

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA



**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMPRESA
MINERA “MAROMEY S.R.L” DEL MUNICIPIO DE SAN LUCAS**

**TRABAJO EN OPCIÓN A DIPLOMADO EN GESTIÓN AMBIENTAL,
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

TITO RONALD MARQUEZ VILLALBA

Sucre - Bolivia

2024

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo a la obtención del Diploma en Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Tito Ronald Marquez Villalba

Sucre, mayo de 2024

DEDICATORIA

A dos personas excepcionales, mi padre y madre, Sindulfo Marquez y Exilda Villalba. Gracias por darme la vida y la oportunidad de alcanzar mis objetivos. Agradezco su comprensión y apoyo constante durante mis estudios, así como por inculcar en mí valores éticos y morales, enseñándome a respetar a Dios, a la familia y amar la vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca y a todo el equipo docente por el invaluable apoyo en la ampliación de mis conocimientos, lo cual beneficia tanto a mi desarrollo personal como al progreso de nuestro país.

Mi sincero agradecimiento también a todas las personas que han depositado su confianza en mí. Su respaldo ha sido crucial para darme la fuerza y la convicción necesarias para alcanzar este importante logro.

RESUMEN

La presente Monografía se centra en un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la empresa minera "Maromey S.R.L." en el municipio de San Lucas. El objetivo principal es desarrollar un plan que asegure un entorno de trabajo seguro para sus empleados. Además, se realizó un diagnóstico situacional de la empresa con listas de verificación y entrevistas, basándose en cuestionarios para cada proceso de la empresa minera. También se llevó a cabo una evaluación de los riesgos laborales.

La Evaluación de Riesgos se realizó utilizando dos métodos, el Método Binario del Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (INSHT) y la Nota Técnica de Prevención (NTP 330). La matriz binaria resultó en 23 riesgos identificados y la matriz NTP 330 identificó 36 riesgos. Esta situación se debe a la falta de controles, es decir, los trabajadores no cuentan con un EPP adecuado y completo, y solo están parcialmente capacitados sobre su trabajo, entre otros.

Los riesgos más significativos a los que están expuestos los trabajadores incluyen: exposición al ruido, vibraciones, temperaturas extremas, proyección de partículas, gases tóxicos, polvo, partículas/fragmentos, caída de personas al mismo nivel, caídas mayores a distinto nivel, aplastamiento, exposición a inadecuada iluminación, ejecución de posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, sobreesfuerzo físico, sobreesfuerzo visual, atrapamiento por sistemas mecánicos y exposición a radiaciones no ionizantes.

Se propone un plan de prevención y control de riesgos laborales para la Empresa, con la finalidad de mejorar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores, en los procesos y riesgos identificados con fallas y debilidades.

Palabras claves: Seguridad, Prevención, Control, Riesgos significativos

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	2
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 Objetivo General.....	4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	5
1.4 METODOLOGÍA	6
1.4.1 Población y muestra.....	6
1.4.1.1 Población.....	6
1.4.1.2 Muestra.....	6
1.4.2 Métodos	6
1.4.2.1 Método Teórico	6
1.4.2.2 Método Empírico.....	7
1.4.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	7
1.4.3.1 Técnicas.....	7
1.4.3.2 Instrumentos	7
1.4.4 Cuadro Metodológico	8
2.1 MARCO TEÓRICO (CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL).....	10
2.1.1 Marco Conceptual.....	13
2.1.1.1 Conceptos básicos	13
2.1.1.2 Conceptos Técnicos.....	14
2.1.1.3 Metodología a aplicar.....	16
2.1.1.4 Legislaciones Asociadas a la Seguridad y Salud Ocupacional	17
2.1.2 Marco Contextual	18
2.1.2.1 Breve descripción de la Empresa Minera Maromey S.R.L.....	18

2.1.2.2	Ubicación Geográfica de la empresa.....	20
2.1.2.3	Organigrama de la Empresa Minera Maromey S.R.L.....	22
2.1.2.4	Procesos de la Empresa Minera Maromey S.R.L.....	23
2.2	INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS	24
2.2.1	Diagnostico situacional de la Empresa Minera Maromey S.R.L.....	24
2.2.1.1	Lista de verificación para procesos de la Empresa Minera Maromey S.R.L..	24
2.2.2	Evaluación de Riesgos de la Empresa Minera Maromey S.R.L.....	29
2.3	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	32
2.3.1	Análisis e Interpretación de Datos de los Métodos Binario INSHT y NTP 330	32
2.3.3	Comparación de Métodos empleados (Binario INSHT Y NTP 330)	36
	CAPÍTULO III: CONCLUSIONES	44
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico1 Imagen Satelital de la Empresa Minera Maromey S.R.L	21
Grafico2 Organigrama de la Empresa Minera Maromey S.R.L	22
Grafico3 Diagrama de Producción de Materia Prima.....	22
Grafico4 Resultados de lista de verificación sobre Seguridad y Salud Ocupacional en los Procesos de Explotación, Extracción del Mineral y Comercialización de la Empresa Minera Maromey S.R.L	28
Grafico5 Resultados porcentuales obtenidos de la Matriz Binaria INSHT	34
Grafico6 Resultados porcentuales obtenidos de la Matriz NTP 330	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1 Cuadro Metodológico	8
Tabla2 Datos Generales de la Empresa	19
Tabla3 Ubicación Geográfica de la Empresa.	20
Tabla4 Ubicación Geográfica de las Bocaminas.	20
Tabla5 Procesos de la Empresa Minera Maromey S.R.L	23
Tabla6 Resumen de factores de riesgos más relevantes Evaluado con la Matriz Binaria INSHT	29
Tabla7 Resumen de factores de riesgos más relevantes Evaluado con la Matriz del Método NTP 330	30
Tabla8 Niveles de Riesgo mediante el Método Binario INSHT y el Método NTP 330	32
Tabla9 Ventajas y Desventajas de los métodos empleados (Método Binario INSHT y NTP 330).....	37

ANEXOS

ANEXO 1 DIAGRAMA DE PRODUCCION DE MATERIA PRIMA DE LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.....	51
ANEXO 2 LISTAS DE VERIFICACION PARA LOS PROCESOS DE EXPLOTACION, EXTRACCION DEL MINERAL Y COMERCIALIZACION DE LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.....	53
ANEXO 3 GUÍA DE ENTREVISTAS EN BASE A CUESTIONARIOS PARA LOS PROCESOS DE EXPLOTACION, EXTRACCION DEL MINERAL Y COMERCIALIZACION DE LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L	61
ANEXO 4 LISTA MAESTRA PARA ELABORACION DE MATRICES	67
ANEXO 5 PARAMETROS Y MATRIZ (IPER) DEL METODO BINARIO INSHT.....	70
ANEXO 6 PARAMETROS Y MATRIZ (IPER) DEL METODO NTP 330.....	75
ANEXO 7 PROPUESTA DE PLAN DE PREVENCION DE RIESGOS	85
ANEXO 8 IMÁGENES DE CONSTANCIA DE GUIA DE ENTREVISTAS EN BASE A CUESTIONARIOS.....	115
ANEXO 9 REPORTE FOTOGRAFICO DE LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L	119

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La Empresa Minera Maromey S.R.L ubicado en el Municipio de San Lucas, que se dedica a la explotación y producción minera, actualmente no cuenta con un plan estratégico de seguridad y salud ocupacional, una carencia que podría poner en riesgo la integridad física y el bienestar de sus trabajadores. Este vacío no solo impide que se garantice un buen cumplimiento de las normas legales establecidas por las autoridades competentes, sino que también deteriora las condiciones de trabajo al no proporcionar un entorno laboral seguro y saludable.

La seguridad y salud ocupacional adquiere cada vez mayor importancia, fundamentalmente para salvaguardar la integridad física y la preservación de la salud de los trabajadores, considerando que en cualquier centro de trabajo o lugar en donde el hombre interactúe con una maquinaria, equipo, o algún agente nocivo, siempre existe el riesgo latente de que sufra un daño, pero también en la búsqueda de que las empresas sean cada vez más productivas y competitivas. (Alvarez, 2024)

A través de los dos métodos empleados para la identificación de peligros y evaluación de riesgos, se pudo observar que los trabajadores están mayormente expuestos a riesgos físicos, mecánicos, químicos y ergonómicos. Estos incluyen: exposición al ruido, vibraciones, temperaturas extremas, iluminación inadecuada, radiaciones no ionizantes, atrapamiento por sistemas mecánicos, proyección de partículas/fragmentos, caídas al mismo nivel, caídas a distinto nivel, aplastamiento, exposición a gases tóxicos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, y sobreesfuerzo físico y visual.

En respuesta a estos riesgos, se ha desarrollado un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional específico para la Empresa Minera Maromey S.R.L. Este plan tiene como objetivo identificar los peligros y evaluar los riesgos más representativos a los que están expuestos los trabajadores, esta evaluación nos permite entender cuáles son las amenazas más significativas para la seguridad y salud del trabajador. Posteriormente, se propone medidas preventivas y de control efectivas para mitigar estos riesgos. De esta manera, se busca crear un ambiente laboral seguro.

1.1 ANTECEDENTES

Las Empresas Mineras enfrentan una creciente necesidad de aumentar su producción y rendimientos para satisfacer la demanda global. Esta necesidad, a su vez, lleva a una creciente demanda de mano de obra. Como resultado, cada vez más personas se encuentran trabajando en condiciones que pueden ser potencialmente peligrosas. Por lo tanto, se debe priorizar la seguridad de los trabajadores en cada una de estas Empresas. (Echeverry & Alonso, 2016)

Es esencial que las Empresas Mineras tomen medidas para evitar la exposición de sus trabajadores a riesgos que puedan amenazar su vida o integridad física. Esto es crucial no solo para proteger a los empleados individuales, sino también para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la industria minera en su conjunto. En el sector de la Minería, a nivel mundial, se ocasionan accidentes mortales, un gran número de trabajadores fallecen constantemente en situaciones laborales desfavorables lo cual se pudieron prevenir con anticipación a estos eventos indeseados. (Díaz, 2009)

Según el registro de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) diario mueren 7500 trabajadores mineros por condiciones de trabajo inseguras y 1000 por accidentes laborales, por ello, las organizaciones están sometidas a normas internacionales para evitar los riesgos y peligros en las actividades que realizan. Es por eso, que la OIT resalta la problemática ya que afecta considerablemente la producción lo cual dificulta la competitividad en el mercado. Es por eso que se tiene como propósito crear la conciencia mundial de las consecuencias de los accidentes y enfermedades en el trabajo, asimismo, considera que la prevención es importante para mejorar la seguridad y salud ocupacional y que la implementación es una herramienta importante que todas las empresas deberían de tener ya que les permitirá mejorar sus actividades y aumentar la satisfacción del trabajador y cliente. (OIT, 2024)

En las culturas de Egipto y Grecia las actividades más representativas eran la minería, al tener yacimientos de oro, plata y plomo, los esclavos eran obligados a realizar dicha actividad sin alguna medida de seguridad, por lo tanto, no se prestaba importancia a la seguridad, ya que simplemente se cambiaba al esclavo que ya no podía trabajar. (Barzoola & Chambergo, 2011)

La explotación de los recursos naturales a lo largo del tiempo desde la época cuaternaria, Las condiciones de seguridad y salud en el sector minero se han convertido en un tema de importancia debido a la cantidad de accidentes e incidentes que han cobrado vidas y daños en el medio ambiente...La prevención y preservación de la seguridad y salud de los mineros ha sido la adopción de normas internacionales que a través de sus estudios han guiado la correcta realización de las actividades mineras. (Cangahuala & Salas, 2022)

Según el decreto 1607 del 2002 y el Ministerio de Trabajo en Colombia; la Minería está catalogada como una actividad de clase V alto riesgo. Por lo tanto, se debe evaluar y controlar todas las labores que se desarrollan en la Minería sin descuidar ninguna por sencilla que sea; velando por la seguridad y salud de quienes integran una Empresa de esta índole. (Echeverry & Alonso, 2016)

De igual manera, los accidentes laborales en Actividades Mineras en Bolivia hoy en día enfrentan trabajos de alto riesgo, por ello las organizaciones deben de implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional y para eso una Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos con el propósito de tener un plan de control de los accidentes y que ayude a reducir los riesgos y enfermedades que se exponen los trabajadores, por eso, a nivel nacional las Empresas poco a poco se están alineando a esta norma a fin de certificarse y cumplir con las Leyes y Normativas, por lo tanto, a las Empresas les beneficia porque es más fácil integrar a un Sistema de Gestión y le brinda un fortalecimiento a la Organización. (Organizacion Internacional de Trabajo, 2021)

En el Municipio de Porco - Potosí tres trabajadores oriundos del Municipio de Llallagua perdieron la vida en una mina tras verse sorprendidos por una inhalación de un gas tóxico. Esta trágica pérdida subraya el constante aumento del número de fallecimientos en las minas de Potosí en lo que va del año. (Sur, 2024)

La Empresa Minera Maromey S.R.L ubicada en el Municipio de San Lucas del Departamento de Chuquisaca es una empresa dedicada a las operaciones de Exploración, Extracción y Comercialización de Minerales Complejos (zinc, plomo y Plata en menor cantidad). Actualmente, la Empresa carece de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, lo cual expone a los trabajadores de la Empresa Minera Maromey S.R.L. a diversos Peligros, incluyendo Químicos, Físicos y Antropogénicos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

- Elaborar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la Empresa Minera Maromey S.R.L. del Municipio de San Lucas para garantizar un ambiente laboral seguro para sus trabajadores.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Revisar literatura científica actual y técnica sobre seguridad y salud ocupacional en Actividades Mineras.
- Realizar el diagnóstico situacional de la Empresa Minera Maromey S.R.L para Identificar los Peligros potenciales que podrían surgir en las operaciones diarias
- Evaluar Riesgos laborales, considerando la probabilidad de ocurrencia y la severidad de sus consecuencias, priorizando según su gravedad.
- Establecer Medidas de Control, prevención efectivas y eficientes que sean capaces de prevenir y controlar cualquier situación o evento adverso.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El incremento en los accidentes y enfermedades laborales, algunos más serios que otros son generados por diversos factores como lo son: la poca capacitación de los empleados, la manipulación de maquinaria y equipo minero, infraestructuras inadecuadas y en algunos casos por fallas humanas; debido a esto es primordial la implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional, ya que ayuda a identificar los peligros, evaluar los riesgos y controles, en ese sentido, es menester la implementación de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional y posteriormente Proponer Medidas de Control para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Medina T & Julio C, de la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo Perú en su trabajo de investigación: “Mejoramiento de un programa de seguridad y salud ocupacional que permita administrar adecuadamente los riesgos presentes en las actividades de la empresa Agroindustrial Laredo S.A.A” llegó a la siguiente conclusión:

La Evaluación de Riesgos, Medidas de Control, actividades de sensibilización permitieron reducir el número de accidentes desde el año 2008 al 2011 en un 73.21%, demostrando una mejora sostenida, lo cual reflejó una disminución del índice de accidentabilidad de 50.30 en el año 2008 a 0.49 en el año 2009, evidenciando de esta manera lo beneficioso de la aplicación del Plan de Seguridad. (Zelada Gil, 2016)

La Empresa Minera Maromey S.R.L. no cuenta con un plan de seguridad y salud ocupacional, lo que no garantiza un buen cumplimiento de las normas legales, ni las condiciones de trabajo. El propósito del plan de seguridad y salud ocupacional es el alcance y que todos lo irán desarrollando; los objetivos del plan y metas de la organización.

El Plan de Seguridad y Salud Ocupacional asegura el cumplimiento de los requisitos y normativas legales, esta herramienta contribuirá a mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, previniendo accidentes lo cual evitará paralizaciones de trabajos, sanciones establecidas por ley, cierres, costos del accidentado y una mala imagen externa. Además,

mejorará el ambiente de trabajo, ofreciendo a los trabajadores condiciones seguras y confianza, lo que generará un bienestar físico, mental al trabajador.

El Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la Empresa Minera Maromey S.R.L, ubicada en el municipio de San Lucas del Departamento de Chuquisaca, se enfocará en proporcionar una solución o medida de control eficaz. Esto garantiza mejoras en la salud de los trabajadores de la empresa, al tiempo que respalda una producción sostenible, equilibrada y rentable.

1.4 METODOLOGÍA

La investigación que se va realizar para la Empresa Minera Maromey S.R.L, es de tipo documental descriptivo. Se llevará a cabo bajo un enfoque cualitativo, lo que significa que se centrará en describir y analizar en profundidad los datos documentales relacionados con la empresa. Este enfoque cualitativo permite una comprensión más profunda de los problemas y cuestiones que se están investigando.

1.4.1 Población y muestra

1.4.1.1 Población

La población será todos los integrantes de cada una de las áreas de trabajo que constituye la Empresa Minera Maromey S.R.L que son un total de 50 trabajadores.

1.4.1.2 Muestra

La muestra será específicamente personal de cada área de trabajo.

1.4.2 Métodos

1.4.2.1 Método Teórico

Análisis Documental

Se hará la revisión de un conjunto de documentaciones referentes a un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la empresa minera Maromey S.R.L. del municipio de san Lucas, para garantizar la seguridad y la estabilidad de los trabajadores.

1.4.2.2 Método Empírico

Observación

Las visitas In-situ a la Empresa Minera Maromey S.R.L. serán una oportunidad valiosa para explorar las diferentes áreas de trabajo que componen la empresa. Cada área tiene su propio conjunto de procedimientos y responsabilidades, lo que nos permitirá adquirir un conocimiento más profundo de las funciones internas de la empresa.

1.4.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

1.4.3.1 Técnicas

Se utilizarán en la investigación las siguientes técnicas:

Entrevistas

Se llevará a cabo con la ayuda de una guía de entrevista y un cuestionario diseñado específicamente para los trabajadores de la Empresa Minera Maromey S.R.L

Observación

Esta técnica nos servirá para examinar de cerca los procesos operativos y poder adquirir un conocimiento más profundo de las funciones internas de la empresa.

Indagación de documentos

Mediante esta técnica podremos obtener información, respaldar argumentos y tomar decisiones informadas.

1.4.3.2 Instrumentos

Se emplearán los siguientes instrumentos:

- Cuestionarios.
- Guías de entrevistas.
- Guías de observación.
- Guías de análisis documental.

1.4.4 Cuadro Metodológico

Tabla1

Cuadro Metodológico

Objetivos	Métodos	Técnicas	Instrumentos	Resultados Esperados
Revisar literatura científica actual y técnicas sobre seguridad y salud ocupacional en Actividades Mineras.	- Análisis Documental	- Indagación documental	- Normativa - Guías de entrevistas. - Guías de análisis documental.	Poseer una sólida base de conocimiento que pueda ser útil para mejorar las prácticas y políticas de seguridad.
Realizar el diagnóstico situacional de la Empresa Minera Maromey S.R.L	- Análisis Documental - Observación	- Indagación documental - Entrevistas. - Observación	- Normativa - Guías de análisis documental. - Cuestionarios. - Guías de entrevistas. - Guías de observación	Contar con un diagnóstico de la situación actual de la Empresa en el área de seguridad y salud ocupacional

<p>Evaluar Riesgos laborales considerando la probabilidad de ocurrencia y la severidad de sus consecuencias, priorizando según su gravedad.</p>	<p>- Análisis Documental</p>	<p>- Indagación documental - Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos</p>	<p>- Normativa - Guías de análisis documental</p>	<p>Identificación de peligros y riesgos elaborados y concluidas en base al diagnóstico de la Empresa Minera Maromey S.R.L</p>
<p>Establecer medidas de control para prevenir y controlar cualquier situación o evento adverso</p>	<p>- Análisis Documental - Observación</p>	<p>- Observación - Entrevistas - Indagación documental</p>	<p>- Normativa - Guías de entrevistas. - Guías de observación. - Guías de análisis documental.</p>	<p>Sostener medidas preventivas necesarias para controlar el riesgo y evitar accidentes o enfermedades laborales.</p>

Nota. Tabla de Métodos y Técnicas a Implementar. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

CAPÍTULO II: DESARROLLO

2.1 MARCO TEÓRICO (CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL)

Desde el punto de vista de seguridad y salud ocupacional, se realizó el análisis basado en la investigación científica, de los resultados obtenidos en la investigación se determinó la factibilidad del desarrollo de la minería a gran escala, teniendo en cuenta la prevención de accidentes e incidentes, creando un ambiente laboral digno para los trabajadores, lo cual contribuye al bienestar de la clase trabajadora; por otro lado el país se verá beneficiado al contar con mano de obra saludable en la industria minera.

El presente proyecto Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para disminuir los riesgos laborales en el campamento Pionero Conga - Minera Yanacocha S.R.L busca demostrar que con una buena implementación se puede disminuir los riesgos. Considerando actualmente la importancia que tiene la seguridad y salud ocupacional en las empresas y la posibilidad de implementar un plan de seguridad, se inició con la identificación de su realidad problemática, la presentación del marco teórico y el diagnóstico inicial de la seguridad y salud en el trabajo. Se implementó un plan de seguridad y salud ocupacional en formación general, específica y de emergencias para los trabajadores, maquinarias y equipos del campamento pionero conga que al implementarlo permitió disminuir los riesgos laborales en las actividades relacionadas del puesto trabajo. (Zelada, 2016)

La tesis propuesta de plan de seguridad y salud ocupacional en minera p' huyu yuraq tiene como objetivo general la elaboración de Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para Optimizar Indicadores de Accidentes y Enfermedades Ocupacionales, al implementar el diseño del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional reducirá los costos por accidente por la implementación del plan de seguridad en un 30% el primer año, 40% el segundo año, 50% en el tercer año, 60% en el cuarto año y 70% en el quinto año. (Yupanqui & Richard, 2015)

En el trabajo de investigación Diseñar una propuesta de mejora para minimizar los factores de riesgos directos e indirectos para potenciar la actividad productiva de la empresa minera

“El Guasmo”, del cantón San Miguel de la provincia de Bolívar. La metodología empleada para el levantamiento de la información se utilizó la técnica de la observación que fue dirigida a personal del área operativa y administrativa, analizada mediante el método del Árbol de problemas para su diagnóstico, se aplicó un plan de acción para el diseño de mejora y una matriz para el seguimiento y control del diseño de mejora, la población constó de 21 personas divididas en 17 del área operativa y 4 del área administrativa, donde la ineficiente Gestión de la seguridad y salud ocupacional de la empresa ha generado en un 85% de los sujetos observados accidentes y enfermedades laborales. La propuesta del diseño de la mejora en el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional se la realizó mediante el método NTP 330, así como para los mecanismos de seguimiento y control a través de la técnica de retroalimentación y con el empleo de índices de riesgos.

Mediante la norma NTP-330 (Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de accidentes), se evaluaron cada uno de los riesgos identificados (Probabilidad y Consecuencia), en donde la Probabilidad es determinada por los factores de riesgo y la consecuencia por la magnitud del daño, dándonos como resultado la jerarquización racional de acuerdo a la prioridad. Una vez identificado el mismo, se elaboraron las listas o cuestionarios de chequeo.(Moreta & Sandro, 2023)

Según el proyecto de Evaluación de Riesgo y de Actividad Preventiva, a fin de cumplir con los requerimientos legales y compromiso de brindar un ambiente de trabajo saludable para todos sus colaboradores; plantea la realización de la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva. Para llevar a cabo el proyecto se realiza una inspección de las instalaciones de la empresa y de los equipos de trabajo que permitan detectar los peligros existentes para la posterior evaluación de riesgos generales y de cada puesto de trabajo usando el método binario simplificado del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Con la información obtenida de la evaluación se verifica la concordancia de la situación de la empresa con los principios básicos de la Seguridad en el Trabajo o en caso contrario se plantea las prevenciones necesarias para garantizar que los operarios trabajen en condiciones seguras. Esta planificación se refuerza al señalar los pasos para la

implantación de un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo conforme al estándar OHSAS 18001:2007.

Como resultado se encuentran las medidas para mejorar las condiciones del medio donde desarrollan sus actividades y la necesidad de proveer a los trabajadores de información, formación y protección adecuada al riesgo asociado a su tarea.

En conclusión, este trabajo consigue asegurar a los colaboradores ante cualquier factor que pueda causar un accidente e integrar la prevención de riesgos en la empresa que a futuro permita tomar decisiones oportunas en selección de personal o cuando exista un cambio como adquisición de equipos o modificación de un área de trabajo. (Macias, 2017)

La Salud Ocupacional en Bolivia no tiene el respaldo adecuado en cuanto a su promoción, situación que se ve reflejada en la ausencia de planes de seguridad industrial y salud ocupacional en la mayoría de las empresas locales dejando como consecuencia desprotegidos a sus trabajadores; al respecto según estudio de investigación propia realizada en el mes de julio del año 2013, de un total de 26.342 empresas inscritas al Registro Obligatorio de Empleadores (ROE) del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social de nuestro país, sólo 2.000 empresas aproximadamente tienen sus planes de Seguridad y Salud Ocupacional aprobados por este Ministerio, siendo un número alarmantemente bajo que puede generar condiciones de salud inseguras en el trabajo. Esta situación tiene relación con la falta de planes de socialización o promoción por parte de las instituciones responsables de la salud ocupacional en nuestro país, como son el Ministerio de Trabajo, Ministerio de Salud a través de su organismo técnico especializado el Instituto Nacional de Salud Ocupacional (INSO) y finalmente el Instituto Nacional de Seguros de Salud (INASES). (Jose & Condarco, 2014)

2.1.1 Marco Conceptual

2.1.1.1 Conceptos básicos

Peligro

Es todo aquello que tiene potencial de causar daño a las personas, equipos, procesos y ambiente. (Social, 2024)

Peligro Físico

hace referencia a alteración de la salud de los trabajadores debido a ciertos factores propios del ambiente laboral como alto nivel de ruido, temperaturas extremas, mala ventilación, presencia de gases o vapores, poca iluminación, fuentes de radiación y vibración. (Social, 2024)

Peligro Químico

Son aquellos peligros que pueden causar daño al trabajador debido a la presencia en el entorno laboral de sustancias químicas, naturales o sintéticas ya sea en estado líquido, sólido o gaseoso, las cuales, de llegar a entrar en contacto con los trabajadores, puede afectar su salud. (Social, 2024)

Riesgo

Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la gravedad de las lesiones del daño o deterioro de la salud, que puede el dicho suceso o la exposición. (Social, 2024)

Incidente

Suceso con potencial de pérdidas acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales. (Normas Legales, 2011)

Accidente

Es un evento no planificado o no deseado que da por resultado un daño a las personas, la propiedad, el proceso, medio ambiente o comunidades. (Social, 2024)

Accidente de trabajo (AT)

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquél que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo. (Normas Legales, 2011)

Capacitación

Proceso continuo de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual se desarrolla las habilidades y destrezas de los trabajadores que les permitan un mejor desempeño en sus labores habituales. Puede ser interna o externa, de acuerdo a un programa aprobado. (Social, 2024)

2.1.1.2 Conceptos Técnicos

Acción Preventiva

La acción preventiva es ejecutada para prevenir que algo suceda; y en caso de ejecutar una acción para que algo no vuelva a suceder se lo denominara acción correctiva. (Normas Legales, 2011)

Acción Correctiva

Acción para eliminar la causa de una no conformidad, un accidente o incidente y prevenir que vuelva a ocurrir. (Normas Legales, 2011)

Actividad laboral

Tareas asignadas de manera permanente, periódica o esporádica a las o los trabajadores. (Social, 2024)

por la empresa o establecimiento laboral y que garantice la higiene, seguridad ocupacional y bienestar de las y los trabajadores durante sus actividades laborales. (Social, 2024)

Evaluación de riesgo

Proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la empresa o establecimiento laboral caracterice los riesgos a través de una metodología determinada, con el propósito de definir acciones y tomar decisiones. (Zelada Gil, 2016)

Identificación de peligro

Proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro (maquinaria y equipo, mano de obra, materiales e insumos, medio ambiente) y se definen sus características, en el puesto de trabajo y/o actividad laboral. (Zelada Gil, 2016)

Incidente de alto potencial

Suceso no esperado ni deseado que no ha producido daño a las personas, pero que bajo circunstancias ligeramente diferentes, tiene potencial de generar lesiones graves y/o la muerte de una o más personas. (Normas Legales, 2011)

Prevención de Riesgos

Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividades de la empresa o establecimiento laboral con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. (Díaz, 2009)

Puesto de trabajo

Lugar asignado a la o el trabajador en el cual lleva acabo su actividad laboral. (Zelada Gil, 2016)

Seguridad en el Trabajo

Se considera como aquella disciplina preventiva que estudia todos los riesgos y condiciones materiales relacionadas con el trabajo, que podrían llegar a afectar directa o indirectamente, a la integridad física de los trabajadores. (Zelada Gil, 2016)

2.1.1.3 Metodología a aplicar

Método de identificación de peligros y evaluación de riesgos NTP 330

Esta metodología española nos permite identificar procesos, subproceso, actividades para estimar la magnitud de los riesgos presentes en determinada área o industria, así como dar niveles jerárquicos, que nos permitirán dar medidas preventivas y correctivas ante estos riesgos. Es necesario iniciar con la detección de las deficiencias presentes en los lugares o áreas de trabajo que se van a evaluar, con el fin de estimar la probabilidad de que ocurra un accidente/ incidente, se deberá tomar en cuenta el nivel de consecuencias que puedan entrañar estos riesgos y evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias. (Barrera, 2021)

Método binario del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo expone que la evaluación inicial de riesgos deberá hacerse para todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa teniendo en cuenta las condiciones de trabajo existentes o previstas y la posibilidad de la ocupación del puesto por un trabajador especialmente sensible.

En la Evaluación General de Riesgos se deberá:

- Clasificar las actividades de trabajo.
- Analizar los riesgos: - Identificar los riesgos.
- Estimar los riesgos:
- Severidad del daño.
- Probabilidad de que ocurra el daño.
- Valorar los riesgos. - Plan de control de riesgos.
- Revisar el plan. (Calvo, 2015)

2.1.1.4 Legislaciones Asociadas a la Seguridad y Salud Ocupacional

Instituciones responsables de la salud ocupacional en nuestro país

Ministerio de Trabajo

(Ministerio de Trabajo, Empleo y Prevision Social, 2024) Tiene como objetivos:

- Promover el empleo digno y productivo.
- Proteger los derechos laborales y fundamentales de la población.
- Fortalecer el diálogo social, la empleabilidad y protección de los grupos vulnerables.
- Capacitar y difundir en materia de seguridad y salud en el trabajo (SST).

Ministerio de Salud

permitan garantizar el derecho a la salud de las y los bolivianos

Instituto Nacional de Seguros de Salud

Una de las atribuciones del INASES es:

Proponer al Ministro de Salud y Previsión Social, normas relativas al Sistema de Seguros de Salud. (DS N° 25798, 2000)

Constitución, Normativas, reglamentos y Leyes

Constitución Política del Estado (CPE)

Artículo 46. Toda persona tiene derecho Al trabajo digno, con seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, sin discriminación, y con remuneración o salario justo, equitativo y satisfactorio, que le asegure para sí y su familia una existencia digna. (C.P.E, 2009)

Ley 16998 ley general de higiene y seguridad ocupacional y bienestar (Art. 1)

- Garantizar las condiciones adecuadas de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo.
- Lograr un ambiente de trabajo desprovisto de riesgos para la salud psicofísica de los trabajadores. (D.L Higiene y Seguridad Ocupacional, 1979)

- Proteger a las personas y al medio ambiente en general, contra los riesgos que directa o indirectamente afectan a la salud, la seguridad y el equilibrio ecológico.

Organización Internacional de Normalización (ISO 45001)

Es una norma internacional que especifica los requisitos para un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional la cual permitir a las organizaciones proporcionar trabajos seguros y saludables, prevenir accidentes en el trabajo y problemas de salud, además de mejorar SST de manera proactiva. (ISO 45001, 2024)

Norma Técnica de Seguridad (NTS-009)

Tiene por objeto establecer el procedimiento para la presentación y aprobación de los Programas de Seguridad y salud Ocupacional, esta aplicación es de carácter obligatoria para todas las Empresas o Establecimientos Laborales Nacionales y/o Extranjeros que se encuentren en etapa de Operación o Ejecución de Proyectos (Construcción en territorio Nacional). (Ministerio de Trabajo, Empleo y Prevision Social, 2024)

2.1.2 Marco Contextual

2.1.2.1 Breve descripción de la Empresa Minera Maromey S.R.L

La Empresa Minera Maromey S.R.L. realiza la operación a través del método de Explotación por bocamina y la apertura de cuadros, cuya actividad principal actualmente es la Explotación, Extracción y comercialización de minerales de Zinc (Zn), Plomo (Pb) y Plata (Ag), es trasportado en volquetas de la empresa a los ingenios de la ciudad de Potosí, quienes en la actualidad cumplen con los requisitos mínimos establecidos en las Leyes Ambientales Vigentes, pero carecen de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional que pueda garantizar la seguridad de sus operaciones y contribuir de manera positiva al bienestar de sus trabajadores y comunidades circundantes. Por otra parte, la actividad cuenta con Licencia Ambiental expedida por la Autoridad Ambiental Competente, lo obtuvieron a través del formulario EMAP que le permitió la obtención del CERTIFICADO DE DISPENSACIÓN, cumpliendo de esta manera con la Ley del Medio Ambiente N° 1333 y Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

Datos Generales de la Empresa Minera Maromey S.R.L

Tabla2
Datos Generales de la Empresa

Nombre de la AOP	Empresa Minera Maromey S.R.L.
Etapas de la AOP	En Operación
Numero de Cuadriculas	6 = 150 ha.
N° Licencia Ambiental:	010702/02/CD-C3/N°475/2018
Tipo de societario	Empresa Unipersonal
Actividad	explotación y comercialización de minerales de Zinc, Plomo y Plata en menor cantidad.
Departamento	Chuquisaca
Municipio	San Lucas
Representante legal	Tomas Martínez Castro

Nota. Datos de la Empresa Minera Maromey S.R.L Fuente: Elaboración Propia. (2024)

2.1.2.2 Ubicación Geográfica de la empresa

Territorialmente el área minera se encuentra en el Departamento de Chuquisaca, Municipio de San Lucas de la provincia Nor Cinti, Comunidad Palacio Tambo.

Tabla3

Ubicación Geográfica de la Empresa.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM):	COORD_X	293.634,224
	COORD_Y	7.761.437,541

Nota. Coordenadas de la Empresa Minera Maromey S.R.L. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Ubicación geográfica de las Bocaminas con mayor producción hasta la fecha

Tabla4

Ubicación Geográfica de las Bocaminas.

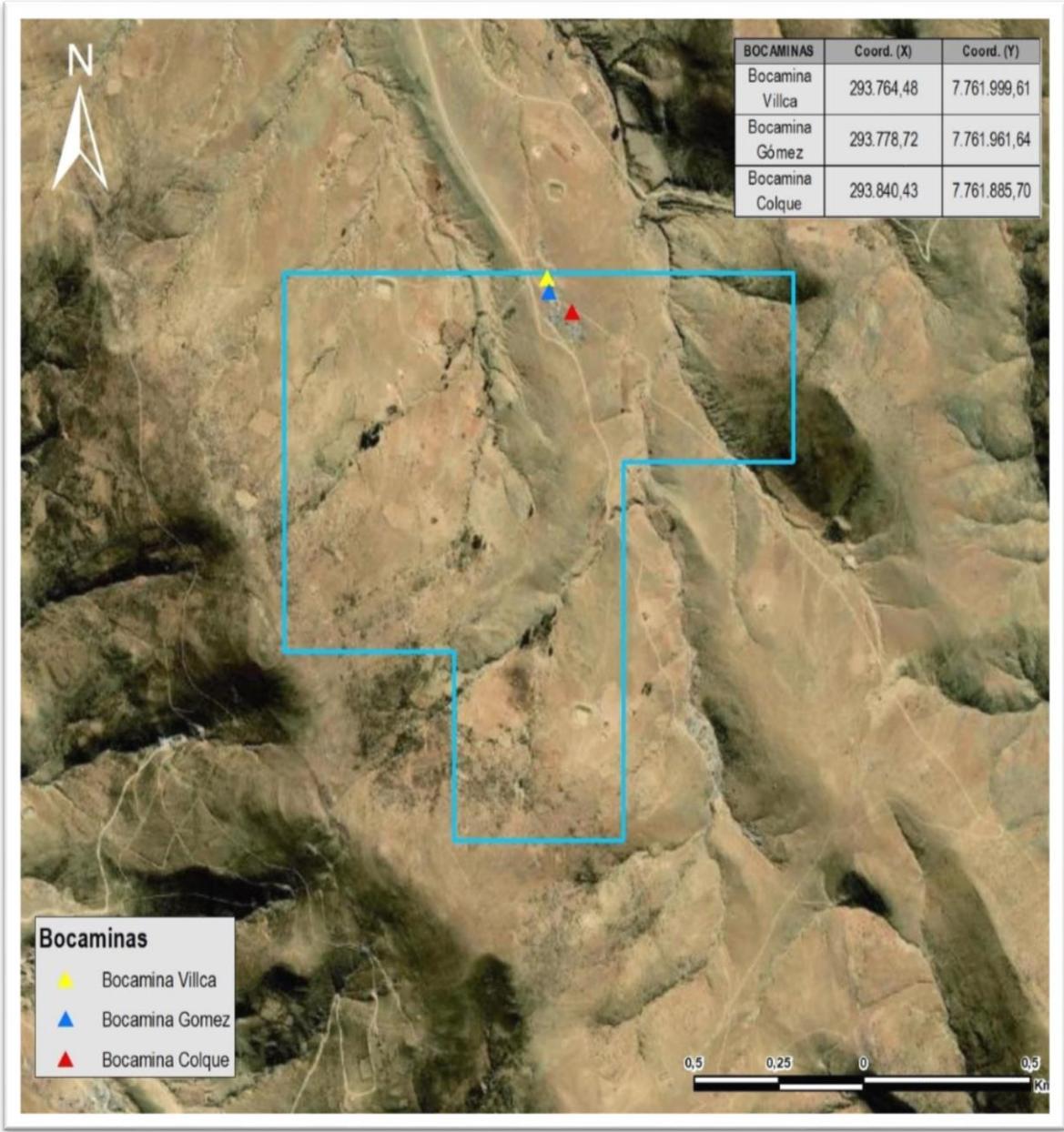
BOCAMINAS	COORDENADAS – ESTE (m)	COORDENADAS – NORTE (m)	ALTURA
Bocamina Villca	293.764,484	7.761.999,611	3348,326172
Bocamina Gómez	293.778,724	7.761.961,639	3348,116455
Bocamina Colque	293.840,428	7.761.885,695	3351,407471

Nota. Coordenadas de las Bocaminas con Mayor Producción. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Ubicación Geográfica de la Empresa Minera Maromey

Grafico1

Imagen Satelital de la Empresa Minera Maromey S.R.L

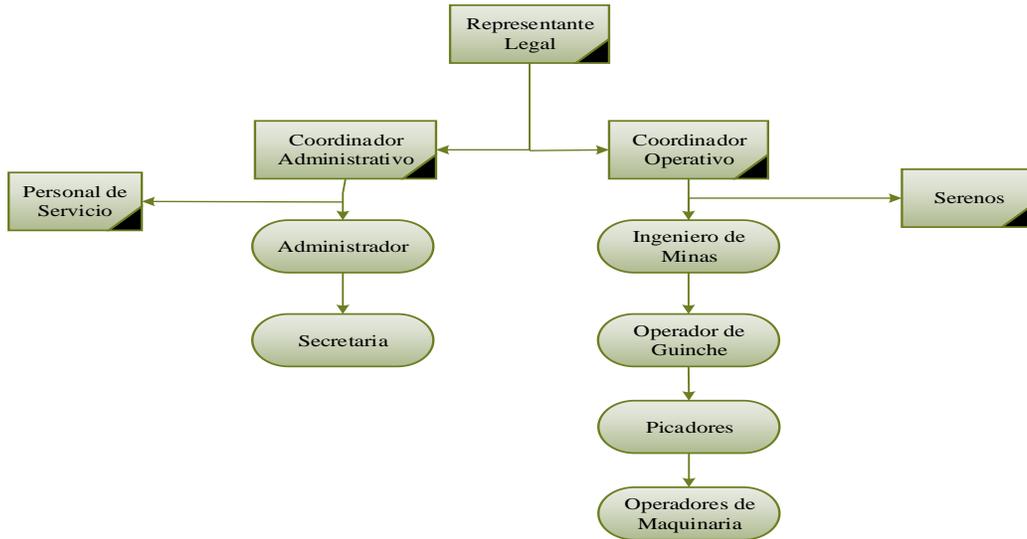


Nota. Ubicación Geográfica de la Empresa Minera Maromey S.R.L. Fuente: IMA (2022-2023)

2.1.2.3 Organigrama de la Empresa Minera Maromey S.R.L

Grafico2

Organigrama de la Empresa Minera Maromey S.R.L



Nota. Estructuración del Personal Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Diagrama de Producción de Materia Prima – Mineral

Grafico3

Diagrama de Producción de Materia Prima



Nota. Diagrama de Producción de la Empresa Minera Maromey (ver ANEXO 1).

Fuente: Elaboración Propia. (2024)

2.1.2.4 Procesos de la Empresa Minera Maromey S.R.L

Tabla5

Procesos de la Empresa Minera Maromey S.R.L

PROCESO	Nª	ETAPA O EVENTO	DESCRIPCION
Explotación	1	Perforación	<p>La etapa comienza con la perforación de rajo, este trabajo se realiza en seco, aunque muchas veces se realiza el rociado superficial de la roca, la operación es manual es decir con el uso de Máquinas perforadoras, barrenos y cinceles. La profundidad del taladro en general es de 0.8 a 1 metro.</p> <p>Voladura</p> <p>Para este proceso se utiliza dinamita con fulminante, ANFO (nitrato de amonio dosificado con diésel) y la guía para realizar esta labor, seguidamente viene el disparo del mismo previa preparación del explosivo en cada perforación.</p>
	2	Extracción con Guinches de Minería	<p>La extracción del mineral es elaborada de manera manual a través de un Guinche; este trabajo será efectuado a plan de picota y pala para realizar el cargado del mineral a los canastillos de goma y sacos metaleros y el material estéril.</p> <p>Por último, viene el transporte a superficie del producto, este proceso lo realizaran desde el interior de mina mediante el empleo de Guinches metaleros que son movidos por fuerza de un motor.</p>
Extracción del Mineral	3	Traslado desde el sector de Extracción	<p>El transporte interno del producto se realiza en carretillas y carros metaleros cargados en la espalda del trabajador hacia la bocamina, y ser almacenados en cancha mina.</p>
	4	Acumulación en plataforma de Materia Prima.	<p>Este proceso lo realizan de la superficie de la bocamina hasta cancha mina.</p>

5	Separación de Impurezas	En esta etapa mayormente trabajan mujeres las cuales separan de forma manual el desmonte restante del Mineral ya sea Pb, Zn o Ag. Por razones de cultura las mujeres no utilizan un EPP adecuado y completo.
Comercialización	6	Preparación de la carga
	7	Cargado y envío a destino final
		Después de la separación de impurezas preparan la carga para posterior cargado y destino final. se realiza el cargado del mineral con ayuda de un tractor a las volquetas quienes transportan el mineral hacia las comercializadoras de mineral en la ciudad de Potosí donde son vendidas a Empresas establecidas.

Nota. Tabla de Procesos y Eventos de la Empresa Minera Maromey S.R.L. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

2.2 INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS

En este capítulo se elabora la evaluación inicial respecto a la seguridad y salud ocupacional en la Empresa Minera Maromey S.R.L. El presente diagnóstico nos permitirá conocer la situación actual en cada uno de los procesos que tiene la Empresa Minera Maromey S.R.L en cuanto a la seguridad y salud ocupacional se refiere, para esto analizaremos cada uno de los entes involucrados mediante listas de verificación (ver ANEXO 2), entrevistas en base a cuestionarios (ver ANEXO 3), consultas y la importancia que se le da a la seguridad, cuya finalidad es identificar los peligros, evaluar los riesgos y realizar los controles necesarios y con ello poder reducir y/o eliminar las posibles pérdidas potenciales que se derivan de actos y condiciones inseguras.

2.2.1 Diagnóstico situacional de la Empresa Minera Maromey S.R.L

2.2.1.1 Lista de verificación para procesos de la Empresa Minera Maromey S.R.L

La lista de verificación (ver ANEXO 2) se elaboró con criterio y ayuda de tesis anteriores sobre seguridad y salud ocupacional en Empresas Mineras como ser:

- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para la Mina el Porvenir, Municipio de Móngua, Departamento de Boyacá. (Echeverry & Alonso, 2016)
- Elaboración de un manual de procedimientos de Seguridad y Salud Ocupacional para el control de factores de riesgo en la Explotación de materiales de construcción, en la cantera fialsa, Provincia del Guayas. (Vanegas, Mera, & Morocho, 2022)

Análisis de Seguridad y Salud Ocupacional en el Proceso de Explotación en base a la lista de verificación realizada. (ver ANEXO 2)

Perforación

La etapa comienza con la perforación de rajo, este trabajo se realiza en seco, aunque muchas veces se realiza el rociado superficial de la roca para no generar partículas suspendidas, La operación es manual, utilizando máquinas perforadoras, barrenos y cinceles que no son de fácil manejo y tienen un peso considerable. Además, el uso de máquinas de gran tamaño, como las utilizadas para la perforación, genera ruidos continuos y de impacto de alta intensidad. Una de estas máquinas perforadoras es el taladro, que produce vibraciones perceptibles no solo en el punto de contacto con el agente vibratorio, sino también en el interior del cuerpo humano, causando efectos de menor o mayor grado.

Voladura

Para este proceso se utiliza dinamita con fulminante, ANFO (nitrato de amonio dosificado con diésel) y la guía para realizar esta labor, seguidamente viene el disparo del mismo previa preparación del explosivo en cada perforación, En la situación actual, los trabajadores del área no poseen el Equipo de Protección Personal (EPP) completo que es esencial para su seguridad y bienestar en el trabajo. Además, aunque algunos empleados han recibido cierta capacitación, esta no ha sido exhaustiva ni detallada. En términos generales, aún queda mucho por mejorar en estos aspectos.

Análisis de Seguridad Ocupacional en el Proceso de Extracción del Mineral en base a la lista de verificación realizada (ver ANEXO 2).

Extracción con Guinches de Minería

La extracción del mineral se realiza manualmente mediante un guinche. El mineral se extrae con picota y pala, luego se carga en canastillos de goma y sacos metaleros. La carga suele pesar más del límite permitido por la normativa (25 kg), lo que representa un esfuerzo adicional para los trabajadores. Además, la iluminación en los cuadros y galerías es insuficiente, lo que obliga a los trabajadores a forzar la vista.

Finalmente, el transporte del producto a la superficie se lleva a cabo desde el interior de la mina utilizando guinches metaleros impulsados por un motor. Se ha observado que esta máquina no recibe un mantenimiento constante.

Traslado desde el sector de Extracción

El proceso de transporte interno del producto se realiza mediante el uso de carretillas y carros metaleros. Estos son cargados en la espalda del trabajador y llevados hacia la bocamina. Es un trabajo arduo que a menudo implica cargar pesos que exceden los límites establecidos. Esto puede llevar a los trabajadores a hacer un sobreesfuerzo, lo que pone en riesgo su salud y bienestar. Además, las distancias que tienen que recorrer a menudo son largas, lo que añade una presión adicional a su ya difícil tarea. Este es un problema que necesita ser abordado para garantizar la seguridad y eficiencia en el proceso de transporte.

Acumulación en Plataforma de Materia Prima

Este es un proceso que se lleva a cabo desde la superficie de la bocamina hasta la cancha mina. En esta etapa, es visible cómo los trabajadores se esfuerzan por uniformizar la carga, un proceso conocido como tojeo. Este trabajo se realiza manualmente, utilizando barrenos y cinceles, antes de proceder al carguío de la volqueta con una pala. Una vez cargada, la volqueta se dirige a la cancha mina. Dado que este trabajo requiere un esfuerzo considerable, los trabajadores a menudo no utilizan un equipo de protección personal (EPP) completo. Esto les expone a varios riesgos, como la inhalación de gases y la

exposición a los rayos UV. Se trata de una labor ardua y exigente que requiere una gran resistencia física y mental, y que pone a los trabajadores en situaciones potencialmente peligrosas.

Análisis de Seguridad Ocupacional en el Proceso de Comercialización en base a la lista de verificación realizada (ver ANEXO 2).

Separación de Impurezas

En esta etapa del proceso, las trabajadoras, en su mayoría mujeres, se dedican a separar manualmente el desmonte restante del mineral, ya sea plomo (Pb), zinc (Zn) o plata (Ag). Esta labor intensiva requiere de movimientos repetitivos que pueden generar un desgaste físico importante. Además, la naturaleza de su trabajo las obliga a permanecer al aire libre para que la luz solar incida sobre el metal y les facilite la tarea de diferenciarlo del desmonte. Sin embargo, esta exposición constante a la luz solar implica que también están expuestas a la radiación ultravioleta durante toda su jornada laboral. Adicionalmente, se ha observado que, debido a motivos culturales, estas mujeres a menudo no utilizan un equipo de protección personal (EPP) adecuado y completo. En lugar de ello, muchas prefieren mantener sus tradicionales polleras, lo que puede poner en riesgo su seguridad en el lugar de trabajo.

Preparación de la carga

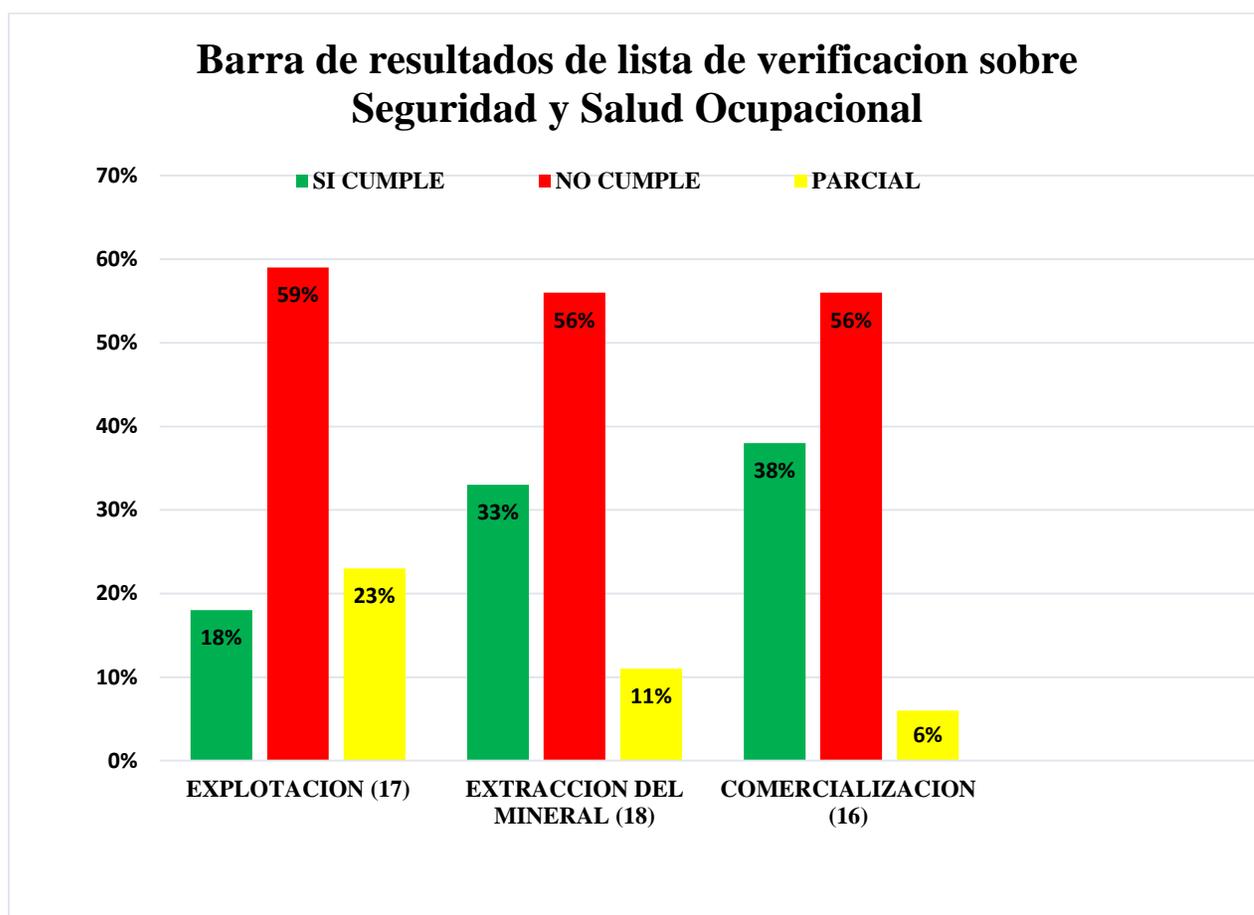
Después de la etapa crucial de separación de impurezas, los trabajadores se encargan de preparar la carga para su posterior traslado y destino final. Este proceso se lleva a cabo en la cancha de la mina y, dado que es una actividad al aire libre, los trabajadores se encuentran constantemente expuestos a los rayos ultravioleta del sol. Asimismo, cabe destacar que la preparación de la carga se realiza utilizando palas, lo que requiere que los trabajadores hagan movimientos repetitivos y hagan sobreesfuerzos físicos. Esta dinámica puede resultar en la fatiga física y posibles lesiones a largo plazo debido a la naturaleza repetitiva de las tareas que realizan.

Cargado y envío a destino final

se realiza el cargado del mineral con ayuda de un tractor a las volquetas quienes transportan el mineral hacia las comercializadoras de mineral en la ciudad de Potosí donde son vendidas a Empresas establecidas.

Grafico4

Resultados de lista de verificación sobre Seguridad y Salud Ocupacional en los Procesos de Explotación, Extracción del Mineral y Comercialización de la Empresa Minera Maromey S.R.L



Nota. Resultados obtenidos de la Lista de Verificación. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

2.2.2 Evaluación de Riesgos de la Empresa Minera Maromey S.R.L

Tabla6

Resumen de factores de riesgos más relevantes Evaluado con la Matriz Binaria INSHT

PROCESOS	FACTORES DE RIESGO MAS RELEVANTES	OBSERVACIONES
EXPLOTACION, EXTRACCION DEL MINERAL Y COMERCIALIZACION	- Caídas mayores a distinto nivel	<p>Los factores más relevantes que hemos identificado como riesgos están asociados con los procesos de explotación, extracción del mineral y comercialización. En estos procesos, se utilizan equipos que generan considerable ruido y vibraciones, como el taladro perforador. Además, la voladura con ANFO produce gases, partículas y fragmentos. La iluminación inadecuada puede causar caídas y sobreesfuerzo visual, mientras que la extracción manual del mineral expone a los trabajadores a gases y partículas. Los trabajadores también pueden sufrir de posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzo físico debido al trabajo en espacios confinados y las largas jornadas.</p> <p>Las caídas a distinto nivel y el riesgo de atrapamiento por la maquinaria de minería, como el guinche, son significativos. Además, la separación de impurezas se realiza al aire libre, exponiendo a los trabajadores a radiaciones ionizantes y altas temperaturas. La preparación de la carga se realiza manualmente, lo que implica un contacto prolongado con el mineral y una exposición a gases tóxicos. Este contacto prolongado también puede conllevar a posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzo físico.</p> <p>Además, la falta de rotación del personal en su área de trabajo y la carencia de (EPP) incrementan estos riesgos.</p>
	- Caída por objetos por desplome o derrumbamiento	
	- Caída de objetos en manipulación	
	- Golpes, Cortes por herramientas	
	- Proyección de fragmentos o partículas	
	- Atrapamiento por objetos	
	- Estrés térmico	
	- Exposiciones a radiaciones ionizantes	
	- Exposición a Ruido, vibraciones y mala iluminación	
	- Exposición a gases tóxicos	
	- Sobreesfuerzo físico	
	- Posturas forzadas	
- Movimientos repetitivos		

Nota. Tabla resumen de factores de riesgo más relevantes en la matriz realizada por el Método Binario INSHT (ver ANEXO 5). Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Tabla7

Resumen de factores de riesgos más relevantes Evaluado con la Matriz del Método NTP 330

PROCESOS	FACTORES DE RIESGO MAS RELEVANTES	OBSERVACIONES
EXPLOTACION	- Exposición al ruido	Estos factores nos dieron como riesgos más relevantes debido a que en la explotación se maneja equipos que emiten mucho ruido y vibraciones, uno de ellos es el taladro perforador, por otra parte está la voladura con el uso de ANFO que ocasiona la proyección de gases como también de partículas y fragmentos a todo esto se expone mucho más el trabajador por la falta de capacitación y contar con EPP adecuado.
	- Proyección de Partículas	
	- Exposición a vibraciones	
	- Exposición a Temperaturas Extremas	
	- Proyección de Gases Tóxicos, Polvo	
EXTRACCION DEL MINERAL	- Caída de personas al mismo nivel	Los riesgos más relevantes en el Proceso de Extracción del mineral incluyen la iluminación inadecuada que provoca caídas y sobreesfuerzo visual, la exposición a gases y partículas debido a la extracción manual del mineral, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzo físico debido al trabajo en espacios confinados y jornadas prolongadas. Además, las caídas a distinto nivel y el riesgo de atrapamiento por la maquinaria (Guinche de minería) son altos, y estos riesgos se ven agravados por la falta de capacitación y equipo de protección personal adecuado.
	- Proyección de Partículas/Fragmentos	
	- Proyección de Gases Tóxicos, Polvo	
	- Aplastamiento	
	- Exposición a inadecuada iluminación	
	- Exposición a Temperaturas Extremas	
	- Ejecución de Posturas Inadecuadas	
	- Ejecución de Movimientos Repetitivos	
	- Ejecución de Sobreesfuerzo Físico	
	- Exposición a Sobreesfuerzo Visual	
	- Caídas mayores a distinto nivel	
	- Atrapamiento por sistemas mecánicos	

COMERCIALIZACION

- Exposición a Temperaturas Extremas	Identificamos riesgos significativos debido a que la separación de impurezas se realiza al aire libre, exponiendo a los trabajadores a radiaciones ionizantes y altas temperaturas. Además, la separación de impurezas y preparación de la carga se realiza manualmente, lo que implica un contacto prolongado con el mineral y una exposición a gases tóxicos. Esto nos indica un riesgo alto, así como la adopción de posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzo físico. La falta de rotación de personal en su área de trabajo y la carencia de un equipo de protección personal (EPP) adecuado también son factores de riesgo.
- Exposiciones a radiaciones ionizantes	
- Exposición a gases tóxicos	
- Ejecución de Posturas Inadecuadas	
- Ejecución de Movimientos Repetitivos	
- Ejecución de Sobreesfuerzo Físico	

Nota. Tabla resumen de factores de riesgo más relevantes en la matriz realizada por el Método NTP 330 (ver ANEXO 6). Fuente: Elaboración Propia en base a criterios del Manual de salud y seguridad en trabajos de minería. (Díaz, 2009)

2.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La Empresa Minera Maromey S.R.L., ubicada en la comunidad de Palacio Tambo del municipio de San Lucas, emplea a 50 trabajadores. La mayoría son residentes locales que se dedican tanto a la agricultura como a la minería, siendo agro mineros. Esto implica que no trabajan todo el año en la minería, ya que muchos son trabajadores temporales que se dedican a la agricultura durante la siembra o la cosecha.

Por este motivo, durante nuestra visita al lugar, no se pudo completar en su totalidad las guías de entrevistas basadas en cuestionarios. Sólo se entrevistó a 10 trabajadores en el proceso de explotación, 15 en el proceso de extracción del mineral y 11 en el proceso de comercialización. Haciendo un total de 36 trabajadores entrevistados.

2.3.1 Análisis e Interpretación de Datos de los Métodos Binario INSHT y NTP 330

De acuerdo con la Evaluación de datos de la Empresa Minera Maromey S.R.L (ver ANEXO 5 y 6) en los procesos de Explotación, Extracción del Mineral y Comercialización mediante los Métodos Binario INSHT (ver ANEXO 5) y NTP 330 (ver ANEXO 6) se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Tabla8

Niveles de Riesgo mediante el Método Binario INSHT y el Método NTP 330

NIVEL DE RIESGO METODO BINARIO INSHT	N^a	%	NIVEL DE RIESGO METODO NTP 330	N^a	%
TRIVIAL	0	(0%)			
TOLERABLE	5	(22%)	BAJO	8	(22%)
MODERADO	7	(30%)	MEDIO	8	(22%)
IMPORTANTE	10	(44%)			
INTOLERABLE	1	(4%)	ALTO	20	(56%)

Nota. Tabla de resultados de Niveles de Riesgo obtenidos mediante el Método Binario INSHT y el Método NTP 330. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Factores significativos determinados mediante el Método Binario INSHT y NTP 330 (ver ANEXO 5 y 6)

Según riesgos identificados en ambas matrices los factores más relevantes fueron:

Caídas al mismo y distinto nivel

Las Caídas al mismo y distinto nivel, aunque en la mayoría de las minas subterráneas este problema no suele ser grave, en la Empresa Minera Maromey S.R.L la situación es diferente. En esta empresa, los trabajadores abren cuadros de manera vertical, lo que introduce un riesgo significativo de caídas a distinto nivel. La razón de esto radica en la falta de señalización adecuada y en la insuficiente capacitación proporcionada a los trabajadores. Es esencial para la seguridad del entorno laboral que se tengan en cuenta estos factores y se implementen medidas preventivas para minimizar el riesgo de accidentes.

Golpes, cortes, Atrapamiento y proyecciones de partículas

En la Empresa Minera Maromey S.R.L, los incidentes tales como golpes, cortes, atrapamientos y proyecciones de partículas pueden ocurrir con cierta frecuencia. Las principales causas de estos accidentes son que los trabajadores carecen de la falta de un Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado, la mala iluminación en las áreas de trabajo y la insuficiente capacitación de los trabajadores.

Exposiciones a radiaciones ionizantes, Ruido, Vibraciones, gases y sustancias toxicas.

En la Empresa Minera Maromey S.R.L, se ha constatado que el trabajador a menudo se encuentra expuesto a múltiples riesgos. Estos riesgos son principalmente ocasionados por el uso inadecuado y la falta de Equipo de Protección Personal (EPP) apropiado. Entre las diversas amenazas a las que se enfrentan, se incluyen la exposición prolongada al ruido y las vibraciones. Esta situación se origina debido a una falta de mantenimiento constante y regular a los equipos y maquinaria que los trabajadores utilizan diariamente en su jornada laboral. Además, los trabajadores también son expuestos a gases tóxicos. Esta exposición se produce por el contacto directo con el mineral durante su Extracción y manipulación. Esta situación se ve agravada por el uso incorrecto y la falta de EPP adecuado, como

guantes y máscaras respiratorias, que son vitales para garantizar su seguridad y salud en el ambiente de trabajo.

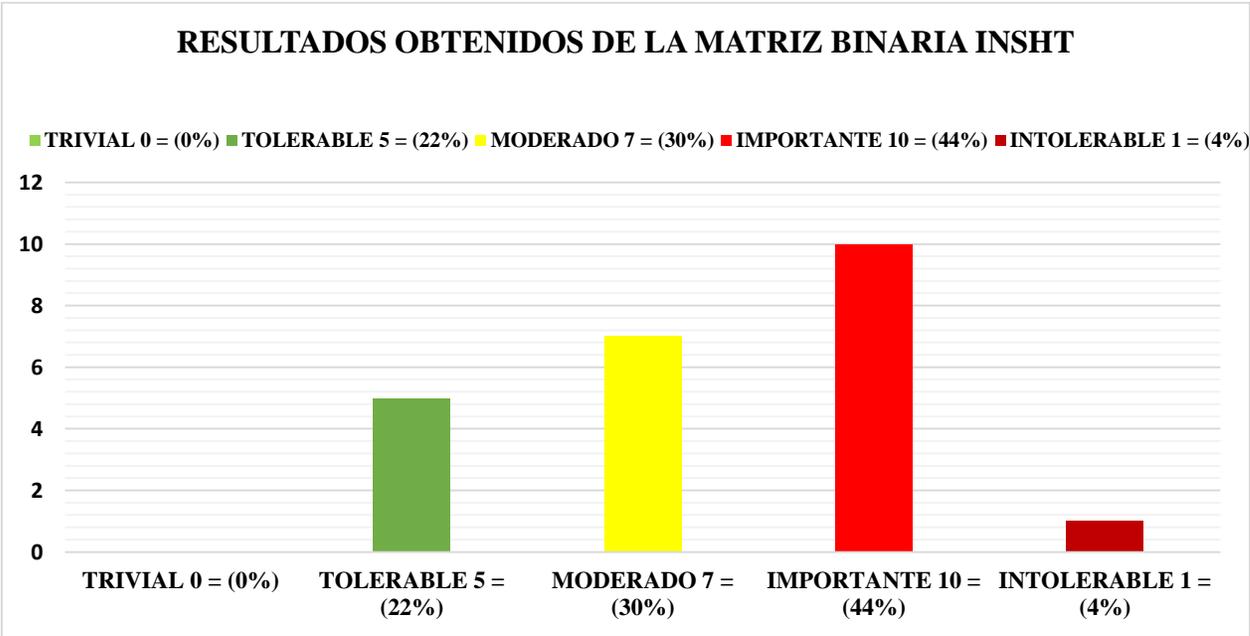
Sobreesfuerzo físico, Posturas forzadas y Movimientos repetitivos

Los trabajadores se encuentran frecuentemente expuestos a diversos riesgos laborales que afectan su salud y bienestar. Entre estos riesgos se incluyen el sobreesfuerzo físico, las posturas forzadas y los movimientos repetitivos. Estos problemas son comúnmente causados por la falta de rotación en las tareas laborales, lo que significa que los trabajadores tienen que realizar las mismas tareas físicamente exigentes durante largos periodos de tiempo sin descanso ni cambio. Este problema se ve agravado por la falta de implementación de maquinaria adecuada para estas tareas. El uso de maquinaria adecuada podría ayudar a aliviar el estrés físico que estas tareas imponen a los trabajadores, mejorando así su salud y productividad.

Resultados porcentuales obtenidos mediante el método INSHT y el Método NTP 330

Grafico5

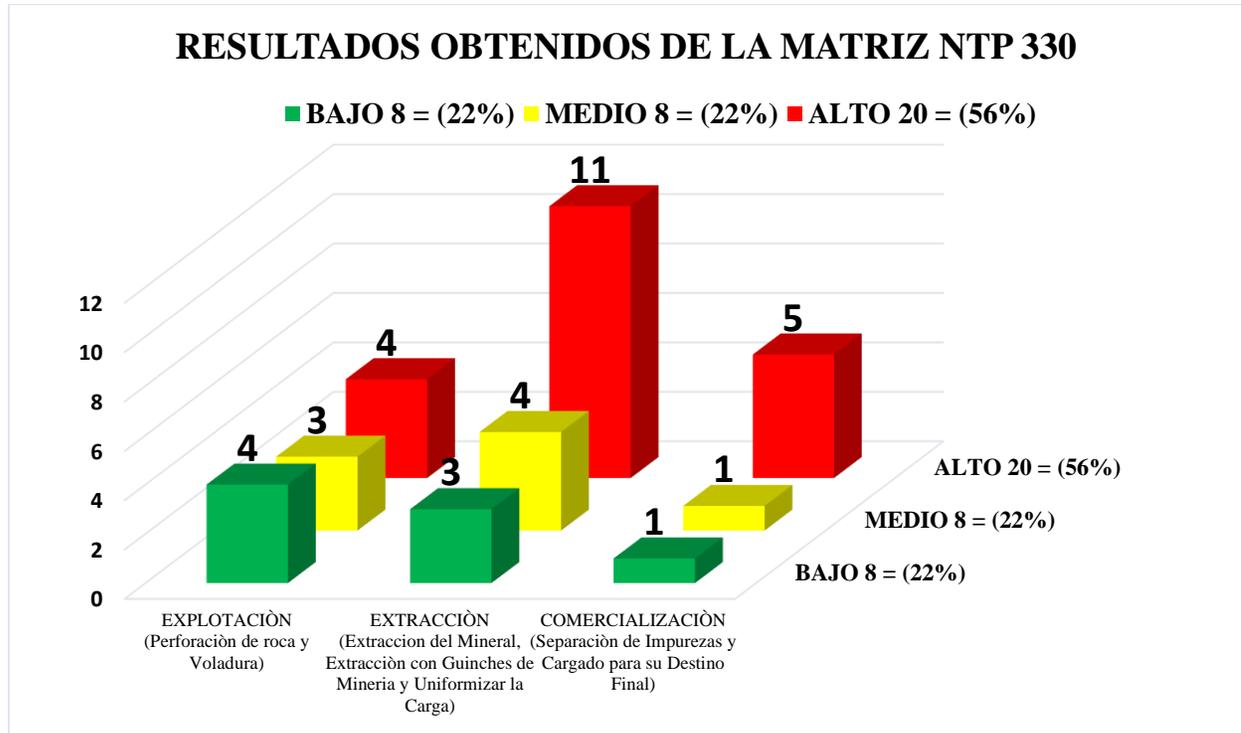
Resultados porcentuales obtenidos de la Matriz Binaria INSHT



Nota. Resultados porcentuales de la Matriz Binaria INSHT. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Grafico6

Resultados porcentuales obtenidos de la Matriz NTP 330



Nota. Resultados porcentuales de la Matriz NTP 330. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Según (Díaz, 2009) en su Manual de Salud y Seguridad de Trabajadores en Minería los riesgos más significativos y a los que están expuestos los trabajadores son:

Iluminación: Los efectos sobre la salud producidos como consecuencia de una inadecuada iluminación en las explotaciones mineras son la fatiga visual, el deslumbramiento y fotofobia asociada y nistagmus del minero.

Temperatura: Al trabajar en condiciones de estrés térmico, el cuerpo del individuo se altera, sufre una sobrecarga fisiológica

Trabajos en alturas:

Ruido: El uso de máquinas de gran porte, las voladuras, el transporte de material, la perforación de barrenos, son actividades donde se generan ruidos continuos y de impacto de elevada intensidad.

Vibraciones: Pueden ser transmitidas a una zona del cuerpo, generalmente los brazos o a todo el organismo, provocando trastornos digestivos, dolores de cabeza, lumbalgias, artrosis y otros.

Radiaciones no Ionizantes: La radiación no ionizante constituye un peligro en la industria minera, particularmente en la minería por la luz solar y la refracción con el mineral.

Otros Riesgos son las Caídas a distinto nivel, Gases tóxicos, Riesgos Ergonómicos entre otros.

Cabe mencionar que los riesgos más relevantes obtenidos con las 2 matrices elaboradas son iguales a las que toma el Manual de Salud y Seguridad de Trabajadores en Minería

2.3.3 Comparación de Métodos empleados (Binario INSHT Y NTP 330)

El método binario INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) y la NTP 330 (Nota Técnica de Prevención) son herramientas utilizadas en el ámbito de la prevención de riesgos laborales para evaluar y gestionar los riesgos asociados a las tareas y procesos en el lugar de trabajo.

La comparación se realizó tomando en cuenta los siguientes puntos:

Enfoque:

Método Binario INSHT: Este método se centra en la identificación de riesgos a través de una clasificación binaria, es decir, se evalúa si un riesgo está presente (1) o no (0) en una tarea o proceso.

NTP 330: La Nota Técnica de Prevención 330 proporciona una guía detallada para la evaluación de riesgos laborales, incluyendo la identificación, análisis y valoración de los riesgos.

Complejidad:

Método Binario INSHT: Es más simple y directo, ya que se limita a determinar la presencia o ausencia de riesgos sin considerar su magnitud o nivel de peligrosidad.

NTP 330: Es más complejo y detallado, ya que proporciona una metodología más completa para analizar los riesgos, considerando aspectos como la frecuencia y la gravedad de los mismos.

Aplicabilidad:

Método Binario INSHT: Es útil para evaluaciones rápidas y sencillas de riesgos en tareas o procesos donde la complejidad no es muy alta.

NTP 330: Es más adecuado para situaciones donde se requiere una evaluación más exhaustiva y detallada de los riesgos, especialmente en entornos laborales complejos o con múltiples riesgos.

Usos específicos:

Método Binario INSHT: Puede ser útil para evaluaciones preliminares o para situaciones donde se necesite una respuesta rápida.

NTP 330: Es más adecuado para evaluaciones más completas y detalladas, especialmente en entornos laborales donde los riesgos son diversos y complejos

Tabla9

Ventajas y Desventajas de los métodos empleados (Método Binario INSHT y NTP 330)

METODOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
BINARIO INSHT	<ul style="list-style-type: none"> -Herramienta sencilla y fácil de usar -La empresa define los temas y actividades en que debe usarse la matriz -El rango de categorías de probabilidad y consecuencias es flexible y puede ser adaptado a las necesidades y naturalezas de la compañía. -El análisis y valoración se realiza en conceso por el equipo de personas que intervienen en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> -La objetividad y eficacia depende de la experiencia de quienes aplican la herramienta en la realización de la actividad en que se valora. Para garantizar su objetividad y eficacia se debe contar con datos estadísticos de accidentalidad en el tiempo, en la compañía y en el sector. -No es una herramienta de precisión, es orientativa

NTP 330	<ul style="list-style-type: none"> -Es un Método simple que puede aplicarse para identificar numerosas situaciones de riesgos convencionales utilizando pocos recursos. -En el concepto de probabilidad se integran los términos de exposición y deficiencia. -Permite un análisis cualitativo detallado de la situación de riesgo identificando causas y repercusiones esperables. -Considera los daños materiales al evaluar el nivel de consecuencias. 	<ul style="list-style-type: none"> -Debido a que los cuestionarios de chequeos son una herramienta cualitativa de valoración de riesgo, para garantizar su objetividad y eficacia se deben cumplir las siguientes condiciones: (disponer de documentación técnica, reglamentación aplicable, entre otros. -No propone una metodología para la identificación de factores de riesgos. -No determina el grado en que será reducido el daño.
----------------	---	--

Nota. Tabla de ventajas y desventajas de los métodos binario INSHT y la NTP 330. Fuente: Elaboración Propia en base a criterios de la Metodología de identificación y evaluación de los riesgos. (Fontalvo, 2024)

Haciendo estas comparaciones nos damos cuenta que mientras que el método binario INSHT es más simple y directo, la NTP 330 proporciona una metodología más detallada y completa para la evaluación de riesgos laborales. La elección entre uno u otro dependerá de la complejidad de la tarea o proceso a evaluar y de la profundidad requerida en el análisis de riesgos.

PROPUESTA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS LABORALES. (ver ANEXO 7).

Implementar un plan de riesgos laborales en una empresa minera no solo es importante para proteger la vida y la salud de los trabajadores, sino que también es fundamental para cumplir con las regulaciones legales, reducir costos, mejorar la productividad y mantener una buena reputación empresarial. (Diaz, 2009)

La prevención de riesgos laborales en una empresa minera es crucial por varias razones entre ellas:

Seguridad del personal

La industria minera está asociada con una serie de riesgos inherentes, como caídas, atrapamientos, colapsos de túneles, exposición a químicos peligrosos, etc.

Cumplimiento legal

En muchos países, existe legislación específica que obliga a las empresas mineras a implementar medidas de seguridad y salud ocupacional. Cumplir con estas regulaciones no solo es ético, sino que también es crucial para evitar sanciones legales y multas.

Reducción de costos

Los accidentes laborales pueden resultar costosos para las empresas mineras, tanto en términos de compensación a los trabajadores lesionados como en términos de interrupciones en la producción. Al implementar un plan de riesgos laborales efectivo, se pueden reducir significativamente los costos asociados con los accidentes y las lesiones.

Mejora de la productividad

Un entorno laboral seguro y saludable promueve la moral y la motivación de los empleados, lo que a su vez puede aumentar la productividad y la eficiencia en el lugar de trabajo.

Descripción de la propuesta de prevención y control de riesgos laborales

La siguiente propuesta establece medidas de prevención y control para riesgos laborales

La propuesta se centra en implementar medidas proactivas para identificar, evaluar y mitigar los riesgos asociados con las operaciones mineras, con el objetivo de proteger la salud y seguridad de los trabajadores, así como preservar el medio ambiente.

Tras analizar los riesgos presentes en los diferentes procesos de la empresa minera, se recomienda medidas preventivas y correctivas según la jerarquización de controles para cada riesgo identificado en base a la NTS 014/23. Además, se cree imprescindible proporcionar formación al personal. El equipo que trabaje en las actividades del proyecto debe estar adecuadamente preparado para enfrentar cualquier situación de riesgo identificada.

Se propone también la implementación de medidas de señalización preventivas para garantizar la seguridad y salud ocupacional en la Empresa Minera Maromey S.R.L. Todos los trabajadores deben conocer y respetar estas señalizaciones para proteger tanto su integridad física como la de sus compañeros de trabajo. Es importante destacar el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP) en la minería. Este equipo es esencial para prevenir accidentes laborales, al proporcionar una barrera física entre el trabajador y los riesgos presentes en el entorno laboral. Este es especialmente relevante en el caso de la exposición a gases tóxicos en las minas, donde el EPP adecuado puede limitar la exposición del trabajador a sustancias tóxicas o irritantes.

Finalmente, se sugiere un plan de respuesta a emergencias. El propósito es establecer procedimientos y acciones correctas, efectivas y oportunas que minimicen o eliminen pérdidas relacionadas a personas, instalaciones del campamento, propiedades de terceros y el impacto negativo al medio ambiente en caso de una emergencia.

Objetivo General

- Establecer Medidas de Control, prevención efectivas y eficientes que sean capaces de prevenir y controlar cualquier situación o evento adverso.

Objetivos Específicos

- Cumplir con la normativa legal y regulatoria relacionada con la seguridad y salud en el trabajo en el sector minero.
- Proponer medidas preventivas y correctivas en base a la jerarquización de controles.
- Plantear inducciones al personal de la Empresa Minera antes de la jornada laboral.
- Desarrollar medidas de señalización preventivas y de control para la seguridad laboral en la Empresa.
- Elaborar un manual de Equipo de Protección Personal en Empresas Mineras.

Alcance

Las medidas de prevención se aplicarán a todas las áreas y trabajadores de la Empresa Minera Maromey S.R.L.

Marco Normativo Aplicable

Las normas técnicas de seguridad y las leyes cumplen un papel fundamental para garantizar la protección de los trabajadores. Estas no solo buscan asegurar un ambiente laboral seguro y saludable, sino que también son esenciales para cumplir con las regulaciones legales.

Se mencionan las siguientes normas porque la empresa minera Maromey S.R.L. está expuesta a riesgos laborales tales como iluminación inadecuada, exposición al ruido, trabajo en espacios confinados, y falta de un EPP adecuado, entre otros. Basándonos en esto, se podrá proponer un plan de prevención y control que cumpla con las normas y leyes vigentes.

ISO 45001

El objetivo de la implementación de la norma es mejorar el sistema de gestión para proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable.

Ley N° 16998 Ley General de Higiene Y Seguridad Ocupacional y Bienestar

Art. 1. La presente Ley tiene por objeto:

- Garantizar las condiciones adecuadas de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo;
- Lograr un ambiente de trabajo desprovisto de riesgos para la salud psicofísica de los trabajadores;
- Proteger a las personas y al medio ambiente en general, contra los riesgos que directa o indirectamente afectan a la salud, la seguridad y el equilibrio ecológico.

NTS 001/17 Iluminación

Su objetivo es establecer los requerimientos mínimos de niveles de iluminación en las áreas de los lugares de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores. Esta Norma Técnica de Seguridad. (Ministerio de Trabajo, Empleo y Prevision Social, 2024)

NTS 002/17 Ruido

Su objeto de estudio es establecer las condiciones de higiene y seguridad ocupacional en los lugares de trabajo donde se genere ruido ocupacional que, por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo. (Ministerio de Trabajo, Empleo y Prevision Social, 2024)

NTS 008/17 Trabajo en espacios confinados

La presente norma tiene por objeto establecer las condiciones mínimas de seguridad para la protección de las y los trabajadores de los riesgos que se presentan al realizar trabajos en espacios confinados y las relacionadas con los trabajos subterráneos. (Ministerio de Trabajo, Empleo y Prevision Social, 2024)

NTS 014/23 Ropa de trabajo y Equipo de Protección Personal (EPP).

La presente norma tiene por objeto establecer los criterios mínimos de selección, uso y mantenimiento de la ropa de trabajo y equipo de protección personal - EPP, como medida

de control de riesgos para aquellos trabajos que representen y comprometan un riesgo para la seguridad y salud de las y los trabajadores. (Ministerio de Trabajo, Empleo y Prevision Social, 2024)

NTS 014/23 (Art. 5)

Con el objetivo de reducir de manera efectiva la probabilidad de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, el empleador debe aplicar las medidas de control de riesgos en el siguiente orden: Eliminación, Sustitución, Controles de ingeniería, Controles administrativos y Equipo de protección personal.

CAPÍTULO III: CONCLUSIONES

En el presente estudio, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de las literaturas científicas y técnicas actuales sobre seguridad y salud ocupacional en Actividades Mineras. Durante este proceso, se observó que la literatura existente pone un gran énfasis en la importancia de la prevención como el enfoque más efectivo para garantizar la seguridad y la salud ocupacional en la industria minera. En estas fuentes, se subraya la necesidad de implementar medidas proactivas para identificar y mitigar riesgos. No sólo es esencial abordar estos riesgos una vez que se presentan, sino que es de suma importancia hacerlo en todas las etapas de la operación minera. Esto incluye la planificación, la implementación, el mantenimiento y las etapas de cierre. Al adoptar un enfoque de este tipo, las organizaciones mineras pueden garantizar un entorno de trabajo más seguro y saludable para todos sus empleados.

Se realizó un diagnóstico situacional de la Empresa Minera Maromey S.R.L utilizando listas de verificación y guía de entrevistas en base a cuestionarios de Seguridad y Salud Ocupacional para cada proceso (ver ANEXO 2 y 3). En la etapa de explotación, de un total de 17 medidas de seguridad y salud ocupacional, el 18% se cumplen, el 59% no se cumplen y el 23% se cumplen parcialmente. En la etapa de extracción del mineral, de 18 medidas, el 33% se cumplen, el 56% no se cumplen y el 11% se cumplen parcialmente. Finalmente, en la etapa de comercialización, de 16 medidas, el 38% se cumplen, el 56% no se cumplen y el 6% se cumplen parcialmente. Todo esto es en relación a la seguridad y salud ocupacional en la Empresa Minera Maromey S.R.L. Este análisis evidencia la necesidad de implementar un Plan de seguridad y salud ocupacional en la empresa.

La Evaluación de Riesgos se realizó utilizando dos métodos, Binario INSHT y NTP 330 (ver ANEXO 5 y 6). La matriz binaria resultó en 23 riesgos identificados, con niveles de riesgo que incluyen un 22% tolerable, un 30% moderado, un 44% importante y un 4% intolerable. Por otro lado, la matriz NTP 330 identificó 36 riesgos, con niveles de riesgo que consisten en un 22% bajo, un 22% medio y un 56% alto. Esta situación se debe a la falta de controles, es decir, los trabajadores no cuentan con un EPP adecuado y completo, y solo están parcialmente capacitados sobre su trabajo, entre otros.

Los riesgos más significativos a los que están expuestos los trabajadores incluyen: exposición al ruido, vibraciones, temperaturas extremas, proyección de partículas, gases tóxicos, polvo, partículas/fragmentos, caída de personas al mismo nivel, caídas mayores a distinto nivel, aplastamiento, exposición a inadecuada iluminación, ejecución de posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, sobreesfuerzo físico, sobreesfuerzo visual, atrapamiento por sistemas mecánicos y exposición a radiaciones no ionizantes.

Al comparar ambos métodos, Binario INSHT y NTP 330, aunque ambos son útiles para la identificación de riesgos laborales, la metodología NTP 330 resulta ser más completa y detallada, lo que la hace más recomendable para la evaluación de riesgos laborales.

A partir de la jerarquización de controles basada en la NTS 014/23 Art.5, se abordó los riesgos identificados en las matrices de evaluación de riesgos y peligros. Además, se sugiere una formación para el personal y la implementación de señales en los distintos procesos de la Empresa Minera. También se orientó sobre el equipo de protección personal (EPP) adecuado para los mineros y su uso correcto. Finalmente, se propuso un cronograma para la implementación de estas medidas, detallando las actividades en cada fase y una respuesta ante emergencias.

RECOMENDACIONES

Para la implementación del plan de seguridad y salud en el trabajo, la alta gerencia debe comprometerse a efectuar el mayor porcentaje de cumplimiento con la normativa nacional aplicable y realizar un seguimiento anual del sistema de gestión para asegurar la mejora continua.

El Representante Legal de la Empresa Minera Maromey S.R.L debe comprometerse con la seguridad en el buen estado de sus maquinarias, equipos y herramientas; mediante la aplicación de programas de mantenimientos adecuados (correctivos y preventivos).

Se recomienda que todos los empleados reciban la información necesaria mediante las inducciones generales, inducciones específicas, sensibilizaciones, charlas de 5 minutos, cursos virtuales, charlas de crítica semanal y otros medios de capacitación, para garantizar el correcto desempeño de la seguridad y salud en el trabajo.

Cumplir con el programa de capacitaciones propuesto y darle seguimiento a una completa evaluación del mismo, para poder garantizar la constante renovación de competencias de los trabajadores y un incremento de valor agregado en la empresa.

Se recomienda a la máxima autoridad (Representante Legal) de la Empresa Minera Maromey S.R.L, realizar un seguimiento del Plan de seguridad y salud ocupacional, asegurando de esta manera una mejora continua cuando sea necesario. Cabe recalcar que el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional evita o minimiza las consecuencias de los riesgos y mejora significativamente la productividad de la empresa. Por lo mismo toda acción implementada y costo realizado es una inversión mas no un gasto.

Se sugiere a las Empresas mineras en general, considerar al trabajador como el elemento más valioso de la organización garantizándoles adecuados ambientes de trabajo que sean seguros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, C. (07 de Mayo de 2024). *repositorio.umsa*. Obtenido de repositorio.umsa.bo:
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/21029/TES-1057.pdf?sequence=1>
- Ayosa, J. (17 de Mayo de 2022). *repositorio.epnewman.edu*. Obtenido de repositorio.epnewman.edu.pe:
<https://repositorio.epnewman.edu.pe/handle/20.500.12892/376>
- Barrera, G. (26 de Septiembre de 2021). *repositorio.uisek.edu*. Obtenido de repositorio.uisek.edu.ec:
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4433/1/Trabajo%20final%20GABRIEL%20ALEJANDRO%20BARRERA%20MONCAYO.pdf>
- Barzoola, S., & Chambergo, K. (2020 de Enero de 2011). *repositorio*. Obtenido de repositorio.uncp.edu.pe:
<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5806>
- Bota, A. (Abril de 2022). *www.redproteger.com*. Obtenido de www.redproteger.com.ar:
https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/seriegestionriesgo/76_Metodos_Matriciales_Evaluacion_Riesgos_1ra_edicion_Abril2022.pdf
- C.P.E. (07 de Febreo de 2009). *consultores-ambientales.com*. Obtenido de consultores-ambientales.com.bo: www.consultores-ambientales.com.bo
- Calvo, J. (02 de Diciembre de 2015). *zagan.unizar*. Obtenido de zagan.unizar.es:
<https://zagan.unizar.es/record/46990/files/TAZ-TFM-2015-1145.pdf/1000>
- Canales, E. (2016). *cybertesis.unmsm.edu*. Obtenido de cybertesis.unmsm.edu.pe:
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5595/Canales_ee.pdf?sequence=3&isAllowed=yhttps://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5595/Canales_ee.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Cangahuala, J., & Salas, V. (2022). istema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de accidentes laborales en empresas mineras. *llamkasun*, 118.
- D.L Higiene y Seguridad Ocupacional. (02 de Agosto de 1979). *www.consultores-ambientales.com*. Obtenido de www.consultores-ambientales.com.bo:

- <https://www.consultores-ambientales.com.bo/wp-content/uploads/2016/04/11.-Ley-de-Higiene-Seguridad-Ocupacional-y-Bienestar.pdf>
- Díaz, M. (Abril de 2009). C.: Obtenido de C.:
[file:///C:/Users/ASUS/Desktop/doc.%20para%20monografia/salud_seg_mineria%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ASUS/Desktop/doc.%20para%20monografia/salud_seg_mineria%20(1).pdf)
- Díaz, M. (2009). Salud y seguridad. *Mineros*, 110.
- DS N° 25798. (02 de Junio de 2000). *www.lexivox*. Obtenido de www.lexivox.org:
<https://www.lexivox.org/norms/BO-DS-25798.html>
- Echeverry, R., & Alonso, C. L. (04 de MARZO de 2016). *repositorio*. Obtenido de repositorio.uptc.edu.co/:
<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/1611/TGT-346.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fontalvo, T. (28 de Abril de 2024). *www.studocu*. Obtenido de www.studocu.com:
<https://www.studocu.com/co/document/corporacion-universitaria-de-la-costa/control-de-calidad/metodologia-de-identificacion-y-evaluacion-de-los-riesgos/12563886>
- I.M.S.S. (Agosto de 2020). *educacionensalud.imss.gob*. Obtenido de educacionensalud.imss.gob.mx:
https://educacionensalud.imss.gob.mx/ces_wp/wp-content/uploads/2021/09/CEPP1-guia_de_uso_de_equipo_de_proteccion_personal_nocovid.pdf
- ISO 45001. (02 de Abril de 2024). *www.bsigroup*. Obtenido de www.bsigroup.com:
<https://www.bsigroup.com/es-ES/iso-45001-seguridad-y-salud-trabajo/>
- Josa, M., & Celi, M. (23 de Febreo de 2023). *dspace.ups.edu*. Obtenido de dspace.ups.edu.ec: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25086/1/UPS-GT004422.pdf>
- Jose, C., & Condarco, G. (2014). *repositorio.umsa*. Obtenido de repositorio.umsa.bo:
<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/15810>

Macias, C. (09 de Octubre de 2017). *reunir.unir*. Obtenido de [reunir.unir.net: https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6593/MACIAS%20CAZA%20c%20BRIGITTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6593/MACIAS%20CAZA%20c%20BRIGITTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ministerio de Trabajo, Empleo y Prevision Social. (05 de Mayo de 2024). *www.mintrabajo.gob*. Obtenido de [www.mintrabajo.gob.bo: https://www.mintrabajo.gob.bo/?page_id=434](https://www.mintrabajo.gob.bo/?page_id=434)

Moreta, G., & Sandro, S. (13 de Marzo de 2023). *hdl.handle*. Obtenido de [hdl.handle.net: https://hdl.handle.net/20.500.12892/555](https://hdl.handle.net/20.500.12892/555)

Normas Legales. (20 de Agosto de 2011). Ley Nro 29783. *El Peruano*, pág. 13.

NTS-009/23. (02 de Abril de 2024). *es.scribd*. Obtenido de [es.scribd.com: https://es.scribd.com/document/528441641/NTS-009#:~:text=NTS%20009%20%7C%20PDF%20%7C%20Bienestar%20%7C%20Seguridad,%28PSST%29%20a%20trav%C3%A9s%20de%20una%20plataforma%20](https://es.scribd.com/document/528441641/NTS-009#:~:text=NTS%20009%20%7C%20PDF%20%7C%20Bienestar%20%7C%20Seguridad,%28PSST%29%20a%20trav%C3%A9s%20de%20una%20plataforma%20)

OIT. (19 de Marzo de 2024). *ilo*. Obtenido de [ilo.org: https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/1993/93B09_118_SPAN.pdf](https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/1993/93B09_118_SPAN.pdf)

Organizacion Internacional de Trabajo, C. d. (28 de Abril de 2021). *cepb*. Obtenido de [cepb.org.bo: https://www.cepb.org.bo/wp-content/uploads/2021/04/SEPARATA-2.0-27-de-abril.pdf](https://www.cepb.org.bo/wp-content/uploads/2021/04/SEPARATA-2.0-27-de-abril.pdf)

Social, M. d. (01 de Abril de 2024). *www.ppolegal*. Obtenido de [www.ppolegal.com: https://www.ppolegal.com/wp-content/uploads/2023/06/NTS-009.pdf](https://www.ppolegal.com/wp-content/uploads/2023/06/NTS-009.pdf)

Sur, C. d. (17 de Marzo de 2024). Muerte de tres mineros en Porco. Chuquisaca, Oropesa, Bolivia.

Vanegas, D., Mera, R., & Morocho, M. (2022). *dspace.uazuay.edu*. Obtenido de [dspace.uazuay.edu.ec: http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11915](http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11915)

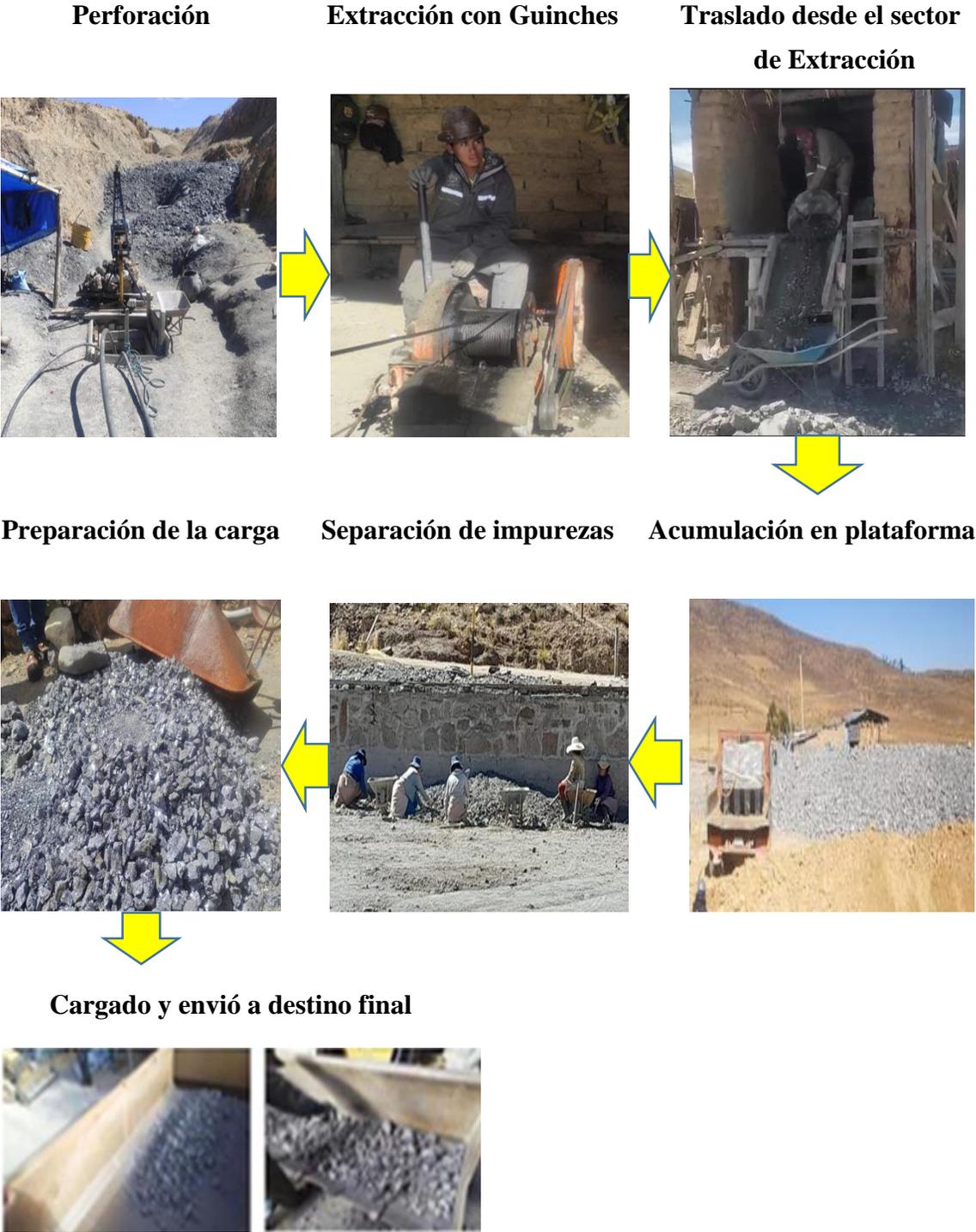
Yupanqui, H., & Richard, H. (2015). *repositorio.upn.edu*. Obtenido de [repositorio.upn.edu.pe: https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/5285/Yupanqui%20Torres%20Elton%20John%20y%20Huam%20Alva%20Richard%20Alfonso.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/5285/Yupanqui%20Torres%20Elton%20John%20y%20Huam%20Alva%20Richard%20Alfonso.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zelada Gil, O. I. (Diciembre de 2016). *edu.pe*. Obtenido de [dspace.unitru.edu.pe](https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/441eaefb-b83c-450c-9b15-9eba5b332e70/content):
<https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/441eaefb-b83c-450c-9b15-9eba5b332e70/content>

Zelada, O. (2016). *dspace.unitru.edu*. Obtenido de [dspace.unitru.edu.pe](https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/441eaefb-b83c-450c-9b15-9eba5b332e70/content):
<https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/441eaefb-b83c-450c-9b15-9eba5b332e70/content>

ANEXO 1
DIAGRAMA DE PRODUCCION DE MATERIA
PRIMA DE LA EMPRESA MINERA
MAROMEY S.R.L

Diagrama de producción de materia prima



Nota. Diagrama de producción de la Minera Maromey S.R.L Fuente: Elaboración Propia. (2024)

ANEXO 2
LISTAS DE VERIFICACION PARA LOS
PROCESOS DE EXPLOTACION,
EXTRACCION DEL MINERAL Y
COMERCIALIZACION DE LA EMPRESA
MINERA MAROMEY S.R.L

Lista de verificación del Proceso de Explotación de la Empresa Minera Maromey S.R.L

LISTA DE VERIFICACION PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L					
Fecha: 15/04/2024		Proceso: Explotación			
Etapas: Perforación y Voladura					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿El área de trabajo cuenta con señalización dirigida a la prevención de riesgos físicos?		X		Cuenta con señalética pero no dirigida a la prevención de riesgos físicos.
2	¿Las Sustancias peligrosas se encuentran debidamente etiquetados y almacenados? (Incluyendo solventes, combustibles, insumos para voladuras)			X	
3	¿Los productos inflamables se encuentran en un área segura?			X	El polvorín no está completamente bajo normativa.
4	¿Las bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas (polvorín) se encuentran ventiladas y libres de humedad?		X		
5	¿El personal del área de trabajo, cuenta con la debida capacitación para el manejo de sustancias peligrosas?			X	Algunos si recibieron capacitación.
6	¿Existen instalaciones para descontaminación en caso de contacto en zonas vulnerables del cuerpo? (Lavado de manos, ojos)		X		No se cuenta con lavamanos o agua

					cerca del lugar del trabajo.
7	¿Las corridas, galerías y/o cuadros del área de trabajo, cuenta con chimeneas de respiración adecuada?			X	No hay una buena liberación de PSTs y Gases.
8	¿En caso de un gaseamiento se cuenta con un plan de emergencia?		X		
9	¿Los trabajadores no realizan movimientos repetitivos que atenten contra la salud?		X		
10	¿El personal del área cuenta con equipo de protección auditiva?		X		Por la incomodidad no usan en su totalidad.
11	¿Las corridas, galerías y/o cuadros del área de trabajo, cuenta con iluminación adecuada?		X		
12	¿Los trabajadores utilizan equipo de protección para el manejo de equipos que emitan vibración?		X		Los equipos no tienen un buen mantenimiento.
13	¿Se encuentra identificada la maquinaria que puede afectar mediante exposición a vibración de los trabajadores?	X			
14	¿El área de trabajo está libre de humedad?	X			Cuenta con una Bomba de desagüe.
15	¿Los trabajadores cuentan con agua fresca para hidratación?		X		
16	¿El área de trabajo no está expuesta a radiación UV?	X			No está expuesta porque la mina es subterránea.

17	¿Los trabajadores poseen protección contra radiación UV?		X		
	TOTAL	3	10	4	

Nota. Lista de verificación del Proceso de Explotación. Fuente: Elaboración Propia.

(2024)

Lista de verificación del Proceso de Extracción del Mineral de la Empresa Minera Maromey S.R.L

LISTA DE VERIFICACION PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L					
Fecha: 15/04/2024		Proceso: Extracción del Mineral			
Etapas: Traslado desde el sector de extracción, Extracción con Guinches de minería, Acumulación en plataforma de Materia prima y Separación de Impurezas.					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿El área de trabajo cuenta con señalización dirigida a la prevención de riesgos físicos?		X		
2	¿El personal realiza trabajos en alturas con el EPPs correspondiente?		X		
3	¿Cuenta con la altura de trabajo suficiente para realizar la extracción del mineral?	X			
4	¿Los trabajadores no realizan movimientos repetitivos que atenten contra la salud?		X		Se realizan movimientos repetitivos.
5	¿Los trabajadores evitan manipular pesos superiores a 25 Kg? (Límite establecido)		X		A veces la carga se excede
6	¿Se realiza humectación al frente de explotación para el arranque del mineral?	X			
7	¿El personal del área cuenta con elementos de protección contra sustancias peligrosas?		X		No usan tapabocas.
8	¿El flujo de aire es el necesario para evacuar los gases y partículas suspendidas?				

				X	
9	¿Existen instalaciones para descontaminación en caso de contacto en zonas vulnerables del cuerpo? (Lavado de manos, ojos)		X		
10	¿El personal del área cuenta con equipo de protección auditiva?	X			
11	¿el peso de las herramientas con las que se realiza el arranque del mineral es de fácil manipulación?		X		
12	¿La madera cumple con las especificaciones ingenieriles para soportar los esfuerzos inducidos in situ?	X			No se ve deslizamiento en la bocamina.
13	¿La temperatura de trabajo es la adecuada para los trabajadores en el desempeño de sus labores?		X		La Temperatura es un poco elevada.
14	¿Se cuenta con la iluminación suficiente para desempeñar las labores en la mina?		X		Solo cuentan con la linterna en el casco.
15	¿El área de trabajo se encuentra debidamente ventilada?			X	
16	¿Las bombas de desagüe son las necesarias para evacuar el agua de la mina?	X			
17	¿El área está protegida a radiación UV?	X			
18	¿Los trabajadores cuentan con agua fresca para hidratación?		X		
	TOTAL	6	10	2	

Nota. Lista de verificación del Proceso de Extracción de Mineral. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Lista de verificación del Proceso de Comercialización de la Empresa Minera Maromey S.R.L

LISTA DE VERIFICACION PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L					
Fecha: 15/04/2024		Proceso: Comercialización			
Etapas: Preparación de la carga en cancha mina, Cargado y envío a Destino final					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿El área de trabajo cuenta con señalización dirigida a la prevención de riesgos físicos?		X		
2	¿Los trabajadores no realizan movimientos repetitivos que atenten contra la salud?		X		Realizan movimientos repetitivos al preparar la carga.
3	¿Los trabajadores evitan manipular pesos superiores a 25 Kg? (Límite establecido)		X		A veces la carga se excede y tienen que seguir.
4	¿El personal del área cuenta con elementos de protección contra sustancias peligrosas?		X		No usan tapabocas porque dicen que les sofoca.
5	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?	X			Trabajan al aire libre.
6	¿El flujo de aire es el necesario para evacuar los gases y partículas suspendidas?	X			Trabajan al aire libre.
7	¿Existen instalaciones para descontaminación en caso de contacto en		X		No hay un lavamanos cerca y el

	zonas vulnerables del cuerpo? (Lavado de manos, ojos)				campamento es un poco alejado.
8	¿El personal del área cuenta con equipo de protección auditiva?		X		
9	¿el peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?			X	
10	¿La temperatura de trabajo es la adecuada para los trabajadores en el desempeño de sus labores?		X		Trabajan al aire libre y están expuestos al sol.
11	¿Se cuenta con la iluminación suficiente para desempeñar las labores?	X			
12	¿El área de trabajo se encuentra debidamente ventilada?	X			
13	¿El área de trabajo está protegida a radiación UV?		X		Están expuestos al sol toda la jornada laboral.
14	¿Los trabajadores cuentan con agua fresca para hidratación?		X		
15	¿Se utilizan dispositivos de levantamiento hidráulicos para el manejo de cargas?	X			
16	¿El ingreso a la maquinaria pesada es de fácil acceso?	X			
	TOTAL	6	9	1	

Nota. Lista de verificación del Proceso de Comercialización. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

ANEXO 3
GUÍA DE ENTREVISTAS EN BASE A
CUESTIONARIOS PARA LOS PROCESOS DE
EXPLOTACION, EXTRACCION DEL
MINERAL Y COMERCIALIZACION DE LA
EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L

Guía de entrevistas en base a cuestionario sobre Seguridad y Salud Ocupacional para el Proceso de Explotación de la Empresa Minera Maromey S.R.L

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L				
Fecha: 15/04/2024		Proceso: Explotación = 11 Trabajadores		
Etapas: Perforación y Voladura				
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba				
No.	CUESTIONARO	SI	NO	PARCIAL
1	¿El personal del área cuenta con la debida capacitación para el manejo de sustancias peligrosas?	4 (37%)	3 (27%)	4 (36%)
2	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?	1 (9%)	7 (64%)	3 (27%)
3	¿Recibió capacitación para trabajar en espacios confinados?	3 (27%)	7 (64%)	1 (9%)
4	¿Al trabajar en espacios confinados sufre de claustrofobia?	2 (18%)	8 (73%)	1 (9%)
5	¿El peso de las herramientas con las que se realiza el trabajo de explotación es de fácil manipulación?	5 (46%)	3 (27%)	3 (27%)
6	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?	2 (18%)	7 (64%)	2 (18%)
7	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?	1 (9%)	7 (64%)	3 (27%)
8	¿Se evalúa constantemente la temperatura ambiental del área de trabajo?	3 (27%)	6 (55%)	2 (18%)

9	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	11 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
---	--	-----------	--------	--------

Nota. Tabla de Cuestionario para el Proceso de Explotación. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

**Guía de entrevistas en base a cuestionario sobre Seguridad y Salud Ocupacional
para el proceso de Extracción del Mineral de la Empresa Minera Maromey S.R.L**

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L				
Fecha: 15/04/2024		Proceso: Extracción del Mineral = 15 Trabajadores		
Etapas: Traslado desde el sector de extracción, Extracción con Guinches de minería, Acumulación en plataforma de Materia prima y Separación de Impurezas.				
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba				
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL
1	¿Los trabajadores que realizan la extracción del mineral cuentan con la capacitación necesaria para manejar las herramientas?	2 (13%)	4 (27%)	9 (60%)
2	¿El peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?	3 (20%)	8 (53%)	4 (27%)
3	¿Recibió capacitación para trabajar en espacios confinados?	6 (7%)	8 (40%)	1 (53%)
4	¿Al trabajar en espacios confinados sufre de claustrofobia?	2 (13%)	13 (87%)	0 (0%)
5	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?	3 (20%)	12 (80%)	0 (0%)
6	¿Se hace medición de gases dentro la bocamina?	2 (13%)	10 (67%)	3 (20%)
7	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?	2 (13%)	12 (80%)	1 (7%)

8	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?	0 (0%)	12 (80%)	3 (20%)
9	¿Se inspecciona el sostenimiento rutinariamente (bocamina)?	9 (60%)	3 (20%)	3 (20%)
10	¿Se hace un mantenimiento adecuado al guinche que extrae el mineral?	6 (40%)	2 (13%)	7 (47%)
11	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	15 (100%)	0 (0%)	0 (0%)

Nota. Tabla de Cuestionario para el Proceso de Extracción del Mineral. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

**Guía de entrevistas en base a cuestionario sobre Seguridad y Salud Ocupacional
para el proceso de Comercialización de la Empresa Minera Maromey S.R.L**

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L				
Fecha:		Proceso: Comercialización = 10 Trabajadores		
Etapas: Preparación de la carga en cancha mina, Cargado y envío a Destino final				
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba				
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL
1	¿Los trabajadores que realizan la preparación de la carga cuentan con la capacitación necesaria para manejar las herramientas?	2 (20%)	1 (10%)	7 (70%)
2	¿el peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?	8 (80%)	1 (10%)	1 (10%)
3	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?	0 (0%)	10 (100%)	0 (0%)
4	¿Se hace medición de gases en el área de trabajo?	0 (0%)	10 (100%)	0 (0%)
5	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?	0 (0%)	10 (100%)	0 (0%)
6	Le dotan EPPs ante rayos UV	2 (20%)	8 (80%)	0 (0%)
7	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	10 (100%)	0 (0%)	0 (0%)

Nota. Tabla de Cuestionario para el Proceso de Comercialización. Fuente: Propia.

ANEXO 4
LISTA MAESTRA PARA ELABORACION DE
MATRICES

Lista Maestra

CLASIFICACION DE LOS PELIGROS	LISTA MAESTRA DE CATEGORIA DE EVENTOS, SUCESOS O EXPOSICIONES PELIGROSAS E/S/Ep (a aplicar en la identificación)
CONDICIONES DE SEGURIDAD LOCATIVAS	A1. Caída de personas al mismo nivel
	A2. Caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m)
	A3. Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m)
	A4. Contactos eléctricos (Choque eléctrico)
	A5. Contactos con partes o elementos calientes/fríos
	A6. Proyección de partículas, fragmentos
	A7. Proyección de gases, polvo o líquidos a presión o calientes
	A8. Atrapamientos o daños por sistemas mecánicos
	A9. Cortes, golpes, penetraciones por herramientas
	A10. Cortes, golpes, penetraciones, excoriaciones de otra clase (no por herramientas)
	A11. Caída de objetos menores (menos de 5 kg) o herramientas
	A12. Aplastamiento/Ahogamiento (entre objetos o por caída/deslizamiento de objetos mayores a 5 Kg)
	A13. Golpes por objetos/equipos móviles o atropellamiento por vehículos/equipos móviles
	A14. Golpes por objetos inmóviles o partes salientes
	A15. Inicio/propagación de Incendios
	A16. Explosiones / deflagraciones
	A17. Choques de vehículos en movimiento
	A18. Vuelcos vehiculares o de equipo
	A19. Arco eléctrico
	A20. Aprisionamiento entre objetos y/o piezas
FISICOS	F1. Exposición a ruido
	F2. Exposición a vibraciones

	F3. Exposición a inadecuada iluminación
	F4. Exposición a temperaturas extremas (extremadamente mayor o menor a 0°C)
	F5. Exposición a humedad extrema
	F6. Exposición a radiaciones ionizantes
	F7. Exposición a radiaciones no ionizantes
	F8. Exposición a cambios bruscos de temperatura
QUIMICOS Y BIOLÓGICOS	B1. Contacto o ingestión de sólidos/líquidos peligrosos
	B2. Exposición a polvos o fibras
	B3. Exposición a gases/vapores tóxicos o asfixiantes
	B4. Derrames o fugas mayores de sustancias peligrosas
	B5. Exposición a insectos/animales peligrosos
	B6. Exposición a bacterias, virus u hongos
ERGONOMICOS Y PSICOSOCIALES	C1. Ejecución de posturas inadecuadas
	C2. Ejecución de movimientos repetitivos
	C3. Ejecución de sobre esfuerzo físicos
	C4. Exposición a sobre esfuerzo visual
	C5. Exposición a sobre esfuerzo mental
NATURALES Y EXTERNOS	D1. Sismos
	D2. Inundaciones (por lluvias o granizadas intensas o desborde de ríos)
	D3. Tormentas eléctricas o de vientos huracanados
	D4. Deslizamientos de tierra
	D5. Incendios de plantas aledañas o forestales
	D6. Convulsión social o atentados
	D7. Desvío Comportamental
OTROS	D8. Otros (describir*)

Nota. Lista Maestra para la elaboración de las Matrices (IPER) Fuente: Propia.

ANEXO 5
PARAMETROS Y MATRIZ (IPER) DEL
METODO BINARIO INSHT

Método binario del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo expone que la evaluación inicial de riesgos deberá hacerse para todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa teniendo en cuenta las condiciones de trabajo existentes o previstas y la posibilidad de la ocupación del puesto por un trabajador especialmente sensible. (Calvo, 2015)

Como también determina si los peligros detectados son importantes o no, a efectos de establecer prioridades en la actuación preventiva. Para clasificar los peligros en función de su magnitud, se tienen en cuenta dos variables:

- La severidad, que indica el daño más probable que se puede producir al trabajador si el riesgo se materializa.
- La probabilidad, que indica si es fácil o no que el riesgo se materialice en las condiciones existentes.

Consecuencia del Daño

CONSECUENCIA DEL DAÑO		
LD	Ligeramente Dañino	Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.
D	Dañino	Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
ED	Extremadamente Dañino	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer y otras enfermedades crónicas que acortan severamente la vida.

Nota. Tabla de Consecuencia del daño. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Probabilidad de que ocurra el daño

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO		
B	Baja	El daño ocurrirá raras veces.
M	Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
A	Alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Nota. Tabla de Probabilidad de que ocurra el daño. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Niveles de Riesgo

NIVELES DE RIESGO			CONSECUENCIAS		
			LD	D	ED
			Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
Probabilidad	B	Baja	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	M	Media	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	A	Alta	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Nota. Tabla de Nivel de Riesgo. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Criterios de Aceptabilidad

CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD		
Riesgo		Acción
T	Trivial	No se requiere acción específica
TO	Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
M	Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
I	Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
IN	Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Nota. Tabla de Criterio de Aceptabilidad. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Matriz del Método Binario NSHT

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Elaborado por: Tito Ronald Marquez V.													
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					ESTIMACION
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
1	Caída de personas a distinto nivel		X			X				X			MODERADO
2	Caída de personas al mismo nivel		X		X				X				TOLERABLE
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	X					X			X			MODERADO
4	Caída de objetos en manipulación		X			X				X			MODERADO
5	Golpes/cortes por objetos herramientas		X				X				X		IMPORTANTE
6	Proyección de fragmentos o partículas			X		X					X		IMPORTANTE
7	Atrapamiento por o entre objetos			X			X					X	INTOLERABLE
8	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	X					X			X			MODERADO
9	Explosiones	X					X			X			MODERADO
10	Estrés térmico			X		X					X		IMPORTANTE
11	Exposición a radiaciones ionizantes		X			X				X			MODERADO
12	Ruido			X		X					X		IMPORTANTE
13	Vibraciones			X		X					X		IMPORTANTE
14	Iluminación			X		X					X		IMPORTANTE
15	Exposición a gases y vapores		X				X				X		IMPORTANTE
16	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	X					X			X			MODERADO
17	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión			X		X					X		IMPORTANTE
18	Posturas forzadas			X		X					X		IMPORTANTE
19	Movimientos repetitivos			X		X					X		IMPORTANTE
20	Confort acústico	X				X			X				TOLERABLE
21	Confort térmico	X				X			X				TOLERABLE
22	Confort lumínico	X				X			X				TOLERABLE
23	Calidad de aire	X				X			X				TOLERABLE

Nota. Elaboración de la Matriz Binaria INSHT. Fuente: Elaboración Propia en base a criterios de Métodos Matriciales. (Bota, 2022)

ANEXO 6
PARAMETROS Y MATRIZ (IPER) DEL
METODO NTP 330

Método de identificación de peligros y evaluación de riesgos NTP 330

Esta metodología española nos permite identificar procesos, subproceso, actividades para estimar la magnitud de los riesgos presentes en determinada área o industria, así como dar niveles jerárquicos, que nos permitirán dar medidas preventivas y correctivas ante estos riesgos. Es necesario iniciar con la detección de las deficiencias presentes en los lugares o áreas de trabajo que se van a evaluar, con el fin de estimar la probabilidad de que ocurra un accidente/ incidente, se deberá tomar en cuenta el nivel de consecuencias que puedan entrañar estos riesgos y evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias. (Barrera, 2021)

El Nivel de Riesgo (NR) es función del Nivel de Probabilidad (NP) y del Nivel de Consecuencias (NC) y se expresa como:

$$NR = NP \times NC$$

El Nivel de Probabilidad (NP) es el producto del Nivel de Deficiencia (ND) y el Nivel de Exposición (NE):

$$NP = ND \times NE$$

Por consiguiente, el Nivel de Riesgo (NR) queda de la siguiente manera:

$$NR = (ND \times NE) \times NC$$

Nivel de Deficiencia (ND)

Magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente.

Nivel de Deficiencia

NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)		
Nivel de Deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al peligro resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al peligro no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El peligro está controlado. No se valora.

Nota. Tabla de Nivel de Deficiencia. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Nivel de Exposición (NE)

Es la frecuencia de exposición al peligro, estimada por los tiempos de permanencia en áreas de trabajo u operaciones con máquinas. Los valores son inferiores a los de las deficiencias, ya que una alta exposición con control no debería igualar al riesgo de una alta deficiencia con baja exposición.

Nivel de Exposición

NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)		
Nivel de Deficiencia	ND	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Nota. Tabla de Nivel de Exposición. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Nivel de Probabilidad (NP)

El nivel de probabilidad (NP) queda definido por el nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, el cual se puede expresar como el producto de ambos términos.

Nivel de Probabilidad

NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)		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

Nota. Tabla de Nivel de Probabilidad. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

En el cuadro siguiente se refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

Cuatro Niveles de Probabilidad establecidos.

NIVELES DE PROBABILIDAD (NP)		
Probabilidad	NP	Significado
Muy Alta (MA)	40 a 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	20 a 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	8 a 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	4 a 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nota. Tabla de Nivel de Probabilidad Establecidos. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Como los indicadores de esta metodología son orientativos, cuando se tienen criterios más precisos, se deberían considerar otras estimaciones. Por ejemplo, ante un peligro, si se tienen datos estadísticos de accidentes u otras informaciones para estimar la probabilidad de ocurrencia, se debería contrastarlo con los resultados del sistema expuesto.

Nivel de Consecuencias (NC)

Considera una doble valoración; por un lado, los daños físicos y por otro, los daños materiales.

Nivel de Consecuencia

NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)			
Nivel de Consecuencia	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más.	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo).
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT).	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

Nota. Tabla de Nivel de Consecuencia. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Nivel de Riesgo (NR)

Permite determinar el nivel de riesgo mediante la agrupación de los diferentes valores obtenidos, y establece bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento de cuatro niveles indicados en el cuadro con cifras romanas.

Nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO (NR)		Nivel de Probabilidad (NP)					
		40-25	20-10		8-6	4-2	
Nivel de Consecuencia (NC)	100	I 14.000- 2.400	I 12.000- 1.200		I 1800- 600	II 400-200	
	60	I 12.400- 1.440	I 1.200-600		II 480-360	II 240	III 120
	25	I 1.000-600	II 500-250		II 200-150	III 100-50	
	10	II 400-240	II 200	III 100	III 80-60	III 40	IV 20

Nota. Tabla de Nivel de Riesgo. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Nivel de Intervención (NI)

Según el valor conseguido se observan cuatro niveles de exposición.

SIGNIFICADO DEL NIVEL DE INTERVENCIÓN		
Nivel de Intervención	NR	Significado
I	4.000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Nota. Significado del Nivel de Intervención. Fuente: Elaboración Propia. (2024)

Matriz del Método NTP 330

Nro.	UBICACIÓN		Condición de Evaluación (Normal, Anormal/Atípico, Catastrófica)	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO				EVALUACION DEL RIESGO SST							CONTROL DE RIESGO SST					
	Proceso / Sub-proceso / Zona / Área	Actividad / Tarea / Situación / Lugar / Equipo		Descripción del Peligro		Efectos Posibles ó Consecuencias (más probables)	Controles actuales existentes ó implementados A.- Eliminación/Sustitución B.- Controles Ingeniería C.- Detectivos/Señalización D.- Documentales/Formación E.- EPP	Probabilidad			Severidad		NIVEL DE RIESGO (NR)	INTERPRETACION	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Controles o protecciones adicionales a implementar A.- Eliminación/Sustitución B.- Controles Ingeniería C.- Detectivos/Señalización D.- Documentales/Formación E.- EPP				
				Evento, Suceso o Exposición Peligrosa	Causa (Fuente, Situación o Circunstancia)			NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO (NR)								
1	Perforación	perforación de la roca	Normal	F1. Exposición a ruido	Exposición al ruido de las herramientas de perforación (barreno, cinseles y taladros)	Pérdida auditiva (Hipoacusia)	D. Capacitación parcial E. Uso de EPP básico	6	(D)	3	(EF)	18	(A)	25	(G)	450	II	Medio	No Aceptable	B. Sistemas de supresión D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
				A6. Proyección de partículas, fragmentos	Proyección de Partículas a causa de la perforación de la roca	Lesiones en los ojos, Problemas respiratorios por la inhalación de Partículas finas	E. Uso de EPP básico	6	(D)	3	(EF)	18	(A)	25	(G)	450	II	Medio	No Aceptable	B. Sistema de supresión D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
				F2. Exposición a vibraciones	Exposición a vibraciones por el taladro perforador	Trastornos digestivos, Dolores de cabeza, Artrosis y lesiones de muñecas	Ninguno	10	(MD)	3	(EF)	30	(MA)	25	(G)	750	I	Alto	No Aceptable	B. Mantenimiento constante de la Máquina D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. EPP Adecuado
				F3. Exposición a inadecuada iluminación	Iluminación insuficiente	Fatiga visual, Deslumbramiento y fotofobia además de Nistagmus del Minero	E. Uso de EPP básico (linterna en el casco)	2	(M)	4	(EC)	8	(M)	10	(L)	80	III	Bajo	Aceptable	B. implementar iluminación artificial en los cuadros y corridas
				F4. Exposición a temperaturas extremas (extremadamente mayor a la normal o menor a 0° C)	Exposición a Temperaturas elevadas	Deshidratación, Golpe de calor, Agotamiento por calor, problemas cardiovasculares	Ninguno	10	(MD)	3	(EF)	30	(MA)	25	(G)	750	I	Alto	No Aceptable	B. Implementar suministro de agua cerca a la bocamina D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
	Voladura	Normal	A6. Proyección de partículas, fragmentos	Proyección de Partículas a causa de la Voladura	Lesiones en los ojos, Problemas respiratorios por la inhalación de Partículas finas	E. Uso de EPP básico	6	(D)	2	(EO)	12	(A)	60	(MG)	720	I	Alto	No Aceptable	B. Sistemas de supresión de partículas D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado	
			A7. Proyección de gases, polvo o líquidos a presión o calientes	Proyección de Gases y Polvos a causa del ANFO	Daño pulmonar, Irritación ocular, nasal además de riesgo de Explosiones y exposiciones físicas	D. Capacitación parcial E. Uso de EPP básico	2	(M)	2	(EO)	4	(B)	60	(MG)	240	II	Medio	No Aceptable	B. Sistemas de supresión de gases D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado	
			A12. Aplastamiento/Ahogamiento (entre objetos o por caída/deslizamiento de objetos mayores a 5 Kg)	Aplastamiento por deslizamiento de rocas a causa de la Voladura	Lesiones graves o mortales, Atrapamiento	B. Largo de la Guía de dinamita adecuada D. Capacitación Parcial E. Uso de EPP básico	0,1	--	2	(EO)	0,2	--	100	(M)	20	IV	Bajo	Aceptable		
			A16. Explosiones / deflagraciones	Dinamita mal Almacenadas y en mal estado	Lesiones graves o mortales	B. Cuenta con un Polvorin D. Capacitación Parcial E. Uso de EPP básico	0,1	--	2	(EO)	0,2	--	100	(M)	20	IV	Bajo	Aceptable		
			F1. Exposición a ruido	Exposición al ruido a causa de la voladura (Explosión)	Pérdida auditiva (Hipoacusia)	D. Capacitación parcial E. Uso de EPP básico	2	(M)	2	(EO)	4	(B)	25	(G)	100	III	Bajo	Aceptable		
			B3. Exposición a gases/vapores tóxicos o asfixiantes	Exposición a Gases tóxicos a causa del ANFO	Daño pulmonar, Irritación ocular, nasal además de riesgo de Explosiones y exposiciones físicas	B. Chimeneas respiratorias sin mantenimiento D. Capacitación Parcial E. Uso de EPP básico	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	60	(MG)	1440	I	Alto	No Aceptable	B. Sistemas de supresión de gases D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado	

Nota. Elaboración de la Matriz NTP 330. Fuente: Elaboración Propia en base a criterios de Métodos Matriciales. (Bota, 2022)

2	Extracción	Normal	A1. Caída de personas al mismo nivel	Falta de capacitación, iluminación inadecuada	Lesiones físicas en general	D. Capacitación parcial E. Uso de EPP	2	(M)	4	(EC)	8	(M)	25	(G)	200	II	Medio	No Aceptable	B. Implementar iluminación artificial en los cuadros y corridas D. Capacitación sobre Seguridad laboral E. EPP adecuado
			A6. Proyección de partículas, fragmentos	Proyección de Partículas a causa de la extracción del Mineral	Lesiones en los ojos, Problemas respiratorios por la inhalación de Partículas finas	E. Uso de EPP básico	2	(M)	4	(EC)	8	(M)	25	(G)	200	II	Medio	No Aceptable	B. Sistemas de supresión de partículas D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
			A7. Proyección de gases, polvo o líquidos a presión o calientes	Proyección de gases y polvo que desprende el mineral al extraerlo	Daño pulmonar, Irritación ocular, nasal	E. Uso de EPP básico	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	25	(G)	600	I	Alto	No Aceptable	B. Sistemas de supresión de gases D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
			A9. Cortes, golpes, penetraciones por herramientas	Cortes, Golpes por herramientas usadas en la Extracción	Lesiones e infecciones	D. Capacitación parcial E. Uso de EPP básico	2	(M)	4	(EC)	8	(M)	10	(L)	80	III	Bajo	Aceptable	
			A12. Aplastamiento/Ahogamiento (entre objetos o por caída/deslizamiento de objetos mayores a 5 Kg)	Aplastamiento por deslizamiento de rocas a causa de la Extracción del Mineral	Lesiones graves, Atrapamiento	E. Uso de EPP básico	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	25	(G)	600	I	Alto	No Aceptable	B. Inspeccion constante del lugar D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
			F1. Exposición a ruido	Exposición al ruido de las herramientas de Extracción (picos, cinseles y palas)	Pérdida auditiva, Problemas de concentración y fatiga	E. Uso de EPP básico	2	(M)	4	(EC)	8	(M)	10	(L)	80	III	Bajo	Aceptable	
			F3. Exposición a inadecuada iluminación	Iluminación insuficiente	Fatiga visual, Deslumbramiento y fotofobia además de Nistagmus del Minero	E. Uso de EPP básico (linterna en el casco)	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	25	(G)	600	I	Alto	No Aceptable	B. Implementar iluminación artificial en los cuadros y corridas D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
			F4. Exposición a temperaturas extremas (extremadamente mayor a la normal o menor a 0° C)	Exposición a temperaturas elevadas	Deshidratación, Golpe de calor, Agotamiento por calor, problemas cardiovasculares	Ninguno	10	(MD)	4	(EC)	40	(MA)	25	(G)	1000	I	Alto	No Aceptable	B. Implementar suministro de agua cerca a la bocamina D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
			C1. Ejecución de posturas inadecuadas	Posturas inadecuadas por falta de capacitación al personal para trabajar en espacios confinados	Lesiones musculoesqueléticas, cansancio, fatiga y problemas de salud a largo plazo	Ninguno	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	60	(MG)	1440	I	Alto	No Aceptable	D. Capacitación sobre seguridad Laboral Riesgos ergonómicos E. Proporcionar EPP Adecuado
			C2. Ejecución de movimientos repetitivos	Movimientos repetitivos por la Extracción del Mineral	Daño físico, Fatiga muscular y cansancio, disminución de rendimiento	Ninguno	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	25	(G)	600	I	Alto	No Aceptable	C. Rotación del personal D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. EPP adecuado
	C3. Ejecución de sobre esfuerzo físicos	Sobreesfuerzo físico por exceso en la carga de mineral	Lesiones musculoesqueléticas, Dolor crónico	Ninguno	6	(D)	3	(EF)	18	(A)	25	(G)	450	II	Medio	No Aceptable	B. Implementación de maquinaria D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado		
	C4. Exposición a sobre esfuerzo visual	Iluminación insuficiente	Fatiga visual	E. Uso de EPP básico (linterna en el casco)	2	(M)	4	(EC)	8	(M)	25	(G)	200	II	Medio	No Aceptable	B. Implementar iluminación artificial en los cuadros y corridas D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado		
	Extracción con Guinchos de Minería y Uniformizar la carga (Tojeo)	Normal	A3. Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m)	Trabajos en Desnivel, Falta de capacitación	Múltiples fracturas	D. Capacitación parcial E. Uso de EPP básico	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	60	(MG)	1440	I	Alto	No Aceptable	C. Implementar Señalética D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
			A8. Atrapamientos o daños por sistemas mecánicos	Atrapamiento por el Guinche que extrae el mineral	Múltiples fracturas, Amputaciones	D. Capacitación parcial E. Uso de EPP básico	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	60	(MG)	1440	I	Alto	No Aceptable	B. Guardas de seguridad C. Implementar Señalética D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
			A12. Aplastamiento/Ahogamiento (entre objetos o por caída/deslizamiento de objetos mayores a 5 Kg)	Aplastamiento por la carga que extrae el guinche	Múltiples fracturas	D. Capacitación parcial E. Uso de EPP básico	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	100	(M)	2400	I	Alto	No Aceptable	C. Implementar Señalética D. Capacitación sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
			F1. Exposición a ruido	Exposición al ruido por el funcionamiento constante del guinche	Pérdida auditiva (Hipoacusia), Problemas de concentración y fatiga	E. Uso de EPP básico	2	(M)	4	(EC)	8	(M)	10	(L)	80	III	Bajo	Aceptable	
			C1. Ejecución de posturas inadecuadas	Posturas inadecuadas por falta de capacitación al personal para trabajar en espacios confinados	Lesiones musculoesqueléticas, Cansancio, Fatiga y problemas de salud a largo plazo	Ninguno	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	60	(MG)	1440	I	Alto	No Aceptable	D. Capacitación sobre seguridad Laboral Riesgos ergonómicos E. Proporcionar EPP Adecuado
			C2. Ejecución de movimientos repetitivos	Movimientos repetitivos por la manipulación del Guinche	Daño físico, Fatiga muscular y cansancio, disminución de rendimiento	Ninguno	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	25	(G)	600	I	Alto	No Aceptable	C. Rotación del personal D. Capacitación sobre Seguridad Laboral E. EPP adecuado

Nota. Elaboración de la Matriz NTP 330. Fuente: Elaboración Propia en base a criterios de Métodos Matriciales. (Bota, 2022)

3	Comercializacion	Separacion de Impurezas y Cargado para su destino final	Normal	A9. Cortes, golpes, penetraciones por herramientas	Cortes, Golpes por herramientas usadas en la Separacion de impurezas	Lesiones e infecciones	D. Capacitacion Parcial	2	(M)	4	(EC)	8	(M)	10	(L)	80	III	Bajo	Aceptable	
				F4. Exposición a temperaturas extremas (extremadamente mayor a la normal o menor a 0° C)	Exposicion a temperaturas elevadas por el trabajo a aire libre	Deshidratacion, Golpe de calor, Agotamiento por calor, problemas cardiovasculares	E. Uso de EPP básico	10	(MD)	4	(EC)	40	(MA)	25	(G)	1000	I	Alto	No Aceptable	D. Capacitacion sobre Seguridad Laboral E. EPP adecuado
				F6. Exposición a radiaciones ionizantes	Exposicion a rayos UV por el trabajo al aire libre	Quemaduras solares, Aumento de riesgo de cancer de piel, Daño ocular	E. Uso de EPP básico	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	25	(G)	600	I	Alto	No Aceptable	D. Capacitacion sobre Seguridad Laboral E. EPP adecuado
				B3. Exposición a gases/vapores tóxicos o asfixiantes	Exposicion a gases toxicos a causa del contacto directo y cercania constante que se tiene con el metal en la separacion de impurezas	Daño pulmonar, Irritacion ocular, Nasal	Ninguno	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	25	(G)	600	I	Alto	No Aceptable	B. Sistemas de supresion de gases D. Capacitacion sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado
				C1. Ejecución de posturas inadecuadas	Posturas inadecuadas por falta de capacitacion al personal	Lesiones musculoesqueleticas, Cansancio, Fatiga y problemas de salud a largo plazo	Ninguno	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	25	(G)	600	I	Alto	No Aceptable	D. Capacitacion sobre seguridad Laboral Riesgos ergonomicos E. Proporcionar EPP Adecuado
				C2. Ejecución de movimientos repetitivos	Movimientos repetitivos por la separacion de impurezas	Daño fisico, Fatiga muscular y cansancio, disminucion de rendimiento	Ninguno	6	(D)	4	(EC)	24	(MA)	25	(G)	600	I	Alto	No Aceptable	C. Rotacion del personal D. Capacitacion sobre Seguridad Laboral E. EPP adecuado
				C3. Ejecución de sobre esfuerzo físicos	Sobreesfuerzo fisico al realizar la preparacion de la carga	Lesiones musculoesqueleticas, Cansancio, Fatiga y dolor crónico	Ninguno	6	(D)	2	(EO)	12	(A)	25	(G)	300	II	Medio	No Aceptable	B. Implementacion de maquinaria D. Capacitacion sobre seguridad Laboral E. Proporcionar EPP Adecuado

Nota. Elaboración de la Matriz NTP 330. Fuente: Elaboración Propia en base a criterios de Métodos Matriciales. (Bota, 2022)

ANEXO 7
PROPUESTA DE PLAN DE PREVENCIÓN DE
RIESGOS

Propuesta de plan de prevención de riesgos

Medidas preventivas y correctivas para los riesgos más significativos en base a la jerarquía de control de Riesgos Laborales.

Medidas de control para Caídas mayores a distinto nivel

CAÍDAS MAYORES A DISTINTO NIVEL	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	X
Controles de Ingeniería	Mantener una buena iluminación en todas las áreas para garantizar una visibilidad adecuada, especialmente en escaleras y pasillos.
Controles de Administración	Utilizar señaléticas para indicar cambios de nivel, como escalones, rampas o desniveles. Proporcionar capacitación sobre seguridad en el lugar de trabajo para concientizar a las personas sobre los riesgos de caídas y cómo prevenirlos. Mantener el espacio ordenado y libre de obstáculos para reducir el riesgo de tropiezos y caídas.
Equipo de Protección Personal (EPP)	Cuando sea necesario trabajar en alturas, asegurarse de que se utilicen adecuadamente arneses de seguridad, cascos y otros equipos de protección.

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	X
Controles de Ingeniería	X
Controles de Administración	<p>Realizar inspecciones periódicas de todas las estructuras, equipos y áreas de trabajo para identificar posibles riesgos de desplome o derrumbamiento.</p> <p>Delimitar y proteger las zonas de trabajo donde se puedan producir caídas de objetos mediante barreras físicas, como vallas, redes de seguridad o con ayuda de señalizaciones.</p> <p>Proporcionar capacitación regular a los trabajadores sobre los riesgos de caída de objetos y las medidas de prevención apropiadas.</p> <p>Fomentar una cultura de seguridad donde se promueva la conciencia y la responsabilidad de todos los empleados.</p>
Equipo de Protección Personal (EPP)	Suministrar y exigir el uso adecuado de equipos de protección personal, como cascos, gafas de seguridad y calzado resistente, para reducir el riesgo de lesiones en caso de caída de objetos.

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Caída de objetos en manipulación

CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	X
Controles de Ingeniería	Utilizar dispositivos de sujeción, como correas, cadenas o redes de seguridad, para asegurar las cargas y prevenir su caída durante la manipulación.
Controles de Administración	<p>Proporcionar a los trabajadores una formación adecuada sobre las técnicas seguras de manipulación de objetos, incluyendo cómo levantar, transportar y colocar cargas de manera segura para evitar caídas.</p> <p>Implementar señalización en las áreas de manipulación para advertir a los trabajadores sobre los riesgos de caída de objetos y promover un comportamiento seguro.</p> <p>Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas para reducir el riesgo de tropiezos y caídas de objetos debido a la obstrucción del espacio de trabajo.</p>
Equipo de Protección Personal (EPP)	Suministrar y exigir el uso adecuado de equipos de protección personal, como cascos, guantes y calzado de seguridad, para proteger a los trabajadores en caso de caída de objetos.

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Golpes, cortes por herramientas

GOLPES, CORTES POR HERRAMIENTAS	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	X
Controles de Ingeniería	Instalar protectores y dispositivos de seguridad en herramientas estacionarias, como sierras y taladros, para evitar el contacto accidental con las partes peligrosas y prevenir lesiones por golpes o cortes.
Controles de Administración	<p>Proporcionar a los trabajadores una formación adecuada sobre el manejo seguro de las herramientas.</p> <p>Asegurarse de que se utilicen las herramientas adecuadas para cada tarea específica y que estén en buenas condiciones de funcionamiento.</p> <p>Implementar señalización en las áreas donde se están utilizando herramientas para advertir a los trabajadores sobre los riesgos y promover un comportamiento seguro.</p>
Equipo de Protección Personal (EPP)	Suministrar y exigir el uso adecuado de equipos de protección personal, como guantes resistentes a cortes, gafas de seguridad y cascos, para proteger a los trabajadores contra golpes y cortes.

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Proyección de fragmentos o partículas

PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	X
Controles de Ingeniería	Implementar medidas para controlar el polvo en áreas de trabajo donde se puedan generar fragmentos o partículas, como la aplicación de sistemas de rociado de agua o el uso de sistemas de ventilación adecuados.
Controles de Administración	Proporcionar a los trabajadores una formación adecuada sobre los riesgos asociados con la proyección de fragmentos o partículas, así como sobre las medidas preventivas y los procedimientos de seguridad a seguir para evitar accidentes. Delimitar y proteger las áreas de trabajo donde se manipulan materiales o se utilizan herramientas que puedan generar proyección de fragmentos o partículas, utilizando barreras físicas o señalización adecuada.
Equipo de Protección Personal (EPP)	Suministrar y exigir el uso de equipos de protección personal adecuados, como gafas de seguridad, protectores faciales, cascos y ropa de trabajo resistente a la abrasión, para proteger a los trabajadores contra la proyección de fragmentos o partículas.

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Atrapamiento por objetos

ATRAPAMIENTO POR OBJETOS	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	Repara o reemplaza cualquier equipo defectuoso de inmediato.
Controles de Ingeniería	Instalar protectores y dispositivos de seguridad en herramientas estacionarias, como sierras taladros y guinches de minería para evitar el contacto accidental con las partes peligrosas.
Controles de Administración	Realizar inspecciones regulares de equipos y maquinaria para detectar posibles problemas que puedan causar atrapamientos. Proporcionar capacitación sobre los riesgos de atrapamiento por objetos y las medidas preventivas adecuadas. Delimitar y señalizar las áreas de trabajo donde puedan ocurrir operaciones que representen un riesgo de atrapamiento por objetos.
Equipo de Protección Personal (EPP)	Suministrar y exigir el uso de equipos de protección personal adecuados, como cascos, guantes y calzado de seguridad, para proteger a los trabajadores contra lesiones en caso de atrapamiento por objetos.

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Estrés térmico

ESTRÉS TÉRMICO	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	X
Controles de Ingeniería	<p>Realizar un monitoreo regular de las condiciones ambientales, incluyendo la temperatura y la humedad, para identificar situaciones de estrés térmico potencial.</p> <p>Fomentar la hidratación regular entre los trabajadores, proporcionando acceso fácil a agua potable y animándolos a beber líquidos con frecuencia para mantenerse hidratados.</p>
Controles de Administración	<p>Organizar las tareas y los horarios de trabajo de manera que se minimice la exposición a condiciones extremas de temperatura.</p> <p>Evita realizar trabajos físicamente exigentes durante las horas más calurosas del día.</p> <p>Programar descansos regulares y proporcionar áreas de descanso sombreadas y bien ventiladas donde los trabajadores puedan refugiarse del calor durante los descansos y las pausas.</p> <p>Proporcionar ropa de trabajo adecuada para las condiciones climáticas, que permita la transpiración y proteja del sol.</p> <p>Todo trabajador debe estar perfectamente informado de los efectos producidos por la exposición al calor y las medidas de prevención y/o protección que se han previsto para evitar el estrés térmico.</p>
Equipo de Protección Personal (EPP)	<p>Considerar el uso de equipos de protección personal que no aumenten el estrés térmico como también proporcionar protección contra la radiación solar, como sombreros de ala ancha,</p>

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Exposiciones a radiaciones no ionizantes

EXPOSICIONES A RADIACIONES NO IONIZANTES	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	Implementar maquinaria (Cribas vibratorias) para la separación de impurezas. Actualmente, se realiza este trabajo manualmente y al aire libre, aprovechando la luz solar para distinguir mejor el mineral del desmonte. Sin embargo, esto expone al personal a jornadas completas de radiaciones no ionizantes.
Controles de Ingeniería	Instalar sistemas de ventilación adecuados como también sombras de descanso.
Controles de Administración	Proporcionar educación y concientización continua sobre los riesgos de exposición a radiaciones no ionizantes y las medidas preventivas necesarias para protegerse.
Equipo de Protección Personal (EPP)	Suministrar y exigir el uso de EPP adecuados para los trabajadores expuestos a radiaciones no ionizantes. La exposición de la piel se minimiza utilizando la ropa de trabajo y cremas protectoras en aquellas áreas expuestas en forma permanente.

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Exposición al ruido

EXPOSICIÓN AL RUIDO	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	Sustituir los equipos o procesos ruidosos por otros modernos que utilicen tecnologías más silenciosas como motores eléctricos en lugar de los de a diésel o gasolina.
Controles de Ingeniería	En toda explotación minera, deben efectuarse mediciones de ruido con el objeto de identificar las maquinarias y equipos que puedan llegar a generar niveles de presión sonora que superen los límites permisibles establecidos. Controlar el ruido entre la fuente y los trabajadores a través de interponer pantallas o barreras de material absorbente o aumentando la distancia entre el origen del ruido y el personal expuesto.
Controles de Administración	Reducir el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido que no pueda ser controlado en su fuente o con protección personal.
Equipo de Protección Personal (EPP)	Suministrar Equipo de protección personal auditiva adecuados al tipo de ruido de características tales que garanticen una reducción del nivel por debajo de los límites permisibles.

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Exposición a vibraciones

EXPOSICIÓN A VIBRACIONES	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	X
Controles de Ingeniería	X
Controles de Administración	<p>Realizar un adecuado mantenimiento de los vehículos y maquinarias a fin de evitar la generación de las vibraciones (originadas por desgaste de superficies, cojinetes, ejes desbalanceados, partes flojas y otros)</p> <p>Reducir el tiempo de trabajo cuando se utilizan maquinarias manuales tales como taladradoras para rocas o martillos perforadores a fin de disminuir la exposición a niveles de vibración.</p> <p>Cuando se realizan tareas que exigen una exposición continua a vibraciones es conveniente realizar pequeños descansos de 10 minutos cada hora a fin de moderar los efectos adversos.</p>
Equipo de Protección Personal (EPP)	X

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Exposición a iluminación inadecuada

EXPOSICIÓN A ILUMINACIÓN INADECUADA	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	X
Controles de Ingeniería	Aquellos lugares de trabajo donde se haya evaluado que presentan un mayor riesgo de accidentes deben contar con una iluminación adecuada, en particular donde se encuentren trabajando máquinas y equipos como también donde realicen tareas nocturnas deben tener una iluminación adecuada y acorde a la tarea que se realiza.
Controles de Administración	Implementar señaléticas en cuadros y galerías de la mina
Equipo de Protección Personal (EPP)	Suministrar y exigir el uso de equipos de protección personal adecuados, como cascos, guantes y calzado de seguridad, para proteger a los trabajadores contra lesiones a causa de una iluminación inadecuada.

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Exposición a gases tóxicos

EXPOSICIÓN A GASES TÓXICOS	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	X
Controles de Ingeniería	<p>Los sistemas de ventilación deben diluir la concentración de los gases y/o vapores por debajo de los Concentraciones Máximas Permisibles establecidos.</p> <p>Aplicar medidas de protección colectiva de supresión o captación de polvo.</p> <p>Mantener húmedo el lugar con un equipo de rociado para minimizar el escape de polvo a la atmósfera circundante.</p>
Controles de Administración	<p>Implementar señalizaciones de riesgos a exposición a gases tóxicos.</p> <p>Ningún trabajador debe acercarse a un frente de trabajo donde se haya producido una voladura hasta tanto el polvo se haya asentado y los productos gaseosos producidos en la explosión se hayan diluido completamente.</p>
Equipo de Protección Personal (EPP)	<p>Suministrar y exigir el uso de mascarillas de protección personal adecuadas al riesgo presente con el objeto de brindar una protección adicional al trabajador.</p>

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Minerías y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Medidas de control para Sobreesfuerzo físico y posturas forzadas

SOBRESFUERZO FÍSICO Y POSTURAS FORZADAS	
JERARQUIA	MEDIDAS DE CONTROL
Eliminación	X
Sustitución	X
Controles de Ingeniería	Utilizar ayudas mecánicas en la medida de lo posible con el fin de eliminar o reducir al máximo los esfuerzos
Controles de Administración	Redistribuir el trabajo de manipulación entre varios trabajadores. Seleccionar herramientas que reduzcan la fuerza requerida para utilizarlas, su tiempo de manejo y que permitan adoptar posturas que no comprometan la integridad física
Equipo de Protección Personal (EPP)	Proveer el equipo de protección personal (EPP) en las tallas adecuadas y en buenas condiciones, y/o la vestimenta de protección. Rotar las tareas de forma tal que no se dedique toda la jornada laboral a trabajos que requieran manipulación manual.

Nota. Tabla de Medidas Preventivas y Correctivas en base a la Jerarquización de Controles. Fuente: Elaboración Propia según Artículo sobre Seguridad y Salud en Empresas Mineras y Tesis de Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de matriceria en Guayaquil. (Díaz, 2009) (Josa & Celi, 2023)

Inducción del personal

Todo personal que trabaje en las actividades del proyecto deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado.

Objetivo

Establecer procedimiento para la inducción del personal ingresante a la operación.

Alcance

Personal de la Empresa Minera Maromey S.R.L

Procedimiento

Toda persona, cualquiera sea su jerarquía en el momento de ingresar a la operación deberá previo inicio de actividades:

Mantener una reunión con el responsable de la operación quien le dará a conocer las políticas de la Empresa Minera Maromey S.R.L y las normas respectivas.

Además de lo citado se le darán a conocer aspectos generales de la materia y será acompañado al sector de trabajo.

En el caso de operarios el recorrido será efectuado por el Responsable del área, se le hará entrega de los implementos de protección personal (EPP) explicándoles su uso.

Finalizado esto, el ingresante firmará la planilla de inducción en la que se detallarán los puntos abordados.

Al segundo día será instruido por el jefe del sector asignado y el supervisor directo quien le explicará detalladamente las tareas a efectuar y recorrerá minuciosamente el sector desarrollando el eslogan “Producción con Seguridad”, luego de esto comenzará a desarrollar las actividades asignadas.

Control

El control de la inducción al personal es responsabilidad del encargado de cada proceso de producción.

Medidas de señalización preventivas para la seguridad y salud ocupacional de la Empresa Minera Maromey S.R.L

El propietario (Representante Legal) tendrá la responsabilidad de establecer Normas muy estrictas y exigir que se cumplan, siendo necesaria su distribución a los trabajadores, que deberán conocerlas y respetarlas.

Procurará una buena protección colectiva con una adecuada señalización y su cumplimiento correspondiente, en lo referente a los siguientes aspectos:

- Señales de Obligatoriedad de uso del casco, botas, guantes, gafas, arnés de seguridad y otros EPPs que se usan en la minería
- En las zonas donde fuera preciso, se colocará señal de uso de respirador o señal de protector auditivo o de gafas, según proceda.
- En la entrada y salida de empleados y vehículos, se implantarán las siguientes señales: Señal de "prohibido el paso a toda persona ajena a la Empresa Minera", "señal de "prohibido fumar y encender fuego" por gases que se producen en el área.
- Se fijarán señales de localización de botiquín y de extintores.
- Todo el personal debe ser capacitado para operar las herramientas y maquinarias que utiliza en su jornada diaria.
- Se debe informar, adiestrar y regular el uso de la indumentaria apropiada para realizar las labores.

Todos los trabajadores, deben ser informados sobre los procedimientos de evacuación en base a sistema de alarmas en caso de deslizamientos o gaseamiento dentro la mina. Esta información será proporcionada oportunamente o cuando los procedimientos sean revisados y/o cuando se realicen simulacros de evacuación.

Equipo de Protección Personal para la seguridad y salud ocupacional de la Empresa Minera Maromey S.R.L

Beneficios del Uso del Equipo de Protección Personal (EPP)

El uso adecuado del equipo de protección personal ayuda a prevenir accidentes laborales al proporcionar una barrera física entre el trabajador y los riesgos presentes en el entorno laboral.

En el caso de gases tóxicos en minerías, el equipo de protección personal adecuado puede limitar la exposición del trabajador a sustancias tóxicas o irritantes.

Protección a largo plazo

El uso constante y adecuado del equipo de protección personal puede ayudar a prevenir lesiones y enfermedades crónicas que pueden desarrollarse con el tiempo debido a la exposición repetida a riesgos laborales.

Seleccionar el EPP adecuado

Basarse en la evaluación de riesgos para seleccionar el EPP más adecuado para cada tarea y entorno laboral específico.

Asegurarse de que el EPP cumpla con las normativas y estándares de seguridad aplicables.

Proporcionar capacitación

Capacitar a los trabajadores sobre el uso correcto del EPP, incluyendo cómo ponerse, ajustar, quitar y mantener adecuadamente el equipo.

Educar a los trabajadores sobre los riesgos asociados con su trabajo y la importancia del uso adecuado del EPP para proteger su salud y seguridad.

Promover una cultura de uso del EPP

Fomentar una cultura donde el uso del EPP sea visto como una parte integral de las prácticas laborales seguras.

Reconocer y recompensar a los trabajadores que utilizan el EPP de manera adecuada y se comprometen con la seguridad en el lugar de trabajo. (I.M.S.S, 2020)

Equipo de Protección Personal en Minería y sus usos

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL PARA TRABAJADORES DE LA EMPRESA MINERA.		
EPP	IMAGEN	USO
CASCO		Protege de cualquier caída de objetos (piedras) que pudieran causar un accidente a los mineros, golpes y salpicaduras de químicos.
LINTERNA		Es de fácil manejo y sirve para alumbrar en lugares que no hay luz artificial y lugares confinados (cuadros y galerías de minas).
GAFAS TRANSPARENTES		Protege de exposición a contaminantes químicos que se presentan en forma de polvos (carbón, arcilla, caliza, sílice) y líquidos (sustancias ígneas de la mina o empleadas en la extracción).

<p>GUANTES</p>		<p>Protegen las manos de cortes, abrasiones, quemaduras y productos químicos. En la minería, donde hay manipulación de herramientas, materiales ásperos y sustancias peligrosas, los guantes son esenciales para prevenir lesiones.</p>
<p>BOTAS PUNTA DE ACERO</p>		<p>Proporcionan protección contra caídas, aplastamientos, resbalones, y objetos punzantes. En la minería, donde hay terrenos irregulares, objetos afilados y riesgos de caída, las botas resistentes y con puntera de acero son esenciales.</p>
<p>BOTAS DE CAUCHO</p>		<p>Las botas son impermeables, y son las adecuadas para trabajar en lugares con agua.</p>

<p>TAPONES PARA OIDOS</p>		<p>Ayudan a reducir el impacto del ruido excesivo, común en áreas mineras debido a la maquinaria pesada y explosiones controladas. La exposición prolongada a altos niveles de ruido puede provocar daños auditivos permanentes.</p>
<p>MASCARILLAS FILTRANTES</p>		<p>Protegen contra inhalación de polvo, gases tóxicos, vapores y humos nocivos. En la minería, donde se genera polvo de roca, gases de explosiones y otros contaminantes, las mascarillas respiratorias son fundamentales para la salud pulmonar.</p>
<p>CAMISA REFLECTORA</p>		<p>Las franjas ayudan a ser distinguidos y vistos en espacios confinados</p>
<p>PANTALON</p>		<p>Las franjas ayudan a ser distinguidos y vistos en espacios confinados</p>

<p>ARNEZ</p>		<p>Evita las caídas de distinto nivel, el equipo debe ser inspeccionado antes de cada uso, con el fin de detectar daños o desgaste excesivo.</p> <p>El equipo dañado o con desgaste excesivo debe ser destruido y eliminado.</p>
<p>SOMBRERO DE ALAS LARGAS</p>		<p>Protege a los trabajadores que trabajan al aire libre y están expuestos a radiaciones no ionizantes como los que separan las impurezas del mineral y los que preparan la carga.</p>

Nota. Tabla de equipo de protección personal para trabajadores mineros. Fuente: Elaboración Propia en base a criterio de la tesis Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos en un taller de Matricaria. (Josa & Celi, 2023)

Cronograma de implementación del plan de control y prevención para administrar los peligros y riesgos ocupacionales.

Cronograma de actividades

FASES	E N E	F E B	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E P	O C T	N O V	D I C
FASE1 PLANIFICACION	X	X										
FASE 2 CAPACITACION			X									
FASE 3 IMPLEMENTACION				X								
FASE 4 EJECUCION					X	X	X	X	X	X	X	X

Fase 1 Planificación (Meses de enero y febrero)

En esta primera fase se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Definir y priorizar los objetivos del Plan de prevención y control de la Empresa Minera Maromey S.R.L
- Identificación de peligros, valoración de riesgos.
- Asignar responsabilidades para el logro de los objetivos.
- Definir indicadores y criterios de medición para verificar el avance del proyecto.

La empresa se debe asegurar de que todo el personal y propietarios sean conscientes de los peligros que puedan existir dentro de su puesto de trabajo, y también sobre los beneficios que le proporcionara al trabajador y propietario el tener un Plan de seguridad y por ende un plan de prevención y control de riesgos laborales.

Fase 2 Capacitación (Mes de marzo)

La Empresa debe capacitar al empleado y propietarios, de tal manera que este pueda desarrollar y mantener las competencias necesarias para su trabajo.

Para las capacitaciones se deben tomar en cuenta los siguientes temas:

- Identificación de Riesgos y Peligro.
- Como actuar en caso de emergencias
- Simulacro de accidentes
- Uso adecuado de los equipos de protección

Fase 3 Implementación (Mes de abril)

La tarea inicia con una revisión inicial del Plan de prevención y control de riesgos laborales, en el caso de que este exista.

Esta revisión inicial debe ser realizada por personal competente, contando con la consulta a los trabajadores y sus representantes, identificando leyes y reglamentos aplicables vigentes, y otros compromisos que la organización haya asumido. Igualmente, la revisión inicial tendrá que:

- Identificar y evaluar riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Determinar si se han implementado controles para tratar los riesgos, y si estos han resultado efectivos.
- Analizar los datos proporcionados por los trabajadores, sus representantes y los que hayan sido recopilados como resultado de los incidentes y accidentes.

Todo esto debe ser documentado, y ser tomado en cuenta para la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en la Empresa Minera Maromey S.R.L

Fase 4 Ejecución (Del mes de mayo al mes de diciembre)

- La fase de ejecución convierte tu plan en acción.
- En esta fase del proyecto, la tarea del propietario o administrador de la Empresa Minera es mantener el trabajo bajo control, organizar a los integrantes del equipo, manejar los cronogramas y cerciorarse de que el trabajo se haga según el plan original.

Se debe ejecutar y medir el alcance del proyecto. Gestionar el trabajo del equipo. Recomendar cambios y acciones correctivas.

Para la elaboración y aplicación del Plan de Seguridad y salud Ocupacional, es fundamental el compromiso de empleadores y trabajadores pues implica obligación de cumplimiento. (Ayosa, 2022)

Este Plan, evita o minimiza las consecuencias de los riesgos y mejora significativamente la productividad de la empresa. Por lo mismo toda acción implementada y costo realizado es una inversión mas no un gasto.

Procedimiento de respuesta ante emergencias

El objetivo del plan de emergencias es el de definir procedimientos para actuar en caso de desastre o amenaza colectiva que ponga en riesgo la seguridad y salud de los trabajadores dentro de la Empresa Minera Maromey S.R.L y desarrollar en los trabajadores y visitantes destrezas y condiciones, que les permitan responder rápida y coordinadamente frente a una emergencia. (Zelada, 2016)

1. Emergencia con productos químicos

En el caso de emergencias con productos químicos (cianuro de sodio, oxido de calcio, ácido sulfúrico, peróxido de hidrogeno, gas licuado de petróleo, combustibles y lubricantes, hidróxido de sodio, ácido nítrico, mercurio, cloro), tales como derrames, fugas e incendios de diversas magnitudes el objetivo principal es la pronta respuesta y evitar en forma rápida la dispersión de estos productos. Además de proteger la vida humana se protegerá la Empresa Minera o centro poblado que sea amenazado, mantener propicia el

área para la investigación y rápidamente restaurar las actividades normales de operación en el área.

Antes

- Revisión periódica de zonas de almacenamiento de productos químicos (Polvorines).
- Protección adecuada contra productos químicos.
- Capacitación al personal en respuesta a emergencias resultantes del manipuleo de productos químicos.
- Implementación con sistema de detección de formación de gases en zonas de almacenamiento de productos químicos.
- Preparación y adopción de un sistema de comunicación para dar notificación rápida del accidente detectado (a través de radio móvil).
- Implementación y control de sistema de respuesta para neutralización de derrame de sustancias químicas.

Durante

- Comunicar de forma inmediata al jefe de la brigada de derrames, de una fuga o derrame.
- La brigada, evaluará la situación, y de acuerdo al producto químico derramado, actuará.
- Adoptará las medidas de ataque que considere conveniente para combatir la fuga o derrame.
- Neutralizar las sustancias ácidas o cáusticas usando paños absorbentes para atrapar los líquidos derramados.
- Para prevenir que los productos químicos sólidos se desplacen por acción del viento, se podrán usar forros de plástico.
- Se utilizarán de manera adecuada los equipos de protección personal para los integrantes que realicen las tareas de control de la fuga o derrame.

2. Pérdida de instalaciones por fuertes sismos

En el caso de fuertes sismos, evacuar al personal en el mínimo tiempo posible. Reducir al mínimo el riesgo a las personas, a la empresa y del medio ambiente, y recuperar el área afectada por sismos.

Antes

- Organización, prácticas de evacuación.
- Capacitación sobre señalización, zonas seguras, actitud serena frente a sismos.
- Hacer inspecciones de los equipos de emergencias, alarmas, luces de emergencia, entre otros.
- Señalizar las zonas seguras, puntos de reunión.
- Realizar simulacros.

Durante

Respuesta del comité de crisis

- Al recibir la señal de emergencia, el presidente del comité de crisis será el encargado de activar el plan general de emergencias conjuntamente con el coordinador de campo.
- El coordinador de campo, evaluará las condiciones de seguridad y llamará a las diferentes brigadas, según considere apropiado para enfrentar la situación.
- El coordinador de campo evaluará con los jefes de brigada la posible intervención de otras instituciones que sirvan de apoyo, como el cuerpo de bomberos, defensa civil, cruz roja, etc.
- El comité de crisis será el responsable de garantizar que los equipos, materiales, así como otros bienes que se necesiten lleguen en forma oportuna.

Respuesta del personal

- Controle sus emociones, no corra ni grite, pues estas actitudes son contagiosas y producen pánico.

- Ponga en ejecución el plan de protección y evacuación. Ubíquese en forma ordenada; en las áreas de seguridad internas y externas.
- Aléjese de las vitrinas u otros muebles que puedan caerse, así como de las ventanas, espejos y artículos de vidrio que puedan quebrarse.
- Tenga en cuenta que lo primero es salvaguardar su vida, desarrollando la autoprotección con sus compañeros de trabajo.

Después

Respuesta del comité de crisis

- Apoyará en las labores de traslado del personal herido a las zonas acondicionadas a tal fin, siempre y cuando el caso lo amerite.
- La brigada de primeros auxilios, será la encargada de atender a los posibles heridos.
- Los jefes de las diferentes brigadas, deberán preparar los informes de los daños y/o pérdidas respectivas y presentarlos al presidente del comité de crisis.

Respuesta del personal

- Evacue en orden, siguiendo las rutas establecidas. Si alguien cae durante la evacuación, levántelo sin pérdida de tiempo, sin gritos y sin desesperarse para no provocar el pánico o desorden.
- Si está capacitado en primeros auxilios, apoye en la atención de heridos.
- Aléjese de las estructuras que hayan quedado en peligro de caerse.
- El comité de crisis, evaluará los daños producidos durante el sismo, elaborando un informe para decidir si las labores se suspenden o no.
- Retorne al centro de trabajo cuando lo indique el comité de crisis de la empresa.
- Si el sismo tuvo una intensidad muy alta (terremoto).
- Se evacuará, a zonas o campamentos de seguridad establecidos, tanto a los trabajadores como a los pobladores de las comunidades aledañas.

3. Incendios en instalaciones

Antes

- Identificación y evaluación de los peligros y riesgos en temas de incendio.
- El acceso a los extintores no estará bloqueado por mercancías o equipos.
- Se procederá a la revisión periódica del sistema eléctrico en el campamento, planta, oficinas, así como de las unidades móviles y equipos.
- La ubicación del equipo de extinción de incendios debe ser rápida y fácilmente identificada.
- Debe colocarse un marcador de ubicación prominente tan alto como sea posible encima del equipo extintor, para evitar que la señal sea ocultada por un vehículo parqueado, o por objetos apilados frente al equipo.
- Las ubicaciones de los equipos contra incendios deberán ser marcadas de una manera clara y uniforme.
- Capacitación de los trabajadores en respuesta inicial a un incendio.

Durante

Respuesta del comité de crisis

- Al recibir la señal de emergencia, el presidente del comité de crisis será el encargado de activar el plan general de emergencias conjuntamente con el coordinador de campo.
- El coordinador de campo se dirigirá al lugar del incidente, evaluará las condiciones de seguridad y llamará a la brigada de lucha contra incendios, según considere apropiado para enfrentar la situación.
- La brigada de primeros auxilios, estará preparada, para actuar a la orden del coordinador de campo.
- El comité de crisis será el responsable de garantizar que los equipos, materiales, así como otros bienes que se necesiten lleguen en forma oportuna.

Respuesta del personal

- De la voz de alarma.
- Si el fuego es pequeño, busque el extintor adecuado más cercano y trate de combatir el fuego, sin poner en riesgo su identidad física.
- Si se encuentra en un ambiente cerrado, evacue.
- Accione el sistema de alarma, la persona que descubra el incendio debe alertar a todos los que se encuentran dentro de los demás ambientes.
- No se enfrente a un incendio desproporcionado, avisar a la brigada contra incendios, indicando qué material se está incendiando y el lugar.
- Cortar el fluido eléctrico y cierre las llaves de agua y gas.
- Si el fuego es de origen eléctrico no intente apagarlo con agua.
- Si no puede controlar el fuego evacue inmediatamente el lugar.
- Para evitar que el fuego se extienda, cierre puertas y ventanas, a menos que éstas sean sus únicas vías de salida.
- Si el fuego lo alcanza e incendia su ropa, no corra, pida que lo envuelvan en una manta o cobija. Una vez apagado el fuego, no intente quitarse la ropa ya que agravaría las heridas producidas por el fuego.
- La persona que es atrapada por el humo, debe cubrirse la boca y la nariz con un pañuelo y permanecer lo más cerca del suelo, donde el aire es más limpio. La respiración debe ser corta y por la nariz.
- Si trata de escapar del fuego, palpe las puertas antes de abrirlas, si siente que están calientes y si se filtra el humo no abra la puerta, busque otra salida.

Después

Respuestas del comité de crisis

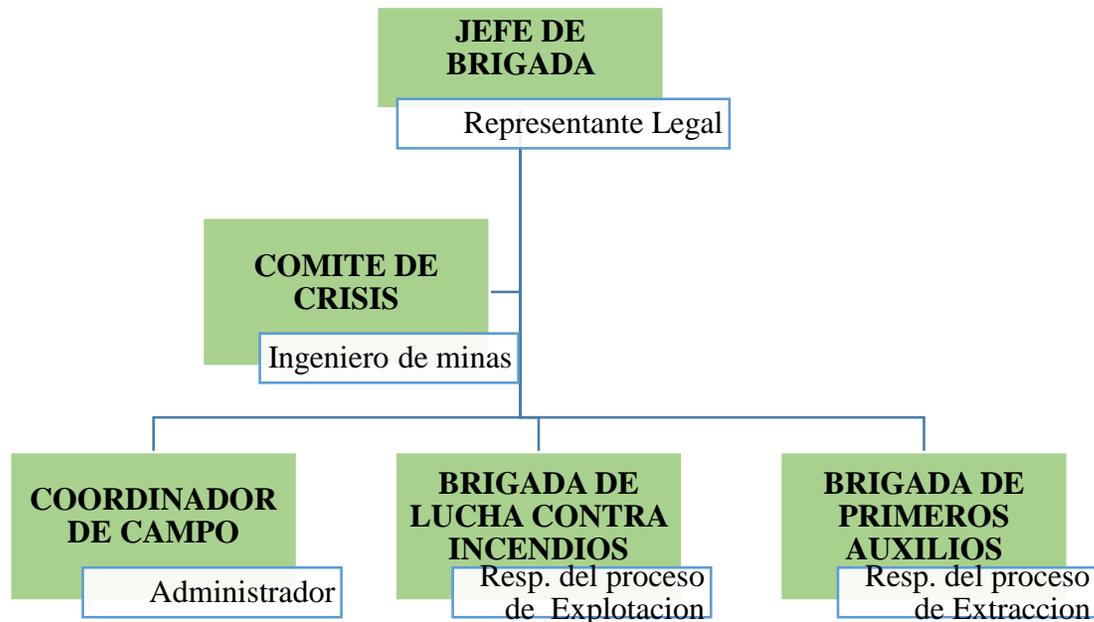
- Se verificará que todos los trabajadores hayan abandonado la zona de peligro.
- La brigada de primeros auxilios, atenderá los posibles accidentados.
- La brigada de lucha contra incendios, evaluará los daños producidos por el incendio, así como las causas que lo originaron.

- El jefe de brigada de lucha contra incendios preparará los informes y presentará al presidente del comité de crisis. realizará la investigación del incidente.
- Programar la mitigación de los daños ocasionados por el siniestro.

Respuesta del personal

- No ingrese al lugar del incendio sin antes estar seguro que se haya apagado totalmente el fuego.
- No regrese al área afectada mientras el coordinador de campo no lo autorice.
- No interfiera con las actividades de la brigada.
- Evalúe los daños a través de la brigada de lucha contra incendio.
- Preste colaboración a las autoridades en la vigilancia y seguridad del área afectada.
- Retorno del personal a sus labores normales, si solo fue un amago de incendio.

Diagrama de responsabilidades ante un plan de Emergencia



Nota. Diagrama de responsabilidades ante un plan de emergencias en la Empresa Minera Maromey S.R.L Fuente: Elaboración Propia y en base a criterios de la tesis Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional para disminuir los riesgos laborales en el campamento pionero conga - minera Yanacocha S.R.L. (Zelada, 2016)

ANEXO 8
IMÁGENES DE CONSTANCIA DE GUIA DE
ENTREVISTAS EN BASE A CUESTIONARIOS

Guía de entrevista en base a cuestionarios.

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.					GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.						
Fecha: 15/04/2024 Proceso: Explotación					Fecha: 15/04/2024 Proceso: Explotación						
Etapas: Perforación y Voladura					Etapas: Perforación y Voladura						
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba						
No.	CUESTIONARIO	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION	No.	CUESTIONARIO	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿El personal del área cuenta con la debida capacitación para el manejo de sustancias peligrosas?		X			1	¿El personal del área cuenta con la debida capacitación para el manejo de sustancias peligrosas?			X	
2	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?	X				2	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?		X		
3	¿Recibió capacitación para trabajar en espacios confinados?	X				3	¿Recibió capacitación para trabajar en espacios confinados?		X		
4	¿Al trabajar en espacios confinados sufre de claustrofobia?			X		4	¿Al trabajar en espacios confinados sufre de claustrofobia?		X		
5	¿El peso de las herramientas con las que se realiza el trabajo de explotación es de fácil manipulación?			X		5	¿El peso de las herramientas con las que se realiza el trabajo de explotación es de fácil manipulación?	X			
6	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?	X				6	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X		
7	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?		X			7	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?			X	
8	¿Se evalúa constantemente la temperatura ambiental del área de trabajo?	X				8	¿Se evalúa constantemente la temperatura ambiental del área de trabajo?			X	
9	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L. requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X				9	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L. requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X			

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.					GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.						
Fecha: Proceso: Explotación					Fecha: Proceso: Explotación						
Etapas: Perforación y Voladura					Etapas: Perforación y Voladura						
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba						
No.	CUESTIONARIO	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION	No.	CUESTIONARIO	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿El personal del área cuenta con la debida capacitación para el manejo de sustancias peligrosas?	X				1	¿El personal del área cuenta con la debida capacitación para el manejo de sustancias peligrosas?	X			
2	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?		X			2	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?		X		
3	¿Recibió capacitación para trabajar en espacios confinados?	X				3	¿Recibió capacitación para trabajar en espacios confinados?	X			
4	¿Al trabajar en espacios confinados sufre de claustrofobia?		X			4	¿Al trabajar en espacios confinados sufre de claustrofobia?		X		
5	¿El peso de las herramientas con las que se realiza el trabajo de explotación es de fácil manipulación?	X				5	¿El peso de las herramientas con las que se realiza el trabajo de explotación es de fácil manipulación?		X		
6	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X			6	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X		
7	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?		X			7	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?			X	
8	¿Se evalúa constantemente la temperatura ambiental del área de trabajo?		X			8	¿Se evalúa constantemente la temperatura ambiental del área de trabajo?		X		
9	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L. requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X				9	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L. requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X			

Nota. Imágenes de guía de entrevistas en base a cuestionarios para el proceso de Explotación. Fuente: Elaboración Propia. (2024).

Guía de entrevista en base a cuestionarios.

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.					
Fecha: 15/04/2024 Proceso: Extracción del Mineral					
Etapas: Traslado desde el sector de extracción, Estación con Guinchos de mineral, Acumulación en plataforma de materia prima y Separación de impurezas.					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿Los trabajadores que realizan la extracción del mineral cuentan con la capacitación necesaria para manejar las herramientas?	X			
2	¿El peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?	X			
3	¿Recibió capacitación para trabajar en espacios confinados?		X		
4	¿Al trabajar en espacios confinados sufre de claustrofobia?		X		
5	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X		
6	¿Se hace medición de gases dentro la bocamina?		X		
7	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?		X		
8	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?		X		
9	¿Se inspecciona el sostenimiento rutinariamente (bocamina)?	X			
10	¿Se hace un mantenimiento adecuado al guinche que extrae el mineral?	X			
11	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X			

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.					
Fecha: 15/04/2024 Proceso: Extracción del Mineral					
Etapas: Traslado desde el sector de extracción, Estación con Guinchos de mineral, Acumulación en plataforma de materia prima y Separación de impurezas.					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿Los trabajadores que realizan la extracción del mineral cuentan con la capacitación necesaria para manejar las herramientas?		X		
2	¿El peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?	X			
3	¿Recibió capacitación para trabajar en espacios confinados?		X		
4	¿Al trabajar en espacios confinados sufre de claustrofobia?	X			
5	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X		
6	¿Se hace medición de gases dentro la bocamina?			X	
7	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?			X	
8	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?		X		
9	¿Se inspecciona el sostenimiento rutinariamente (bocamina)?	X			
10	¿Se hace un mantenimiento adecuado al guinche que extrae el mineral?			X	
11	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X			

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.					
Fecha: 15/04/2024 Proceso: Extracción del Mineral					
Etapas: Traslado desde el sector de extracción, Estación con Guinchos de mineral, Acumulación en plataforma de materia prima y Separación de impurezas.					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿Los trabajadores que realizan la extracción del mineral cuentan con la capacitación necesaria para manejar las herramientas?		X		
2	¿El peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?		X		
3	¿Recibió capacitación para trabajar en espacios confinados?	X			
4	¿Al trabajar en espacios confinados sufre de claustrofobia?	X			
5	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X		
6	¿Se hace medición de gases dentro la bocamina?		X		
7	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?		X		
8	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?		X		
9	¿Se inspecciona el sostenimiento rutinariamente (bocamina)?			X	
10	¿Se hace un mantenimiento adecuado al guinche que extrae el mineral?			X	
11	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X			

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.					
Fecha: 15/04/2024 Proceso: Extracción del Mineral					
Etapas: Traslado desde el sector de extracción, Estación con Guinchos de mineral, Acumulación en plataforma de materia prima y Separación de impurezas.					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿Los trabajadores que realizan la extracción del mineral cuentan con la capacitación necesaria para manejar las herramientas?			X	
2	¿El peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?	X			
3	¿Recibió capacitación para trabajar en espacios confinados?		X		
4	¿Al trabajar en espacios confinados sufre de claustrofobia?		X		
5	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X		
6	¿Se hace medición de gases dentro la bocamina?		X		
7	¿Se realiza una liberación controlada de polvos, gases y vapores químicos?	X			
8	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?			X	
9	¿Se inspecciona el sostenimiento rutinariamente (bocamina)?	X			
10	¿Se hace un mantenimiento adecuado al guinche que extrae el mineral?			X	
11	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X			

Nota. Imágenes de guía de entrevistas en base a cuestionarios para el proceso de Extracción del mineral. Fuente: Elaboración Propia. (2024).

Guía de entrevista en base a cuestionarios.

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.					
Fecha: 15/04/2024 Proceso: Comercialización					
Etapas: Preparación de carga en cancha mina, cargado y envío al destino final					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿Los trabajadores que realizan la preparación de la carga cuentan con la capacitación necesaria para manejar las herramientas?			X	
2	¿el peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?	X			
3	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X		
4	¿Se hace medición de gases en el área de trabajo?		X		
5	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?		X		
6	Le dotan EPPs ante rayos UV		X		
7	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X			

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.					
Fecha: 15/04/2024 Proceso: Comercialización					
Etapas: Preparación de carga en cancha mina, cargado y envío al destino final					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿Los trabajadores que realizan la preparación de la carga cuentan con la capacitación necesaria para manejar las herramientas?			X	
2	¿el peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?	X			
3	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X		
4	¿Se hace medición de gases en el área de trabajo?		X		
5	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?		X		
6	Le dotan EPPs ante rayos UV		X		
7	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X			

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.					
Fecha: 15/04/2024 Proceso: Comercialización					
Etapas: Preparación de carga en cancha mina, cargado y envío al destino final					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿Los trabajadores que realizan la preparación de la carga cuentan con la capacitación necesaria para manejar las herramientas?			X	
2	¿el peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?	X			
3	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X		
4	¿Se hace medición de gases en el área de trabajo?		X		
5	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?		X		
6	Le dotan EPPs ante rayos UV		X		
7	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X			

GUIA DE ENTREVISTA PARA LA EMPRESA MINERA MAROMEY S.R.L.					
Fecha: 15/04/2024 Proceso: Comercialización					
Etapas: Preparación de carga en cancha mina, cargado y envío al destino final					
Realizado por: Tito Ronald Marquez Villalba					
No.	ACTIVIDAD	SI	NO	PARCIAL	OBSERVACION
1	¿Los trabajadores que realizan la preparación de la carga cuentan con la capacitación necesaria para manejar las herramientas?			X	
2	¿el peso de las herramientas con las que se realiza la preparación de la carga es de fácil manipulación?	X			
3	¿Los trabajadores que incurran en movimientos repetitivos son rotados en sus actividades?		X		
4	¿Se hace medición de gases en el área de trabajo?		X		
5	¿Se evalúa constantemente la exposición de los trabajadores al ruido?		X		
6	Le dotan EPPs ante rayos UV		X		
7	¿Cree usted que la Empresa Minera Maromey S.R.L requiere implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional?	X			

Nota. Imágenes de guía de entrevistas en base a cuestionarios para el proceso de Comercialización. Fuente: Elaboración Propia. (2024).

ANEXO 9
REPORTE FOTOGRAFICO DE LA EMPRESA
MINERA MAROMEY S.R.L

PROCESOS DE EXPLOTACIÓN, EXTRACCION Y COMERCIALIZACION

Abertura de cuadros



Fotografía 1. Fuente: Elaboración Propia

Abertura de cuadros



Fotografía 2. Fuente: Elaboración Propia

Extraccion con Guinches de mineria



Fotografía 3. Fuente: Elaboración Propia

Extraccion con Guinches de mineria



Fotografía 4. Fuente: Elaboración Propia

Extraccion con Guinches de mineria



Fotografía 5. Fuente: Elaboración Propia

Extraccion con Guinches de mineria



Fotografía 6. Fuente: Elaboración Propia

Piscina de Sedimentación



Fotografía 7. Fuente: Elaboración Propia

Piscina de Sedimentación



Fotografía 8. Fuente: Elaboración Propia

**Traslado del mineral a cancha mina en
carretillas**



Fotografía 9. Fuente: Elaboración Propia

Interior de la Mina



Fotografía 10. Fuente: Elaboración Propia

Separacion de Impurezas en Cancha Mina



Fotografía 11. Fuente: Elaboración Propia

Complejos separados del desmorte



Fotografía 12. Fuente: Elaboración Propia

Recopilacion de datos



Fotografía 13. Fuente: Elaboración Propia

Recopilacion de datos



Fotografía 14. Fuente: Elaboración Propia

Recopilacion de datos



Fotografía 15. Fuente: Elaboración Propia

Recopilacion de datos



Fotografía 16. Fuente: Elaboración Propia

Recopilacion de datos



Fotografía 17. Fuente: Elaboración Propia