanto para el trabajador como para el empleador, la cual entre los representantes elegidos se asignarán las responsabilidades conforme a la dignidad otorgada ya sea como presidente, secretario o suplente, cabe mencionar que las dignidades elegidas tendrán un año de duración, por ende, las personas que conformen el comité deberán ser trabajadores fijos de la empresa, tener conocimientos básicos en seguridad, y sobre todo lo más importante debe saber leer y escribir, cabe recalcar que no necesariamente debe ser profesional, sino más bien tener conocimiento o experiencia en seguridad y salud en el trabajo.

Por efecto, el comité paritario deberá realizar un análisis sobre de la situación en el tema de seguridad y salud en el trabajo y comunicar a la parte administrativa de la empresa, así como también deberán implementar capacitaciones para el personal encargado del área de explotación y beneficio sobre sus diferentes factores de riesgos, del mismo modo, deberán hacer cumplir con el reglamento de seguridad y salud ocupacional, observar que los trabajadores tengan un adecuado equipo de protección personal, identificar, verificar y analizar los peligros en las distintas áreas de trabajo, y sobre todo comunicar de las enfermedades que pueden originarse si no se toman las medidas necesarias.

Implementación

Se recomienda que, para una implementación del sistema de seguridad la cual tendrá que ser realizada anualmente, se efectúe capacitaciones desde el personal administrativo hasta para el técnico, utilizando distintas formas de difusión.

Por lo tanto, en los procesos de difusión al personal se deberá abordar diferentes temas como, por ejemplo: objetivos del sistema de seguridad y salud en el trabajo, política de seguridad, importancia de las funciones de la unidad de seguridad e higiene del trabajador, proceso de la identificación de los factores de riesgos, personal encargado de las actividades, importancia sobre las medidas de control, análisis de los requisitos legales conforme al factor de riesgo, etc.

La difusión se podrá realizar mediante volantes, por correo electrónico o mediante carteles, con el fin de comunicar al trabajador e inclusive a los visitantes sobre el uso e importancia que tiene la implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo, y a su vez de esta forma promover la participación del trabajador en los temas de seguridad y salud ocupacional.

Evaluación

En base al modelo Ecuador, se recomienda a la compañía minera Minereicis S.A. incluir en los indicadores de la matriz, el cálculo y análisis de los índices de la gestión técnica, gestión administrativa y gestión de talento humano, cabe mencionar que en la gestión administrativa se debe realizar una evaluación sobre los índices de las enfermedades ocupacionales y el nivel de accidentes, asimismo, en la gestión técnica se deberá incluir un análisis de medición sobre los costos directos e indirectos y el índice de las personas que adquirieron una enfermedad durante período de trabajo, finalmente en la gestión de talento humano se deberá incluir una evaluación sobre el índice de faltas, las actitudes del trabajador y sobre el índice de las rotaciones laborales.

Estas evaluaciones deberán ser revisadas por el comité de seguridad y salud ocupacional y la gerencia general de la compañía minera Minereicis S.A., el cual se encargarán de verificar y analizar los índices de cada gestión, y de tal forma conocer si cumplen o no con los estándares establecidos, en tal caso si no cumplen con lo requerido el comité y la gerencia deberán tomar las medidas correspondientes y declararlo como una no conformidad.

Mejora continua

Para que la compañía minera Minereicis S.A. tenga una mejora continua dentro de las etapas de planificación, estimación o evaluación, corrección y análisis sobre los resultados de mejora, deberán incluir procedimientos como: medición y rastreo del

desempeño del trabajo, acciones tanto correctivas como preventivas, procesamientos de auditorías externas y auditorías internas, así mismo como la inclusión de procedimientos de no conformidad, debido a que estos procedimientos anteriormente mencionados tienen herramientas necesarias y fundamentales para lograr una mejora continua.

5.1.2 Gestión técnica

5.1.2.1 Identificación de factores de riesgos

En la compañía minera Minereicis S.A. se detectaron factores de riesgos mecánico, físico y químico, por lo cual se recomienda que para los factores físicos como son por ejemplo el ruido; se realicen mediciones sonoras, debido a que sus trabajadores no hacen uso correcto de las orejeras y muchas veces pasan más de 8 horas cerca de las máquinas; basándonos en el decreto 2393 del artículo 55, numeral 6, en la cual recomiendan que el ruido no debe pasar los 85 decibeles cuando el tiempo de exposición es de 8 horas de trabajo, por tal motivo se sugiere a la empresa que realice mediciones con un sonómetro, colocando el micrófono en el área donde se consiga mejor la medición de lectura de los índices de ruido, aproximadamente a unos 10 centímetros de la oreja del trabajador, asimismo es importante que exista valoraciones médicas para llevar un control sobre las personas que se encuentren trabajando en lugares con espacios confinados, o por cualquier tipo de accidente que pueda ocurrir.

Para los riesgos mecánicos se recomienda a la empresa realizar estudios de geomecánica, mantenimiento de la maquinaria y mejorar la fortificación, así mismo, se sugiere a la empresa que para los riesgos químicos detectados en planta y en mina realicen métodos de ensayos para conocer y cuantificar el nivel de contaminación de los químicos, y a su vez una medición de gases. Para finalizar, se recomienda contratar servicios de laboratorios especializados.

5.1.3 Gestión de talento humano

Para realizar la contratación de personal, se recomienda al encargado de talento humano a tener en cuenta el orden de los siguientes parámetros:

- Convocatoria.
- Selección.
- Entrevista del personal seleccionado.

- Exámenes de ingreso.
- Selección final.

El perfil del trabajador deberá contar con una formación, experiencias, habilidades y destrezas; como también y lo más importante tener conocimientos en el trabajo que se esté solicitando.

En el apartado de los exámenes de ingreso se recomienda solicitar exámenes básicos y complementarios como:

Exámenes básicos

- Glucemia.
- Covid-19.
- Citológicos.
- Espirometría (para conocer la situación de sus pulmones).
- Examen osteomuscular de ingreso.

Exámenes complementarios

Luego de los exámenes básicos, es necesario solicitar al trabajador exámenes complementarios como:

- Audiometría (para el personal que vaya a tener una exposición al ruido).
- Radiografías de la columna cervical y lumbosacra (para el personal que vaya a realizar trabajos con esfuerzos).
- Radiografía torácica. (para trabajadores que vayan a estar expuesto a polvos).
- Dosaje de sangre u orina (para el personal que vaya a estar en contacto u acercamiento con las sustancias químicas).

5.1.4 Procesos operativos básicos

5.1.4.1 Acciones preventivas ante accidentes

Cuando exista la presencia de accidentes o incidentes laborales, se recomienda seguir las siguientes instrucciones:

- 1) Cuando ocurra un accidente, el personal que se encuentra cerca debe comunicar inmediatamente al técnico de seguridad.

- 2) El técnico de seguridad procede a comunicarse con el personal médico para que la persona afectada sea atendida inmediatamente, y si en tal caso la gravedad de la lesión no pueda ser atendida eficazmente debido a la falta de implementos, el personal técnico de seguridad, se encargará de llevarlo a un hospital o subcentro más cercano.
- 3) Posteriormente, el técnico de seguridad le realizará un levantamiento de información para conocer los detalles del accidente, como el lugar, la hora, las condiciones o actos subestándar, sus datos personales y las medidas preventivas o correctivas que se deban tomar para evitar o eliminar el factor de riesgo que ocasionó el accidente.
- 4) Luego que el técnico de seguridad haya levantado toda la información de las características de lo ocurrido, procede a enviar esta información a gerencia general, para que conozca lo sucedido y a su vez solicitar la autorización para enviar la información recopilada a la comisión nacional de prevención de riesgos del IESS. Cabe mencionar que la información del accidente debe ser avisado hasta máximo 10 días después de lo sucedido.
- 5) Inmediatamente el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social enviará un formato de accidentes, la cual es llenada por el responsable de seguridad, en base a la información levantada inicialmente.
- 6) El técnico que está encargado de la seguridad, realiza una reunión con gerencia general para dar a conocer sobre el origen del accidente y todos los detalles del factor de riesgo identificado, y llegar a un acuerdo para plantear las nuevas las medidas preventivas y correctivas que deberán ser aplicadas.

5.1.4.2 Equipos de protección personal

Minereicis S.A., debe realizar inspecciones sobre el uso adecuado de los equipos de protección, debido a que se pudo observar que algunos de sus trabajadores no hacen uso correcto de ello, por tal motivo deberá tomar medidas necesarias y a su vez llevar un mejor control de los equipos de seguridad, de la misma forma recomendamos que para una mejor selección de equipos de protección personal tenga en cuenta los siguientes apartados:

- 1) Evaluación y localización del riesgo.
- 2) Tipos del riesgo.
- 3) Las partes que pueden ser afectadas.
- 4) Seleccionar el EPP.
- 5) Realizar la entrega del EPP.
- 6) Uso del EPP.

En la entrega de los EPP's debido a que es personalizada, sugerimos tener registrado los datos personales del trabajador que haya solicitado el equipo de protección, el tipo de equipo, las condiciones en la que fue entregado, la fecha de entrega y la fecha de recibimiento.

5.2 Manual de seguridad y salud en el trabajo en el sector minero

Manual de salud y seguridad en el trabajo para pequeña minería



1. Objetivo

Dar a conocer a los trabajadores la importancia de realizar actividades mineras bajo la responsabilidad que conlleva la misma, cumpliendo la seguridad necesaria y brindando salud en el trabajo.

2. Alcance

Para todo titular minero, trabajador u obrero que tenga como fin la actividad minera en pequeña escala.



Figura 5.1 Trabajador minero.

Fuente: Jemastock (2018)

3. Abreviaturas

- ATS= Análisis de trabajo seguro.
- EPP= Equipo de protección personal.
- EPS= Entidad prestadora de salud.
- IPER= Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

4. Introducción

La actividad minera es uno de los trabajos que a nivel mundial generan grandes ingresos económicos, fomenta el crecimiento laboral y produce grandes exportaciones entre diversos países desde la antigüedad. Actualmente la actividad minera en el Ecuador ha ido creciendo en los últimos años, con la implementación de carreras técnicas en las universidades, socializaciones en distintos puntos estratégicos del país y en si el desarrollo de varios proyectos mineros a nivel nacional, con la finalidad de generar mayores ingresos y dar mayor oportunidad laboral a la ciudadanía.

El trabajo minero está considerado como una de las actividades de alto riesgo, en la cual se pueden ver e identificar distintos tipos de peligros y riesgos que el trabajador deberá enfrentar diariamente, donde esto se ve afectado por los métodos de trabajo y el tipo de explotación.

A continuación, damos a conocer un modelo de manual de salud y seguridad en el trabajo.

5. Gestión de la seguridad y salud ocupacional en el sector minero

Política de seguridad y salud ocupacional

La gerencia deberá reunirse con el empleador, obrero, trabajador y con todo el personal que se encuentre involucrado en la actividad minera; junto con los representantes del comité de seguridad y salud ocupacional, los cuales deben establecer la política de seguridad y salud ocupacional, y cumplir con los siguientes requerimientos:

- Ser por escrito.
- Estar fechada y firmada por el titular minero o representante a cargo.
- Cumplir con el compromiso y responsabilidad ante la seguridad y salud del trabajador.
- Ser aplicada para todo empleado de la empresa (sin restricciones).

Programa anual de seguridad y salud ocupacional

El titular minero o responsable de la empresa deberá de establecer un programa anual de seguridad y salud ocupacional como medida de control y prevención, donde debe de contar con:

- Objetivos y metas con su debido control y seguimiento.
- Avance y cumplimiento de actividades.
- Número de monitoreos a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y otros que se encuentre expuesto el trabajador.
- Cronograma de ejecución y presupuesto.

Reglamento interno de seguridad y salud ocupacional

Por decreto y ley se deberá de contar con un reglamento interno de seguridad y salud ocupacional siempre y cuando la empresa cuente con más de quince (15) trabajadores, el cual debe de ser entregado una copia a cada uno de los trabajadores como constancia de que están consistentes y conocen el reglamento con el que se maneja la empresa, el cual debe de contar con:

- Objetivos y alcance.
- Liderazgo, compromisos y política de seguridad y salud ocupacional.
- Atribuciones y obligaciones.
- Estándares de seguridad y salud ocupacional en las operaciones.
- Estándares de seguridad y salud ocupacional en las actividades.
- Preparación y respuestas ante una emergencia.
- Procedimiento y normas internas.



Figura 5.2 Reglamento de seguridad y salud ocupacional

Fuente: Superintendencia nacional de fiscalización laboral (2021).

Comité de seguridad y salud ocupacional

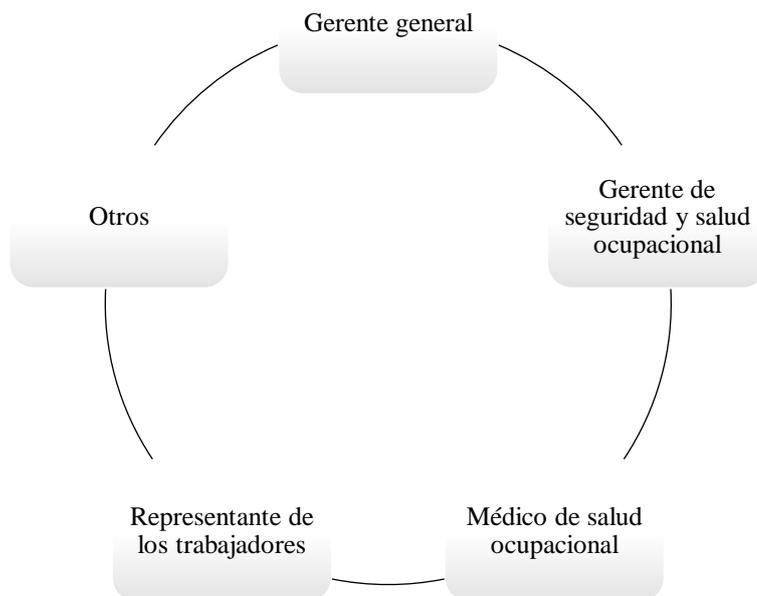


Figura 5.3 Comité de seguridad y salud ocupacional

Fuente: Elaboración propia.

6. Capacitación

El titular minero o encargado debe de desarrollar un programa anual de capacitaciones para todos sus trabajadores de manera general o se puede dividir por las distintas áreas que cuente la empresa, con la finalidad de brindar y mejorar el conocimiento al trabajador para un mejor trabajo y saber qué hacer ante cualquier circunstancia; además de la convivencia entre empleados. En el siguiente modelo de capacitación básica de seguridad y salud realizada por nosotros mismos basados en el reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero, se observa el siguiente modelo:

Tabla 5.1 Formato de capacitaciones

Nº de capacitación	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Actividad	Gestión de la seguridad y salud en	Notificación, investigación	Liderazgo y motivación	Seguridad basada en el comportamiento	Respuestas a emergencias por áreas específicas	IPER	Trabajos en altura	Mapa de riesgo	Significado y uso del código de señales y colores
Horas mínimas de duración de capacitación	8	8	8	8	8	8	4	8	8

Fuente: Superintendencia nacional de fiscalización laboral (2021).

Este formato puede variar de acuerdo como la empresa quiera manejar sus capacitaciones, por ende, las actividades y número de horas varían conforme a la laborar de cada trabajador.

7. Equipos de protección personal (EPP)

Son materiales e indumentaria personal que son destinados a cada uno de los trabajadores cumpliendo la finalidad de proteger y precautelar algún accidente que pueda ocurrir amenazando la seguridad y salud del trabajador.



Figura 5.4 Equipos de protección.

Fuente: Elaboración propia.

Identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)

El titular minero o quien se encuentre a cargo deberá:

- Identificar permanentemente los peligros, evaluar riesgos e implementar medidas de control.
- Controlar, corregir y eliminar los riesgos.
- Elaboración de la línea bases del IPER.
- Elaboración del mapa de riesgos.
- Actualizar la línea base del IPER anualmente.

8. Higiene ocupacional

Es una especialidad no médica encargada a identificar, reconocer, evaluar y controlar los distintos factores de riesgo que puedan afectar la integridad del trabajador teniendo como finalidad prevenir enfermedades, riesgos o peligros ocupacionales.

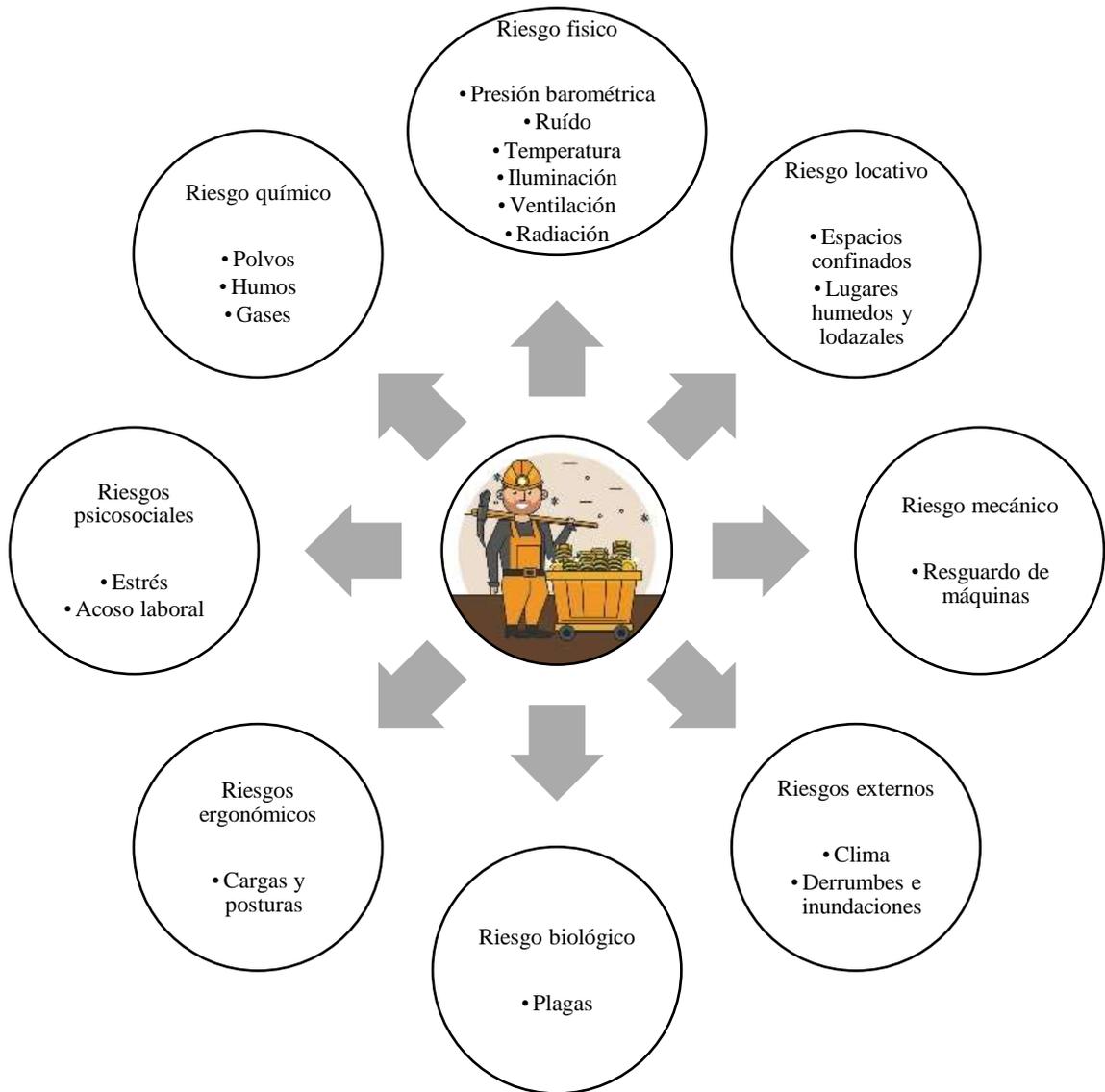


Figura 5.5 Diagrama de distintos factores de riesgos

Fuente: Elaboración propia.

9. Salud ocupacional

La empresa deberá de cumplir lo siguiente, en consideración a los estándares establecidos de la rama de la salud ocupacional:

- Vigilancia de la salud de los trabajadores mediante exámenes médicos anual, por función y de retiro del cargo.
- Registro de accidentes de trabajo, enfermedades, descansos médicos y evaluaciones.
- Asesoramiento técnico y participación de control de salud del trabajador, primeros auxilios, atención de urgencias y emergencias en cualquier momento.



Figura 5.6 Salud ocupacional

Fuente: Elaboración propia.

10. Señalización de áreas de trabajo y código de colores

Se debe de cumplir y establecer requisitos que están dados en la ley como el diseño, colores, símbolos, formas y dimensiones, lo que para cada una de las señales tienen un significado diferente y que a simple vista da a conocer su importancia, donde debe de cumplir las siguientes medidas:

- Letreros que cuenten con el código de la señal y el color adecuado en un lugar visible.
- Difundir el código y color mediante cartillas de seguridad a los trabajadores.
- Líneas de aire, agua, corrientes eléctricas, sustancias tóxicas, corrosivas y otros deberán de ser identificados, además de indicar la entrada y salida de las válvulas.

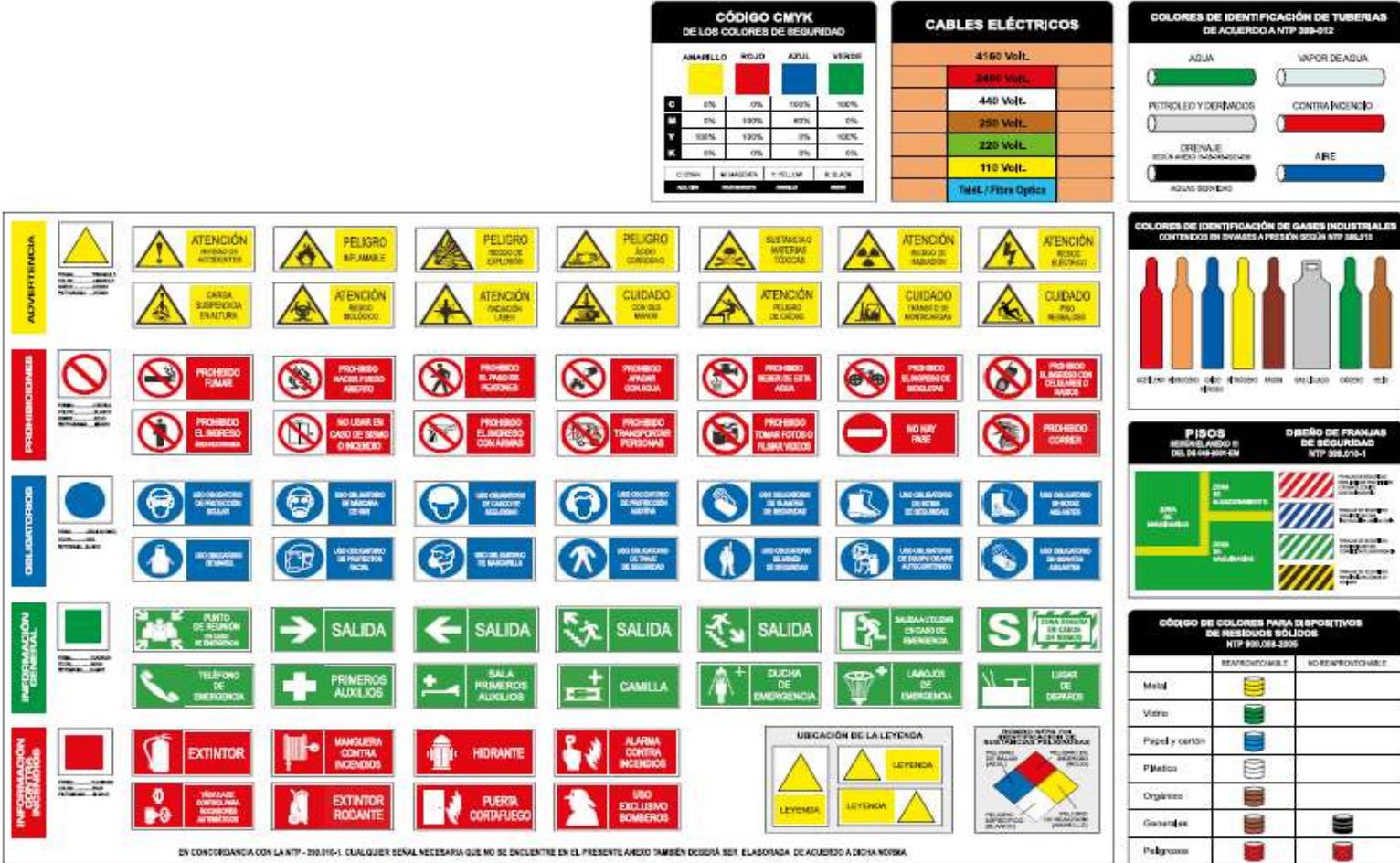


Figura 5.7 Señalética.

Fuente: Superintendencia nacional de fiscalización laboral (2021)

11. Trabajos de alto riesgo

Es conocido como trabajo de alto riesgo o peligrosidad aquella tarea o actividad cuya realización o finalidad que implique un daño a la salud e incluso la muerte del trabajador, como pueden ser:

Tabla 5.2 Trabajos de riesgo

Trabajos en altura	Trabajos en espacios confinados	Trabajos en caliente	Trabajos en excavación (desde 1.50m)
			

Fuente: Superintendencia nacional de fiscalización laboral (2021).

12. Inspecciones, auditorías y controles

Los supervisores están obligados a cumplir inspecciones internas diarias al inicio y final del turno de trabajo para mayor seguridad impartiendo las medidas precautelares necesarias para un buen trabajo y evitar cualquier problema.

El titular minero deberá de realizar auditorías internas y externas del sistema de seguridad y salud ocupacional, las cuales se deberán de realizar anualmente. Las auditorías externas se deberán de realizar entre los tres (3) primeros meses de cada año.

DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	TRIMESTRAL
<ul style="list-style-type: none"> • Zonas y condiciones de alto riesgo. • Sistema de izaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bodegas y talleres. • Materiales peligrosos. • Polvorines. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escaleras portátiles. • Cables de izaje y cablecarril. • Instalaciones eléctricas. • Sistemas de alarma. • Sistemas contra incendios. • Sistema de bombeo y drenaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas manuales y eléctricas. • Inspecciones internas efectuadas por la alta gerencia de la unidad minera.

Figura 5.8 Formato de inspecciones

Fuente: Superintendencia nacional de fiscalización laboral (2021).

13. Plan de preparación y respuesta para emergencias

Documento o guía detallado sobre las medidas que se debe de tomar en cuenta bajo diversas condiciones de emergencia posible o que puedan ocurrir en la unidad minera o área de influencia. El titular minero o encargado de la empresa debe implementar, difundir y poner a prueba el plan de preparación y respuesta para emergencias, el cual debe de contar con la siguiente estructura:

Estructura del plan de preparación y respuesta para emergencias

- 1. Introducción.**
- 2. Alcance.**
- 3. Objetivos.**
- 4. Evaluaciones de riesgo e identificación de áreas y actividades.**
- 5. Niveles de emergencia para el desarrollo del plan.**
- 6. Organización de la respuesta a los niveles de emergencia.**
- 7. Comunicaciones internas y externas, incluyendo a comunidades y autoridades competentes.**
- 8. Protocolos de respuesta a emergencias.**
- 9. Entrenamiento y simulacros.**
- 10. Mejora continua.**
- 11. Anexos:**
 - Definiciones.**
 - Teléfonos de emergencia y directorio de contactos.**
 - Comunicaciones de emergencia por niveles.**
 - Equipamiento de emergencia.**
 - Hoja de datos de seguridad de los materiales.**
 - Protocolos de respuesta a emergencias por áreas.**

Figura 5.9 Estructura del plan de emergencia

Fuente: Superintendencia nacional de fiscalización laboral (2021).

14. Primeros auxilios, asistencia médica y educación sanitaria

Todo titular minero o encargado de la empresa está obligado a brindar gratuitamente atenciones de urgencias y emergencias médicas a todos los trabajadores, disponiendo de su propio dispensario médico que asegure una atención oportuna, eficiente, adecuada y organizada a los pacientes. Por lo tanto, el dispensario médico debe estar adecuadamente diseñado y de contar con todo lo necesario para una emergencia en cualquier momento sin importar la hora o lugar.



Figura 5.11 Primeros auxilios

Fuente: (Spacioformación, 2017).

15. Hospitalidad

El titular minero debe proporcionar a sus trabajadores hospitalidad dentro de las instalaciones del campamento, contando con todos los servicios básicos y la alimentación para su comodidad.



Figura 5.12 Hospitalidad en el campamento minero.

Fuente: (Labarca, 2007).

16. Asistencia médica y hospitalaria

El titular minero debe brindar asistencia médica y hospitalaria a sus trabajadores en caso de que se presente cualquier tipo de accidente o incidente.



Figura 5.13 Asistencia medica

Fuente: (Hassan, 2019).

17. Base legal del Ecuador

En Mina:

- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 19.- Señalización de seguridad y art. 64.- Mantenimiento de equipos y maquinaria.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 22.- Persona calificada en explosivos y art. 25.- Transporte de explosivos dentro de una concesión minera.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 29.- Manejo de herramientas y equipos y art. 41.- Operaciones mineras subterráneas.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 43.- Diseño de la explotación.
- Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art.53.- Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.
- Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55.- Ruido y vibraciones.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 109.- Monitoreo de gases y material particulado.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 120.- Exposición al polvo.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 134.- Seguridad en galerías de transporte.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 89.- Perforación y voladura.

En Planta:

- Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 53.- Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.
- Decreto ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: Art. 55.- Ruido y vibraciones
- Decreto ejecutivo 2393: Art.63.- Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 109.- Monitoreo de gases y material particulado.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art.116.- Listado base de sustancias químicas.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art.117.- Equipos para emergencias y contingencias.
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: Art. 141.- Trabajo seguro en fundición y refinación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Acorde con la información levantada sobre la identificación de riesgos laborales en las fases de explotación y beneficio de la compañía minera Minereicis S.A., se puede concluir que:

- La empresa si cuenta con mapas de riesgos tanto en mina como en planta para que los trabajadores tengan conocimiento acerca de los factores de riesgo existentes; sin embargo se observó que algunos de ellos no hacen uso correcto de los equipos de protección personal, por lo cual es necesario realizar una inspección diaria en sus puestos de trabajo, así como también es necesario indicar que la empresa si provee los equipos de protección e incluso la empresa realiza capacitaciones de seguridad y simulacros para identificar especialmente las rutas de evacuación.
- En la realización de la matriz IPER, se identificaron los puestos de trabajo, las actividades, tareas, peligros, factores de riesgos, consecuencias, análisis de requisitos legales, y su nivel de intervención que es demostrado mediante el sistema NTP 330, llegando a la conclusión de que en la fase de explotación existen factores de riesgos mecánicos, físicos y químicos, con niveles intolerables (I), moderados (II) y tolerables (III), asimismo, en la fase de beneficio del mineral se evidenciaron factores de riesgos físicos y químicos, con niveles moderados (II) y tolerables (III). Es por eso, que en la misma matriz IPER interviene una jerarquía de controles y medidas preventivas.
- Luego de observar y analizar las distintas actividades realizadas en mina y en planta de beneficio, se identificaron posibles enfermedades que podrían adquirir los trabajadores, si no se toman las medidas preventivas adecuadas.
- Se planteó un modelo de un sistema de seguridad y salud ocupacional, donde se detallaron los aspectos más importantes que la empresa deberá seguir para tener un mejor control en sus actividades, y que podría ser de utilidad para cualquier proceso extractivo y de beneficio para pequeña minería.
- De acuerdo a los riesgos localizados en las fases de explotación y beneficio y mediante un análisis del requisito legal, la empresa debe seguir cumpliendo con el Decreto Ejecutivo 2393.- Reglamento de seguridad y salud de los

trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: art.53, art.55, art.63 y con el Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero: art. 19, art. 22, art. 25, art. 29, art. 41, art. 43, art. 64, art. 89, art. 109, art. 116, art 117, art. 120, art. 134 y art. 141.

- La instrumentación del modelo de manual de seguridad y salud ocupacional para pequeña minería, exige a los trabajadores y visitantes sobre los protocolos que deben cumplir, en función de sus respectivas responsabilidades.

Recomendaciones

- Realizar constantes capacitaciones acerca del tema de seguridad minera, en las cuales se abarquen temas relacionados a cada uno de los procesos mineros de producción, además de reuniones periódicas donde se capacite a los trabajadores sobre los tipos de riesgos que existen y sus afectaciones.
- Mantener la dotación y uso correcto de los equipos de protección personal de manera periódica, para prevenir accidentes e incidentes en sus puestos de trabajo.
- Dado que muchos de los trabajadores desconocen sobre la seguridad en minería, se recomienda a la empresa entregar el manual de seguridad y salud elaborado en el presente estudio, para que se encuentre al alcance de todos los trabajadores y visitantes.
- Para las personas que trabajan en el área de fundición y refinación se recomienda que antes de manipular cualquier tipo de químicos se revise la ficha técnica de seguridad y conocer parámetros e indicaciones al respecto.
- Para el ayudante de flotación se sugiere que acate las órdenes del encargado de planta y no se manipulen sustancias que no estén autorizadas.
- En el caso que exista una anomalía o daño técnico, tanto en interior mina como en planta, se recomienda informar inmediatamente al personal encargado de la seguridad.
- Al momento de manipular sustancias químicas deberá prohibirse ingerir alimentos o cualquier otro tipo de producto que pueda afectar o interrumpir el proceso.
- Mantener las salidas de emergencia de forma visible y que sean de fácil acceso.
- Los trabajadores que no se encuentren en un óptimo estado de salud no deben realizar ningún tipo de actividad, debido a que pueden ocasionarse daños personales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de regulación y control minero. (2014). Reglamento de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero. Recuperado de reglamento de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero: <http://www.controlminero.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Reglamento-de-Salud-y-Seguridad-en-el-Trabajo-del-Ambito-Minero.pdf>
- Agencia de regulación y control de energía y recursos naturales no renovables. (27 de noviembre de 2020). Artículo 19 [Título V]. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero. Resolución Nro. arcernnr-013/2020. Recuperado de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/reglamento-SST-MINERIA.pdf?x42051>
- Agencia de regulación y control de energía y recursos naturales no renovables. (27 de noviembre de 2020). Artículo 22, 25 [Título VI]. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero. Resolución Nro. arcernnr-013/2020. Recuperado de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/reglamento-SST-MINERIA.pdf?x42051>
- Agencia de regulación y control de energía y recursos naturales no renovables. (27 de noviembre de 2020). Artículo 29 [Título VII]. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero. Resolución Nro. arcernnr-013/2020. Recuperado de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/reglamento-SST-MINERIA.pdf?x42051>
- Agencia de regulación y control de energía y recursos naturales no renovables. (27 de noviembre de 2020). Artículo 19, 41, 43, 64, 89, 109, 116, 117, 120, 134 [Título VIII]. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero. Resolución Nro. arcernnr-013/2020. Recuperado de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/reglamento-SST-MINERIA.pdf?x42051>
- Agencia de regulación y control de energía y recursos naturales no renovables. (27 de noviembre de 2020). Artículo 141 [Título IX]. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero. Resolución Nro. arcernnr-013/2020.

Recuperado de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/reglamento-SST-MINERIA.pdf?x42051>

- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Constitución del Ecuador. Recuperado de <https://www.cosede.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>
- Código del Trabajo . (16 de 12 de 2005). Código del trabajo . Obtenido de codificación del Código del Trabajo : http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_ecu_anexo8.pdf
- Comunidad Andina. (2005). Resolución 957 Reglamento de instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. Recuperado de reglamento de instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/gssso/Reglamento-del-Instrumento-Andino-SST.pdf>
- Comunidad Andina. (2005). Decisión 584 Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. Recuperado de <http://www.sesaco.com.ec/wp-content/uploads/2018/04/DECISION-957-REGLAMENTO-DEL-INSTRUMENTO-ANDINO.pdf>
- Enríquez A. (27 de abril de 2019). Minería responsable, una oportunidad de crecimiento del país. *El Telégrafo*. Recuperado de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/punto/1/mineria-responsable-oportunidad-crecimiento-ecuador>.
- GAD cantonal Camilo Ponce Enríquez (2014). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Recuperado de <https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PDOT-CANTON-CAMILO-PONCE-ENRIQUEZ-2014-2030.pdf>
- Gallardo Sánchez, G. E. (2016). Diseño de protocolos de tratamiento de estrés térmico, para disimular los efectos del riesgo físico temperatura elevada, en los trabajadores de empresas de mina subterránea, caso de estudio en una empresa minera del cantón Portovelo, Ecuador, Año 2014 (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional).

- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (17 de noviembre de 1986). Artículo 53, 55, 63 [Título II]. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiental de trabajo. Decreto ejecutivo 2393. Recuperado de <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>
- Ministerio de Trabajo (1986). Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiental de trabajo. Recuperado de decreto ejecutivo 2393: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>
- Ministerio del Ambiente (2009). Reglamento ambiental de actividades mineras. Recuperado de reglamento ambiental de actividades mineras: <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/04NOR2011-REGLAMENTO-1.pdf>
- Minería, f. d. (20 de marzo de 2020). *Tiempo minero* . Obtenido de tiempo minero : <https://camiper.com/tiempominero/los-accidentes-en-mineria-como-se-puede-evitar/>
- Salinas Quevedo, E. J; Villarreal Crespo, M. F. (2013). Plan para la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la explotación minera subterránea de la empresa Produmin SA [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5719/1/UPS-CT002804.pdf>

Referencias bibliográficas utilizadas en el manual:

- Hassan (2019). Imagen de asistencia médica [Fotografía]. Pxhere.com. <https://pxhere.com/es/photo/1574397>
- Jemastock (2018). Imagen de trabajador minero [Fotografía]. Freepik. Santiago de Chile. https://www.freepik.es/vector-premium/dibujos-animados-trabajador-minero_3285896.htm
- Labarca Rivas Catalina (2007). Imagen vivienda minera [Fotografía]. Memoriachilena.gob, Santiago de Chile. <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-82538.html>

- Lenm. Imagen trabajo en excavación [Fotografía]. 123RF. https://es.123rf.com/photo_9456864_ilustraci%C3%B3n-de-los-mineros-en-el-trabajo.html
- Mónica (2017). Imagen de trabajo en altura [Fotografía]. Issuu.com. https://issuu.com/rejilla/docs/riesgos_de_seguridad
- Salud ocupacional imagen [Fotografía]. Clinicbarcelona.com, Barcelona-España. <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/cuida-tu-salud/actividad-fisica-y-salud/revision-medica>
- Segurmania (2019). Imagen trabajo en espacios confinados [Fotografía]. Segurmaniazurekin.eus. <https://www.segurmaniazurekin.eus/lecciones-seguridad/espacios-confinados-como-debemos-actuar/>
- Superintendencia nacional de fiscalización laboral (2021). Reglamento de seguridad y salud ocupacional [Fotografía]. Minercode. <https://aulavirtual.minercode.org/index.php/manuales-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/sector-minero>
- Spacioformación (2017). Imagen primeros auxilios [Fotografía]. Spacioformación.es. <https://www.spacioformacion.es/2017/06/13/curso-primeros-auxilios/>
- Rossana Blanca (2015). Imagen trabajo en caliente [Fotografía]. Saludrcbp.blogspot. <http://saludrcbp.blogspot.com/2015/06/campos-de-la-seguridad-industrial.html>

ANEXOS

ANEXO 1:
**MATRICES DE IDENTIFICACIÓN DE
PELIGROS, EVALUACIÓN DE
RIESGOS Y ESTABLECIMIENTOS DE
CONTROLES PARA LAS
ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN Y
BENEFICIO DEL MINERAL**

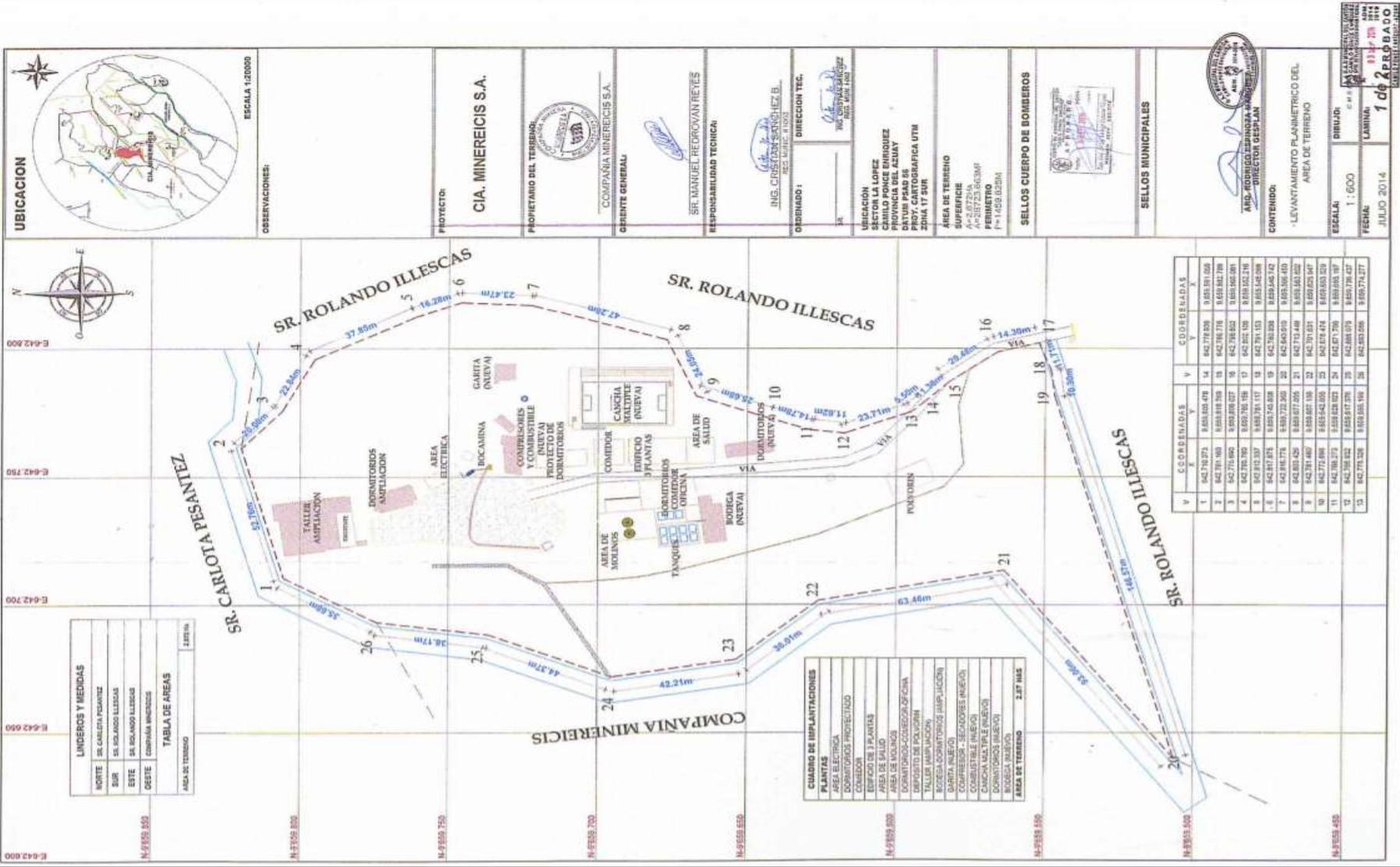
DESCRIPCIÓN					IDENTIFICACIÓN				NTP 330					JERARQUÍA DE CONTROLES					CONTROL DEL RIESGO		
									NIVEL DE EFECTIVIDAD	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE FRECUENCIA	CONSERVACIÓN	INMUNO	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	REDUCCIÓN	CONTROL DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EDUCACIÓN/ENTRENAMIENTO PERSONAL	HECHOS DE CONTROL	
Trabajo en planta de la empresa minera Minerelcis S.A	Flotador	Flotación	Realizar la separación del mineral con reacción química en la cual estos reactivos se encargan de inducir o evitar rehidratación de los minerales.	No Rubrica	Cables de flotación	Exposición a ruido	Físico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	6	3	18	10	180	1	Prohibido			X	X	Realizar mediciones de ruido. Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. Verificar e implementar factores auditivos. Desactivar cualquier protección una ligera protección, cuando los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.	
					Cables eléctricos	Riesgo eléctrico	Físico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	2	2	4	10	40	11	Tolerable			X	X	Realizar charlas de seguridad e informar al trabajador sobre los riesgos presentados. Capacitar sobre estar con ropa segura. Se debe realizar pasajes frecuentes para descansar y someterse a tratamiento médico.	
					Reservas químicas (colectores, separadores, activadores y modificadores)	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Químico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones.	2	4	8	10	80	11	Tolerable		X	X	Realizar mediciones de ruido. Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. Verificar e implementar factores auditivos. Desactivar cualquier protección una ligera protección, cuando los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.		
	Ayudante de flotación	Flotación	Realizar la separación del mineral con reacción química en la cual estos reactivos se encargan de inducir o evitar rehidratación de los minerales.	No Rubrica	Cables de flotación	Exposición a ruido	Físico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	6	3	18	10	180	1	Prohibido			X	X	Realizar mediciones de ruido. Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. Verificar e implementar factores auditivos. Desactivar cualquier protección una ligera protección, cuando los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.	
					Cables eléctricos	Riesgo eléctrico	Físico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	2	2	4	10	40	11	Tolerable			X	X	Realizar charlas de seguridad e informar al trabajador sobre los riesgos presentados. Capacitar sobre estar con ropa segura. Se debe realizar pasajes frecuentes para descansar y someterse a tratamiento médico.	
					Reservas químicas (colectores, separadores, activadores y modificadores)	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Químico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones.	2	4	8	10	80	11	Tolerable		X	X	Realizar mediciones de ruido. Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. Verificar e implementar factores auditivos. Desactivar cualquier protección una ligera protección, cuando los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.		
	Equipo de flotación (Empujador de flota)	Flotación	Realizar la separación del mineral con reacción química en la cual estos reactivos se encargan de inducir o evitar rehidratación de los minerales.	No Rubrica	Cables de flotación	Exposición a ruido	Físico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	6	3	18	10	180	1	Prohibido			X	X	Realizar mediciones de ruido. Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. Verificar e implementar factores auditivos. Desactivar cualquier protección una ligera protección, cuando los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.	
					Cables eléctricos	Riesgo eléctrico	Físico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	2	2	4	10	40	11	Tolerable			X	X	Realizar charlas de seguridad e informar al trabajador sobre los riesgos presentados. Capacitar sobre estar con ropa segura. Se debe realizar pasajes frecuentes para descansar y someterse a tratamiento médico.	
					Reservas químicas (colectores, separadores, activadores y modificadores)	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Químico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones.	2	4	8	10	80	11	Tolerable		X	X	Realizar mediciones de ruido. Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. Verificar e implementar factores auditivos. Desactivar cualquier protección una ligera protección, cuando los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.		
	Fundición	Fundición	Estar presente en el proceso de fundición	No Rubrica	Agregar fundente (borax)	Contactos con sustancias químicas	Químico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	2	2	4	10	40	11	Tolerable			X	X	Capacitar al personal sobre los riesgos que se tiene al manipular reactivos químicos. Verificar el uso correcto de los equipos de protección personal en la cual son necesarios e importantes (Chaleco, Zapatos, guantes, protectores, etc).	
					Uso de herramientas para la fundición (cruz, cuclillas, varilla de agitación)	Exposición a altas temperaturas	Físico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	2	3	6	10	60	11	Tolerable			X	X	Capacitar al personal. Capacitar al trabajador sobre estar con ropa segura y con todos los equipos de seguridad.	
					Acido sulfúrico, Acido clorhídrico y Acido nítrico	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Químico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	6	3	18	25	450	1	Prohibido			X	X	Realizar mediciones de ruido. Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. Verificar e implementar factores auditivos. Desactivar cualquier protección una ligera protección, y no recomendada para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.	
Hólbano	Hólbano	Observar que la judge fluya de forma correcta y que exista una adecuada concentración permitida.	No Rubrica	Alfajras trituradora encebada	Exposición a material particulado	Químico	Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero Art. 108.- Manejo de gases y material particulado.	2	4	8	10	80	11	Tolerable			X	X	Capacitar al personal. Inspeccionar el uso de los equipos de protección personal.		
				Tinas	Exposición a ruido	Físico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	6	4	24	10	240	1	Prohibido			X	X	Realizar mediciones de ruido. Capacitar al personal sobre la identificación de peligros y riesgos a lo que se encuentran expuestos. Verificar e implementar factores auditivos. Desactivar cualquier protección una ligera protección, y no recomendada para áreas de trabajo donde los niveles de exposición al ruido superen los 85dB.		
				Bandas transportadoras en movimiento	Exposición a ruido	Físico	Decreto ejecutivo 2388 Reglamento de seguridad y salud en los trabajos y procedimiento del medio ambiente de trabajo- Art. 58, Ruido y vibraciones	2	3	6	10	60	11	Tolerable			X	X	Capacitar al personal. Inspeccionar el uso de los equipos de protección personal.		

Anexo 1.2 Matriz IPER Planta.

Fuente: Elaboración propia.

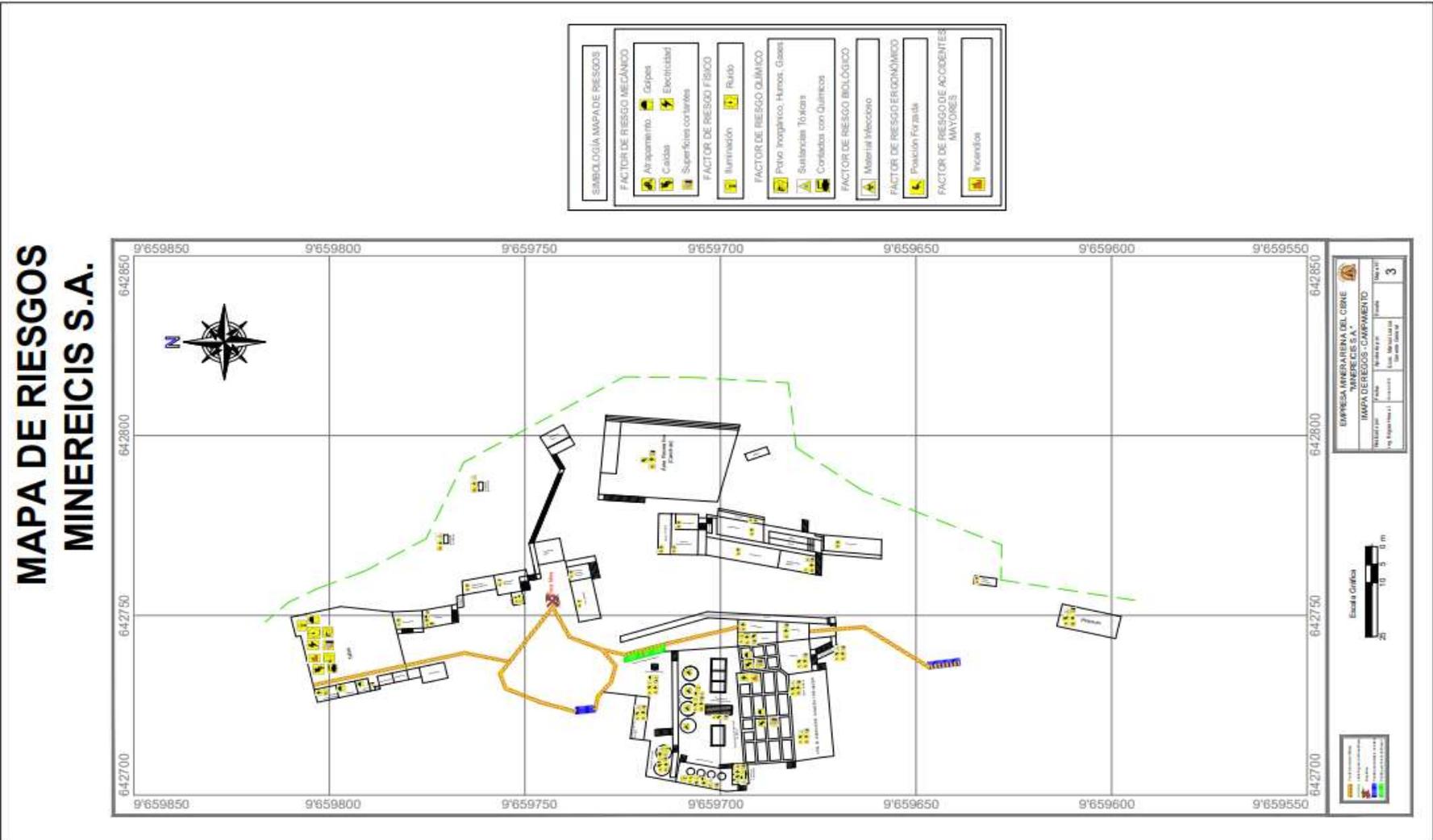
ANEXO 2

MAPAS



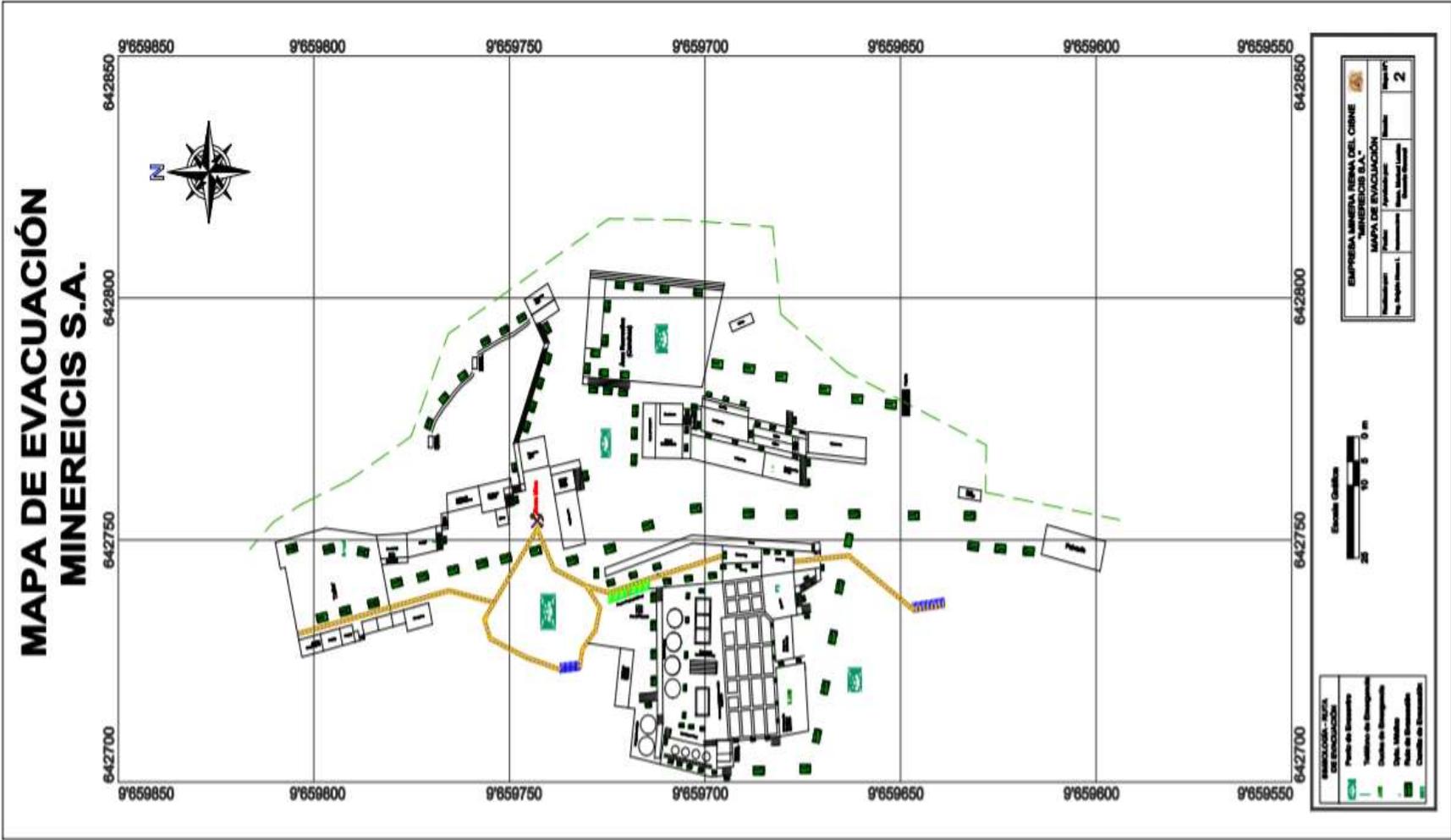
Anexo 2.1 Levantamiento planimétrico del área de terreno.

Fuente: Compañía minera Minereicis S.A.



Anexo 2.2 Mapa de riesgos del campamento.

Fuente: Compañía minera Minereicis S.A.



Anexo 2.3 Mapa de evacuación del campamento.

Fuente: Compañía minera Minereicis S.A.



Anexo 2.4 Mapa de riesgos y ruta de evacuación.

Fuente: Compañía minera Minereicis S.A.