

# ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN  
GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL



**“Propuesta de mejora de la seguridad y salud ocupacional  
dentro de la minería subterránea”**

**Trabajo de Investigación  
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en  
Gestión Minera y Ambiental

**Autor:**

Bach. Ayosa Siancas, Juan Javier

**Docente Guía:**

Dra. Bahamondes Rosado, María Emilia

**TACNA – PERÚ**

**2022**

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor”

## Índice

|   |           |
|---|-----------|
| Índice de Tablas.....   | 5         |
| Índice de Figuras.....  | 6         |
| Resumen.....  | 7         |
| Introducción .....  | 8         |
| <b>Capítulo I Antecedentes del Estudio .....</b>                        | <b>10</b> |
| 1.1. Título del tema.....   | 10        |
| 1.2. Planteamiento del problema.....                                    | 10        |
| 1.3. Formulación del problema .....                                     | 13        |
| 1.4. Objetivos.....   | 13        |
| 1.5. Justificación.....   | 13        |
| 1.6. Metodología .....  | 14        |
| 1.7. Definiciones .....   | 15        |
| 1.8. Alcances y limitaciones .....                                      | 18        |
| <b>Capítulo II Marco teórico .....</b>                                  | <b>19</b> |
| 2.1. Conceptualización de la variable o tópico clave.....               | 19        |
| 2.1.1. La seguridad y salud ocupacional.....                            | 19        |
| 2.1.2. Seguridad .....  | 20        |
| 2.1.3. Salud.....   | 20        |
| 2.1.4. Trabajo .....  | 20        |
| 2.1.5. Organización Internacional Del Trabajo (OIT) .....               | 20        |
| 2.1.6. Gestión de la seguridad y salud ocupacional .....                | 21        |
| 2.1.7. Gestión de la seguridad y salud ocupacional .....                | 21        |
| 2.1.8. Manual de salud ocupacional – DIGESA.....                        | 22        |
| 2.1.9. Reglamento interno de seguridad y salud del trabajo – MINSA..... | 23        |
| 2.1.10. Riesgo.....   | 23        |
| 2.1.11. Tipos de riesgo.....  | 24        |
| 2.1.12. Factores de riesgos.....  | 25        |
| 2.1.13. Norma ISO 45001 .....   | 25        |
| 2.1.14. Beneficios de la norma ISO 45001 .....                          | 27        |
| 2.1.15. Cultura preventiva .....  | 29        |
| 2.2. Importancia de la seguridad y salud ocupacional.....               | 30        |
| 2.3. Modelos de la variable.....  | 32        |
| 2.4. Análisis comparativo .....   | 33        |
| 2.5. Análisis crítico.....  | 36        |

|   |    |
|---|----|
| <b>Capítulo III Marco Referencial</b> .....                 | 38 |
| <b>3.1. Reseña histórica de la minería en el Perú</b> ..... | 38 |
| <b>3.2. Diagnóstico sectorial</b> .....                     | 40 |
| <b>3.3. Empresa de minería subterránea</b> .....            | 45 |
| <b>Capítulo IV Resultados</b> .....                         | 47 |
| <b>4.1. Diagnóstico</b> .....                               | 47 |
| <b>4.1.1. Análisis de la empresa</b> .....                  | 47 |
| <b>4.2. Diseño de la Mejora</b> .....                       | 64 |
| <b>4.3. Mecanismos de control</b> .....                     | 66 |
| <b>Capítulo V Sugerencias</b> .....                         | 72 |
| <b>Conclusiones</b> .....                                   | 72 |
| <b>Bibliografía</b> .....                                   | 75 |
| <b>Anexos</b> .....   | 78 |

## Índice de Tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Tabla comparativa de la normativa vigente .....   | 33 |
| Tabla 2. Matriz vester de la negativamente en la seguridad y salud ocupacional dentro de una empresa de minería subterránea..... | 59 |
| Tabla 3. Listado de causas de baja disponibilidad de los equipos en las playas de estacionamiento .....                          | 60 |
| Tabla 4. 5 fuerzas de Porter .....   | 61 |
| Tabla 5. Producción en los periodos 2016-2020.....   | 62 |
| Tabla 6 Horas no trabajadas por accidentes e incidentes laborales .....  | 62 |
| Tabla 7 Índice estadístico de seguridad .....  | 63 |
| Tabla 8 Descripción del diseño de la mejora .....  | 64 |
| Tabla 9 Descripción del programa de auditoría .....  | 66 |
| Tabla 10 Descripción del programa de primeros auxilios .....   | 68 |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Evolución anual del PBI minero 2010-2019 .....   | 41 |
| Figura 2. Principales minas en operación .....   | 44 |
| Figura 3. Establecimiento de procedimientos para la identificación de riesgos.....   | 48 |
| Figura 4. Planificación de las medidas que deben implementarse antes de la<br>ocurrencia de un desastre .....  | 49 |
| Figura 5. Consideraciones que se llevan a cabo las acciones pertinentes para la<br>gestión de riesgos. ....  | 50 |
| Figura 6. Consideraciones que se ejecutan programas de capacitación referentes a<br>seguridad, salud y riesgos.....                                      | 51 |
| Figura 7. Consideraciones que se establecen los comportamientos seguros que<br>deben desarrollarse ante una situación de riesgo o desastre .....         | 52 |
| Figura 8. Consideraciones que se determinan e informan cuáles son los<br>comportamientos de riesgo que no deben efectuarse .....                         | 53 |
| Figura 9. Consideraciones que se establecen cuáles son las señales que indican la<br>presencia de actividad volcánica.....                               | 54 |
| Figura 10. Consideraciones que se establecen mecanismos que permitan la<br>reducción del riesgo de desastres .....                                       | 55 |
| Figura 11. Consideraciones que se maneja información vinculada al nivel de riesgo<br>de emergencia .....   | 56 |
| Figura 12. Consideraciones que genera información asociada al impacto<br>socioeconómico de los desastres en el sector salud .....                        | 57 |
| Figura 13. Diagrama de Ishikawa de la influencia negativamente en la seguridad y<br>salud ocupacional dentro de una empresa de minería subterránea ..... | 58 |
| Figura 14. Diagrama de Pareto relacionado a la baja disponibilidad de los equipos en<br>las playas de estacionamiento .....                              | 60 |

## Resumen

La nación peruana, es la segunda en el planeta en producir cobre, plata y zinc, y está considerada como una de los primordiales fabricantes de zinc, oro, estaño y plomo de América Latina. La aplicación de normas y procedimientos de seguridad y salud es cada vez más exigente en las plantas de procesamiento y en la industria minera en general, ya que está claro que la prevención es la herramienta más importante para proteger la fuerza de la empresa, es decir, los trabajadores. Últimamente se ha observado que no se cumplen las normas y los índices de accidentabilidad están en alza en la minera estudiada. El objetivo principal del estudio es, por tanto, elaborar una propuesta de mejora de la seguridad y la salud en el trabajo en la industria minera subterránea. Metodológicamente, es de tipo aplicada y un diseño no experimental, para el cual se aplicó una fase de diagnóstico previa a la elaboración de la propuesta para el cual se aplicó una encuesta a 20 trabajadores del área. Posteriormente se realizó la fase de diseño en donde se definieron los requisitos del sistema de gestión de seguridad para elaborar un plan de mejora y finalmente se analizó la relación costo-beneficio También se espera que mejore la seguridad de los trabajadores proponiendo un plan adecuado. Como resultado se tuvo que un plan de mejora de seguridad es necesario para la empresa estudiada ya que presentó fallas en su gestión de riesgo, es por ello que se diseñó un plan el cual proporciona las herramientas para mejorar la problemática.

**Palabras clave:** Seguridad, salud ocupacional, riesgo, minería subterránea, gestión de la seguridad.

## **Introducción**

La industria minera contribuye a la economía nacional, por ende, las empresas de este sector buscan activamente mejorar e implementar estándares de seguridad dentro de sus procesos, en todos los ámbitos de aplicabilidad, bajo los procedimientos más rigurosos regidos por la legislación internacional y nacional. No obstante, la opinión de los mineros, en general, es que no se respeta la ley. Este Decreto Supremo 023-2017-EM, pretende ayudar a minimizar los accidentes en la industria a través del desarrollo de un plan estratégico de salud y seguridad para las empresas que operan en el sector minero.

Bajo esa percepción, se suscita la necesidad de proveer una estrategia integradora que involucre el mejoramiento de la seguridad en el trabajo en el área de la minería subterránea. La causa principal de los accidentes laborales que ocurren, son un 90 % por errores o fallas humanas, se evidencian deficiencias en cuanto a la gestión de seguridad y salud en el trabajo (SST), dado que algunas de las actividades se realizan sin la debida inspección por parte del supervisor de seguridad y, del mismo modo, los trabajadores presentan actitud de resistencia al cambio con respecto al cumplimiento de los procedimientos y estándares.

Para ello se expondrá el trabajo de la forma siguiente:

Capítulo I Antecedentes del estudio, en este apartado se mostrará el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos del estudio, la justificación y la metodología a utilizar. Además, de las limitaciones y alcance del mismo.

Capítulo II Marco teórico, en este apartado se muestra las bases teóricas en las cuales se basa la investigación, por lo cual se presentan los conceptos y teoría relevantes para el estudio.

Capítulo III Marco referencial, en este apartado se muestra la reseña histórica del sector, los actores que intervienen en el problema y un diagnóstico de la situación.

Capítulo IV Resultados, en este capítulo se pretende mostrar todas las fases previas de diagnóstico, así como la elaboración del plan de mejora, así como el cronograma y los aspectos económicos.

Finalmente, se presentarán las conclusiones alcanzadas con la elaboración de la investigación.

## **Capítulo I Antecedentes del Estudio**

### **1.1. Título del tema**

Propuesta de mejora de la seguridad y salud ocupacional basado en la disciplina operativa y observaciones comportamentales dentro de la minería subterránea.

### **1.2. Planteamiento del problema**

El auge de Perú en la industria minera mundial últimamente ha revelado un elevado potencial geológico de la nación, aunado a su nivel competitivo en términos de costes de explotación, un régimen legal y fiscal atractivo y un creciente capital humano. La nación peruana es la segunda en el planeta que fabrica zinc, plata y cobre y la primera fabricante de plomo, zinc, oro y acero inoxidable. Además, la cartera de proyectos de la empresa vale más de 57.000 millones de dólares, lo que hace que el país sea un destino aún más atractivo para la inversión minera y garantiza una perspectiva en el ámbito de la minería en un futuro próximo, a pesar de la incertidumbre universal (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2019).

El sector de la minería es muy importante, ya que contribuye a la economía nacional, por ende, las empresas de este sector buscan activamente mejorar e implementar estándares de seguridad dentro de sus procesos, en todos los ámbitos de aplicabilidad, bajo los procedimientos más rigurosos regidos por la legislación internacional y nacional (MINEM, 2017).

Asimismo, en el país, existen leyes de seguridad y salud que establecen que todas las actividades mineras se planificarán de forma que se eviten los riesgos laborales y asegurando la mitigación o reducción de incidentes y accidentes laborales sobre los cuales se rigen en el análisis minucioso de riesgos asociados a las

actividades productivas del sector minero que quedan plasmadas en herramientas como la matriz IPERC, la cual se sustenta en el DS-023-2017-EM (MINEM, 2017).

No obstante, la opinión de los mineros, en general, es que no se respeta la ley. Este Decreto Supremo 023-2017-EM, pretende ayudar a minimizar los accidentes en la industria a través del desarrollo de un proyecto estratégico de SST para las empresas que operan en el sector minero (Milano, 2018).

En las naciones evolucionadas, la SST del personal minero se planifica desde el concepto de la iniciación de cualquier proyecto lo que, junto con los avances tecnológicos, conduce a una reducción de los accidentes, por cuanto en estos países se aplican generalmente sistemas para encargarse de la seguridad, los cuales involucran el desarrollo de un comité de seguridad, protocolos de acción y mecanismos de prevención de accidentes o incidentes en el origen, trayectoria y controles administrativos (Hernández et al., 2017).

Por otra parte, esta rama de la seguridad adquiere cada vez más importancia en las empresas, ya que esta es necesaria para resguardar a los colaboradores de los peligros de accidentes e incidentes derivados de su trabajo diario (Maynas, 2017). Bajo esa concepción, su esencia se compone de la garantía de todas las condiciones seguras para que el trabajador pueda ejecutar sus actividades diarias y, en caso de una eventualidad, estos puedan gestionarse de manera eficiente, de modo que su enfoque siempre está dirigido hacia la preservación de la integridad física, psicológica y emocional del trabajador, creando un entorno adecuado desde la salida de sus hogares hasta el retorno hacia los mismos (Robledo, 2017).

Debido al crecimiento de la industria minera y al riesgo latente en sus operaciones, se les exige operar con niveles elevados de seguridad. De allí que, sea

necesario no sólo la responsabilidad y compromiso empresarial, sino también la intervención activa de los colaboradores para estimar riesgos, identificar de peligros, proponer mejoras, aplicación y seguimiento (Rodríguez et al., 2020).

La implementación de normas y procedimientos de seguridad y la salud es cada día más exigente en las plantas de procesamiento y en la industria minera en general, porque demuestra que la prevención es la principal herramienta para resguardar la integridad de la fuerza de la empresa, que son los trabajadores, adicionando el hecho de que, si no ocurren accidentes o incidentes, tampoco será necesario incurrir en paradas no programadas en el campo que puedan traducirse en costes (Céspedes y Martínez, 2016).

Bajo esa percepción, se suscita la necesidad de proveer una estrategia integradora que involucre la optimización de la SST en la organización minera dedicada a la minería subterránea. En dicha empresa se evidencian deficiencias respecto a la coordinación y conservación de la SST de los colaboradores, dado que algunas de las actividades se realizan sin la debida inspección por parte del supervisor de seguridad y, del mismo modo, los trabajadores presentan actitud de resistencia al cambio con respecto al empleo adecuado del equipo de protección personal (EPP).

Adicionalmente, se observa que las capacitaciones desarrolladas como parte del proceso de SST que brinda la organización han carecido de éxito porque los indicadores de frecuencia y severidad registrados hasta el último semestre del 2020 fueron elevados en cuanto a trabajos relacionados con la manipulación de maquinaria de sostenimiento y herramientas de trabajo en campo.

### **1.3. Formulación del problema**

La interrogante general de la investigación es: ¿Cómo sería la propuesta de mejora de la seguridad y salud ocupacional dentro de una empresa de minería subterránea?

En cuanto a los problemas secundarios se tienen los siguientes:

- ¿Cómo es el diagnóstico situacional de una empresa minera en materia de seguridad?
- ¿Cuáles son los requerimientos del Sistema de Gestión de Seguridad en una empresa minera especialista en minería subterránea?
- ¿Cuáles son los costos de la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad en una empresa minera especialista en minería subterránea?

### **1.4. Objetivos**

El objetivo general de la investigación es: Elaborar propuesta de mejora de la seguridad y salud ocupacional dentro de una empresa de minería subterránea.

En cuanto a los objetivos secundarios se tienen los siguientes:

- Aplicar el diagnóstico situacional de una empresa minera en materia de seguridad.
- Definir los requerimientos del Sistema de Gestión de Seguridad en una empresa minera especialista en minería subterránea.
- Calcular el costo de la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad en una empresa minera especialista en minería subterránea.

### **1.5. Justificación**

Una manera eficaz de reducir el absentismo e incrementar la productividad consiste en desarrollar un plan para la SST que promueva el desarrollo de los recursos

humanos, reduzca los accidentes, proporcione un entorno saludable y fomente el uso de maquinaria, herramientas y equipos que protejan el bienestar de los empleados y prevengan las enfermedades profesionales. Esto requiere que la empresa promueva y apoye continuamente para dar origen a una cultura de SST. Un posible enfoque podría ser la Seguridad Basada en el Comportamiento (BBS), un enfoque proactivo para la mejora continua de la seguridad que pretende reducir los accidentes e incidentes transformando los comportamientos de riesgo en un entorno seguro (Sucari, 2018).

Como parte de esta iniciativa, de manera práctica, la investigación representaría un antecedente en cuanto a la SST en el Perú, dado que se desenvolverá dentro de un entorno real donde, a diario, los trabajadores se encuentran bajo la probabilidad perenne de incurrir en accidentes e incidentes, por lo que el debido diagnóstico situacional del problema y la implementación de técnicas, así como herramientas pertinentes a la SST, podrán servir para reducir o mitigar la probabilidad de los mismos.

Adicionalmente, el efecto que trae el trabajo de investigación es que le otorgará a la empresa minera el estado de evaluación de sus políticas de seguridad y los mecanismos de mejora evidenciados a lo largo del estudio, a fin de que estos puedan ser tomados en consideración y adoptarlos bajo la realidad de la implementación a futuro.

## **1.6. Metodología**

En cuanto a la metodología la presente investigación, de acuerdo a Carrasco (2019) es de tipo aplicada, ya que su propósito es crear novedosos conocimientos con base a la aplicación de las sapiencias adquiridas, para dar solución a los problemas existentes.

En cuanto al diseño, se contempla como no experimental, es decir que la investigación se enfocará en observar el problema, entender sus características, pero en ningún caso intervenir de forma activa con respecto a las variables estudiadas (Hernández y Mendoza, 2018). El enfoque de la investigación será cuantitativo, ya que buscará brindar una solución al problema a través de métodos numéricos como la estadística, dado que estos permiten el procesamiento y comprensión de la información de manera dinámica (Fuster, 2019).

Asimismo, para la recolección de datos se aplicará una encuesta, que de acuerdo a Hernández y Mendoza (2018), es un conjunto de preguntas cerradas las cuales poseen una escala cuantificable y permiten medir el estado de las variables estudiadas. Se entiende por población aquel universo de individuos de referencia, que se convierte en un bloque de elementos compuesto por personas, objetos, transacciones o eventos que el investigador pretende estudiar. Así, en el contexto de este estudio, la población estuvo formada por trabajadores de minería.

La muestra corresponde al subgrupo de la población, lo que significa que es una mera representación de la población. Según lo anterior, la muestra estuvo formada por 20 trabajadores de minería.

### **1.7. Definiciones**

El vocablo sistema proviene del latín *systema*, del griego *σύστημα* (*systema*), que significa reunir objetos, sucesos o cosas organizadamente, es decir, se entiende como un acumulado de procedimientos y normas que rigen las actividades de una comunidad (La Valle, 2017).

La seguridad laboral se conoce como un método que se ocupa de prevenir lesiones y/o padecimientos provocados por las condiciones de la labor realizada,

difundir directrices de prevención y garantizar la seguridad de los colaboradores. En consecuencia, pretende mejorar los entornos y situaciones ligadas al desempeño, así como también la SST, lo que incluye promover y preservar el bienestar mental, social y físico de los colaboradores de la organización (La Valle, 2017).

En consecuencia, la SST radica en la creación de un proceso racional, paso a paso, fundamentado en la optimización constante de la planificación, organización, políticas, ejecución, auditorías, evaluación y labores de perfeccionamiento para anticipar, identificar, medir y fiscalizar los peligros latentes que afectan a la SST. El proceso de aplicación es un proceso nunca terminado de mejorar las condiciones de trabajo (La Valle, 2017).

Debido a la naturaleza de la investigación, es necesario definir la salud, la cual se valora como un estado de bienestar que incluye factores como el derecho al trabajo, la libertad, la libertad de expresión, la vida en una sociedad democrática, entre otros (La Valle, 2017).

Por otro lado, en el ámbito laboral un riesgo se puede describir como una mixtura de la probabilidad de daño corto o largo plazo y la severidad de sus consecuencias (Abad et al., 2019). Además, un accidente es todo acontecimiento súbito derivado del trabajo o relacionado con él, que provoca deterioro mental, invalidez, lesión orgánica, deterioro funcional, o fallecimiento (Díaz y Rentería, 2017).

La gestión de riesgo, por su parte, es un enfoque organizado para la gestión de las incertidumbres relacionadas con el riesgo mediante una sucesión de actividades que comprende la detección, el análisis y la valoración de los riesgos, seguidos del planteamiento de estrategias para hacerles frente utilizando recursos de gestión (Soler et al, 2018).

Dentro de esta gestión se puede encontrar la evaluación de riesgo, este es un paso dentro de la gestión de riesgo en donde se evalúa el riesgo tomando los dos factores que lo determinan como es la probabilidad de ocurrencia y el daño que puede ocasionar (Miñan et al., 2020).

Cabe destacar que la SST dispone de una legislación pertinente, siendo algunos de estos:

- **Ley N° 29783:** La Ley de SST es una ley federal que regula la salud y la seguridad en el sitio donde se labora. El propósito es animar a los trabajadores nacionales a adoptar una mentalidad preventiva para reducir los riesgos en el lugar de trabajo. (Congreso de la República, 2011).

- **DS 001-2021-TR:** Adecua varios artículos de la Ley N° 29783, Ley de SST, y establece lineamientos de seguridad que deben cumplir todas las empresas, así como la capacitación obligatoria en SST (Gobierno del Perú, 2021).

- **RM 239-2020-MINSA:** Guía para la vigilancia de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID 19 (Ministerio de Salud [MINSA], 2020).

- **RM 034-2020-TR:** Aprueba los criterios para determinar el riesgo para la SST y la proporción de la sanción por suspensión temporal de la organización (Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral [SUNAFIL], 2020).

- **DL N°1499:** Decreto Ley que establece medidas diferentes para garantizar y controlar el resguardo de los derechos laborales y sociales de los colaboradores vinculados con la emergencia sanitaria COVID-19 (Presidencia de la República, 2020).

- **ISO 45001**: es un estándar universal para los sistemas de gestión de la salud y seguridad en el sitio de labores que protege a los visitantes y empleados de las lesiones y padecimientos en el lugar de trabajo. Es importante recordar que fue creado para sustituir al anterior estándar OHSAS 18001 (Organización Internacional de Normalización, 2018).

Uno de los factores de relevancia en la vida laboral es la SST. El trabajo sin las precauciones de seguridad adecuadas puede provocar graves problemas de salud. En consecuencia, la seguridad no siempre se toma en serio, lo que puede provocar graves problemas tanto para los trabajadores como para los patronos. Las organizaciones requieren desarrollar y aplicar planes para prevenir la seguridad laboral que incluyan un conjunto de prácticas destinadas a mitigar o prevenir los accidentes laborales más comunes. (Miñan et al., 2020).

### **1.8. Alcances y limitaciones**

En cuanto al alcance limitaciones se tendrá que, de forma geográfica, la investigación abarcará al territorio peruano; enfocándose en el sector minero del país. Mientras que, temporalmente, se enfocará en el año 2021, con un periodo estimado de 15 semanas.

Por otro lado, en cuanto a las limitaciones que se pueden presentar se tienen las medidas de inmovilización impuestas en el país a causa del virus del COVID-19, lo cual puede impedir el cumplimiento del cronograma planificado para efecto de recolección de información en campo. Bajo esta misma secuencia, debido a que la empresa no dio el permiso para publicar su nombre, se procedió a hablar de la empresa de forma general como una empresa minera subterránea.

## **Capítulo II Marco teórico**

### **2.1. Conceptualización de la variable o tópico clave**

#### **2.1.1. La seguridad y salud ocupacional**

Últimamente, los términos trabajador y trabajo han evolucionado para centrarse en la acción del individuo con el fin de autonomía, crear valor, toma de decisiones, diseño, y colaboración. Se ha abolido el concepto de trabajador como usuario final de las ocupaciones y habilidades tradicionales, que es monofuncional y cuyas tareas se ubican en un espacio de trabajo típico (Cavero, 2017).

Así, el trabajador forma parte de sistemas, subsistemas y comunidades de práctica en el lugar de trabajo, y el propio trabajo es objeto de grupos y disciplinas complejas que van más allá del rendimiento tradicional (Cavero, 2017).

En consecuencia, la orientación de los profesionales de la salud laboral aborda cuestiones de diversa importancia, como las habilidades, la especialización de los empleados, el absentismo, las competencias, el ambiente organizacional, la recuperación del capital de trabajo, la gestión del conocimiento, las aptitudes, entre otros (Cavero, 2017).

La salud y la higiene se encargan de garantizar la SST, reducir el riesgo de padecimientos ocupacionales y accidentes y mejorar las condiciones del entorno laboral y de la labor. Es un acumulado de sapiencias destinadas a asegurar el bienestar mental, social y físico, del colaborador y, por tanto, su rendimiento laboral (Ardi, 2020).

### **2.1.2. Seguridad**

La seguridad, implica la ausencia de peligro y de cualquier perjuicio, lo cual es difícil de lograr al 100%, por lo que se refiere a la presencia de un cierto nivel de riesgo aceptable (Huancahuire y Mori, 2019).

### **2.1.3. Salud**

La salud, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se conoce como un estado total de bienestar mental, social y físico, lo que indica que va más allá de no padecer condiciones o enfermedades (Yucra, 2020).

### **2.1.4. Trabajo**

Hace referencia a las acciones que las personas realizan para satisfacer sus requerimientos, su placer y su bienestar. Dichas acciones se modifican según las capacidades de una persona, por lo que a lo largo del tiempo las personas han desarrollado la capacidad de imaginar y crear diferentes herramientas que les han servido a lo largo del tiempo para realizar estas actividades de forma más eficiente y en menos tiempo, y así "trabajar" de forma más eficaz. En la actualidad, el trabajo se define como cualquier actividad económicamente gratificante o no, que puede ser un trabajo remunerado o un trabajo productivo (Huancahuire y Mori, 2019).

### **2.1.5. Organización Internacional Del Trabajo (OIT)**

Como reconstrucción de la OIT establecida por el Tratado de Versalles en 1919, esta organización fue creada y ratificada por la Conferencia de las Naciones Unidas en Montreal en 1946. Destaca la existencia de la justicia social a través de la paz y mejores condiciones de trabajo en todos los países del mundo (Huancahuire y Mori, 2019).

### **2.1.6. Gestión de la seguridad y salud ocupacional**

Un sistema de gestión se emplea rutinariamente para tomar decisiones en una organización, y, aunque no se conoce la definición exacta, también se aplica a aspectos de la vida cotidiana como la adquisición de equipos y la selección de productos. Los sistemas de gestión de la SST se fundamentan en la aplicación de normas, juicios y resultados adecuados para proporcionar un método de evaluación y mejora de la prevención en el lugar de trabajo, así como en una gestión eficaz del riesgo y del riesgo. En consecuencia, el sistema de gestión debe ser capaz de adaptarse al cambio de forma lógica y paralela a los objetivos establecidos y a la mejor manera de alcanzarlos (Huancahuire y Mori, 2019).

### **2.1.7. Gestión de la seguridad y salud ocupacional**

Aprobado por Decreto Supremo N° 001-2021-TR, aplicado a nivel del Perú y como miembro de la Comunidad Andina (CAN). El objetivo de la Ley 29783 es mantener buenas condiciones de trabajo para los trabajadores a través de una cultura de prevención eficaz y el derecho de los colaboradores a ser enterados respecto a los contextos en los que se realiza su trabajo, los posibles peligros y las medidas de prevención de la institución. El empleador se encarga de la prevención, identificación, evaluación y comunicación de los peligros asociados a las actividades realizadas, así como de planificar, controlar y coordinar las normas para la salud y seguridad. En consecuencia, se promueve la cultura de la salud y la prevención de la seguridad laboral en todas las organizaciones como tarea prioritaria del establecimiento de la Administración de SST (Yucra, 2020).

La planificación de un sistema de gestión de la seguridad laboral permite a las organizaciones determinar estrategias, propósitos y labores para reconocer los peligros y ocasiones para minimizar y prevenir, accidentes e incidentes en el lugar

donde se labora, al tiempo que se persigue la mejora continua; los pasos siguientes son necesarios para alcanzar este objetivo (Yucra, 2020).

- **Evaluación inicial de la SST:** La evaluación primera requiere revelar la situación vigente de la SST en la empresa, así como reflejar las prioridades en materia de SST (Yucra, 2020).
- **Identificación de peligros y evaluación de riesgos:** El reconocimiento y análisis del riesgo deben tener en cuenta todos las inseguridades y riesgos vinculados a los procesos y actividades de trabajo. El empleador debe promover la identificación y el peso de los valores con la participación de los trabajadores a través de una metodología participativa que identifica y evalúa los riesgos de posibles incidentes en el desempeño laboral y que existen en el entorno y en las labores que se ejecutan en la compañía (Yucra, 2020).
- **Indicadores del sistema de seguridad y salud:** el objetivo de los indicadores del sistema de SST es evaluar, medir y calificar el grado de resguardo de los colaboradores de la organización ante los riesgos y peligros presentes en su entorno de trabajo. Este indicador se utiliza para desarrollar políticas y programas para prevenir y mitigar padecimientos, lesiones y fallecimientos asociadas a la labor desempeñada y contexto (Yucra, 2020).

#### **2.1.8. Manual de salud ocupacional – DIGESA**

Cada trabajador está frecuentemente expuesto a factores de riesgo que pueden conducir a una mala salud debido a enfermedades profesionales, accidentes y otros factores relacionados con las condiciones de trabajo, según el MINSA (Ministerio de Salud) a través del DIGESA (Director General del Medio Ambiente) y a

la iniciativa del Director General de SST. Estos factores de riesgo pueden ser psicosociales, biológicos, químicos, físicos y ergonómicos (Yucra, 2020).

El Manual de Salud Ocupacional tiene como objetivo promover y fortalecer los departamentos de salud, los DISA, las redes y las microrredes para lograr los objetivos institucionales proporcionando una herramienta de gestión que incorpora información técnica y legal sobre la salud ocupacional para el beneficio de los trabajadores (Yucra, 2020).

#### **2.1.9. Reglamento interno de seguridad y salud del trabajo – MINSA**

Se basa en la Ley No. 29783, y su objetivo es propulsar y aplicar una cultura para prevenir los peligros ocupacionales entre todos los trabajadores y empleados del sector público, el personal de los proveedores de servicios, los usuarios de las instalaciones y los visitantes. El MINSA emplea un sistema de gestión de la salud en el trabajo que se complementa con un enfoque de promoción de la salud que comprende la intervención y la cooperación de los involucrados en el desarrollo y la aplicación de programas de SST para optimizar la organización y las condiciones de la labor a realizar, al tiempo que se promueve el desarrollo individual de los trabajadores (Yucra, 2020).

#### **2.1.10. Riesgo**

La magnitud de los daños de una situación peligrosa, o la probabilidad de que éstos se produzcan en determinadas circunstancias, se mide por el riesgo. Se mide en términos de una vulnerabilidad específica a cada tipo de peligro; cuanto mayor sea la vulnerabilidad, mayor será el riesgo; el riesgo es predecible y las consecuencias pueden mitigarse o evitarse (Uribe, 2018).

### 2.1.11. Tipos de riesgo

Se definen como la posibilidad de que se produzcan daños relacionados con el trabajo, las malas condiciones laborales o la excesiva carga de trabajo (Uribe, 2018). Entre ellos se encuentran:

- **Los riesgos físicos:** incluyen todo lo que resulta de un rápido intercambio de energía entre un individuo y su entorno a un nivel que el cuerpo no puede tolerar. Las principales son las siguientes: Vibraciones, sonido, temperatura, humedad, ventilación, presión, iluminación y radiación ionizante y no ionizante (Uribe, 2018).
- **Químico:** Las sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas pueden irritar, corroer, asfixiar o envenenar a quienes entran en contacto con ellas en cantidades perjudiciales para su salud (Uribe, 2018).
- **Riesgos biológicos:** microorganismos patógenos capaces de infectar a los trabajadores y originarse en el hombre, los animales, los materiales orgánicos que producen y el entorno laboral al que pertenecen: Los hongos, las bacterias, los parásitos, los virus y cualquier tipología de microorganismos (Uribe, 2018).
- **Los riesgos psicosociales:** son condiciones que existen en el lugar de trabajo y están directamente relacionados con el contenido, la organización y la práctica de las ocupaciones. Influyen negativamente en la salud o bienestar del colaborador y en el desempeño de la labor (Uribe, 2018).
- **Riesgos ergonómicos:** Estos riesgos afectan a las labores de los individuos: lesiones, accidentes laborales, fatiga y padecimientos; aquejando así a la ergonomía (la adaptación de los elementos y el equipo de trabajo al individuo). (Uribe, 2018).

### 2.1.12. Factores de riesgos

La salud y la seguridad de los colaboradores pueden verse comprometidas por las circunstancias de trabajo que entran en una de las tres categorías:

#### *Factores de seguridad*

##### Condiciones de Seguridad

- Las máquinas y los equipos.
- Las herramientas.
- Los lugares y superficies de trabajo.
- La manipulación y el transporte.
- Los sistemas eléctricos.
- Los equipos contra incendios.
- Almacenamiento.
- Mantenimiento.

##### Medioambiente Físico

- El ruido.
- Las vibraciones.
- La iluminación.
- Las radiaciones.

##### Medioambiente Químico y Biológico

- Corrosivos
- Irritantes
- Asfixiantes
- Anestésicos y narcóticos
- Bacterias
- Protozoos
- Virus
- Hongos
- Cancerígenos
- Sistémicos

##### Organización del Trabajo

- La jornada de trabajo
- El ritmo de trabajo
- La automatización
- La comunicación
- El estilo de mando
- La participación
- El status social
- La identificación con la tarea
- La iniciativa
- La estabilidad en el empleo

### 2.1.13. Norma ISO 45001

La norma ISO 45001 fue desarrollada por un grupo de expertos en SST y otros sistemas de gestión, como la ISO 14001. SGSST y la ISO 9001 también se incluye en

ISO 45001 como producto de OHSAS 18001 y otras normas. Es un marco orientado a la gestión que puede utilizarse por cualquier tipo de organización (Huancahuire y Mori, 2019).

La Organización Internacional para la Normalización (ISO) 45001 es un patrón universal para los sistemas de gestión de seguridad y salud. Su propósito es resguardar a visitantes y empleados de padecimientos y accidentes en el lugar de trabajo. El objetivo de la certificación ISO 45001 es eliminar cualquier factor que pueda perjudicar a los empleados o a la empresa a largo plazo. El estándar es el resultado de los esfuerzos de una comisión de salud y seguridad laboral, que pretendía alinear el estándar con otros sistemas de gestión como la ISO 14001 y la ISO 9001. Además, se consideraron otros sistemas de gestión de la salud y la seguridad, como la OHSAS 18001 y otras normas y acuerdos de seguridad aplicables, a la hora de desarrollar la ISO 45001. (Normas ISO, 2021).

El objetivo final de la ISO 45001, dirigido a la gestión, es apoyar a las empresas a garantizar un entorno de labor seguro para los colaboradores y los demás en el sitio de desempeño laboral. Ello, se puede lograr reduciendo los aspectos que causan padecimientos, lesiones y fallecimientos. En consecuencia, la norma ISO 45001 se centra en la mitigación de todos los factores que son perjudiciales o suponen un peligro para la salud mental y física de los empleados (Normas ISO, 2021) .

Razón por la que cada día mueren miles de trabajadores en accidentes laborales prevenibles. De hecho, la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la OIT estiman que más de 2,7 millones de individuos fallecen anualmente como resultado de accidentes en el sitio donde labora. Además, 374 millones de lesiones no mortales en el sitio de labor dan lugar a cuatro o más días de discapacidad laboral (Normas ISO, 2021).

La norma ISO 45001 es un sistema revolucionario, según numerosos expertos en el ámbito de la salud y seguridad en el entorno laboral, incluidos los profesionales que han servido en los comités de la norma. Para la primera vez a escala mundial, cualquier organización, independientemente de su tamaño, tiene acceso a un sistema único que señala un camino claro hacia la creación de un sistema sólido de SST (Normas ISO, 2021).

Aunque la ISO 45001 se fundamenta en la OHSAS 18001, es un estándar distinto: no es una revisión sencilla de un estándar existente. Sigue leyendo para saber qué organizaciones indistintamente de sus sectores y tamaños han implementado la ISO 45001.

Según la norma ISO 45001, se espera que el mercado mundial de certificaciones crezca en un 97,3% para 2020, lo que demuestra la importancia y el crecimiento de la certificación acreditada por UKAS (Normas ISO, 2021).

#### **2.1.14. Beneficios de la norma ISO 45001**

- **Integración ISO 45001 con otros sistemas**

La norma ISO 45001 establece una organización compartida por la totalidad de las normas ISO. Favoreciendo la combinación de los requerimientos estándar con los métodos de la compañía, así como también con diversos sistemas de gestión que existen o con los cuales compiten, tales como, sistemas de gestión de la calidad ambiental ISO 14001 o ISO 9001.

- Favorecer la combinación de los sistemas es el propósito de todos los sistemas de gestión que pasan al sistema de normas

ISO y ya está incluido en la mayoría de las normas de este sistema internacional de normas.

- La ISO 45001 puede integrarse de manera sencilla con los propósitos y métodos empresariales o procedimientos de la compañía.

### **Mejora continua del entorno de trabajo**

- La ISO 45001 suministra un patrón sencillo para desarrollar el monitoreo paso a paso de los riesgos y las inseguridades para la salud de los colaboradores.
- En las organizaciones pequeñas y medianas puede no ser posible desarrollar planes a largo plazo para optimizar la SST. En este sentido, la norma ISO 45001 es una herramienta idónea para afrontar los problemas a medio y largo plazo que conducen a la minimización del absentismo y a la eliminación de los orígenes de accidentes y lesiones laborales.

### **Mejora la relación con sus empleados**

- Integrar el compromiso responsable de las cuestiones de seguridad y salud en el programa macro de la empresa.
- Evidenciar el compromiso de los colaboradores para fomentar una cultura organizativa que valore la intervención activa de los empleados en el sistema de gestión de SST.

### **Mejoras en la empresa**

- Optimiza el rendimiento empresarial. Un sistema de gestión de la SST conforme a la norma ISO 45001 bien diseñado y aplicado reduce el número de accidentes y enfermedades laborales, a su vez incrementa la productividad.
- Mejora la confianza de los colaboradores
- Suministra una herramienta para reducir las primas de los seguros y revela un deber de cuidado en el mercado.
- Ayuda en la identificación de peligros e inseguridades.
- Garantiza el cumplimiento de todas las leyes aplicables en todo el mundo.
- Optimiza la eficacia de las actividades, reduciendo los riesgos, accidentes y tiempos de inactividad.

#### **2.1.15. Cultura preventiva**

Es una recopilación de comportamientos y actitudes positivas hacia la salud, los riesgos, los accidentes, las enfermedades y las medidas preventivas que comparten todos los empleados de la organización. Se caracteriza por comportamientos proactivos y positivos en el trabajo, en casa y en las comunidades, entre otros lugares. (Hernández et al., 2017).

Es un valor primordial en el que la organización se basa en la seguridad y la competencia de los empleados y es aceptado como tal por todos los equipos de trabajo y en todas las áreas de la organización. Es un valor perdurable que da la máxima importancia a la seguridad del público y de los empleados, en cada equipo y en cada área de la empresa. Se refiere a la medida en que los individuos y los equipos asumen individualmente la responsabilidad de la seguridad, preservan, enfatizan y comunican los comportamientos relacionados con la seguridad, adaptan y cambian

los comportamientos, aprenden de los errores y persiguen sistemáticamente estos valores (Hernández et al., 2017).

El objetivo de crear una cultura preventiva en una organización debe basarse en la responsabilidad y la participación. La cultura para prevenir es una forma de reducir los sucesos laborales y optimizar la competitividad de las empresas. Para ello, se debe fomentar la intervención del total de colaboradores e incorporarlos a una cultura para prevenir y que busque la mejora continua para que se integre en la vida cotidiana y se asuma como una filosofía de vida y no en una obligación (Hernández et al., 2017). Para esa cultura se consideran las siguientes dimensiones:

- **Compromiso:** es la promoción de estrategias y dinámicas positivas para optimizar la SST por parte de la dirección de la organización.
- **Dinamización:** es una forma concreta de plasmar el compromiso, movilizar recursos y poner en marcha actividades para implicar a toda la empresa en la gestión diaria de la prevención activa.
- **Formación:** Es un esfuerzo continuo de la empresa para conservar y optimizar la gestión de la prevención en la práctica mediante sistemas de información y transferencia de conocimientos.

## 2.2. Importancia de la seguridad y salud ocupacional

El sistema de gestión de la SST se ocupa de la prevención de lesiones y enfermedades laborales, así como el resguardo y el fomento de la salud de los empleados. El propósito es optimar las circunstancias de trabajo y el entorno del lugar donde se labora, así como la salud en el lugar de labor, para fomentar el bienestar mental, social y físico, de los colaboradores (Sucari, 2018).

Cuando hablamos de salud ocupacional, no nos referimos a los efectos o posibles enfermedades ocupacionales que los trabajadores pueden contraer, sino a un estado total bienestar mental, social y físico. Es muy difícil que un trabajador que no se sienta atendido y protegido de los accidentes experimente satisfacción en el trabajo y una sensación de bienestar adecuado. La motivación se ve afectada en estas circunstancias, y la rentabilidad y productividad general de la compañía sufren (Sucari, 2018).

En consecuencia, la SST son fundamentales para mantener a los colaboradores satisfechos y motivados, y por lo tanto productivos y rentables para las empresas. No sólo es la SST una obligación legal y social para las empresas, sino que también proporciona una serie de beneficios (Sucari, 2018).

- Incrementa la rentabilidad y productividad de la organización.
- Minimiza el absentismo.
- Optimiza el bienestar, la salud y la satisfacción de los empleados.
- Refuerza el vínculo y la lealtad entre el empleado y la empresa, evita la rotación de personal y retiene a los profesionales con más talento.
- Mejora el ambiente de trabajo, la motivación y la participación.
- La imagen de la empresa mejora tanto internamente (con los propios empleados) como externamente (con los clientes y la sociedad en general).
- Adquisición y retención de clientes.
- La confianza de los inversores.
- A la colectividad le favorece la reducción de los costes sociales, sanitarios, asistenciales y de indemnización por accidente.

### 2.3. Modelos de la variable

Un sistema de gestión de la SST se define como la creación de un proceso racional, paso a paso, fundamentado en la optimización constante que abarca la planificación, la evaluación, la política, la organización, las auditorías, la aplicación y las labores de mejora con el fin de identificar, pronosticar, evaluar y monitorear los peligros relacionados con el trabajo. La aplicación se está procesando como parte de un procedimiento de optimización de las circunstancias de la labor. En consecuencia, hay que tener en cuenta los siguientes parámetros: (Camacho et al., 2020).

- **Una gestión adecuada de la seguridad:** la gestión de la seguridad debe conciliar los dos ámbitos: el administrativo, en el que se instituyen los planes, normas, programaciones y directrices; y el operativo, en el que se desarrollan las actividades laborales diarias. Es en el campo o en el taller donde las empresas deben aplicar controles más estrictos e invertir en la inspección de la línea para asegurar la prevención de sucesos (Camacho et al., 2020).
- **Cambio de comportamiento:** el novedoso enfoque de la seguridad sugiere ocuparse del comportamiento de los empleados. Por tanto, primero hay que reconocer, estudiar y medir las distintas preferencias de comportamiento de cada empleado y, a continuación, ocuparse de los diversos factores hallados para inculcar una cultura de seguridad a nuestros empleados tanto dentro como fuera del lugar de trabajo (Camacho et al., 2020).
- **Inversión:** Un aporte a la SST debe incluirse en el presupuesto anual, ya que es la única manera de planificar y gestionar una política adecuada de reducción del riesgo. La formación de los RRHH, la disposición de equipos de seguridad, la activación y adaptación de las infraestructuras y el desarrollo de tecnología para ayudar a la gestión de la seguridad deben incluirse en el presupuesto.

Este presupuesto debe ser sensible a las circunstancias cambiantes y adaptable (Camacho et al., 2020).

- **Plan de Seguridad:** En general, es importante conocer la normativa del país o la industria en cuestión, por ejemplo, en el sector minero los requisitos legales son mayores debido al riesgo asociado a la operación. Además de los requisitos legales, las organizaciones deben practicar controles adicionales que se incluirán en el programa de seguridad (Camacho et al., 2020).
- **Equipos de seguridad:** Para elegir el EPP idóneo para el tipo de labor a realizar, se amerita efectuar una evaluación de riesgos y una identificación propia de los peligros. El cumplimiento y la calidad de las normas internacionales y nacionales y el cumplimiento de los requisitos necesarios deben considerarse al momento de tomar decisiones (Camacho et al., 2020).

#### **2.4. Análisis comparativo**

Se realiza una comparación de las normas internacionales con el actual derecho peruano.

#### **Tabla 1.**

*Tabla comparativa de la normativa vigente*

|                    | <b>Objetivos</b>   | <b>Aplicación</b>  |
|--------------------|--|--|
| <b>Ley 29783</b>   | Sensibilización sobre la cultura de la prevención de riesgos laborales a nivel nacional, bajo la supervisión y el control del Estado y con la participación de los trabajadores. Se aplica a cualquier trabajador o persona que, sin prestar servicios, se encuentre en una zona de trabajo dentro del país.   | Promueve una cultura de prevención de riesgos laborales a nivel nacional, bajo la supervisión y el control del Estado y con la participación de los trabajadores. Se refiere a cualquier trabajador o persona que trabaja en un área de trabajo dentro del país sin prestar servicios.   |
| <b>OHSAS 18001</b> | Proporcionar elementos para ayudar a las organizaciones a establecer un sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SGSST) que pueda integrarse con otros sistemas de gestión para alcanzar los objetivos relacionados con la seguridad. Se aplica a cualquier organización que desee establecer, mantener y mejorar un SGSST para garantizar que cumple con las políticas establecidas de la organización. | Proporcionar elementos de apoyo para que las compañías establezcan bien un SGSST y lo integren con otros sistemas de gestión para lograr los objetivos relacionados con la seguridad. Se aplica a toda empresa que desee establecer, mantener y mejorar un SGSST para garantizar que sea coherente con las políticas establecidas por la organización. |

---

|                    |  |  |
|--------------------|--|--|
| <b>BS<br/>8800</b> | Proporcionar orientación sobre el SGSSO y su integración con otros sistemas de gestión; ayudar a las organizaciones a lograr sus políticas y objetivos establecidos en materia de seguridad. Se aplica a cualquier organización, independientemente de su tamaño o de la naturaleza de sus operaciones, y debe ser coherente con las necesidades de la organización. | Proporcionar orientación sobre el SGSSO y su integración con otros sistemas de gestión; ayudar a las organizaciones a lograr sus políticas y objetivos de seguridad establecidos. Se aplica a cualquier organización, independientemente de su tamaño o de la naturaleza de sus operaciones y debe adaptarse a las necesidades de la organización. |
|--------------------|--|--|

---

|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| <b>ISO<br/>45001</b> | Promover un entorno seguro y saludable para los colaboradores, contribuyendo a la prevención de accidentes y problemas de salud, y procurando la mejora continua. Aplicable a cualquier empresa que desee optimizar la salud y la seguridad en el lugar de trabajo a través de un SGSST de acuerdo con la política de la empresa y los requisitos legales de mejora continua. | Fomentar un ambiente seguro y saludable para los colaboradores, ayudar a la prevención de accidentes y problemas de salud y esforzarse por mejorar continuamente. Aplicable a cualquier empresa que desee mejorar la salud y la seguridad en el lugar de trabajo a través de un SGSST de acuerdo con la política de la empresa y los requisitos legales de mejora continua. |
|----------------------|---|---|

---

---

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| <b>UNE 81900</b> | <p>Proporcionar orientación sobre la gestión de la prevención de riesgos laborales y otros elementos relacionados. Aplicable a las organizaciones asociadas a los procesos de fabricación, con énfasis en la gestión de residuos, el diseño de servicios y la entrega de productos en relación con el sistema de trabajo.</p> | <p>Proporcionar orientación sobre la gestión de la prevención de riesgos laborales y otros elementos relacionados. Aplicable a las organizaciones relacionadas con los procesos industriales, centrándose en la gestión de residuos, el diseño de servicios y la entrega de productos en relación con el sistema de trabajo.</p> |
|------------------|---|--|

---

*Nota.* Elaboración propia.

## **2.5. Análisis crítico**

Como hemos visto, el objetivo principal de las normas internacionales y de la legislación vigente en Perú es prever y promover medidas para prevenir inseguridades laborales. Por ello, se propuso la Ley 29783 teniendo en cuenta algunas normas internacionales, para que la gestión del riesgo esté siempre en el centro del SGSST y la aplicación de las medidas de protección y control necesarias. La mencionada ley se enfoca en el requerimiento de que cualquier empresa, independientemente de la actividad o ámbito al que pertenezca, se responsabilice y garantice la salud y seguridad de sus colaboradores a través de una serie de medidas que promuevan la seguridad a través de modelos preventivos. Lo mismo ocurre con la norma ISO 45001.

En segundo lugar, tiene en cuenta la disciplina de trabajo, es decir, la plena adhesión a las normas y procedimientos de trabajo, los modelos de gestión, los métodos de aplicación, los métodos de desarrollo, las innovaciones y las herramientas de mejora continua que las organizaciones imponen a sus empleados en su conjunto, independientemente de la estructura organizativa. Una de las estrategias más

moldeables del método científico es la visualización del comportamiento, cuyo objetivo es puntualizar, catalogar, medir y analizar el comportamiento que se desea analizar.

## Capítulo III Marco Referencial

### 3.1. Reseña histórica de la minería en el Perú

La minería siempre se ha desarrollado en el Perú, como lo demuestran las joyas y adornos utilizados por las autoridades de las diferentes culturas del periodo preincaico, trabajados principalmente en oro y plata y en otros casos con objetos marinos como las conchas de spondylus. Hubo poca actividad minera en la colonia desde principios hasta mediados del siglo XVII, con la excepción del descubrimiento ocasional de Potosí en 1545, tras el cual se reanudó la actividad minera (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2019).

El descubrimiento de una mina de mercurio, posteriormente llamada Santa Bárbara, en 1566, es uno de los sucesos más reveladores de la historia de la minería. Este mercurio se utilizaba en el proceso de amalgamación de la plata, ya que este último metal era más importante que el oro en la exploración (MINEM, 2019).

A principios del siglo XX, en 1901, se publicó el primer código minero, caracterizado por una mayor sencillez y claridad que las normas administrativas anteriores. Este código introdujo el principio de accesión, según el cual el propietario de la tierra es también el propietario de los minerales que contiene. Esto significaba que no había distinción entre el derecho de explotación minera y el derecho de propiedad de la tierra. Esto implicaba que no había distinción entre la propiedad del suelo y del subsuelo a efectos de un uso diferenciado de los minerales (MINEM, 2019).

También estableció la propiedad privada de los minerales que se adquiría legalmente, de forma irrevocable e indefinida, salvo su destrucción por el impago de los impuestos correspondientes. Este código estableció la jurisdicción minera y un procedimiento administrativo especial para la adquisición de propiedades mineras. El Ministerio del

Poder Ejecutivo, el Consejo Supremo de Minería y los consejos territoriales eran los responsables y administradores de la industria minera (MINEM, 2019).

En la República, la explotación del guano y del salitre comenzó antes de la guerra con Chile. Posteriormente, un grupo de ingenieros egresados de la Escuela de Ingeniería Civil y Minera de Lima, así como un grupo de especialistas peruanos y extranjeros, reconocieron la necesidad de contar con tecnología para iniciar una nueva etapa de la minería (MINEM, 2019).

A partir de 1950, la industria minera peruana entró en una nueva fase de desarrollo gracias a las nuevas políticas implementadas por la Ley de Minería de ese año. En mayo de 1950, durante el gobierno de Manuel A. Odría y con el Decreto Legislativo N° 11357, se promulgó una segunda ley minera que entró en vigencia en julio de ese año. A diferencia del primero, distingue entre la propiedad del suelo y del subsuelo. Esta distinción es la base del llamado régimen dominante, que por primera vez y de acuerdo con la Constitución de 1933, considera al Estado como propietario de los yacimientos minerales, es decir, propietario del subsuelo. Mientras que la parte privada es la propietaria de los minerales una vez extraídos (MINEM, 2019).

Este código definía la minería como una operación de beneficio público, por tanto, es una actividad de interés nacional. Por ello, se ofreció un marco menos restrictivo al concesionario minero, lo que provocó problemas en el sector agrícola. En este marco legal, el concesionario minero pagaba un impuesto sobre los beneficios industriales y comerciales. Este impuesto no se aplicaba al capital y se consideraba un pago a cuenta del impuesto anual sobre los beneficios. Además, una disposición contractual exime al concesionario minero de todos los impuestos que se creen, ya sean nacionales, regionales o locales, y de todos los impuestos sobre la concesión o sus productos durante 25 años (MINEM, 2019).

En los años 90, con la apertura del mercado y la transformación del patrón económico, se inició un periodo de crecimiento sin antecedentes que continúa hoy en día, en el que la minería se ha convertido en la columna vertebral de la economía de la nación peruana (MINEM, 2019).

### **3.2. Diagnóstico sectorial**

La presencia global de Perú en el sector minero últimamente, revela un elevado potencial geológico, además de sus niveles de competencia respecto a costes mineros, su atractivo régimen legal y fiscal y un capital humano cada vez más formado. En la actualidad, la industria minera peruana ha crecido en 1.500 millones de dólares, lo que transforma a la nación en un destino aún más atractivo para la inversión minera y hace que las perspectivas del subsector minero sean positivas en los próximos años, a pesar de la incertidumbre mundial (MINEM, 2019).

La economía de Perú operaba en una economía mundial en declive en 2019, pero el país mostró un desarrollo económico anual del 2,2%, extendiendo la racha de crecimiento ininterrumpida del país a 20 años. Para conseguir este resultado positivo, el sector minero demostró su importancia como pilar de la seguridad macroeconómica en Perú, así como como motor del crecimiento y de evolución general de la nación. Además, es crítico hacer hincapié en la importancia del sector minero para la creación de empleo, ya que representa aproximadamente el 10% del crecimiento del PIB, gracias a su participación del 60% en las exportaciones nacionales y a una participación media del 23% en la inversión directa extranjera en depósitos valorados en más de 300 millones de dólares en los últimos años. Además, hay que tener en cuenta que tiene un efecto multiplicador adicional a las recompensas que apoya, al tiempo que mantiene la formalidad y la calidad del trabajo que significa para el subsector minero (MINEM, 2019).

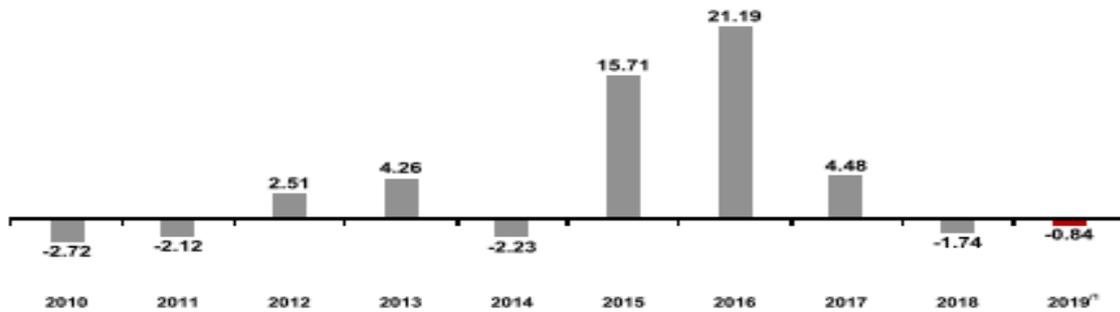
Es significativo para el sector económico del país que la inversión en el sector minero haya aumentado constantemente desde hace tres años atrás, alcanzando los 6.157 millones de dólares al final de 2019, un aumento del 24,5% sobre el mismo periodo de 2018, especialmente teniendo en cuenta que ésta no sólo superó las proyecciones iniciales, sino que también evidenció la más alta inversión en proyectos de cobre como Mina justa (Ica), Quellaveco (Moquegua) y la expansión de Tor. En este contexto, es importante tener en cuenta que el proyecto de extensión de Santa María comenzó en 2019 con una inversión de 110 millones de dólares y que se han completado dos líneas B2: Mina Quecher (Cajamarca) y San Rafael (Puno). Todos estos proyectos son fundamentales para la inversión minera peruana (MINEM, 2019).

La posición de liderazgo de Perú en la industria minera, que ha permanecido estable en todo el mundo últimamente, muestra el fuerte potencial geológico, además de los bajos costes de explotación y un régimen legal y fiscal atractivo. La nación peruana es la segunda fabricante mundial de zinc, cobre, plata y el mayor fabricante de plomo, oro, zinc y acero inoxidable. En Perú, el sector minero sigue siendo un pilar de la seguridad macroeconómica: el crecimiento del PIB es aproximadamente del 10%, el sector minero simboliza casi el 60% de las exportaciones nacionales, y la inversión directa extranjera representa una media del 23% en la última década. Además, es crítico hacer hincapié en su relevancia para dar origen a oportunidades de trabajo, ya que proporciona puestos de trabajo superiores a los 3.000 metros sobre el nivel del mar; debe tenerse en cuenta que, además de las recompensas que apoya, tiene un efecto multiplicador, sin comprometer la calidad del trabajo o la formalidad que representa para nuestro subsector minero (MINEM, 2019).

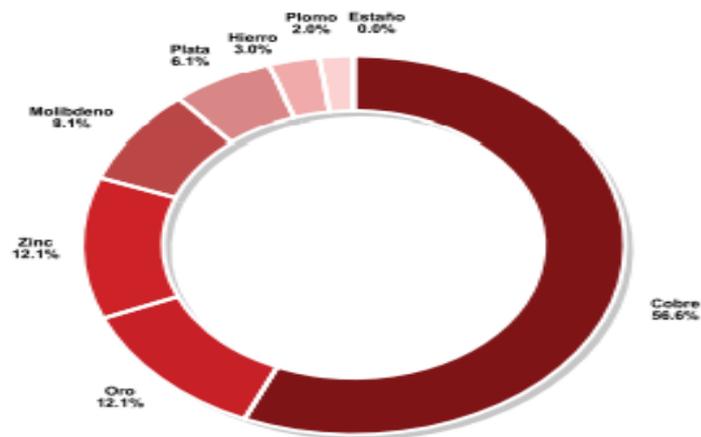
### **Figura 1.**

*Evolución anual del PBI minero 2010-2019*

2010-2019: EVOLUCIÓN ANUAL DEL PBI MINERO (VAR%)



2019: PARTICIPACIÓN DEL PBI MINERO METÁLICO SEGÚN PRODUCTO



Nota. MINEM (2019).

Por ello, se decidió incentivar a la industria minera para que continúe contribuyendo a la economía a través de la buena gobernanza y el desarrollo sostenible (promoviendo los aspectos económicos, sociales y ambientales) mediante la explotación de recursos minerales y/o la creación de proyectos, de manera que las 48 inversiones en proyectos mineros presentadas en la "Cartera de Proyectos Mineros 2019", con un valor total de 57.800 millones de dólares, se realicen en los próximos diez años. Lo que también es destacable para la economía peruana es el hecho de que las inversiones en la industria minera han crecido de manera sostenida desde hace tres años atrás,

alcanzando los 6,157 millones de dólares al cierre del 2019, con un margen de 24.5% respecto al mismo periodo del 2018 (MINEM, 2019).

Así, las perspectivas de una preferencia al alza de la inversión minera en 2020 superan con creces la confianza, teniendo en cuenta los grandes proyectos que ya están en construcción y los que entrarán en esta fase este año. Por lo tanto, el sector minero espera una elevada expansión y óptimas oportunidades para los inversores en diferentes territorios de la nación, así como un gran potencial de exploración futura, ya que Perú fue el primer país con reservas de zinc, molibdeno, oro, plata y plomo en Latinoamérica. Por otro lado, cabe destacar que sólo el 1,3% del subsuelo de la concesión está explorado (0,3%) y explotado (1%). Además, Perú utiliza tecnologías avanzadas y promueve la innovación, pero también se esfuerza por contribuir al desarrollo general del país y establecerse como una actividad ambientalmente sostenible e inclusiva (MINEM, 2019).

La importancia dada a las inversiones en el subsector minero tras la apertura del ciclo minero es importante para el ulterior comienzo de la exploración minera, así como para la creación de proyectos novedosos. Además, son responsables de un crecimiento del PIB de alrededor del 10%, con un aporte del 60% a las exportaciones nacionales y una intervención media del 23% en la inversión extranjera directa durante la última década, lo que confirma que la inversión minera es un elemento fundamental de la economía peruana, que a su vez contribuye al crecimiento de la misma. Destaca la importante contribución al desarrollo regional a través de las transferencias en forma de regalías mineras, impuestos mineros y derechos de caducidad y decomiso, que han aumentado constantemente cuando la minería. Por ejemplo, desde el registro de la información en la base de datos del Ministerio de Energía y Minas (1996), la inversión informada por los titulares mineros es de 71. En el año 2019, la inversión en

minería se elevó a 430 millones de euros, y sólo en la última década, el 83,1% se realizó a través del desarrollo de grandes proyectos mineros.

**Figura 2.**

*Principales minas en operación*

## Principales minas en operación



Nota. (MINEM, 2019).

### 3.3. Empresa de minería subterránea

Empresa minera especializada en minería subterránea. La misión de la empresa es ofrecer soluciones completas para la excavación y el transporte de rocas y minerales.

La visión de la empresa es ser un reconocido especialista en excavación, participar en los proyectos más significativos de nuestros clientes y duplicar la facturación en 2021 respecto a 2017, sin perder de vista la seguridad y los márgenes de beneficio. Los valores más importantes a tener en cuenta son la responsabilidad, la seguridad, la honestidad, el trabajo en equipo y el compromiso con la excelencia.

Cuando se trata de construcción subterránea, nos esforzamos por ofrecer una solución completa de excavación. Nuestro objetivo es proporcionar a la construcción subterránea una amplia cartera de servicios que beneficie al cliente mediante la minimización de los costes necesarios para producir. Nuestro objetivo es ser autónomos en el área de trabajo que el cliente nos confía, para optimizar los estándares de seguridad y la productividad. Con este modelo de negocio, pretendemos ofrecer a nuestros clientes la oportunidad de reducir los trastornos y la ineficacia que supone trabajar con múltiples contratistas.

Además, cuenta con los siguientes servicios:

- Excavación vertical
- Shotcrete para excavación vertical
- Exploración, desarrollo y preparación
- Explotación de mineral
- Relleno mina (Hidráulico /en pasta / cementado/ detrítico cementado)
- Cable Bolting
- Shotcrete vía húmeda
- Servicios auxiliares
- Obras civiles en mina y en superficie
- Acarreo y transporte

## Organigrama de la empresa



## Capítulo IV Resultados

### 4.1. Diagnóstico

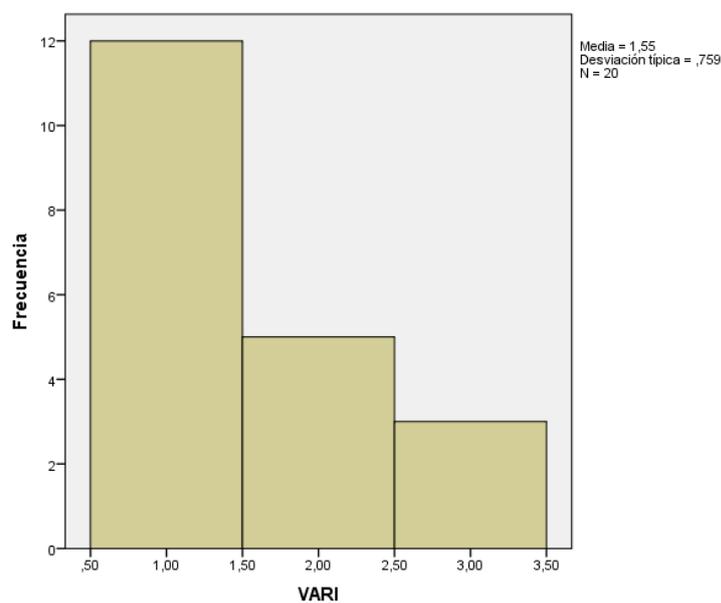
#### 4.1.1. Análisis de la empresa

En función de la aplicación de instrumento de recolección de datos, el cual se le aplicó al personal de la empresa aleatoriamente, se deduce que, con respecto a la interrogante relacionada con el establecimiento de procedimientos para la identificación de riesgos, se obtuvo la siguiente información, mediante el tratamiento de la data en el software SPSS 25, arrojando una media de 1,5; una desviación típica de 0,76, con un nivel de confianza del 95%, en donde se estable el mínimo con un

valor de 1, representado que la mayor parte del personal entrevistado considera que nunca se llevan a cabo procedimientos correctamente, y en el otro extremo con una máximo con un valor de 3, otra parte de los encuestados hacen referencia que algunas veces se establecen procedimientos para la identificación de riesgos oportunamente, como se clarifica en la siguiente figura:

**Figura 3.**

*Establecimiento de procedimientos para la identificación de riesgos*



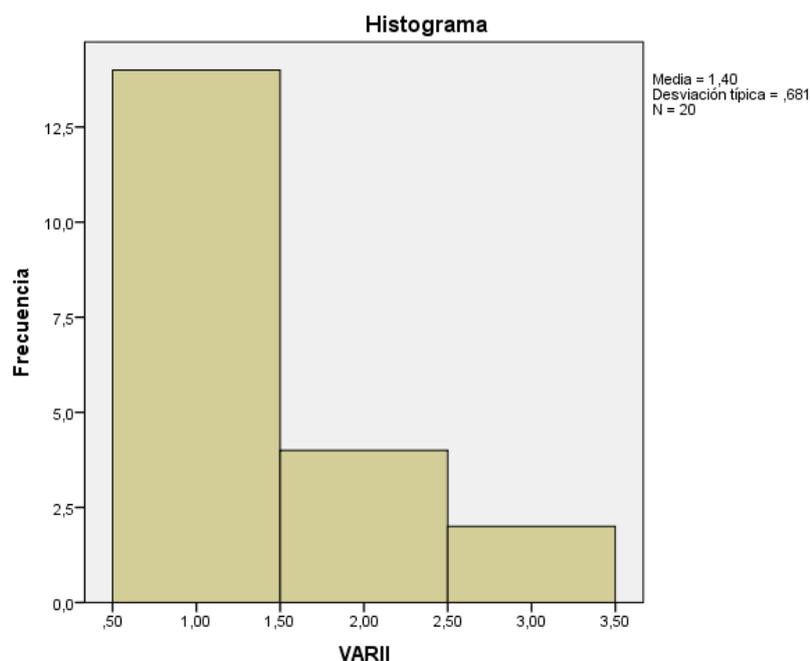
*Nota.* SPSS (2021).

Así mismo, con respecto a las consideraciones que se planifican para las medidas que deben implementarse antes de la ocurrencia de un desastre, en donde se detecta arrojando una media de 1,4; una desviación típica de 0,68, con un nivel de confianza del 95%, en donde se estable el mínimo con un valor de 1, representado que la mayor parte del personal entrevistado considera que nunca se lleva a cabo una planificación de las medidas que deben implementarse antes de la ocurrencia de un desastre , y en el otro extremo con una máximo con un valor de 3, otra parte de los encuestados hacen referencia que algunas veces se planifican las medidas que deben

implementarse antes de la ocurrencia de un desastre como se clarifica en la siguiente figura:

#### Figura 4.

*Planificación de las medidas que deben implementarse antes de la ocurrencia de un desastre*

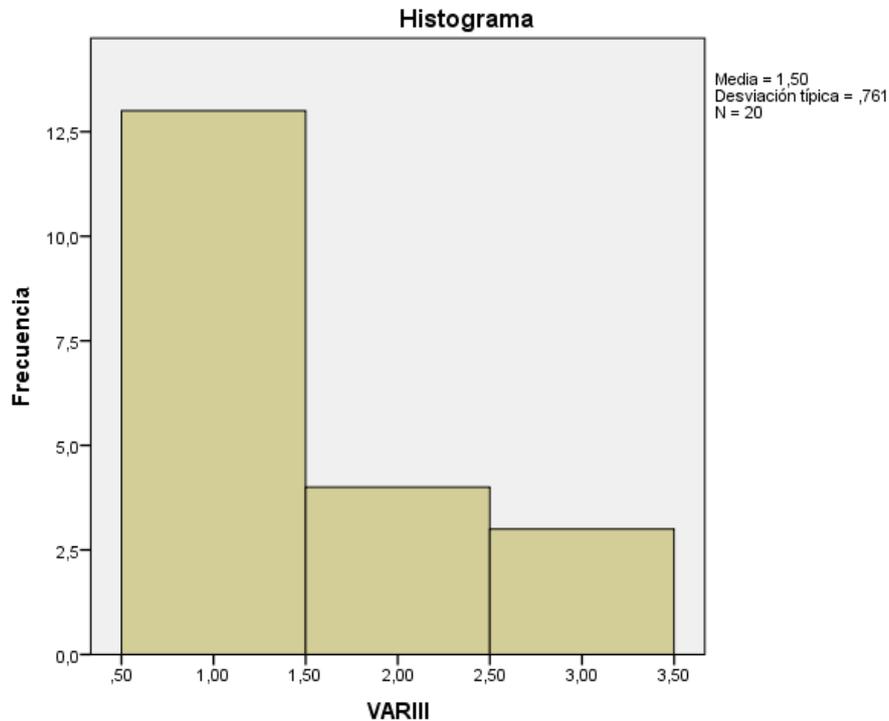


Nota. SPSS (2021)

En el mismo orden de ideas, cabe recalcar que con respecto a llevar a cabo las acciones pertinentes para la gestión de riesgos, en donde se detecta arrojando una media de 1,5; una desviación típica de 0,76, con un nivel de confianza del 95%, en donde se estable el mínimo con un valor de 1, representado que la mayor parte del personal entrevistado considera que nunca se lleva a cabo las acciones pertinentes para la gestión de riesgos., y en el otro extremo con una máximo con un valor de 3, otra parte de los encuestados hacen referencia que algunas veces se considera que se llevan a cabo las acciones pertinentes para la gestión de riesgos en la siguiente figura:

### Figura 5.

Consideraciones que se llevan a cabo las acciones pertinentes para la gestión de riesgos.

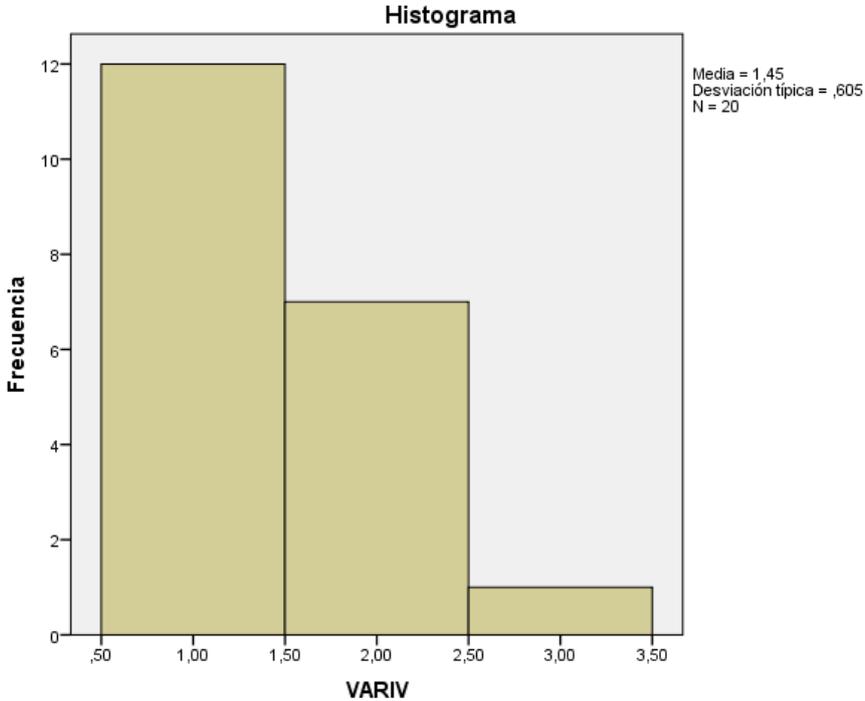


Nota. SPSS (2021)

De igual manera, con respecto a las consideraciones en donde se ejecutan programas de capacitación referentes a seguridad, salud y riesgos, en donde se detecta arrojando una media de 1,45; una desviación típica de 0,60, con un nivel de confianza del 95%, en donde se estable el mínimo con un valor de 1, representado que la mayor parte del personal entrevistado considera que nunca se ejecutan programas de capacitación referentes a seguridad, salud y riesgos, y en el otro extremo con una máximo con un valor de 3, otra parte de los encuestados hacen referencia que algunas veces se ejecutan programas de capacitación referentes a seguridad, salud y riesgos, como se clarifica en la siguiente figura:

**Figura 6.**

*Consideraciones que se ejecutan programas de capacitación referentes a seguridad, salud y riesgos*

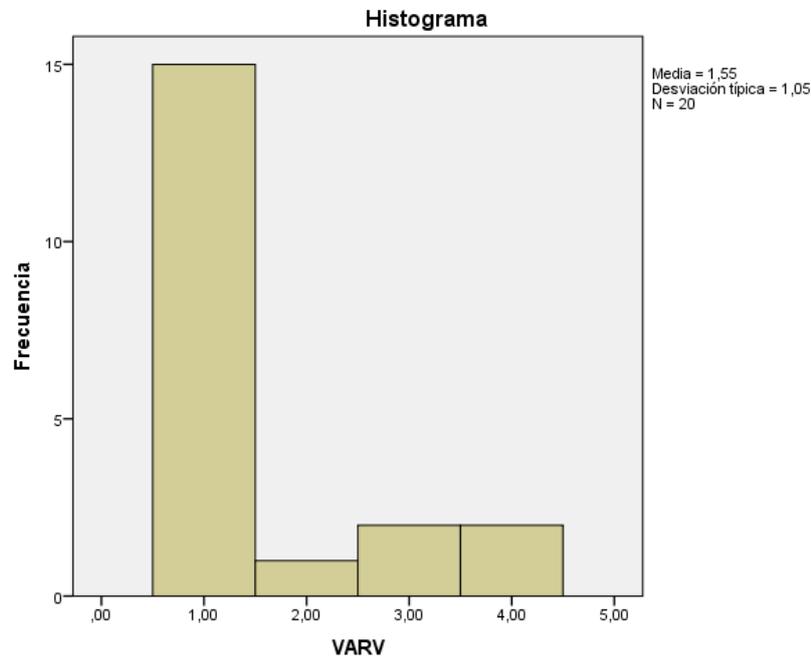


*Nota.* SPSS (2021)

También cabe recalcar que con respecto a las consideraciones que se establecen los comportamientos seguros que deben desarrollarse ante una situación de riesgo o desastre, en donde se detecta arrojando una media de 1,55; una desviación típica de 1,05, con un nivel de confianza del 95%, en donde se estable el mínimo con un valor de 1, representado que la mayor parte del personal entrevistado considera que nunca se establecen los comportamientos seguros que deben desarrollarse ante una situación de riesgo o desastre y en el otro extremo con una máximo con un valor de 4, hace referencia a que se establecen los comportamientos seguros que deben desarrollarse ante una situación de riesgo o desastre, como se observa en la siguiente figura:

### Figura 7.

*Consideraciones que se establecen los comportamientos seguros que deben desarrollarse ante una situación de riesgo o desastre*

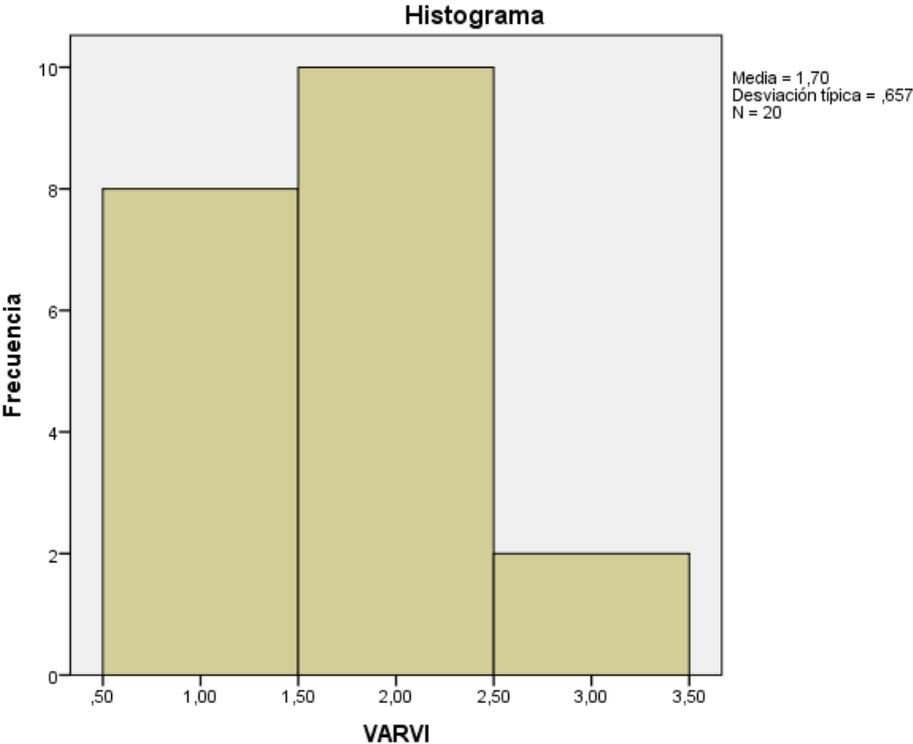


*Nota.* SPSS (2021)

En cuanto a las consideraciones que se determinan e informan cuáles son los comportamientos de riesgo que no deben efectuarse, en donde se detecta arrojando una media de 1,70; una desviación típica de 0,65, con un nivel de confianza del 95%, en donde se estable el mínimo con un valor de 1, representado que la mayor parte del personal entrevistado considera que nunca se establecieron los comportamientos seguros que deben desarrollarse ante una situación de riesgo o desastre y en el otro extremo con una máximo con un valor de 3, otra parte de los encuestados hacen referencia que algunas veces se establecen los comportamientos seguros que deben desarrollarse ante una situación de riesgo o desastre, como se muestra en la siguiente figura:

**Figura 8.**

*Consideraciones que se determinan e informan cuáles son los comportamientos de riesgo que no deben efectuarse*

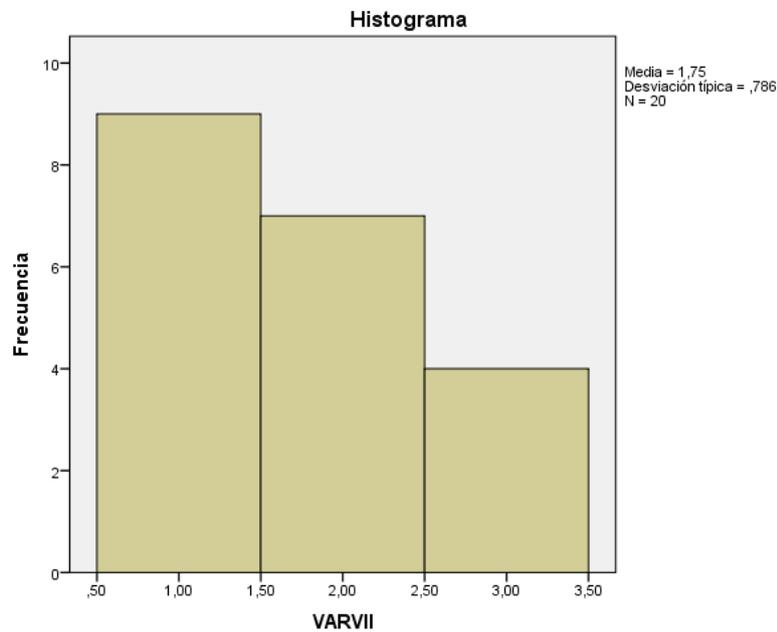


Nota. SPSS (2021)

Con respecto a las consideraciones que se establecen cuáles son las señales que indican la presencia de actividad volcánica, en donde se detecta arrojando una media de 1,75; una desviación típica de 0,78, con un nivel de confianza del 95%, en donde se estable el mínimo con un valor de 1, representado que la mayor parte del personal entrevistado considera que nunca se establecen cuáles son las señales que indican la presencia de actividad volcánica, y en el otro extremo con una máximo con un valor de 3, otra parte de los encuestados hacen referencia que algunas veces se establecen cuáles son las señales que indican la presencia de actividad volcánica, como se clarifica en la siguiente figura:

### Figura 9.

*Consideraciones que se establecen cuáles son las señales que indican la presencia de actividad volcánica*

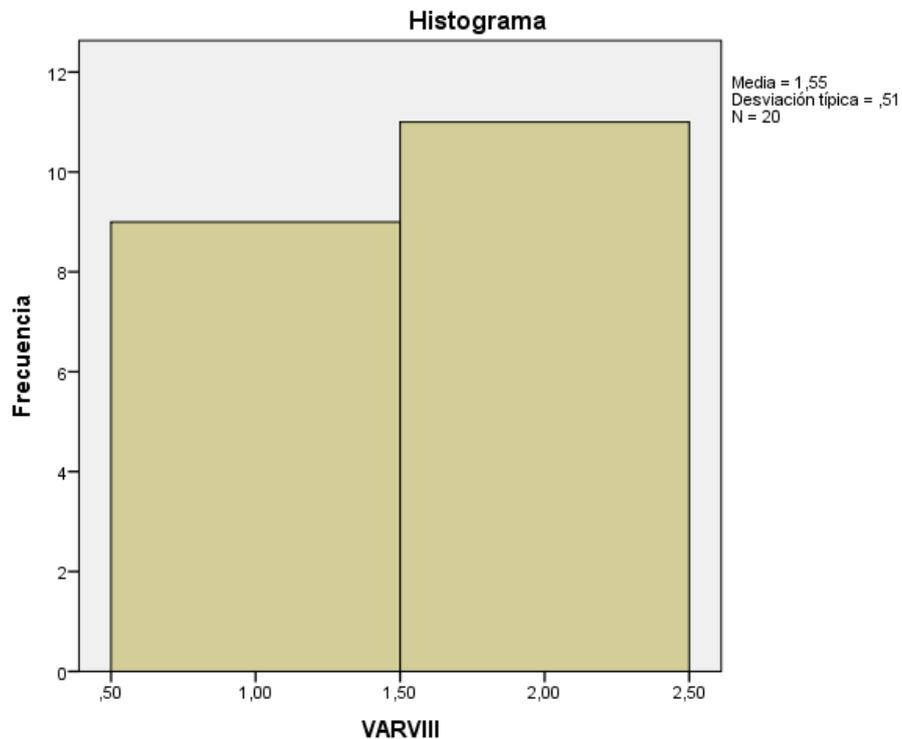


*Nota.* SPSS (2021)

Así mismo, con respecto a las consideraciones que se establecen mecanismos que permitan la reducción del riesgo de desastres, en donde se detecta arrojando una media de 1,55; una desviación típica de 0,51, con un nivel de confianza del 95%, en donde se estable el mínimo con un valor de 1, representado que la mayor parte del personal entrevistado considera que nunca se establecen mecanismos que permitan la reducción del riesgo de desastres y en el otro extremo con una máximo con un valor de 2, otra parte de los encuestados hacen referencia que casi nunca se establecen mecanismos que permitan la reducción del riesgo de desastres, como se muestra en la siguiente figura:

### Figura 10.

*Consideraciones que se establecen mecanismos que permitan la reducción del riesgo de desastres*

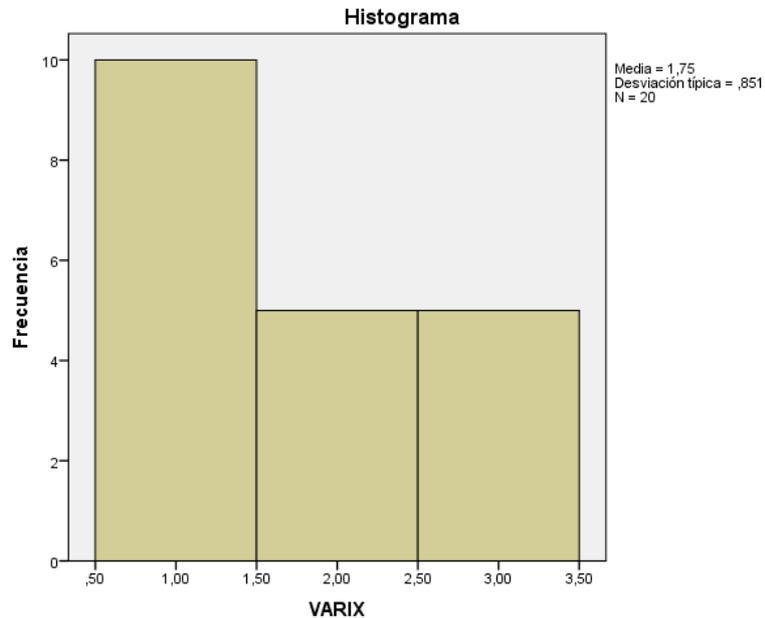


*Nota.* SPSS (2021)

En cuanto a las consideraciones que se genera información asociada al impacto socioeconómico de los desastres en el sector salud, en donde se detecta arrojando una media de 1,75; una desviación típica de 0,85; con un nivel de confianza del 95%, en donde se estable el mínimo con un valor de 1, representado que la mayor parte del personal entrevistado considera que nunca genera información asociada al impacto socioeconómico de los desastres en el sector salud y en el otro extremo con una máximo con un valor de 3, otra parte de los encuestados hacen referencia que algunas veces se establecen genera información asociada al impacto socioeconómico de los desastres en el sector salud, como se muestra en la siguiente figura:

### Figura 11.

*Consideraciones que se maneja información vinculada al nivel de riesgo de emergencia*

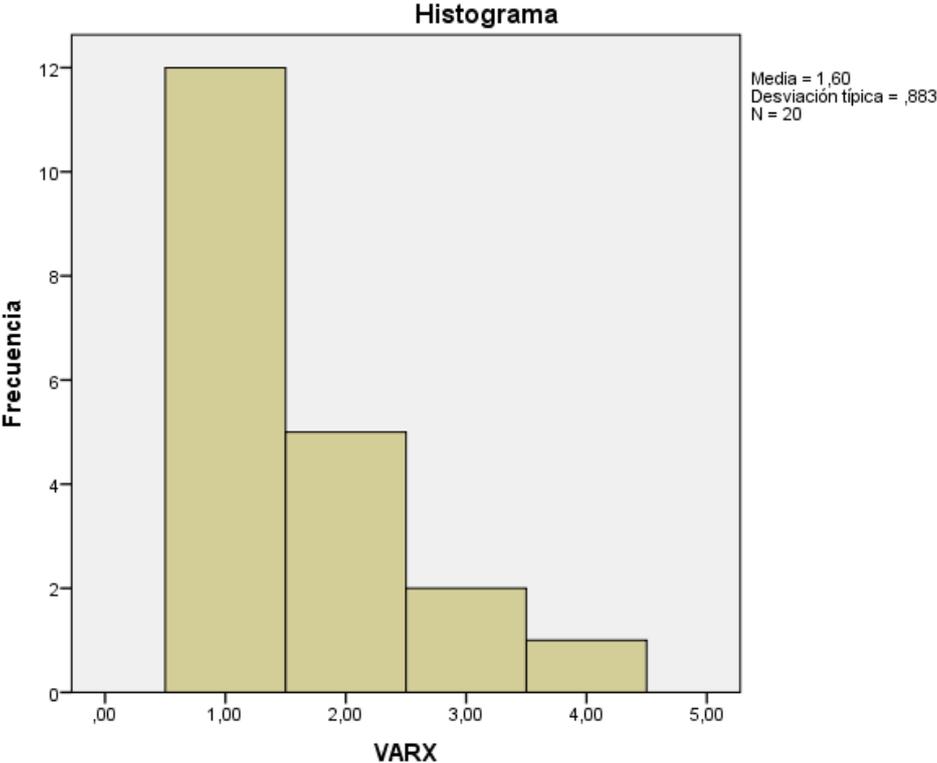


*Nota.* SPSS (2021)

Con respecto a las consideraciones que se maneja información vinculada al nivel de riesgo de emergencia, en donde se detecta arrojando una media de 1,60; una desviación típica de 0,88, con un nivel de confianza del 95%, en donde se estable el mínimo con un valor de 1, representado que la mayor parte del personal entrevistado considera que nunca se genera información asociada al impacto socioeconómico de los desastres en el sector salud, y en el otro extremo con un máximo con un valor de 4, otra parte de los encuestados hacen referencia que algunas veces genera información asociada al impacto socioeconómico de los desastres en el sector salud, como se clarifica en la siguiente figura:

**Figura 12.**

*Consideraciones que genera información asociada al impacto socioeconómico de los desastres en el sector salud*

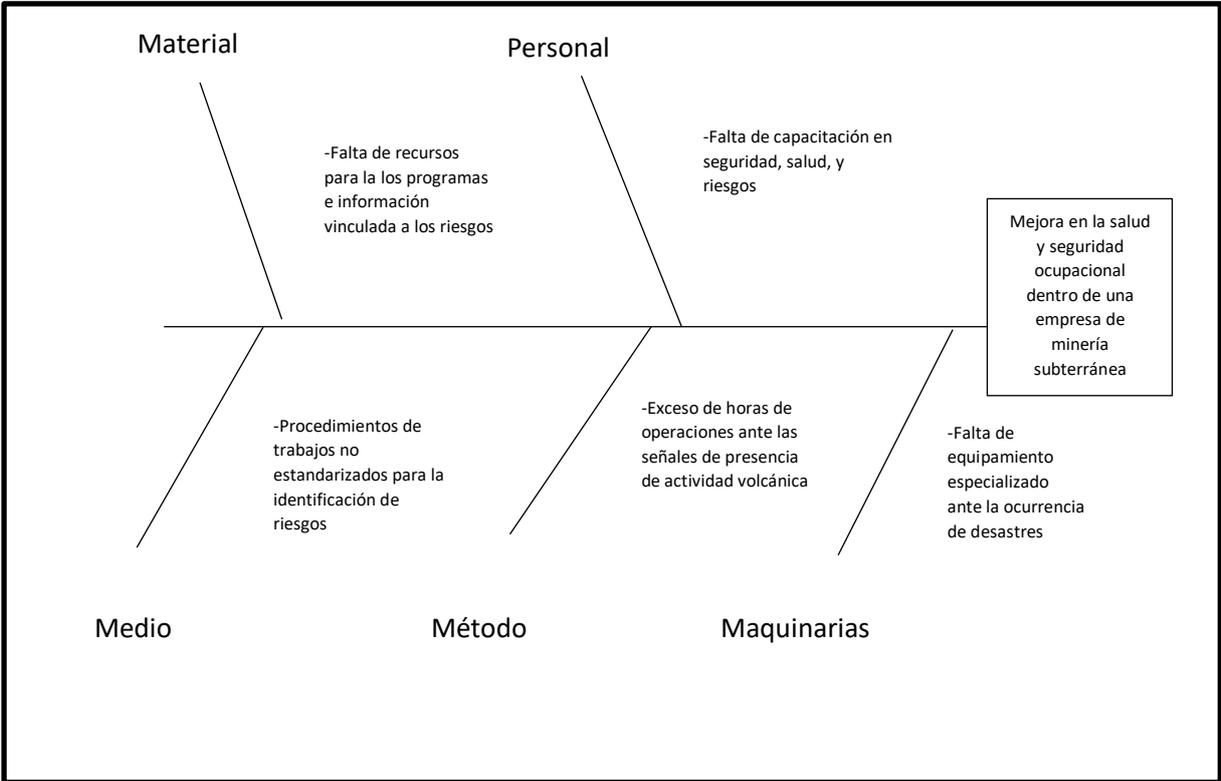


*Nota.* SPSS (2021)

En el siguiente diagrama causa efecto, se muestran las variables que influyen negativamente en la seguridad y salud ocupacional dentro de una empresa de minería subterránea, como se muestra a continuación:

**Figura 13.**

*Diagrama de Ishikawa de la influencia negativamente en la seguridad y salud ocupacional dentro de una empresa de minería subterránea*



En función de la problemática relacionada a la influyen negativamente en la seguridad y salud ocupacional dentro de una empresa de minería subterránea, en donde se detectan procedimientos de trabajos no estandarizados para la identificación de riesgos, exceso de horas de operaciones ante las señales de presencia de actividad volcánica, falta de equipamiento especializado ante la ocurrencia de desastres, falta de capacitación en seguridad, salud, y riesgos; y falta de recursos para la los programas e información vinculada a los riesgos, a continuación se presenta la matriz de vester, como se muestra:

**Tabla 2.**

*Matriz vester de la negativamente en la seguridad y salud ocupacional dentro de una empresa de minería subterránea*

| <b>Causas de devolución de productos</b>  | <b>Código</b> | <b>C01</b> | <b>C02</b> | <b>C03</b> | <b>C04</b> | <b>C05</b> | <b>C06</b> | <b>C07</b> | <b>C08</b> | <b>C09</b> | <b>Puntaje</b> |
|---|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|
| Procedimientos de trabajos no estandarizados para la identificación de riesgos      | <b>C01</b>    |            | 0          | 0          | 4          | 4          | 4          | 0          | 3          | 2          | 17             |
| Exceso de horas de operaciones ante las señales de presencia de actividad volcánica | <b>C02</b>    | 3          |            | 2          | 3          | 2          | 1          | 1          | 2          | 1          | 15             |
| Falta de equipamiento especializado ante la ocurrencia de desastres                 | <b>C03</b>    | 2          | 0          |            | 3          | 3          | 2          | 3          | 0          | 1          | 14             |
| Falta de recursos para la los programas e información vinculada a los riesgos       | <b>C04</b>    | 1          | 2          | 2          |            | 3          | 2          | 2          | 0          | 0          | 12             |
| Falta de capacitación en seguridad, salud, y riesgos                                | <b>C05</b>    | 1          | 2          | 2          | 2          |            | 2          | 2          | 0          | 1          | 12             |

En función de la tabla anterior, en donde se detecta que la principal problemática se relaciona con los procedimientos de trabajos no estandarizados , que se muestra continuación y que pemrite la construcción del diagrama de pareto:

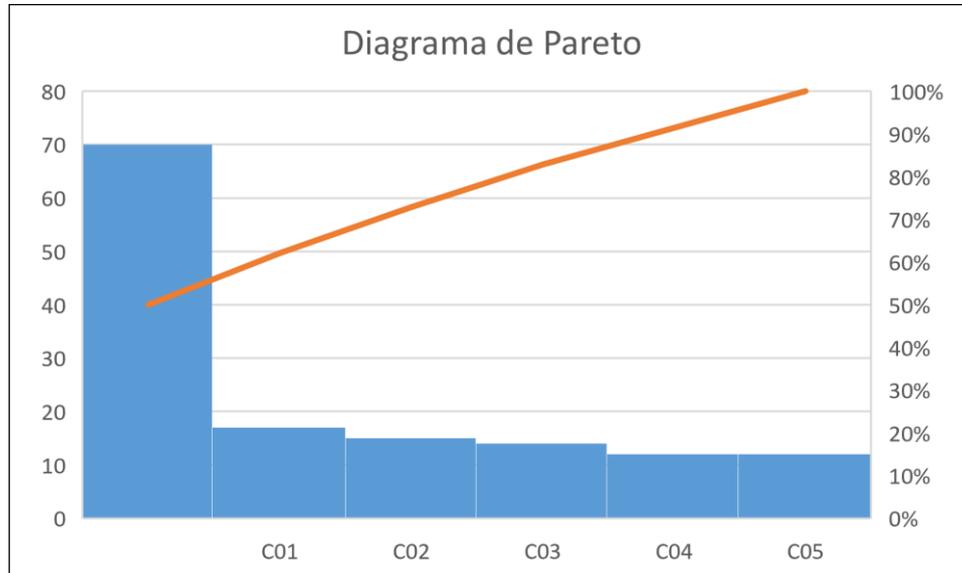
**Tabla 3.**

*Listado de causas de baja disponibilidad de los equipos en las playas de estacionamiento*

| Descripción   | Frecuencia | Frecuencia acumulada | Porcentaje | Acumulado |
|---|------------|----------------------|------------|-----------|
| (C01) Exceso de horas para corrección de fallas                           | 17         | 17                   | 24.80%     | 24.80%    |
| (C02) Falta de rutina de mantenimiento                                    | 15         | 32                   | 21.43%     | 46.23%    |
| (C03) Utilización inadecuada de equipos.                                  | 14         | 46                   | 20.00%     | 66.23%    |
| (C04) Falta de inspección   | 12         | 58                   | 17.20%     | 83.43%    |
| (C05) Falta de capacitación y especialización en mantenimiento de equipos | 12         | 70                   | 17.20%     | 100%      |
|   | 70         |                      | 100%       |           |

**Figura 14.**

*Diagrama de Pareto relacionado a la baja disponibilidad de los equipos en las playas de estacionamiento*



Para realizar el diagnóstico de la empresa a través de las 5 fuerzas de Porter, como se devela a continuación:

**Tabla 4**

5 fuerzas de Porter

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Proveedores: no se cuenta con una planificación de pedidos y se requiere de varios departamentos de la organización para adquirir los recursos necesarios para la minería</p> | <p>Rivalidad del sector: La competencia es alta y existen muchas leyes relacionadas a la minería</p> | <p>Competidores potenciales: se requiere de manipulación de maquinaria de sostenimiento y herramientas de trabajo en campo.</p> |
| <p>Sustitutos: El personal poco capacitado para el manejo de la tecnología de tratamiento de la materia no renovable</p>   |  | <p>Compradores: El cliente recibe diferencias entre el pedido realizado y pedido obtenido</p>                                   |

*Nota.* Elaboración propia

En función de lo plasmado anteriormente, se deduce que la industria de la minería requiere de una importante inversión para llevar a cabo en la minería subterránea, y es importante resaltar que se requiere de mucha capacitación para operar en la industria minera. Actualmente la empresa cuenta con falencias en la gestión y certificación de SST de los colaboradores, por tanto, se ve reflejado en la siguiente tabla en función de la producción anual de los últimos 5 años

**Tabla 5.***Producción en los periodos 2016-2020*

| Año                           | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| Producción programada (TNM)   | 6359 | 6500 | 6700 | 6900 | 7100 |
| Producción realizada (TNM)    | 4360 | 4879 | 5169 | 4921 | 4239 |
| Producción no realizada (TNM) | 1999 | 1621 | 1531 | 1929 | 2861 |

*Nota.* Elaboración propia

En función de la tabla anterior, se visualiza que la producción no realizada, se debe a las horas no trabajadas por la generación de accidentes en el trabajo en campo, como se muestra a continuación:

**Tabla 6***Horas no trabajadas por accidentes e incidentes laborales*

| Año                                      | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|------|------|------|------|------|
| Horas programada año (TNM)               | 1920 | 1920 | 1920 | 1920 | 1920 |
| Horas trabajadas (TNM)                   | 1620 | 1560 | 1536 | 1512 | 1488 |
| Horas no trabajadas por accidentes (TNM) | 300  | 360  | 384  | 408  | 432  |

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla anterior se visualiza que a medida que van pasando los periodos, las horas no trabajadas por accidentes aumenta en un 69,44%, y se incrementó el número de accidentes en las operaciones por la actitud de resistencia al cambio con respecto a la utilización apropiada del equipo de protección personal (EPP) y pérdida en las ganancias de la organización. Seguidamente, se muestra un estudio de los índices

estadísticos de seguridad en donde se presentan los índices de frecuencia y severidad recopilados de la práctica de minería subterránea:

**Tabla 7**

*Índice estadístico de seguridad*

|                                 | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| No accidentes ocurridos         | 22     | 25     | 24     | 28     | 29     |
| No de accidentes incapacitantes | 2      | 3      | 2      | 4      | 5      |
| No de horas expuestos           | 40     | 42     | 45     | 50     | 52     |
| No de horas trabajadas al año   | 1.920  | 1.920  | 1.920  | 1.920  | 1.920  |
| Total HH trabajadas             | 76.800 | 80.640 | 86.400 | 96.000 | 99.840 |
| Total HH no trabajadas          | 6.400  | 6.720  | 7.200  | 8.000  | 8.320  |
| Total de HH trabajadas reales   | 70.400 | 73.920 | 79.200 | 88.000 | 91.520 |
| Días de incapacidad             | 200    | 250    | 260    | 280    | 300    |
| Índice de frecuencia            | 29,00  | 34,00  | 30,00  | 31,81  | 31,69  |
| Índice de severidad             | 157,47 | 184,32 | 156,30 | 166,41 | 177,46 |
| Índice de accidentabilidad      | 5,43   | 5,45   | 5,21   | 5,23   | 5,60   |

*Nota.* Elaboración propia

Se calculará por cada 100.000 horas trabajadas

En la tabla anterior se puede visualizar que los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad presentan variación y tendencia de aumento desde el año 2016 hasta el 2020, por lo cual, se deduce que los índices de seguridad de la industria minera son calificados como bajos.

## 4.2. Diseño de la Mejora

El diseño de la mejora se encuentra orientado en la propuesta de mejora de la seguridad y salud ocupacional basado en la disciplina operativa y observaciones comportamentales dentro de la minería subterránea, tal como se expone seguidamente:

**Tabla 8**

*Descripción del diseño de la mejora*

|         | <b>Descripción</b>   | <b>Responsables</b>  |
|---------|--|--|
| Planear | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se planificar un cronograma de adiestramiento y capacitación en manejo al uso adecuado del equipo de protección personal (EPP).</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de salud, seguridad y riesgos a nivel ocupacional y especialista RRHH</li> </ul> |
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se planifica un cronograma de solicitud de insumos para el proceso y fiel cumplimiento con la clientela</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Especialista de RRHH, Supervisor del departamento de seguridad laboral</li> </ul>       |
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se planifica la estandarización de los procesos de trabajo seguro con la manipulación de maquinaria de sostenimiento y herramientas de trabajo en campo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Encargado de mantenimiento industrial</li> </ul>  |
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se asigna a los responsables de la supervisión y monitoreo de las actividades en el campo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de salud, seguridad y riesgos a nivel ocupacional y especialista RRHH</li> </ul> |
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se diseña un plan de identificación y evaluación de riesgos ergonómicos en la minería subterránea</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de salud, seguridad y riesgos a nivel ocupacional y especialista RRHH</li> </ul> |
| Hacer   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de adiestramiento y capacitación del manejo de EPP (Anexo 1)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Especialista RRHH</li> </ul>  |

- Programa para solicitud de insumos (Anexo 2)
  - Programa para cumplimiento de pedidos a la clientela (Anexo 3)
  - Plan de estandarización de procesos de trabajo seguros en la minería subterránea (Anexo 4)
  - Plan de descripción del cargo y asignación de responsabilidades al personal de supervisión y monitoreo (Anexo 5)
  - Plan de riesgos ergonómicos identificados en la minería subterránea (Anexo 6)
- Equipo de salud, seguridad y riesgos a nivel ocupacional y especialista RRHH
  - Equipo de salud, seguridad y riesgos a nivel ocupacional y especialista RRHH
  - Equipo de salud, seguridad y riesgos a nivel ocupacional y especialista RRHH
  - Equipo de salud, seguridad y riesgos a nivel ocupacional y especialista RRHH

|           |  |  |
|-----------|--|--|
| Verificar | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del estudio técnico-financiero</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador</li> </ul>  |
| Actuar    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la seguridad y salud ocupacional basado en la disciplina operativa y observaciones comportamentales dentro de la minería subterránea</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de salud, seguridad y riesgos a nivel ocupacional y especialista RRHH</li> </ul> |

*Nota.* Elaboración propia

En la tabla presentada anteriormente, se puede deducir la importancia de llevar a cabo planes específicamente para generar conciencia en el personal operativo acerca del empleo de los EPP, en la estandarización de los procesos realizados en la minería subterránea, la importancia de que el personal conozca sus responsabilidades y funciones para la tenencia de personal a cargo y bajo la supervisión, y se hace mucho énfasis en la identificación de los riesgos, puntos críticos y se definen los métodos de trabajo, enfocado en reducir los accidentes y aumentar la productividad de los procesos en la minería subterránea.

### 4.3. Mecanismos de control

Para realizar la propuesta de mejoramiento de la SST basado en la disciplina operativa y observaciones comportamentales dentro de la minería subterránea, se debe realizar un seguimiento de los indicadores de seguridad y salud para medir de forma cuantitativa los resultados obtenidos como se muestra, a continuación:

Mecanismos de control: Controles activos: programa de auditoría

**Tabla 9**

*Descripción del programa de auditoría*

| Programa de auditoría  | Pág 1. |
|--|--------|
| Objetivo: Realizar política de seguridad y salud en el trabajo, el resultado de la evaluación inicial y auditorías que se realicen.  | Rev.0  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Alcance</u><ul style="list-style-type: none"><li>-Cumplir de la política de SST</li><li>-Planificar y aplicar la gestión de la SST</li><li>-Desarrollar del proceso de auditoría</li><li>-Evaluar por parte de la alta dirección</li><li>-Establecer mecanismos de comunicación en las líneas operativas y la línea de supervisión cumpliendo la gestión de seguridad y salud laboral.</li><li>-Evaluar en el personal operativo y personal de supervisión el uso de EPP en a actividades de minería subterránea.</li></ul></li></ul> |        |

*Nota.* Elaboración propia

| Programa de auditoría | Pág 2. |
|-----------------------|--------|
|-----------------------|--------|

|   |       |
|---|-------|
| Objetivo: Realizar política de seguridad y salud en el trabajo, el resultado de la evaluación inicial y auditorías que se realicen. | Rev.0 |
|---|-------|

- Programa de auditoría

| <u>Requisitos</u>  | <u>Cumple (x)/ No cumple (o)</u> | <u>Área auditar</u> |
|--|----------------------------------|---------------------|
| Política de SSO  |                                  |                     |
| Evaluar los indicadores, procesos y resultados   |                                  |                     |
| Evaluar las responsabilidades del personal de supervisión                                      |                                  |                     |
| Verificar los procesos de accidentes de trabajo  |                                  |                     |
| Evaluar el proceso operativo de minería subterránea  |                                  |                     |
| Evaluar el cumplimiento de las legislaciones y leyes vigentes en SSO en la minería subterránea |                                  |                     |

*Nota.* Elaboración propia

Con el empleo de las auditorías del SGSST permite hacer seguimiento al proceso y reducir los índices de accidentes derivados de las deficiencias en la gestión de seguridad y salud laboral, considerando el medio ambiente, los equipos, talento humano y organizativo.

Mecanismos de control: Controles pasivos: programa primeros auxilios

**Tabla 10***Descripción del programa de primeros auxilios*

|   |        |
|---|--------|
| Programa auxilios   | Pág 1. |
| Objetivo: Determinar las medidas que se deben aplicar en el proceso operativo en la minería subterránea   | Rev.0  |
| <p>Reanimación cardio pulmonar (rcp).</p> <p>El paro cardiorrespiratorio es la paralización repentina y simultánea de la respiración y de las funciones del corazón, motivado al vínculo que hay entre el sistema circulatorio y respiratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cuando no hay un pulso y una respiración, pero su vía respiratoria es permeable (el aire entra), realice la evaluación primaria (ABC).</li><li>• La técnica del CPR es una combinación de respiraciones y compresión del pecho que da lugar a una masa cardiaca externa.</li><li>• Chequear el pulso por 10 segundo y asegurarse que respire.</li><li>• Comprima el tórax 30 veces y ventila dos veces a un ritmo de 100 compresións por minuto hasta que se muestren signos de circulación.</li></ul> |        |

*Nota.* Elaboración propia

|   |        |
|---|--------|
| Programa auxilios   | Pág 2. |
| Objetivo: Determinar las medidas que se deben aplicar en el proceso operativo en la minería subterránea | Rev.0  |
|   |        |

## Heridas y hemorragias.

Los primeros auxilios son esenciales para las lesiones de los tejidos blandos, ya que pueden causar lesiones graves, discapacidad o la muerte.

- Quitar la ropa que cubre la herida.
- Usar guantes de látex para evitar contaminar la herida.
- Limpiar con una gasa y suero fisiológico o agua potable para eliminar el exceso de sangre y los restos.
- Aplique yodo para prevenir la infección y cubra la herida con una gasa.
- No utilice remedios caseros, ya que pueden provocar una infección.
- No utilice medicamentos o antibióticos, ya que pueden provocar una reacción alérgica.

*Nota.* Elaboración propia

|   |        |
|---|--------|
| Programa auxilios   | Pág 3. |
| Objetivo: Determinar las medidas que se deben aplicar en el proceso operativo en la minería subterránea   | Rev.0  |
| <p>Esguince</p> <p>Ocurre cuando se genera una ruptura de ligamentos y se separan los bordes de la articulación en movimientos suaves.</p> <p>Tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ubicar en posición de reposo la articulación que se afectó.</li><li>• Enfriar el área para impedir probables hemorragias y minimizar la inflamación.</li><li>• Inmovilizar la zona afectada impidiendo que esta cargue con peso.</li></ul> |        |

- Elevar ligeramente de la zona que se afectó
- Evitar la aplicación de pomadas o masajes

Fractura: es la merma de la continuidad del tejido óseo de forma parcial o total.

Tratamiento:

- No movilizar al paciente y no intentar arreglar el hueso roto.
- Revestir la herida con un lienzo limpio o gasa.
- Inmovilizar la fractura en la posición más cómodo para el afectado.

*Nota.* Elaboración propia

| Programa auxilios   |        |          |                      |                   | Pág 3. |
|---|--------|----------|----------------------|-------------------|--------|
| Objetivo: Determinar las medidas que se deben aplicar en el proceso operativo en la minería subterránea |        |          |                      |                   | Rev.0  |
| Inversiones económica-financieras   |        |          |                      |                   |        |
| Recurso   | Unidad | Cantidad | Costo unitario (S./) | Costo total (S./) |        |
| Computador  | Und    | 10       | 1.400                | 14.000            |        |
| Material de oficina   | Und    | 50       | 20                   | 1.000             |        |
| EPPs  | Und    | 1000     | 10                   | 10.000            |        |
| Equipos modernos  | Und    | 5        | 9.000                | 45.000            |        |
| Herramientas de trabajo   | Und    | 10       | 120                  | 1200              |        |
| Capacitación del personal obrero  | HH     | 48       | 20                   | 960               |        |
| Capacitación del personal técnico   | HH     | 48       | 15                   | 720               |        |

|                                 |            |      |             |        |
|---------------------------------|------------|------|-------------|--------|
| Salario del personal Empleados) | del (10 HH | 1920 | 12          | 23.040 |
|                                 |            |      | Total (S./) | 95.920 |

Nota. Elaboración propia

## **Capítulo V Sugerencias**

- Se recomienda desarrollar una cultura preventiva basada en la Norma ISO 45001, en donde se forme liderazgos en SST, círculos de prevención, seguridad visual, observaciones preventivas de seguridad, tarjetas de avisos de riesgos e incidentes y los programas de auditorías preventivas.
- Se recomienda desarrollar procedimientos de trabajos estandarizados para la identificación de riesgos, la estandarización de horas de operaciones ante las señales de presencia de actividad volcánica, la adquisición de equipamiento especializado, capacitación en seguridad, salud, y riesgos; y desembolsos de recursos para la los programas e información vinculada a los riesgos.
- Se recomienda realizar auditorías y actualizaciones al Sistema de Gestión de Seguridad en una empresa minera especialista en minería subterránea con personal altamente especializado y personal externo.
- Se recomienda actualizar los costos basado en el desempeño de los procesos y el uso de los recursos del Sistema de Gestión de Seguridad en una empresa minera especialista en minería subterránea, para garantizar las tomas de decisiones y tomar medidas para la reducción de los costos.

## **Conclusiones**

En cuanto al diagnóstico situacional de una empresa minera en materia de seguridad, se deduce que, con respecto al establecimiento de procedimientos para la identificación de riesgos, se obtuvo que la mayor parte del personal entrevistado

considera que sólo algunas veces o nunca, se realizan registros de las ocurrencias de desastres, así mismo, con respecto a la planificación de las medidas que deben implementarse antes de la ocurrencia de un desastre en donde se indujo que la mayor parte del personal entrevistado considera que sólo algunas veces o nunca se llevan a cabo las acciones pertinentes para la gestión de riesgos.

En el mismo orden de ideas, se concluyó que sólo algunas veces o nunca se ejecutan programas de capacitación referentes a seguridad, salud y riesgos; así mismo sólo algunas veces o nunca se cuenta con los comportamientos seguros que deben desarrollarse ante una situación de riesgo o desastre, los comportamientos de riesgo que no deben efectuarse, las señales que indican la presencia de actividad volcánica, los mecanismos que permitan la reducción del riesgo de desastres, e información asociada al impacto socioeconómico de los desastres en el sector salud. Por otra parte, sólo algunas veces nunca se maneja la información vinculada al nivel de riesgo de emergencia e información asociada al impacto socioeconómico de los desastres en el sector salud.

En función del diagnóstico se detectaron procedimientos de trabajos no estandarizados para la identificación de riesgos, exceso de horas de operaciones ante las señales de presencia de actividad volcánica, falta de equipamiento especializado ante la ocurrencia de desastres, falta de capacitación en seguridad, salud, y riesgos; y falta de recursos para la los programas e información vinculada a los riesgos.

En cuanto a los requisitos del Sistema de Gestión de Seguridad en una empresa minera especialista en minería subterránea, se concluyó la necesidad de implementar 6 planes relacionados a un plan de adiestramiento y capacitación del manejo de EPP, programa para solicitud de insumos, programa para cumplimiento de pedidos a la

clientela, plan de estandarización de procesos de trabajo seguros en la minería subterránea, plan de descripción del cargo y asignación de responsabilidades al personal de supervisión y monitoreo, y plan de riesgos ergonómicos identificados en la minería subterránea.

Con respecto a los costos relacionados a la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad en una empresa minera especialista en minería subterránea, se dedujo la necesidad de adquirir 10 computadores, 1000 EPPs, 50 unidades de materiales de oficina, 5 equipos modernos, 10 unidades de herramientas de trabajo, la capacitación de personal obrero de 48 horas, capacitación del personal técnico de 48 horas, y se contempla el salario del personal 1920 horas, arrojando un total de S./ 95.920.

## Bibliografía

- Abad, P., Andrade, P., y Romero, M. (2019). Evaluación y calificación de riesgos para una empresa comercializadora de equipos de construcción y minería. *COMPENDIUM: Cuadernos de Economía y Administración*, 6(2), 91-109. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7520692>
- Ardi, M. (2020). *Elaboración de una propuesta de mejora en la gestión de la seguridad y salud ocupacional con énfasis en las capacitaciones y entrenamientos en seguridad minera, caso AK Drilling, 2020. [Tesis de maestría]*. Escuela de Postgrado Neumann, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.epneumann.edu.pe/handle/EPNEUMANN/144>
- Camacho, V., Matallana, A., Ávila, D., y Torres, L. (2020). *Propuesta estratégica de mejora en la implementación de los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la empresa JyC ingeniería Vial. [Tesis de maestría]*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/30942>
- Cavero, M. (2017). *Propuesta de mejora de seguridad y salud ocupacional para incrementar la rentabilidad de una empresa constructora. [Tesis de pregrado]*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621566>
- Céspedes, G., y Martínez, J. (2016). Un análisis de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema empresarial Cubano. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, 22, 1-46. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-latinoamericana-derecho-social-89-articulo-un-analisis-de-la-seguridad-S1870467016000026>
- Congreso de la República. (2011). *Ley N°29783: Ley de seguridad y salud en el trabajo*. El peruano. Obtenido de <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/Ley%2029783%20SEGURIDAD%20SALUD%20EN%20EL%20TRABAJO.pdf>
- Díaz, F., y Rentería, E. (2017). De la seguridad al riesgo psicosocial en el trabajo en la legislación colombiana de salud ocupacional. *Estudios Socio-Jurídicos*, 19(2), 129-155. Obtenido de <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/sociojuridicos/article/view/4981/3789>
- Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v7n1/en\\_a10v7n1.pdf](http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v7n1/en_a10v7n1.pdf)
- Gobierno del Perú . (2021). *Decreto supremo N° 001-2021-TR*. Lima: El Peruano. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-supremo->

que-modifica-diversos-articulos-del-reglaman-decreto-supremo-n-001-2021-tr-1923867-3

- Hernández, H., Moterosa, F., y Muñoz, D. (2017). Cultura de prevención para la seguridad y salud en el trabajo en el ámbito colombiano. *Advocatus*(28), 35-43. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/advocatus/article/view/889>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGrawHill.
- Huancahuire, P., y Mori, J. (2019). *Propuesta de mejora para el sistema de seguridad y salud ocupacional en la empresa Paretto SAC de la ciudad de Arequipa, 2018. [Tesis de maestría]*. Escuela de Postgrado Neumann, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.epneumann.edu.pe/handle/EPNEUMANN/110>
- La Valle, R. (2017). Sobre la definición de salud. *Archivos de medicina familiar y general*, 14(2), 27-31. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-La-Valle/publication/322086105\\_Sobre\\_la\\_definicion\\_de\\_salud\\_About\\_the\\_definition\\_of\\_health/links/5a43dfcca6fdcce19718b383/Sobre-la-definicion-de-salud-About-the-definition-of-health.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-La-Valle/publication/322086105_Sobre_la_definicion_de_salud_About_the_definition_of_health/links/5a43dfcca6fdcce19718b383/Sobre-la-definicion-de-salud-About-the-definition-of-health.pdf)
- Maynas, O. (2017). *Propuesta e implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional en la planta concentradora de Tiquillaca - Puno. [Tesis de maestría]*. Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de [https://www.google.com/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=ycad=rjayuact=8yved=2ahUKEwikhqfVI7vvAhUqo1kKHQjcBcoQFjAGegQIDRADyurl=ht tp%3A%2F%2Frepositorio.unap.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUNAP%2F8793%2FOswaldo\\_Luzver\\_Maynas\\_Condori.pdf%3Fsequence%3D1%](https://www.google.com/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=ycad=rjayuact=8yved=2ahUKEwikhqfVI7vvAhUqo1kKHQjcBcoQFjAGegQIDRADyurl=ht tp%3A%2F%2Frepositorio.unap.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUNAP%2F8793%2FOswaldo_Luzver_Maynas_Condori.pdf%3Fsequence%3D1%2F)
- Milano, F. (2018). *Sector extractivo y sociedad civil: Cuando el trabajo de comunidades, gobiernos e industrias es sinónimo de desarrollo*. Bogotá: Inter-American Development Bank.
- MINEM. (2019). *Anuario minero 2019*. Obtenido de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIOS/2019/AM2019.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Decreto Supremo N° 023-2017-EM*. Lima: El Peruano.
- Ministerio de Energía y Minas. (2019). *Anuario Minero 2019*. Obtenido de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIOS/2019/AM2019.pdf>
- MINSA. (2020). *Resolución Ministerial 239-2020-MINSA*. Lima: Ministerio de salud. Obtenido de [https://drive.google.com/file/d/1N7vZVOauJOvPbaV6rLDGZg6FJtd\\_KdhM/view](https://drive.google.com/file/d/1N7vZVOauJOvPbaV6rLDGZg6FJtd_KdhM/view)

- Miñan, G., Monja, J., Gonzalez, O., Simpalo, W., y Castillo, W. (2020). Gestión de riesgos implementando la ley peruana 29783 en una empresa pesquera. *Ingeniería Industrial*, 41(3), 1-12. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7674012>
- Normas ISO. (2021). *ISO 45001*. Obtenido de <https://www.normas-iso.com/iso-45001/>
- Organización Internacional de Normalización. (2018). *ISO 45001: Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo*. Ginebra. Obtenido de <https://www.qhse.com.pe/wp-content/uploads/2018/04/ISO-45001-Norma-Internacional-Oficial-Espa%C3%B1ol-Safety-VIP-1.pdf>
- Pastor, M. (2020). La educación permanente en la Seguridad y salud en el trabajo. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 18(2), 57-59. Obtenido de <http://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/32/39>
- Presidencia de la república. (2020). *Decreto Legislativo N° 1499*. Lima: El Peruano. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/698145/Decreto-legislativo-n-1499-1866211-6.pdf>
- Robledo, H. (2017). *Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud* (Segunda ed.). Bogotá: ECOE ediciones.
- Rodríguez, Y., Pérez, E., y Barrantes, W. (2020). Procedimiento para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos. *Duazary: Revista internacional de Ciencias de la Salud*, 17(3), 54-69. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7507967>
- Soler, R., Valera, P., Oñate, A., y Naranjo, E. (2018). La gestión de riesgo: el ausente recurrente de la administración de empresas. *Revista Ciencia UNEMI*, 11(26), 51-62. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/276552321.pdf>
- Sucari, A. (2018). *Influencia de la aplicación de seguridad basada en el comportamiento en la ocurrencia de accidentes de trabajo en Mina Arcata en la empresa contratista IESA S.A. durante el año 2016*. [Tesis maestría]. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1817>
- SUNAFIL. (2020). *Resolución ministerial N° 034-2020-TR*. Lima. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/523736/034-2020-TR.pdf>
- Uribe, R. (2018). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional según la norma NB-OHSAS 18001:2008 para la fábrica de carrocías "San Luis"*. [Tesis de maestría]. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia. Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/10740>
- Yucra, F. (2020). *Propuesta de mejora a la gestión integrada de operaciones de la empresa de transporte minero Conroe Trucks EIRL. Arequipa – 2020*. [Tesis de maestría]. Escuela de Pstgrado Neumann, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.epneumann.edu.pe/handle/EPNEUMANN/210>

## Anexos

### Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

#### CUESTIONARIO

Estimados, el objetivo de este cuestionario es medir el estado del sistema de gestión de seguridad y salud en una empresa de minería subterránea

#### DATOS ESPECÍFICOS

|   |              |
|---|--------------|
| 1 | Nunca        |
| 2 | Casi nunca   |
| 3 | A veces      |
| 4 | Casi siempre |
| 5 | Siempre      |

Este cuestionario es anónimo. Es importante que responda todos los ítems con veracidad. Gracias por su valioso aporte.

| ÍTEMS  |  | Escala Likert |    |   |    |   |
|--|--|---------------|----|---|----|---|
|  |  | N             | CN | A | CS | S |
|  |  | 1             | 2  | 3 | 4  | 5 |
| <b>Sistema de gestión de seguridad y salud</b> |  |               |    |   |    |   |
| 1  | Considera que se establecen procedimientos para la identificación de riesgos.  |               |    |   |    |   |
| 2  | Considera que se planifican las medidas que deben implementarse antes de la ocurrencia de un desastre.                   |               |    |   |    |   |
| 3  | Considera que se llevan a cabo las acciones pertinentes para la gestión de riesgos.                                      |               |    |   |    |   |
| 4  | Considera que se ejecutan programas de capacitación referentes a seguridad, salud y riesgos.                             |               |    |   |    |   |
| 5  | Considera que se establecen los comportamientos seguros que deben desarrollarse ante una situación de riesgo o desastre. |               |    |   |    |   |
| 6  | Considera que se determinan e informan cuáles son los comportamientos de riesgo que no deben efectuarse.                 |               |    |   |    |   |
| 7  | Considera que se establecen cuáles son las señales que indican la presencia de actividad volcánica.                      |               |    |   |    |   |
| 8  | Considera que se establecen mecanismos que permitan la reducción del riesgo de desastres.                                |               |    |   |    |   |
| 9  | Considera que se genera información asociada al impacto socioeconómico de los desastres en el sector salud.              |               |    |   |    |   |
| 10   | Considera que se maneja información vinculada al nivel de riesgo de emergencia.  |               |    |   |    |   |

Anexo 2. Plan de adiestramiento y capacitación del manejo de EPP

|   |        |
|---|--------|
| Plan capacitación   | Pág 1. |
| Objetivo: Adiestrar al personal sobre SST fundamentado en la disciplina operativa y observaciones comportamentales dentro de la minería subterránea | Rev.0  |

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Alcance</u><br/>El plan de adiestramiento y capacitación del manejo de EPP se dirige para 25 personas con edades que oscilan entre 25 a 50 años y de sexo masculino que se encuentran en las operaciones de la minería subterránea, a los cuales se le brindará capacitación en materia de riesgos biológicos, riesgos químicos, riesgos físicos, impactos en la salud, accidentes e incidentes, y enfermedades laborales que se presentan ante el uso inadecuado de EPP para adaptarse a la norma vigente de salud y seguridad en los trabajadores.</li> <br/> <li>• <u>Propósitos del plan de adiestramiento</u><br/>Se busca disminuir el número significativo de accidentes que se presentan en los últimos 5 años en la minería subterránea, se busca obtener la seguridad del activo de la organización: personal, identificar los peligros a los cuales se haya expuesto el personal en la actividad laboral y obtener mejores ganancias por el aumento de horas trabajadas y menor porcentaje económico destinado para accidentes.</li> </ul> |
|---|

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Plan capacitación | Pág 2. |
|-------------------|--------|

|   |       |
|---|-------|
| Objetivo: Adiestrar al personal sobre SST fundamentado en la disciplina operativa y observaciones comportamentales dentro de la minería subterránea | Rev.0 |
|---|-------|

Plan de adiestramiento y capacitaciones

| Descripción  | Técnica                                   | Recursos  | Responsables  |
|--|---|---|---|
| Tema 1: SST fundamentado en la disciplina operativa y observaciones comportamentales                       | -Taller<br>-Charla educativa              | -Papel<br>-Lápices<br>-Leyes de SST<br>-Computador              | Encargado de SST                                    |
| Tema 2: Prevención de accidentes por el uso de EPP   | -Método Delphi<br>-Curso<br>-Cuestionario | -EPP<br>-Computador<br>-Papel<br>-Lápices<br>-Legislaciones SSO | -Encargado de SST<br>-Administración<br>-RRHH       |
| Tema 3: Riesgos laborales: riesgos biológicos, riesgos químicos, riesgos físicos en la minería subterránea | -Taller<br>-Curso                         | -Computador<br>-Papel<br>-Lápices                               | Encargado de SST                                    |
| Tema 4: Prevención de enfermedades por el uso de EPP   | -Curso                                    | -EPP<br>-Computador<br>-Legislaciones SSO                       | Encargado de Seguridad y salud ocupacional<br>-RRHH |

| Plan capacitación   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | Pág 3. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--------|
| Objetivo: Adiestrar al personal sobre SST fundamentado en la disciplina operativa y observaciones comportamentales dentro de la minería subterránea |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | Rev.0  |
| Cronograma de plan de adiestramiento y capacitaciones   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |        |
| Descripción   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12     |
| Tema 1: Seguridad y salud en el trabajo fundamentado en la disciplina operativa y observaciones comportamentales                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |        |
| Tema 2: Prevención de accidentes por el uso de EPP  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |        |
| Tema 3: Riesgos laborales: riesgos biológicos, riesgos químicos, riesgos físicos en la minería subterránea  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |        |
| Tema 4: Prevención de enfermedades por el uso de EPP  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |        |

Anexo 2. Programa para solicitud de insumos

|                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------|
| Programa para solicitud de insumos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Pág 1. |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------|



|  |          |       |        |           |                |       |
|--|----------|-------|--------|-----------|----------------|-------|
| Objetivo: Describir la solicitud de insumos a través de planillas de solicitud de EPP y solicitud de insumos generales para llevar los procesos operativos |          |       |        |           |                | Rev.0 |
| Solicitud de insumos de EPP  |          |       |        |           |                |       |
| Solicitud de insumos operativos  |          |       |        |           |                |       |
| No. de requisición:  |          |       |        |           | Fecha:         |       |
| Departamento solicitante   |          |       |        |           | Rev.           |       |
| Cantidad   | Producto | Marca | Envase | Contenido | Disponibilidad | Total |
|  |          |       |        |           |                |       |

Anexo 3. Programa para cumplimiento de pedidos a la clientela

|  |  |        |
|--|--|--------|
| Programa para cumplimiento de pedidos                                    |  | Pág 1. |
| Objetivo: Describir el proceso de cumplimiento de pedidos a la clientela |  | Rev.0  |

| <u>Recepción del pedido</u>  |  |   |
|--|--|---|
| Descripción  | Recursos   | Responsable                                   |
| Catálogos  | -Computador<br>- Papel<br>-Lápices<br>-Legislaciones SSO | -Administración<br>-RRHH                      |
| Lista de precios   | -Computador  | -Administración<br>-RRHH                      |
| Información técnica de los productos   | -Computador<br>- Papel<br>-Lápices<br>-Legislaciones SSO | -Administración<br>-RRHH<br>-Encargado de SSO |
| <u>Procesamiento del pedido</u>  |  |   |
| <p>Para el procesamiento de pedidos, se debe recibir la orden a facturación y posteriormente digitar todas las características del pedido en el sistema, y se debe instaurar una base de datos de los insumos y clientes, se le debe asignar una codificación, las cantidades solicitadas y el estatus de los pedidos.</p> |  |   |

Anexo 4: Plan de estandarización de procesos de trabajo seguros en la minería subterránea

| Procedimiento de arranque manual |   |
|----------------------------------|---|
| Objetivo                         | Reducir en un 70% los accidentes en las operaciones de arranque manual  |
| Normas de seguridad              | -Comprobar el estado de equipos y herramientas<br>-Hacer uso de los EPP |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | -Prestar atención a la señalización en la mina   |
| Elementos de seguridad               | -Lámpara<br>-Equipo de EPP<br>-Correas de seguridad  |
| Equipos y herramientas               | -Pala<br>-Martillo picador<br>-Barra metálica<br>-Carretilla<br>-Retroexcavadora   |
| Responsables                         | -Ingeniero inspector de minas<br>-Operador minero<br>-Supervisor de minas  |
| Proceso de operación de forma segura | -Inspeccionar las instalaciones antes de ingresar a la mina<br>-Realizar operación con matillo picador y retroexcavadora efectuando el picado con los sobre tamaños.<br>-Cargar el mineral que sea reducido a tamaños satisfactorios.<br>-Disponer de los insumos para realizar las operaciones en la mina |

|   |   |
|---|---|
| Procedimiento de sostenimiento y bombeo |   |
| Objetivo                                | Reducir en un 60% los accidentes en las operaciones de sostenimiento y bombeo   |
| Normas de seguridad                     | -Comprobar el estado de equipos y herramientas<br>-Hacer uso de los EPP<br>-Prestar atención a la señalización en la mina |
| Elementos de seguridad                  | Lámpara<br>-Equipo de EPP   |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
|                                      | -Correas de seguridad   |
| Equipos y herramientas               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electro-bombas centrifugas de eje horizontal, de una, dos y seis etapas de cebado manual y auto-cebado.</li> <li>- Bombas que tienen el conjunto motor integrado, formando una sola estructura.</li> <li>- Tanques y depósitos de recolección</li> <li>- Motores</li> <li>- Tubería y accesorios</li> </ul>  |
| Responsables                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ingeniero inspector de minas</li> <li>-Operador minero</li> <li>-Supervisor de minas</li> <li>-Expertos en sostenimiento y bombeo</li> </ul>  |
| Proceso de operación de forma segura | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Inspeccionar el caudal en galones por minuto.</li> <li>- Evaluar la pérdida de carga por fricción en la tubería de succión, impulsión y accesorios en metros.</li> <li>-Evaluar el voltaje y la corriente de los equipos en operación en la mina</li> <li>- Disponer de los insumos para realizar las operaciones en la mina.</li> <li>-Verificar la eficiencia y productividad de la operación de sostenimiento y bombeo.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| Procedimiento de transporte a la superficie |   |
| Objetivo                                    | Reducir en un 80% los accidentes en las operaciones de transporte a la superficie   |
| Normas de seguridad                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprobar el estado de equipos y herramientas</li> <li>-Hacer uso de los EPP</li> <li>-Prestar atención a la señalización en la mina</li> </ul> |
| Elementos de seguridad                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lámpara</li> <li>-Equipo de EPP</li> </ul>   |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | -Correas de seguridad  |
| Equipos y herramientas               | - Electro-bombas centrifugas de eje horizontal, de una, dos y seis etapas de cebado manual y auto-cebado.<br>- Bombas que tienen el conjunto motor integrado, formando una sola estructura.<br>- Tanques y depósitos de recolección<br>- Motores<br>- Tubería y accesorios |
| Responsables                         | -Ingeniero inspector de minas<br>-Operador minero<br>-Supervisor de minas<br>-Expertos en sostenimiento y desa-bombeo  |
| Proceso de operación de forma segura | -Trasladar los minerales hasta la tolva alimentadora.<br>-Verificar la realización del cargue de la tolva en el traslado<br>-Posicionar la volqueta para el descargue del mineral.<br>-Realizar descargue a la tolva alimentadora  |

Anexo 5. Plan de descripción del cargo y asignación de responsabilidades al personal de supervisión y monitoreo.

---

**PERFIL DEL CARGO**

---

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| Área                     | Supervisión                  |
| Denominación del cargo   | Ingeniero inspector de minas |
| Cargo superior inmediato | Ninguno                      |

**FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES**

- Evaluar, los aspectos técnicos de las concesiones mineras de explotación y exploración de acuerdo a la normativa vigente.
- Elaborar oficio con informe sobre revisión de expedientes de concesiones de explotación y exploración
- Aportar la información necesaria para mantener al día los archivos y sistemas de información.

## CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES

- Capacidad de liderazgo para el manejo de personal
- Capacidad de comunicación con el personal operativo
- Capacidad de motivación y adiestramiento al personal en función de mejorar los indicadores organizacionales.
- Conocimiento en el código de Minería y su reglamento y Normas Técnicas para la utilización GPS en mensuras mineras.
- Sólidos conocimientos de procesamiento de datos
- GPS, AUTOCAD y SIG.
- Procesos mineros y metalúrgicos

---

### PERFIL DEL CARGO

---

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| Área                     | Supervisión         |
| Denominación del cargo   | Supervisor de minas |
| Cargo superior inmediato | Ninguno             |

## FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

- Realizar técnica de sostenimiento de minería subterránea pasiva o de soporte
- Realizar técnica consta de unidades de soporte mecánico de los techos de las excavaciones
- Evidenciar el potencial del sostenimiento con relleno se consideran restringir los desplazamientos de los bloques sueltos de las paredes; técnica de soporte de las paredes sujetas a desplazamientos, a causa de minado contiguo y si la masa del relleno es confiscada de forma eficaz, actúa como elemento de sostenimiento global en la minería subterránea.

## CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES

- Capacidad de liderazgo para el manejo de personal
- Capacidad de comunicación con el personal operativo
- Capacidad de motivación y adiestramiento al personal en función de mejorar los indicadores organizacionales.
- Conocimiento en el código de Minería y su reglamento y Normas Técnicas para la utilización GPS en mensuras mineras.
- Sólidos conocimientos de procesamiento de datos
- Legislación en materia de seguridad minera
- Conocimiento en los procesos mineros y metalúrgicos

---

### PERFIL DEL CARGO

---

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| Área                     | Supervisión         |
| Denominación del cargo   | Supervisor de minas |
| Cargo superior inmediato | Ninguno             |

## FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

- Inspeccionar la labor de otros
- Coordinar los suministros y datos referentes a yacimientos mineros
- Realizar trámites respecto a equipos de minería y emplear software de programación minera
- Conservar registros de operaciones mineras y monitorear tareas de planificación de minas
- Inspeccionar operaciones de construcción de minas y controlar el acatamiento de las condiciones de seguridad en minas.

## CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES

- Capacidad de liderazgo para el manejo de personal
- Capacidad de comunicación con el personal operativo
- Conocimiento en el código de Minería y su reglamento y Normas Técnicas para la utilización GPS en mensuras mineras.
- Sólidos conocimientos de procesamiento de datos
- Legislación en materia de seguridad minera

#### Anexo 6. Plan de riesgos ergonómicos identificados en la minería subterránea

|  |        |
|--|--------|
| Plan de riesgos ergonómicos  | Pág 1. |
| Objetivo: Identificar los riesgos ergonómicos presentes en la minería subterránea  | Rev.0  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Alcance</u><br/>El plan de riesgos ergonómicos se dirige al personal operativo y de supervisión, los cuales se encuentran expuesto a movimientos traumáticos repetitivos y sobrecargas musculares en el área del hombro, y por el mayor riesgo de cáncer.</li> <li>• <u>Identificación y tratamiento de los riesgos ergonómicos</u><br/>-Movimientos traumáticos repetitivos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ejecutar las actividades en posiciones cómodas de las manos y del cuerpo y se debe conservar la espalda recta, la mano alineada con el antebrazo y los hombros en posición de descanso.</li> <li>▪ Evadir los esfuerzos extensos y la aplicación de una excesiva fuerza manual, especialmente en los movimientos de rotación de las manos, presión, flexión y extensión</li> <li>▪ Emplear herramientas considerando la actividad que se efectúe, en buenas condiciones y sin inconvenientes.</li> </ul> </li> </ul> |        |

- Realizar descansos de manera periódicas que permitan recuperar los músculos y recuperar las condiciones del trabajador.

|  |        |
|--|--------|
| Plan de riesgos ergonómicos  | Pág 2. |
| Objetivo: Identificar los riesgos ergonómicos presentes en la minería subterránea  | Rev.0  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Identificación y tratamiento de los riesgos ergonómicos</u></li> </ul> <p>-Sobrecargas musculares en el área del hombro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar una rutina de estiramientos para reducir la fatiga muscular.</li> <li>▪ Evitar levantamiento de mucha carga sin uso de los equipos apropiados para el traslado.</li> <li>▪ Manipular equipo en buenas condiciones.</li> <li>▪ Acudir a citas médicas mensual para hacer seguimiento de las condiciones musculares del personal operativo.</li> </ul> <p>-Cáncer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la lucha contra el polvo en la minería subterránea, por lo cual se utiliza la aglomeración del polvo y el aire sirve para el arrastre por la ventilación y disgregación del polvo</li> </ul> |        |

