



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLÓGICA Y**  
**METALÚRGICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLÓGICA**



**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE**  
**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA COMPAÑÍA**  
**MINERA NUEVA CALIFORNIA - ANCASH, BASADO EN LA LEY**  
**N° 29783 Y D.S. N°024-2016-EM**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. FREDY QUINO APAZA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO GEÓLOGO**

**PUNO – PERÚ**

**2021**



## DEDICATORIA

A mis padres Juan QUINO y Saturnina APAZA, por su inagotable ejemplo de perseverancia y superación, por el inmenso apoyo que me ha brindado durante mi formación como persona y como profesional y por haberme inculcado los valores y fortalezas para mi crecimiento personal.

A mi amada esposa Yessica Virginia por la paciencia y amor que demostró en este largo camino de estudio y a mis hijos Lionel Milan y Benyamin Paolo por ser la fuente de inspiración para poder seguir creciendo como profesional y vean en mí un ejemplo a seguir.

**Fredy Quino**



## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a Dios que con su bendición lleno siempre mi vida y de mi familia, enseguida agradezco a mis queridos abuelos Natalio y Feliciano que desde el cielo llenan de bendiciones a mi hogar, también agradezco a mi suegra y a mis hermanos y a mis hermanas; que por haberme apoyado incondicionalmente en mi formación profesional y por haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

Mi profundo agradecimiento a mi alma mater, Universidad Nacional del Altiplano-Puno, a la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica, a los catedráticos por haber impartido conocimientos valiosos durante mi formación profesional, en particular a mis Jurados y a mi Director de Tesis por su aporte y sugerencias durante la realización del presente trabajo de Investigación.

A la Empresa CIA. MINERA NUEVA CALIFORNIA, por haber permitido formar parte de su equipo profesional en su Proyecto de Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, por todo el apoyo brindado, que hacen realidad el desarrollo del presente trabajo de investigación.

**Fredy Quino**



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN.....17**

**ABSTRACT.....18**

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 21**

**1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 22**

1.2.1 Problemas Específicos. .... 22

**1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN..... 22**

1.3.1. Hipótesis General. .... 22

1.3.2. Hipótesis Específico..... 23

**1.4. OBJETIVO GENERAL ..... 23**

1.4.1. Objetivos específicos ..... 23

**1.5. JUSTIFICACIÓN..... 24**



## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

<b>2.1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>25</b>
2.1.1. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	25
2.1.2. Contexto General y Actual de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el Perú. 27	
2.1.3. El sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	29
2.1.4. Definición del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo 30	
2.1.5. Etapas para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	31
2.1.6. Consecuencias de los Accidentes de Trabajo.....	32
2.1.7. Como afectan a las Empresas los Accidentes de Trabajo .....	33
<b>2.2. DEFINICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. ....</b>	<b>34</b>
2.2.1. Diagnostico Situacional. ....	34
2.2.2. Actividad.....	35
2.2.3. Actividades, Procesos, Operaciones o Labores de Alto Riesgo.....	35
2.2.4. Actividades Insalubres. ....	35
2.2.5. Actividades Peligrosas .....	35
2.2.6. Ambiente, Centro o Lugar de Trabajo y Unidad de Producción.....	35
2.2.7. Capacitación.....	35



2.2.8. Actos Subestándares.....	36
2.2.9. Condiciones subestándares.....	36
2.2.10. Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	36
2.2.11. Los Procedimientos.....	36
2.2.12. Control de Riesgos.....	36
2.2.13. Emergencia.....	37
2.2.14. Enfermedad Ocupacional.....	37
2.2.15. Equipos de Protección Personal (EPP).....	37
2.2.16. Ergonomía.....	37
2.2.17. Estándares de Trabajo.....	37
2.2.18. Gestión de la Seguridad y Salud.....	38
2.2.19. Identificación de Peligros.....	38
2.2.20. Incidente.....	38
2.2.21. Mapa de Riesgos.....	38
2.2.22. Medidas Coercitivas.....	38
2.2.23. Medidas de Prevención.....	39
2.2.24. Peligro.....	39
2.2.25. Plan de Emergencia.....	39
2.2.26. Programa anual de seguridad y salud.....	39
2.2.27. Prevención de Accidentes.....	39
2.2.28. Primeros Auxilios.....	40



2.2.29. Reglamento. ....	40
2.2.30. Riesgo.....	40
2.2.31. Riesgo Laboral. ....	40
2.2.32. Salud.....	40
2.2.33. Salud Ocupacional. ....	40
2.2.34. Seguridad.....	41
2.2.35. Trabajador. ....	41
2.2.36. Auditorías. ....	41
2.2.37. Acción para la Mejora Continua. ....	41
2.2.38. Acción Correctiva. ....	41
2.2.39. Accidente de Trabajo. ....	41
2.2.40. Actividades, Procesos, Operaciones o Labores de Alto Riesgo.....	42
2.2.41. Actividades Peligrosas. ....	42
2.2.42. Mejoramiento Continuo. ....	42
2.2.43. Planificación del SGSST.....	42
2.2.44. Política de Seguridad y salud en el trabajo. ....	43
2.2.45. Principios del SGSST.....	43
2.2.46. Riesgo Aceptable. ....	43
2.2.47. Registros.....	43
<b>2.3. DEFINICIONES EN MINERÍA.....</b>	<b>43</b>
2.3.1. Campamento. ....	43



2.3.2. Botadero.....	44
2.3.3. Chancadora (primaria, secundaria y terciaria) .....	44
2.3.4. Concentrado.....	44
2.3.5. Relaves.....	44
2.3.6. Accesos.....	44
2.3.7. Tolva subterránea o chute.....	44
2.3.8. Frente de explotación.....	45
2.3.9. Galería.....	45
2.3.10. Locomotora Eléctrica.....	45
2.3.11. Martillo Neumático. (perforadora).....	45
2.3.12. Perforación.....	45
2.3.13. Voladura.....	45
2.3.14. Ventilación.....	46
2.3.15. Limpieza.....	46
2.3.16. Transporte .....	46
<b>2.4. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES EN EL PERÚ.....</b>	<b>46</b>

### **CAPITULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....</b>	<b>54</b>
<b>3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>55</b>
3.2.1. Tipo de Investigación.....	55





3.2.2. Nivel de Investigación.....	55
3.2.3. Métodos de Investigación. ....	56
3.2.4. Diseño de la Investigación. ....	56
3.2.5. Población, Muestra y Muestreo.....	56
3.2.6. Medición de factores de Riesgo. ....	57
3.2.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos. ....	57
3.2.8. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos. ....	58

## CAPITULO IV

### CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

<b>4.1. UBICACIÓN. ....</b>	<b>59</b>
<b>4.2. ACCESIBILIDAD. ....</b>	<b>59</b>
<b>4.3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO. ....</b>	<b>60</b>
4.3.1. Geología Local. ....	60
4.3.2. Estratigráfica del Yacimiento.....	60
4.3.3. Depósito. ....	64
<b>4.4. PROCESOS DE LA MINA NUEVA CALIFORNIA.....</b>	<b>65</b>
4.4.1. Procesos Productivos: Extracción Mina Subterránea.....	65
4.4.2. Procesos Productivos: Procesamiento.....	67
4.4.3. Estructura organizacional de la Empresa Minera Nueva California.....	68



## CAPITULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

<b>5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....</b>	<b>69</b>
5.1.1. Clasificación de las Actividades de Trabajo. ....	69
5.1.2. Identificación del Peligro. ....	70
5.1.3. Medición de los factores de Riesgo. ....	75
5.1.4. Evaluación y Estimación de Riesgos .....	90
<b>5.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS (IPERC) .....</b>	<b>93</b>
5.3.1. Categorización de los Riesgos. ....	98
5.3.2. Propuesta de un Plan para la Implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en la CIA Minera Nueva California. ....	99
5.3.3. Elaboración de Medidas Preventivas y/o Correctivas de IPERC-LINEA BASE de la CIA. Minera Nueva California.....	100
5.3.4. Propuesta de las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud en la Explotación de la CIA. Minera Nueva California.....	106
<b>5.3. ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA CIA. MINERA NUEVA CALIFORNIA. ....</b>	<b>113</b>
5.3.1. Beneficios económicos de la implementación del SGSST. ....	113



5.3.2. Determinación del Beneficio/costo de la Implementación y Mantenimiento del SGSST. ....	118
<b>VI CONCLUSIONES.....</b>	<b>119</b>
<b>VII RECOMENDACIONES .....</b>	<b>120</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>125</b>

**Área** : Seguridad y Medio Ambiente.

**Tema** : Seguridad y Salud en el Trabajo.

Fecha de sustentación: 02 de setiembre de 2021.



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Relación Entre el PHVA y el Marco de Referencia de Este Documento. (ISO 45001).....	32
<b>Figura 2.</b>	Accidentes por calificación según su tipo. ....	49
<b>Figura 3.</b>	Enfermedades Ocupacionales por actividad de trabajo 2019.....	51
<b>Figura 4.</b>	Enfermedades Ocupacionales por rango de edad del año 2019. ....	52
<b>Figura 6.</b>	Proceso Productivo en extracción subterránea. ....	66
<b>Figura 7.</b>	Proceso Productivo de Procesamiento de Mineral. ....	67
<b>Figura 8.</b>	Estructura organización de la Empresa Minera NUEVA CALIFORNIA. ....	68
<b>Figura 9.</b>	Matriz de Análisis de Riesgos. ....	90
<b>Figura 10.</b>	Matriz de Valoración de Riesgos ....	92



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Accidentes mortales en el sector minero, correspondientes al año 2019.....	47
<b>Tabla 2.</b>	Enfermedades Ocupacionales por actividad de trabajo durante el año 2019. .....	50
<b>Tabla 3.</b>	Enfermedades Ocupacionales por Rango de Edad .....	52
<b>Tabla 4.</b>	Materiales que se empleó para el desarrollo de la investigación. ....	54
<b>Tabla 5.</b>	Matriz de Identificación y Evaluación de los Factores de Riesgo. ....	72
<b>Tabla 6.</b>	Continuación de la Matriz de Identificación y Evaluación de los Factores de Riesgo. ....	74
<b>Tabla 7.</b>	Factores de Riesgo Físico – Ruido.....	76
<b>Tabla 8.</b>	Ruido Variable de Perforista.....	78
<b>Tabla 9.</b>	Ruido Variable del ayudante de Perforista .....	79
<b>Tabla 10.</b>	Ruido Variable del Paleador .....	79
<b>Tabla 11.</b>	Ruido Variable del Locomotorista.....	80
<b>Tabla 12.</b>	Ruido Variable del Winchero .....	81
<b>Tabla 13.</b>	Ruido Variable del Bodeguero.....	81
<b>Tabla 14.</b>	Nivel de Ruido. ....	82
<b>Tabla 15.</b>	Factores de Riesgo Físico – Iluminación. ....	83
<b>Tabla 16.</b>	Niveles de Iluminación Mínima para trabajos Específicos Similares .....	84
<b>Tabla 17.</b>	Evaluación del factor de riesgo físico – Iluminación.....	84
<b>Tabla 18.</b>	Factores de riesgo físico – Ventilación.....	85



<b>Tabla 19.</b> Factores de riesgo físico - Ventilación.....	86
<b>Tabla 20.</b> Factores de riesgo Químico – Monóxido de Carbono (CO).....	88
<b>Tabla 21.</b> Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo .....	88
<b>Tabla 22.</b> Evaluación del factor de riesgo Químico – Monóxido de carbono .....	89
<b>Tabla 23.</b> Análisis de Riesgo.....	91
<b>Tabla 24.</b> Evaluación de Riesgos Laborales. ....	92
<b>Tabla 25.</b> Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC-LINEA BASE).....	94
<b>Tabla 26.</b> Continuación de la Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC-LINEA BASE).....	97
<b>Tabla 27.</b> Categorización de los Riesgos. ....	98
<b>Tabla 28.</b> Subelementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. 99	
<b>Tabla 29.</b> Medidas Correctivas y/o Preventivas de los Factores de Riesgo Intolerables. ....	101
<b>Tabla 30.</b> Medidas Correctivas y/o Preventivas de los Factores de Riesgos Importantes. ....	103
<b>Tabla 31.</b> Medidas Correctivas y/o Preventivas de los Factores de Riesgos Moderados. ....	105
<b>Tabla 32.</b> Propuesta de las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud en la Explotación de la CIA. Minera Nueva California (Gestión Administrativa). ....	106



<b>Tabla 33.</b> Propuesta de las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud en la Explotación de la CIA. Minera Nueva California (Gestión Técnica).....	108
<b>Tabla 34.</b> Propuesta de las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud en la Explotación de la CIA. Minera Nueva California (Gestión RRHH). .....	109
<b>Tabla 35.</b> Propuesta de las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud en la Explotación de la CIA. Minera Nueva California (Procedimientos y Programas Operativos Básicos). .....	111
<b>Tabla 36.</b> Mejora en el Nivel de Cumplimiento Legal en Materia de SST.....	114
<b>Tabla 37.</b> Estimación de Costo de un Accidente en Mina Subterránea. ....	115
<b>Tabla 38.</b> Estimación del Monto de la Sanción Administrativa a la CIA. Minera Nueva California por los Incumplimientos en Materia de SST. ....	116
<b>Tabla 39.</b> Ahorro económico esperado por implementar y mantener el SGSST en la CIA. Minera Nueva California. ....	118



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

**ACR** : Análisis Causa Raíz.

**ARO** : Análisis del Riesgo Operacional.

**dB** : Decibelios.

**D.S.** : Decreto Supremo.

**EPP** : Equipos de Protección Personal.

**GPS** : Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Global).

**IPERC**: Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos.

**MEM** : Ministerio de Energía y Minas.

**MOF** : Manual de Organización y Funciones.

**MSDS**: Material Safety Data Sheet (Hoja de Datos de Seguridad del Material).

**OIT** : Organización Internacional del Trabajo.

**PETS** : Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro.

**PETAR**: Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo.

**POE** : Procedimiento de Operación Estándar.

**RISST**: Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**RLSST**: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**SGSST**: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**CSST** : Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**SGS** : Sistema de Gestión de Seguridad.





**SST** : Seguridad y Salud en el Trabajo.

**SSO** : Seguridad y Salud Ocupacional.

**SCTR**: Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.

**PASST**: Programa de Autogestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**NE** : Noreste.

**NW** : Noroeste.

**SE** : Sureste.

**SW** : Suroeste.

**PHVA** : Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

**TR** : Ministerio de Trabajo y Promoción Social.

**MTPE**: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

**EM** : Energía y Minas

**IPERC**: Identificación de Peligro, Evaluación y Control de Riesgo.

**SUNAFIL**: Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral.

**DREM**: Dirección Regional de Energía y Minas.



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo se ha implementado en la CIA. MINERA NUEVA CALIFORNIA, ubicada en el Anexo de Tumpa, del Distrito de Mancos, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash; cuyo objetivo fue identificar los aspectos generales para la implementación del Sistema de Gestión y Seguridad, elaborar los IPERC de los procesos en el interior mina y realizar el análisis de costo beneficio de la propuesta de implementación del sistema de seguridad y salud en el trabajo. En la metodología se utilizó la técnica de la encuesta con preguntas cerradas, para cuantificar el área de trabajo, duración, frecuencia y tiempo de exposición por día de trabajo, para la medición de los factores de riesgo físico se utilizó los instrumentos como el Luxómetro, Sonómetro. La recopilación de los datos se hizo con la elaboración de planos de ubicación de las áreas de trabajo, zonificación de rangos de peligros permitiendo llenar la matriz de identificación y evaluación de los factores de riesgo. Con los resultados obtenidos se ha hecho la comparación con los cuadros de los límites máximos permisibles establecidos por ley, que demuestran que todos los puestos de trabajo en la CIA se encuentran expuestos a factores de riesgo tanto Físicos, Mecánicos, Químicos, Biológicos, Ergonómicos, Psicosociales y factores de naturaleza, y que los factores de riesgo se dan por el incumplimiento de los límites máximos permisibles por la ley en los puestos de trabajo, evitando a su vez sanciones administrativas, con dicha implementación se obtendrá un ahorro económico anual para la empresa, la suma de S/. 529,348.00, con una relación coste/beneficio de s/. 3.32.00 por cada sol invertido.

**Palabras Clave:** Implementación, Gestión, Seguridad, Salud, Trabajo



## ABSTRACT

The present research work entitled Health and Safety Management System at work has been implemented in the CIA. MINERA NUEVA CALIFORNIA, located in the Annex of Tumpa, District of Mancos, Province of Carhuaz, Department of Ancash; whose objective was to identify the general aspects for the implementation of the Management and Safety System, to elaborate the IPERC of the processes inside the mine and to carry out the cost-benefit analysis of the proposal for the implementation of the safety and health at work system. The methodology used was the survey technique with closed questions, to quantify the work area, duration, frequency and time of exposure per working day, for the measurement of physical risk factors were used instruments such as the luxmeter, sound level meter. The data was collected by drawing up plans of the location of the work areas, zoning of hazard ranges, allowing the matrix for the identification and evaluation of risk factors to be filled in. With the results obtained, a comparison has been made with the tables of the maximum permissible limits established by law, which show that all the jobs in the CIA are exposed to risk factors both Physical, Mechanical, Chemical, Biological, Ergonomic, Psychosocial and factors of nature, and that the risk factors are given by the breach of the maximum permissible limits by law in the jobs, avoiding in turn administrative sanctions, with such implementation will be obtained an annual economic saving for the company, the sum of S /. 529,348.00, with a cost/benefit ratio of s/. 3.32.00 for each sol invested.

**Keywords:** Implementation, Management, Safety, Health, Labor.



# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud en el trabajo, conlleva estrictamente a ver los derechos y obligaciones del trabajador destacando una frase muy interesante que dice “No le preguntes al abogado, mejor pregúntale al ingeniero”. No pudiendo evitar compartir, ya que fue el motivo de mi interés en el área de seguridad y salud en el trabajo.

De tal manera, la seguridad y salud en el trabajo es exclusivamente técnico o ajeno al derecho laboral del trabajador. Se trata ahora, a nuestro entender la importancia del derecho del trabajador a la protección en esta materia, que tiene mucho de jurídico y se inserta de lleno en el desarrollo laboral.

En este sentido, esta investigación desarrolla dos instrumentos: El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) y algunos de los principios que orientan a esta amplísima materia. Dichas herramientas, son relevantes para hacer efectivo este derecho de protección del trabajador en la seguridad y salud en el trabajo.

Asimismo, esta investigación pretende brindar la definición, etapas y los elementos más importantes que componen al SGSST, según la Ley 29783 y el D. S. N° 024-2016-EM. Además, tiene como tema central el desarrollo de tres de los principios fundamentales que, como son la identificación de aspectos generales para la implementación del SGSST, elaboración del estudio de riesgos, la matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC) línea base y por ultimo analizar los costos/beneficio que trae la implementación del SGSST.



## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

De lo establecido por la Ley 29783 Ley de Seguridad en el Trabajo y sus modificaciones, su reglamento D.S. N° 005-2012-TR del Ministerio del Trabajo y el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería correspondiente al Ministerio de Energía y Minas D.S. N° 024-2016-EM y su modificatoria D.S. N° 023-2017-EM. Que tienen dos lineamientos bien establecidos, el primero tiene que ver con el bienestar del personal y la generación de un buen clima laboral en la empresa al disminuir la incidencia de accidentes en la operación y con ello disminuir los valores de los índices de seguridad evitando de esta manera desperdicios de los recursos, en segundo lugar, está el cumplimiento de la normativa nacional vigente y relacionada a la actividad minera.

Debemos tener en cuenta que la minería es una de las actividades que representan un mayor grado de exposición del personal a los riesgos, se ha evidenciado que el problema actual de la empresa CIA Minera Nueva California, no cuenta con un adecuado sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. En razón de esto se elaboró un sistema de gestión de Seguridad y salud en el trabajo basado en la ley general de seguridad y salud en el trabajo Ley N° 29783, su modificatoria Ley N° 30222, su reglamento D.S. N° 005-2012-TR, las modificatorias del reglamento que son: D.S. N° 006-2014-TR, D.S. N° 012-2014-TR y el D.S. N° 016-2016-TR; el reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería el D.S. N° 024-2016-EM, su modificatoria el D.S. N° 023-2017-EM, por lo tanto, la implementación le permitirá a la empresa garantizar el cumplimiento de la ley y contar con la documentación pertinente para el desarrollo de sus actividades.



## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cómo desarrollar una implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Cía. Minera Nueva California basado en la ley 29783 y D.S. 024-2016- EM?

### **1.2.2 Problemas Específicos.**

- ¿Cómo se realiza la identificación de los aspectos generales de la Cía Minera Nueva California con respecto a la seguridad y salud en el trabajo basado en la legislación peruana?
- ¿Qué se tiene que considerar en la elaboración de la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC) en los procesos en interior mina, de la Cía Minera Nueva California?
- ¿Cuál es la relación costo/beneficio de la Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la Cía Minera Nueva California?

## **1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **1.3.1. Hipótesis General.**

La Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Cía Minera Nueva California, según la Ley 29783 y el D.S. 024-2016-EM, permitirá minimizar y controlar los incidentes, riesgos y accidentes en el trabajo.



### **1.3.2. Hipótesis Específico.**

- La identificación de aspectos generales de la Cía. Minera Nueva California, influirá al diagnóstico de la situación actual por áreas de trabajo.
- La identificación de peligros, evaluación y control de riesgo (IPERC) de los procesos de la Cía. Minera Nueva California, dependerá de la línea base de todas las áreas y actividades de trabajo.
- El análisis costo/beneficio de la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la Cía. Minera Nueva California, determinará la comparación de las valorizaciones de los incidentes, accidentes en el trabajo.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Proponer la Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Cía. Minera Nueva California basado en la Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo” y el Decreto Supremo 024-2016-EM “Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional”.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Identificar los aspectos generales para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Elaborar la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC) de los procesos en interior mina, de la Cía. Minera Nueva California.
- Realizar el análisis costo/beneficio de la propuesta de implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo para la Cía. Minera Nueva California.



## 1.5. JUSTIFICACIÓN.

Toda empresa minera para ejecutar actividades de exploración, preparación, desarrollo y explotación del mineral, está en la necesidad de implementar un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional (ley 29783), por dos motivos que se relacionan entre sí, el primero tiene que ver con el bienestar del personal y la generación de un buen clima laboral en la empresa al disminuir la incidencia de accidentes en la operación y con ello disminuir los valores de los índices de seguridad evitando de esta manera desperdicios de los recursos, en segundo lugar está el cumplimiento de la normativa nacional vigente y relacionada a la actividad, como son la Ley 29783 Ley de Seguridad en el Trabajo y sus modificaciones, su reglamento D.S. N° 005-2012-TR del Ministerio del Trabajo y el D.S. N° 024-2016-EM y su modificatoria, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería correspondiente al Ministerio de Energía y Minas. Debemos tener en cuenta que la minería es una de las actividades que representan un mayor grado de exposición del personal a los riesgos, en nuestro caso si nos remitimos a la incidencia de accidentes sucedidos en la Cía Minera Nueva California, solamente en el periodo Julio – Diciembre del año 2019 han ocurrido 12 accidentes incapacitantes, esto se debe a muchos motivos, entre ellos la falta de capacitación, procedimientos, estándares, reglamentos internos, etc., que informen, orienten y regularicen la ejecución de los trabajos; la falta de control ha sido un responsable directo en los accidentes sucedidos. El Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional se implementaría con la finalidad de dirigir las operaciones en función a una correcta identificación de los peligros, evaluación y control de riesgos, desarrollando capacidades a fin de mejorar el desempeño laboral de los trabajadores, regulándolo y optimizando con ello la utilización de los recursos.





## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO.

##### 1.5.1. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

Los términos de “seguridad industrial” y “salud ocupacional” se encuentran estrictamente relacionados, en la práctica, la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores es (y ha sido siempre) unitaria. Esto no significa que ambos hayan tenido un mismo desarrollo o evolución histórica. Precisamente, mientras la seguridad industrial inicia con la industrialización, la salud ocupacional tiene un vasto camino recorrido gracias a la presencia de figuras ilustres de la ciencia, la salud y la política.

##### a) Origen de la Salud Ocupacional

Grecia y Roma las culturas del mundo antiguo que tuvieron mayor transcendencia en salud ocupacional. En Grecia, los primeros indicios (Arias, 2012) que se registran y destacan en la historia son los siguientes: Hipócrates (siglo IV a.C) escribió un tratado sobre las enfermedades de los mineros, a quienes recomendaba tomar baños higiénicos para evitar la saturación de plomo (Obregón, 2003). Preocupado por los efectos perniciosos de los trabajos con plomo, describió los síntomas de la intoxicación por este mineral y por el mercurio. Indicó, además, que los determinantes de las enfermedades se relacionaban con el ambiente social, familiar y laboral. Destaca el maestro Aristóteles (384-322 a.C.), quien intervino en la salud ocupacional de su época, pues estudió ciertas deformaciones físicas producidas por las actividades ocupacionales, planteando la necesidad de su prevención.



## **b) Origen de la Seguridad Industrial**

Algunos consideran que puede fijarse como precedente del tema a la creación de armas de combate y también la construcción de medios para defenderse de ellas. Estos serían antecedentes de lo que actualmente conocemos como equipo de protección personal (Grimaldi & Simonds, 1993). Sin embargo, esas referencias podrían considerarse prehistoria del Derecho de la seguridad y salud en el trabajo, ya que esta materia ingresa formalmente al marco de la historia a partir de la Primera Revolución Industrial, y se institucionaliza con el paso del tiempo.

En este orden de ideas, se puede decir que fue la invención de la maquina a vapor lo que originó grandes centros fabriles con nuevas tecnologías, lo cual generó una situación hasta entonces desconocida en Europa.

Los oficios artesanales fueron reemplazados por la producción en serie, donde las condiciones de salud y seguridad eran mínimas, principalmente por la falta de una cultura de seguridad eficiente, tanto de parte de los trabajadores, como de los empleadores. Prueba de ello fueron el hacinamiento de personas en los lugares de trabajo, la explotación a las mujeres y niños, las jornadas de trabajo prácticamente ilimitadas, etc. Esto constituye el marco de referencia o contexto en el que nació la Seguridad y Salud Ocupacional.

Frente a la situación descrita, los primeros intentos legislativos sobre el problema tomaron la forma de leyes de inspección de factorías (Arias, 2012). Inglaterra inauguró esta modalidad en 1833, y transcurridos 15 ó 20 años, las inspecciones empezaron a producir algún fruto, mejorando las condiciones de trabajo (Grimaldi & Simonds, 1993).



### **1.5.2. Contexto General y Actual de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el Perú.**

Por los avances tecnológicos, la evolución del mercado y la insistente presión competitiva entre las empresas originan constantes cambios a todo nivel en las organizaciones<sup>11</sup>, tales como: variaciones en los procesos productivos, las metodologías de producción o las condiciones de trabajo.

En ese sentido, “el trabajo se constituye en una actividad peligrosa, en la medida en que el proceso de producción y transformación de bienes y servicios exige la interacción del hombre con un entorno que, en ocasiones, de forma directa o indirecta, es susceptible de influir negativamente en su salud y seguridad” (Semepere, 2001). Debido a ello, el Estado establece normas que permitan mantener en un nivel óptimo la protección de la seguridad y salud de los trabajadores, así como de los procesos e instalaciones de las empresas.

En concordancia con lo anterior, nuestro ordenamiento peruano no resulta ajeno a los temas relacionados con la materia de seguridad y salud en el trabajo. En este sentido, el primer derecho fundamental, que inicia nuestra Constitución Peruana, (Cuzco, 2010) tiene como objeto “La defensa de la persona humana y el respeto de su dignidad”; Así como también en su artículo 2 reconoce el derecho de toda persona “a la vida, a su integridad moral, psíquica y física”.

En relación con los mismos, el artículo 7 que reconoce que toda persona tiene “derecho a la protección de su salud”, además, se recoge en su artículo 59 de la Norma fundamental una mención que manifiesta el compromiso del estado en el marco genérico de la protección a la salud “el ejercicio de estas libertades no debe ser lesivo a la moral,



ni a la salud, ni a la seguridad públicas.”; de manera que uno de los principios rectores del estado peruano es velar por la salud de las personas.

Si bien la materia de seguridad y salud en el trabajo es relativamente joven, en nuestro país lo es aún más. De ese modo, la regulación de las primeras normas (impulsadas, entre otros motivos, por el TLC (Tomayo, 2011) entre el Perú y Estados Unidos) que resaltan en la materia, datan a partir del 2005. En esta normativa, particularmente, destacan el DS 009-2005; las Resoluciones Ministeriales N° 148-2007 y N° 161-2007; y el DS 012-2010.

El Decreto Supremo N° 009-2005 regulaba el Reglamento de seguridad y salud en el trabajo, que básicamente establece normas mínimas para la prevención de los riesgos laborales. Cabe resaltar que estamos frente a la primera norma que introduce la promoción de una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, contando con la participación de trabajadores, empleadores y el Estado. Asimismo, trae consigo un novedoso mecanismo llamado Sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST), con el cual se planea gestionar los riesgos en el trabajo; además, dicho reglamento tiene como ámbito de aplicación todos los sectores económicos del país sujetos al régimen de la actividad laboral privada.

Posteriormente, a efectos de lograr una adecuada implementación de las reglas contenidas en el DS 009-2005, surge la Resolución Ministerial N° 148-200, que otorga el Reglamento de Constitución y funcionamiento del Comité (MTPE, 2011), y Designación de Funciones del Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo; es decir se regula uno de los instrumentos normativos necesarios que contribuirá a garantizar las condiciones básicas de seguridad y salud en el trabajo para la protección social y desarrollo del trabajo decente.



Asimismo, surge la Resolución Ministerial N° 161-2007-MEM/DM que regulaba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas; que enmarca entre sus objetivos: el proteger, preservar y mejorar la integridad psicofísica de los trabajadores y el establecimiento lineamientos para los planes y programas de control, eliminación y reducción de riesgos.

Por su parte, el D.S. N° 012-2010 regula la obligación de reportar y notificar, mediante el uso de aplicativos informáticos, los accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. Establece las instancias responsables de la remisión de esta información, su análisis y sistematización, la elaboración de estadísticas y el desarrollo de acciones de inspección, con la finalidad de fortalecer la prevención de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales.

Las normas antes citadas muestran el interés del Perú por regular esta materia; sin embargo, nuestra legislación, a diferencia de la comparada (por ejemplo, con la Europea), no ha corrido la misma suerte en cuanto al tratamiento y recepción de estas (OISS, 2011). Debido a ello, el Estado, en su intento por revertir esta situación, y siguiendo su afán de protección al trabajador, promulga el 20.08.2011 la Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (en adelante, LSST). Asimismo, publica el 25.04.2012, mediante Decreto Supremo 005-2012-tr el Reglamento de dicha ley (en adelante, RLSST). Vale aclarar que la intención de este artículo no es la de analizar exhaustivamente la LSST, pero creo importante manifestar dos cuestiones.

### **1.5.3. El sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

Hoy en día, no cabe duda de la importancia que cumple en la materia de seguridad y salud en el trabajo la implementación de un SGSST toda vez que, este último, se



configura como un componente indispensable para un desarrollo empresarial sostenible. A propósito de dicha premisa, el presente apartado abordará la definición y etapas que componen al SGSST. Asimismo, de modo general, se dará un resumen práctico de los elementos que desarrolla la LEY N° 29783 Y D.S. N° 024-2016-EM para la implementación de dicho sistema.

#### **1.5.4. Definición del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

El Diccionario General de la Lengua española, define el término Sistema, en su tercera acepción, como el “Conjunto de cosas o partes coordinadas según una ley o que ordenadamente o relacionadas entre sí, contribuyen a determinado objeto o función”. A su vez, define al término Gestión como la “acción o trámite que, junto con otros, se lleva a cabo para conseguir o resolver una cosa”. También, la Norma Técnica ISO 45001:2018, la define como “actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización”.

En este sentido, y como primera noción, el SGSST será un sistema porque se trata de un conjunto de elementos (procesos), interrelacionados entre sí, los cuales son capaces de generar una respuesta repetible e identificable para administrar lo referente a la seguridad y salud en el trabajo (ISO 45001, 2018). El término gestión refiere a un sistema que contemple acciones que contengan responsabilidades, compromisos y recursos, comenzando por la alta gerencia e incluyendo a todos los empleados, para garantizar, así, que se tomen medidas necesarias en materia de seguridad y salud en el trabajo (ISO 45001, 2018).

Por lo tanto, “el sistema de gestión es un método planificado, documentado, verificable y mejorable destinado a administrar los peligros y riesgos asociados a la gestión de la empresa” (Paredes, 2014).



### **1.5.5. Etapas para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y**

#### **Salud en el Trabajo**

Para supervisar los resultados de las empresas, de manera continua, se utilizó un principio llamado Ciclo Deming o Ciclo Shewhart (Gitlow, 1989). Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad: disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales.

El principio de Deming consta de cuatro etapas cíclicas: “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar”, que consiste en que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo nuevamente, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar mejoras.

Los resultados de la implementación de este ciclo permitieron a las empresas lograr una mejora integral en sus organizaciones. En consecuencia, al ver que este método tuvo éxito, la Ley recomiendan aplicarlo al tema de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar. - Es un proceso iterativo utilizado por las organizaciones para lograr la mejora continua. Puede aplicarse a un sistema de gestión y a cada uno de sus elementos individuales (ISO 45001, 2018), como:

- ✓ Planificar (P): determinar y evaluar los riesgos para la SST, las oportunidades para la SST y otros riesgos y otras oportunidades, establecer los objetivos de la SST y los procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política de la SST de la organización.
- ✓ Hacer (H): implementar los procesos según lo planificado.

- ✓ Verificar (V): hacer el seguimiento y la medición de las actividades y los procesos respecto a la política y los objetivos de la SST, e informar sobre los resultados
- ✓ Actuar (A): tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de la SST para alcanzar los resultados previstos.

Este documento incorpora el concepto PHVA en un nuevo marco de referencia, como se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** Relación Entre el PHVA y el Marco de Referencia de Este Documento.

Fuente: ISO 45001

**NOTA:** Los números proporcionados entre paréntesis hacen referencia a los números de los capítulos de la norma de la ISO 45001.

### 1.5.6. Consecuencias de los Accidentes de Trabajo.

**Incapacidad temporal:** Es la pérdida de facultades o habilidades. Impide, parcial o totalmente, a una persona desempeñar su trabajo por algún tiempo.

**Incapacidad permanente parcial:** Es la disminución de las facultades o habilidades de su cuerpo de manera definitiva, sin embargo, no pierde la posibilidad de laborar.





Incapacidad permanente total: Es la pérdida de facultades o habilidades de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.

Muerte: Es la terminación de las funciones vitales.

### **1.5.7. Como afectan a las Empresas los Accidentes de Trabajo**

La afectación directa es económica: Cuando ocurre un accidente de trabajo el empleador debe indemnizar al trabajador tomando en cuenta la incapacidad que le produjo el accidente, el salario diario o mensual no es afectado. En ninguna circunstancia este podrá ser menor al salario que estuvo percibiendo.

La afectación indirecta es productiva: La producción se verá afectada indirectamente por la falta del personal y el costo/tiempo que demore las investigaciones del accidente.

Para comprender mejor el alcance de la ocurrencia de un accidente de trabajo y su impacto en la empresa, es de gran ayuda conocer las prestaciones que se le deben dar al trabajador y lo que incluyen:

Las prestaciones médicas son:

- Asistencia médica, quirúrgica y farmacéutica.
- Servicio de hospitalización.
- Aparatos de prótesis y ortopedia.
- Rehabilitación.

Las prestaciones en dinero son:

- En el caso de incapacidad permanente total / discapacidad (superior al 65%), la pensión es del 80% de los ingresos medios de los asegurados.



- En caso de invalidez parcial, la pensión depende del grado de incapacidad de la siguiente manera:

Grado de invalidez del 40% al 65%, una pensión reducida se paga en función del grado de discapacidad

Grado de incapacidad inferior al 40%, se paga una suma fija de 2 años de pensión.

En el caso de incapacidad temporal, el 100% de los ingresos de los trabajadores asegurados son pagados después de un período de 20 días de espera para un máximo de 340 días. La duración máxima de la prestación por incapacidad temporal no puede exceder de 18 meses en un período de 3 años.

- En el caso de muerte, el 50% de la pensión que el trabajador fallecido percibía o tenía derecho a percibir se paga a la viuda o el viudo a cargo mayor de 60 años o más. 50% de la pensión del trabajador fallecido se les paga a los huérfanos y el 20% de la pensión se paga a los padres dependientes.

El total de los beneficios para los sobrevivientes no puede superar el 100% de la pensión mensual que el trabajador fallecido percibía o tenía derecho a percibir. (MTPE, 2011)

## **2.2. DEFINICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

### **1.5.8. Diagnostico Situacional.**

Tal como señala la OIT, los perfiles diagnósticos situacional en seguridad y salud en el trabajo son un inventario de información disponible en el país sobre la aplicación y gestión de la SST y está concebido de manera que brinde los datos necesarios con el objetivo de establecer las prioridades para la acción destinada.



### **1.5.9. Actividad.**

Ejercicio u operaciones industriales o de servicios desempeñadas por el empleador en concordancia con la normatividad vigente. (MTPE, 2008)

### **1.5.10. Actividades, Procesos, Operaciones o Labores de Alto Riesgo.**

Aquellas cuya realización implica un trabajo con alta probabilidad de daño a la salud del trabajador La relación de actividades calificadas como de alto riesgo será establecida por la autoridad competente. (MTPE, 2008)

### **1.5.11. Actividades Insalubres.**

Aquellas que generen directa o indirectamente perjuicios para la salud humana. (MTPE, 2008)

### **1.5.12. Actividades Peligrosas**

Operaciones o servicios en las que el objeto de fabricar, manipular, expender o almacenar productos o sustancias son susceptibles de originar riesgos graves por explosión, combustión, radiación, inhalación u otros modos de contaminación similares que impacten negativamente en la salud de las personas o los bienes. (MTPE, 2008)

### **1.5.13. Ambiente, Centro o Lugar de Trabajo y Unidad de Producción.**

Lugar en donde los trabajadores desempeñan sus labores o donde tienen que acudir por razón del mismo. (MTPE, 2008)

### **1.5.14. Capacitación.**

Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de competencias, capacidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud. (MTPE, 2008)



#### **1.5.15. Actos Subestándares.**

Toda acción o práctica incorrecta ejecutada por el trabajador que puede causar un accidente. (MTPE, 2008)

#### **1.5.16. Condiciones subestándares.**

Es la presencia de riesgo en el ambiente de trabajo derivada de las instalaciones, equipo o proceso de trabajo. (MTPE, 2008)

#### **1.5.17. Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

Órgano paritario constituido por representantes del empleador y de los trabajadores, con las facultades y obligaciones previstas por las normas vigentes, destinado a la consulta regular y periódica de las condiciones de trabajo, a la promoción y vigilancia del programa de gestión en seguridad y salud en el trabajo de la empresa. (MTPE, 2008)

#### **1.5.18. Los Procedimientos.**

Métodos de trabajo, tecnología, establecidos para la utilización o procesamiento de los agentes citados en el apartado anterior, que influyen en la generación de riesgos para los trabajadores. (MTPE, 2008)

#### **1.5.19. Control de Riesgos.**

Es el proceso de toma de decisión, basado en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos, a través de proponer medidas correctoras, exigir su cumplimiento y evaluar periódicamente su eficacia. (MTPE, 2008)



### **1.5.20. Emergencia.**

Evento o suceso grave que surge debido a factores naturales o como consecuencia de riesgos y procesos peligrosos en el trabajo, que no fueron considerados en la gestión de seguridad y salud en el trabajo. (MTPE, 2008)

### **1.5.21. Enfermedad Ocupacional.**

Es el daño orgánico o funcional infligido al trabajador como resultado de la exposición a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos, inherentes a la actividad laboral. (MTPE, 2008)

### **1.5.22. Equipos de Protección Personal (EPP).**

Son dispositivos, materiales, e indumentaria específicos, personales, destinados a cada trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo que puedan amenazar su seguridad y salud. El EPP es una alternativa temporal, complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo. (MTPE, 2008)

### **1.5.23. Ergonomía.**

Llamada también ingeniería humana, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y características de los trabajadores, a fin de minimizar efectos negativos y con ello mejorar el rendimiento y la seguridad del trabajador. (MTPE, 2008)

### **1.5.24. Estándares de Trabajo.**

Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor,



peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente y/o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo? (MTPE, 2008)

#### **1.5.25. Gestión de la Seguridad y Salud**

Aplicación de los principios de la administración moderna a la seguridad y salud, integrándola a la producción, calidad y control de costos. (MTPE, 2008)

#### **1.5.26. Identificación de Peligros.**

Proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características. (MTPE, 2008)

#### **1.5.27. Incidente.**

Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios. (MTPE, 2008)

#### **1.5.28. Mapa de Riesgos.**

Es un plano de las condiciones de trabajo, que puede utilizar diversas técnicas para identificar y localizar los problemas y las propias acciones de promoción y protección de la salud de los trabajadores a nivel de una empresa o servicio. (MTPE, 2008)

#### **1.5.29. Medidas Coercitivas.**

Constituyen actos de intimidación, amenaza o amedrentamiento realizados al trabajador, con la finalidad de desestabilizar el vínculo laboral. (MTPE, 2008)



### **1.5.30. Medidas de Prevención.**

Acciones que se adoptan ante los riesgos identificados con el fin de evitar lesiones a la salud y/o disminuir los riesgos presentes en el trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores. Medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores. (MTPE, 2008)

### **1.5.31. Peligro.**

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipo, procesos y ambiente. (MTPE, 2008)

### **1.5.32. Plan de Emergencia.**

Documento guía de las medidas que se deberán tomar ante ciertas condiciones o situaciones de envergadura Incluye responsabilidades de personas y departamentos, recursos de la empresa disponibles para su uso, fuentes de ayuda externas, procedimientos generales a seguir, autoridad para tomar decisiones, las comunicaciones e informes exigidos. (MTPE, 2008)

### **1.5.33. Programa anual de seguridad y salud.**

Conjunto de actividades de prevención en SST que establece la organización servicio, empresa para ejecutar a lo largo de un año. (MTPE, 2008)

### **1.5.34. Prevención de Accidentes.**

Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece una organización en el objetivo de prevenir riesgos en el trabajo. (MTPE, 2008)



### **1.5.35. Primeros Auxilios**

Protocolos de atención de emergencia que atiende de inmediato en el trabajo a una persona que ha sufrido un accidente o enfermedad ocupacional. (MTPE, 2008)

### **1.5.36. Reglamento.**

Conjunto de normas, procedimientos, prácticas o disposiciones detalladas, elaborado por la empresa y que tiene carácter obligatorio. (MTPE, 2008)

### **1.5.37. Riesgo.**

Probabilidad de que un peligro se materialice en unas determinadas condiciones y sea generador de daños a las personas, equipos y al ambiente. (MTPE, 2008)

### **1.5.38. Riesgo Laboral.**

Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión. (MTPE, 2008)

### **1.5.39. Salud.**

Bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad. (MTPE, 2008)

### **1.5.40. Salud Ocupacional.**

Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir riesgos en el Trabajo (MTPE, 2008)





#### **1.5.41. Seguridad.**

Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales, para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales. (MTPE, 2008)

#### **1.5.42. Trabajador.**

Toda persona, que desempeña una actividad de manera regular, temporal o no, por cuenta ajena y remunerada, o de manera independiente o por cuenta propia. (MTPE, 2008)

#### **1.5.43. Auditorías.**

Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener las evidencias de auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en el que se cumplen los criterios de Auditoría. (ISO 45001, 2018).

#### **1.5.44. Acción para la Mejora Continua.**

El análisis de los controles definidos en las fases anteriores debe servir para introducir correcciones que mejor en el Sistema de prevención en la empresa. (ISO 45001, 2018)

#### **1.5.45. Acción Correctiva.**

Acción de eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. (ISO 45001, 2018)

#### **1.5.46. Accidente de Trabajo.**

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa u ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez



o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo. (ISO 45001, 2018)

#### **1.5.47. Actividades, Procesos, Operaciones o Labores de Alto Riesgo.**

Aquellas que impliquen una probabilidad elevada de ser la causa directa de un daño a la salud del trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza. La relación de actividades calificadas como de alto riesgo será establecida por la autoridad competente. (Pinto, 2018)

#### **1.5.48. Actividades Peligrosas.**

Operaciones o servicios en las que el objeto de fabricar, manipular, expender o almacenar productos o sustancias es susceptible de originar riesgos graves por explosión, combustión, radiación, inhalación u otros modos de contaminación similares que impacten negativamente en la salud de las personas o los bienes. (Pinto, 2018)

#### **1.5.49. Mejoramiento Continuo.**

El proceso recurrente para mejorar el sistema de gestión SSO de manera que se alcancen progresos en todo el desempeño SSO consistente con la política SSO de la organización. (ISO 45001, 2018)

#### **1.5.50. Planificación del SGSST.**

Partiendo de la situación inicial de la empresa (Estudio de Línea Base), sirve para establecer los objetivos y métodos para implementar la Política de SST que tiene como punto de partida, la evaluación de riesgos. (Puebla, 2009)



### **1.5.51. Política de Seguridad y salud en el trabajo.**

Prevenir lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo a los trabajadores y para proporcionar lugares de trabajo seguro y saludables. (ISO 45001, 2018).

### **1.5.52. Principios del SGSST.**

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se rige por principios de: Compromiso, coherencia, mejoramiento continuo, trabajo en equipo, cultura de prevención, pro actividad, participación, comunicación, consulta y reconocimiento. Un factor clave es el compromiso e involucramiento de la Alta dirección, lo cual requiere suficiente tiempo y dinero. (Suarez & Hans, 2016)

### **1.5.53. Riesgo Aceptable.**

Riesgo que ha sido reducido a un nivel que puede ser aceptable por la organización, teniendo en cuenta sus obligaciones legales y su propia política de Seguridad. (OHSAS 18002, 2008).

### **1.5.54. Registros.**

Documentos que presenta los resultados obtenidos o proporciona evidencias de las actividades desempeñadas. (OHSAS 18001, 2008).

## **2.3. DEFINICIONES EN MINERÍA.**

### **1.5.55. Campamento.**

En minería, 1. Una colonia de mineros asentados temporalmente cerca de una mina o a un distrito minero. 2. Término impropiaamente aplicado a cualquier pueblo



minero. 3. Instalaciones donde pernocta el personal que labora en una mina. (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.56. Botadero.**

Una pila de roca o mineral rotos en la superficie de la tierra (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.57. Chancadora (primaria, secundaria y terciaria)**

Una máquina para chancar roca, mineral u otro material (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.58. Concentrado.**

Un producto intermedio fino y polvoriento del proceso de molienda formado por la separación de un metal valioso del desperdicio. (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.59. Relaves.**

Material de desecho de una molienda luego de que se ha recuperado los minerales valiosos. Los cambios de precios en los metales preciosos y las mejoras de la tecnología a veces pueden hacer que los relaves adquieran un valor económico y se reprocesen en una fecha posterior. (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.60. Accesos.**

Labores mineras subterráneas que comunican el cuerpo mineralizado con la superficie, para facilitar su explotación. Los accesos pueden ser: 1. Túneles de acceso (o socavones). 2. Chimeneas. 3. Rampas (o inclinados). (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.61. Tolva subterránea o chute.**

Apertura subterránea en el fondo de una cámara o frente de explotación por donde se conduce el material extraído. Para designar las tolvas dentro de una mina subterránea se usa, informalmente, el término “chute”. En su parte inferior posee una estructura,



generalmente de madera, y equipada con una puerta por la cual el material es evacuado o cargado en los coches, vagones y otros medios de transporte. (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.62. Frente de explotación.**

Lugar donde explotan y extraen los minerales de interés económico. (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.63. Galería.**

Túneles horizontales al interior de una mina subterránea. (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.64. Locomotora Eléctrica.**

Son máquinas de tracción por adherencia que sirven para movilizar a las vagonetas durante la operación minera. (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.65. Martillo Neumático. (perforadora)**

Son máquinas que realizan trabajos de perforación por rotación que es generado por presión de aire y agua. (Ricardo N., 1995)

#### **1.5.66. Perforación.**

La perforación es la primera operación en la preparación de una voladura. Su propósito es abrir en la roca huecos cilíndrico denominados taladros que están destinados a alojar al explosivo y sus accesorios iniciadores.

#### **1.5.67. Voladura.**

Una vez realizado el agujero, se introduce el explosivo a utilizar en las cantidades que se requiera, el explosivo debe contar con un iniciador (se denominan detonadores o fulminantes), pueden ser eléctricos o no, lo que se denomina mecha o cordón detonante, todo ello se tapa mediante un tapón de arena o gravilla denominado retacado o taco, que



se introduce en el agujero de la perforación y se le aplica presión mediante una herramienta especial para sellar perfectamente el orificio (sin este procedimiento la explosión no tendría efecto sobre la roca, ya que saldría disparada por el tubo perforado).

#### **1.5.68. Ventilación.**

Es el proceso mediante el cual se hace circular por el interior de la mina, la cantidad de aire necesario para asegurar una atmósfera respirable y segura para el desarrollo de las actividades, y sobre todo para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

#### **1.5.69. Limpieza.**

La limpieza consiste en retirar el material producto de la voladura, para ello los paleros toman el material con la ayuda de herramientas (palas), este material es colocado en carretillas y transportado hacia los vagones de la locomotora, para la limpieza de pozos o piques se utilizan winches eléctricos de izaje.

#### **1.5.70. Transporte**

Es el proceso mediante el cual se traslada el mineral arrancado hasta el exterior de la mina, puede ser continuo y discontinuo.

### **2.4. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES EN EL PERÚ.**

En esta parte se describe el número de accidentes laborales en minería a partir del análisis de datos estadísticos en el Perú. Este estudio apoyado en el paradigma positivista e interpretativo de un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). Se ha hecho un rastreo de información documental que aborda la problemática de los accidentes de trabajo en minería, en un contexto universal. Se teoriza el término accidente de trabajo, creando un constructo del mismo y diferenciándolo de otros términos; se considera para el análisis,



el universo constituido por los accidentes laborales ocurridos en las organizaciones mineras; la población orientada al Perú y la muestra en los diversos casos presentados.

**Tabla 1.** Accidentes mortales en el sector minero, correspondientes al año 2019.

Nº	FECHA ACCIDENTE	TITULAR MINERO	Nº VIC.	CLASIFICACIÓN SEGÚN TIPO
1	03/01/2019	COMPAÑIA MINERA PODEROSA S.A.	1	Caídas de objetos en curso de mantenimiento manual
2	14/01/2019	VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta
3	17/01/2019	COMPAÑIA MINERA CARAVELI S.A.C.	2	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta
4	08/02/2019	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION SUCURSAL DEL PERU	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta
5	15/02/2019	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	1	Exposición a, o contacto con, sustancias nocivas o radiaciones
6	06/03/2019	PROYECTOS LA PATAGONIA S.A.C.	1	Caídas de personas con desnivelación [caídas desde alturas (árboles, edificios, andamios, escaleras, máquinas de trabajo
7	10/04/2019	COMPAÑIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	1	Golpes por objetos móviles (comprendidos los fragmentos volantes y las partículas), a excepción de los golpes por objeto
8	11/04/2019	COMPAÑIA MINERA AGREGADOS CALCAREOS S.A.	1	Caídas de personas con desnivelación [caídas desde alturas (árboles, edificios, andamios, escaleras, máquinas de trabajo
9	12/04/2019	COMPAÑIA MINERA SAN IGNACIO DE MOROCOCHA S.A.A.	2	Derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras, de nieve)
10	05/05/2019	DOE RUN PERU S.R.L. EN LIQUIDACION EN MARCHA	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta
11	08/05/2019	SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.	1	Atrapada por un objeto
12	16/05/2019	NEXA RESOURCES PERU S.A.A.	1	derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras, de nieve)
13	21/05/2019	DOE RUN PERU S.R.L. EN LIQUIDACION EN MARCHA	1	Caídas de personas con desnivelación [caídas desde alturas (árboles, edificios, andamios, escaleras, máquinas de trabajo
14	13/06/2019	COMPAÑIA MINERA PODEROSA S.A.	1	Otras caídas de objetos
15	24/06/2019	COMPAÑIA MINERA CHUNGAR S.A.C.	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta
16	25/06/2019	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta
17	02/07/2019	COMPAÑIA MINERA ANTAPACCAY S.A.	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta

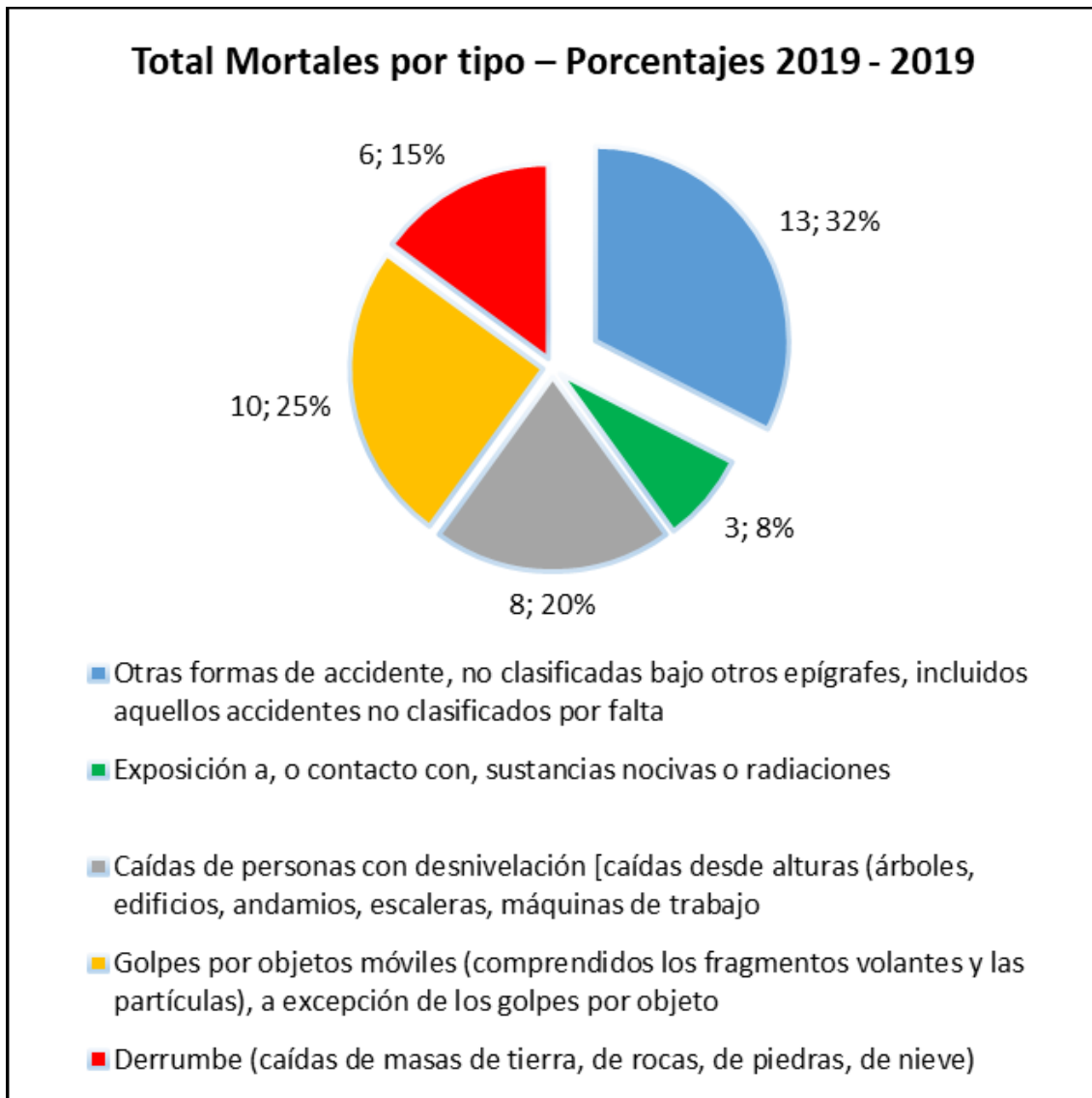


18	12/07/2019	COMPAÑIA MINERA ARGENTUM S.A.	1	Caídas de personas con desnivelación [caídas desde alturas (árboles, edificios, andamios, escaleras, máquinas de trabajo
19	15/07/2019	MINERA CROACIA E.I.R.L.	1	Derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras, de nieve)
20	01/08/2019	MINERA CHINALCO PERU S.A.	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta
21	09/08/2019	DOE RUN PERU S.R.L. EN LIQUIDACION EN MARCHA	1	Contacto por inhalación, por ingestión o por absorción con sustancias nocivas
22	09/08/2019	OXIDOS DE PASCO S.A.C.	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta
23	10/09/2019	MINERA FERCAR E.I.R.L.	1	Golpes por objetos móviles (comprendidos los fragmentos volantes y las partículas), a excepción de los golpes por objeto
24	15/09/2019	CONSORCIO DE INGENIEROS EJECUTORES MINEROS S.A.	1	Contacto por inhalación, por ingestión o por absorción con sustancias nocivas
25	17/09/2019	ALPAYANA S.A.	1	Derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras, de nieve)
26	28/10/2019	MINERA YANAQUIHUA S.A.C.	1	Caídas de personas
27	01/11/2019	COMPAÑIA MINERA PODEROSA S.A.	1	Atrapada entre un objeto inmóvil y un objeto móvil
28	10/11/2019	COMPAÑIA MINERA ATAHUALPA S.A.C.	1	Derrumbe (caídas de masas de tierra, de rocas, de piedras, de nieve)
29	14/11/2019	COMPAÑIA MINERA PODEROSA S.A.	1	Otras caídas de objetos
30	17/11/2019	GREAT PANTHER CORICANCHA S.A.	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta
31	22/11/2019	MINERA LAS BAMBAS S.A.	1	Atrapada entre un objeto inmóvil y un objeto móvil
32	24/11/2019	EL PACIFICO DORADO S.A.C.	1	Caídas de personas con desnivelación [caídas desde alturas (árboles, edificios, andamios, escaleras, máquinas de trabajo
33	01/12/2019	COMPAÑIA MINERA SAN IGNACIO DE MOROCOCHA S.A.A.	1	Atrapada entre dos objetos móviles (a excepción de los objetos volantes o que caen)
34	05/12/2019	CORPORACION CASCAS S.A.C.	2	caídas de personas
35	15/12/2019	SHOUGANG HIERRO PERU S.A.A.	1	Atrapada por un objeto
36	28/12/2019	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION SUCURSAL DEL PERU	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta
37	28/12/2019	DOE RUN PERU S.R.L. EN LIQUIDACION EN MARCHA	1	Otras formas de accidente, no clasificadas bajo otros epígrafes, incluidos aquellos accidentes no clasificados por falta

Fuente: Ministerio de Energía y Minas.



En los meses con mayor cantidad de accidentes durante los doce meses del año 2019, corresponden a los meses de mayo, noviembre y diciembre, el promedio anual es de 3 muertes por mes.



**Figura 2.** Accidentes por calificación según su tipo.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

La figura 2 muestra que el porcentaje mayor de accidentes mortales son aquellas que no tiene clasificación, esto se debe al poco trabajo en ámbito de seguridad y salud en el trabajo, mala o deficiente implementación del SGSST.



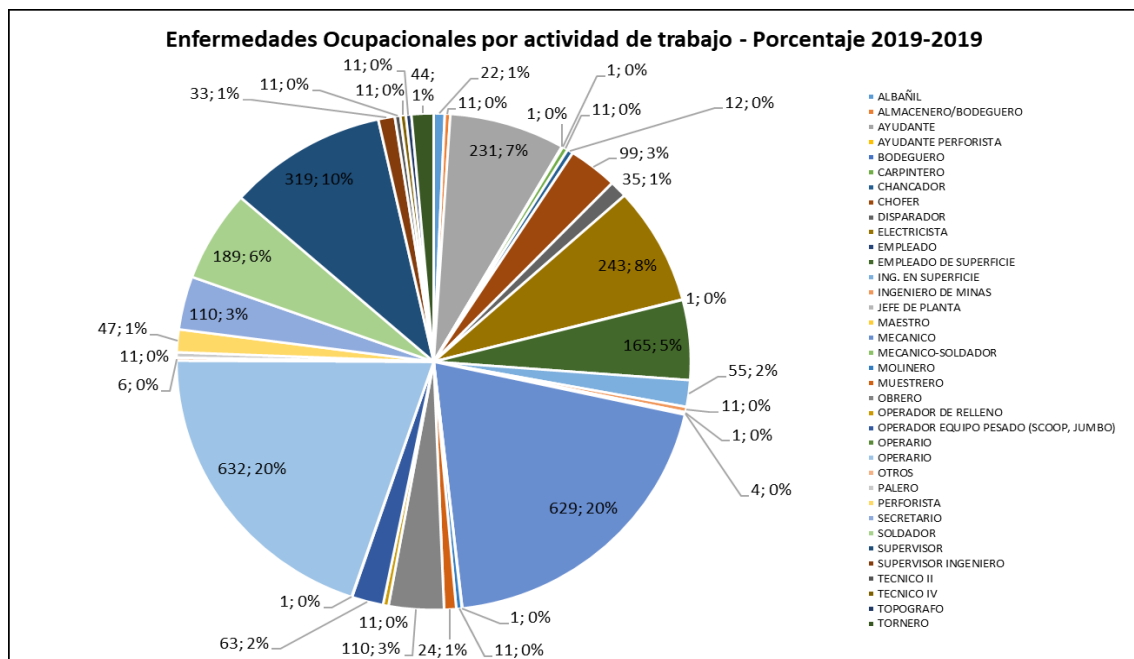
**Tabla 2.** Enfermedades Ocupacionales por actividad de trabajo durante el año 2019.

Actividad de trabajo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Albañil	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	22
Almacenero/bodeguero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Ayudante	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	0	231
Ayudante perforista	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Bodeguero	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Carpintero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Chancador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Chofer	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	99
Disparador	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	35
Electricista	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	1	243
Empleado	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Empleado de superficie	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0	165
Ing. En superficie	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	55
Ingeniero de minas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Jefe de planta	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Maestro	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4
Mecánico	57	57	57	57	57	57	57	57	59	57	57	0	629
Mecánico-soldador	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Molinero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Muestrero	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	0	24
Obrero	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	110
Operador de relleno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Operador equipo pesado (scoop, jumbo)	5	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	63
Operario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Operario	55	57	57	57	57	59	57	60	58	57	58	0	632

Otros	0	0	1	1	0	1	0	0	2	1	0	0	6
Paleador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Perforista	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	1	47
Secretario	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	110
Soldador	17	17	17	17	17	17	17	17	18	17	17	1	189
Supervisor	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	0	319
Supervisor ingeniero	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	33
Técnico II	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Técnico IV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Topógrafo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
Tornero	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	44

Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

En la tabla 2, se refleja que el mayor porcentaje de enfermedades ocupacionales son las personas que tienen la ocupación de mecánico, operario y supervisores, teniendo un promedio del 49.7% del total de las enfermedades ocupacionales durante el año 2019.



**Figura 3.** Enfermedades Ocupacionales por actividad de trabajo 2019.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

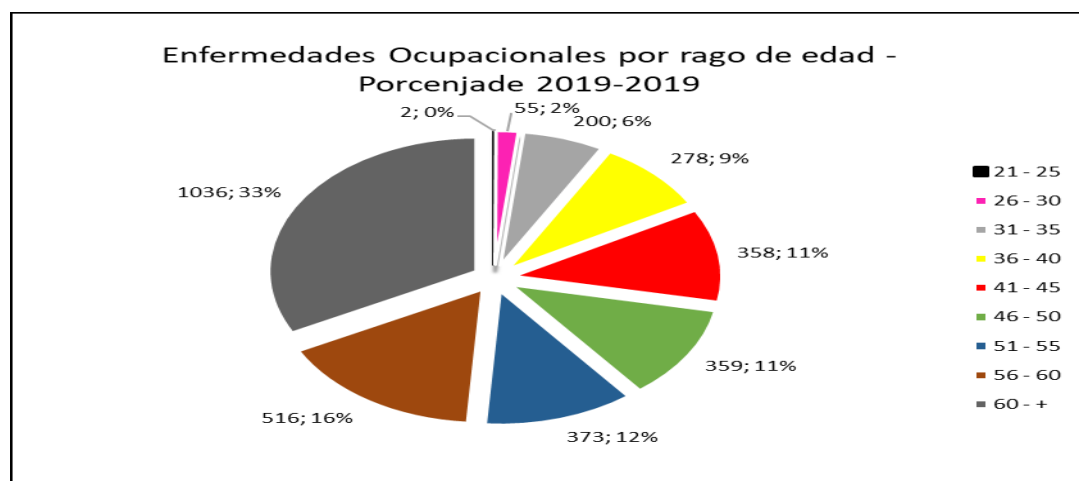
En la Figura 3, muestra que los mecánicos y operadores tiene el 20% de las enfermedades ocupacionales, seguido de los supervisores con el 10% y de los electricistas con el 8%, y, las demás actividades no superan el 7% por cada actividad de trabajo.

**Tabla 3.** Enfermedades Ocupacionales por Rango de Edad

RANGO DE EDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
21 - 25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
26 - 30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	55
31 - 35	18	18	19	18	18	18	18	18	18	19	18	0	200
36 - 40	25	25	25	25	26	25	25	25	27	25	25	0	278
41 - 45	33	32	33	33	33	32	32	32	33	32	32	1	358
46 - 50	34	33	32	32	32	32	34	32	32	32	32	2	359
51 - 55	34	33	34	34	33	33	34	34	34	33	33	4	373
56 - 60	48	47	46	47	47	46	46	46	46	46	46	5	516
60 - +	95	92	94	94	94	94	94	94	95	94	95	1	1036

Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

En la tabla 3, se muestra que las personas de 60 años a más son los trabajadores que son más propensas a tener una enfermedad ocupacional.



**Figura 4.** Enfermedades Ocupacionales por rango de edad del año 2019.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas.



En la figura 4, muestra como las personas decaen en la salud según la edad que tiene un trabajador, tal como se ve en la figura 4, de esto se puede concluir que la salud se degrada por el tiempo de exposición a ciertos factores de riesgos que se tienen al momento de realizar una tarea.

## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

Para los trabajos de investigación se utilizaron materiales y equipos para la ubicación de las áreas de trabajo, realización del mapa de riesgos y la elaboración del sistema documentario de la Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; siendo los siguientes:

**Tabla 4.** Materiales que se empleó para el desarrollo de la investigación.

MATERIALES O EQUIPOS	MARCA/MODELO	CANTIDAD
<b>EQUIPOS</b>		
Ruido: Sonómetro marca, modelo DT-8852, clase II	CIRRUS DT-8852	1
Luz: Luxómetro	IMPROTEI-EXTECH 407026	4
GPS (GARMIN 66S)	Garmin 66S	2
Flexómetro.	Rexd	2
Cámara fotográfica	Sony	2
Laptop (PH)	Toshiba	2
Impresora (PH)	Minolta bizhub C360i	1
Plotter	CANON - IPF770 MFP L36	1
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)</b>		
Casco de seguridad	3M	2
Zapato de seguridad	CATERPILLAR	4
Lentes con ventilación indirecta	3M	2
Orejeras/tapones	3M	2
Ropa de trabajo con cintas reflectivas	MINING	2
Guantes de lona y cuero	3M	4
Respirador con filtro contra gases y polvo	3M	2
Botas de jebe con punta de acero	RED LION	4
Arnés de seguridad de 3 puntos	3M	2



Tapa soles	MINING	2
Viseras contra rayos UV	3M	2
Barbiquejo para casco de seguridad	3M	2
<b>DOCUMENTOS</b>		
Plan anual de SST	.....	Variable
Reglamento interno	.....	Variable
Actas de auditorías internas	.....	Variable
Informes de auditoría externa	.....	Variable
Estudio de riesgos	.....	Variable
Planes de contingencias	.....	Variable
Informes de salud ocupacional	.....	Variable
Actas de las elecciones del comité de SST	.....	Variable
Formatos de trabajo seguro	.....	Variable
Informe de incidentes y accidentes	.....	Variable
Informes mensuales de seguridad y salud en el trabajo	.....	Variable

Fuente: Elaboración propia.

### **3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **1.5.71. Tipo de Investigación.**

La investigación según su propósito es descriptiva.

#### **1.5.72. Nivel de Investigación.**

Es una investigación descriptiva, esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación, no se apoya tanto en la teoría, sino en la recolección de datos que permitan determinar y describir los diferentes aspectos relacionados al SGSST. Con los resultados se permite mitigar los riesgos y reducir los incidentes y accidentes de trabajo en la Cía. Minera Nueva California.



### **1.5.73. Métodos de Investigación.**

El método de investigación es descriptivo porque se utilizaron preguntas cerradas para sacar conclusiones concretas y encontrar patrones, rasgos y comportamientos de los trabajadores, teniendo en cuenta las actitudes y opiniones de los mismos sobre los niveles de peligros y sus riesgos por cada actividad de trabajo en la Cía. Minera Nueva California, Huaraz – Perú.

Los primeros trabajos consistieron en la recopilación de información, con la elaboración de planos de ubicación de las áreas de trabajo, y la zonificación por rangos de peligros, para identificar zonas seguras.

A su vez también se recopiló la información de incidentes y accidentes de los años anteriores, la cual permitió conocer en qué áreas se presentaron mayores deficiencias, con la finalidad de plantear las medidas correctivas para su mejora continua.

El análisis e interpretación de datos obtenidos nos permitió determinar el aspecto situacional por cada área de trabajo para la implementación del sistema de Seguridad.

### **1.5.74. Diseño de la Investigación.**

El diseño de investigación fue transversal, el trabajo consiste en realizar encuestas cerradas, en base a la observación como un proceso sistemático de obtención, recopilación y registro de datos empíricos de los riesgos que se tiene en cada área de trabajo dentro del proyecto Minero Nueva California, Huaraz - Perú.

### **1.5.75. Población, Muestra y Muestreo.**

La población pertenece a todos los trabajadores que realizan una actividad dentro de la empresa Cía Minera Nueva California, Huaraz – Perú.





Las muestras tomadas corresponden a un pequeño número de trabajadores por cada actividad de las áreas de trabajo para el estudios de riesgos y la mejora continua por actividad de trabajo, estas están repartidos de la siguiente manera: 01 muestra del área de acarreo de material (exterior mina), 01 muestra de transporte de material en exterior mina, 01 muestra en el área de las chancadoras, 02 muestras del área de cianuración, 01 muestras del área de frente minado, 05 muestras de las área de chimenea, pique, rampa, cortada y galería, 02 muestras del área de transporte de material en interior mina, 01 muestra en el polvorín, 01 muestra en el área del laboratorio, 01 muestra en los pozos de lixiviación y adsorción, 01 muestra en el área de fundición, 01 muestra en el transporte de relave, 01 muestra en el área de la cancha de relaves, 05 muestras en las áreas de oficinas, cocina, comedor, vestidores, dormitorios y almacenes, 01 muestra en el área del taller mecánico y 01 muestra en el área de los tableros electrónicos

El tipo de muestreo es probabilístico, por las características de la investigación.

#### **1.5.76. Medición de factores de Riesgo.**

Para la medición de los factores de riesgo físico se realizó utilizando los instrumentos como el Luxómetro, Sonómetro. Con los resultados obtenidos se hace la comparación con los cuadros de los límites máximos permisibles establecidos por ley.

#### **1.5.77. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

La recolección de datos se realizó utilizando la técnica de la encuesta con preguntas cerradas, para cuantificar el área de trabajo, duración, frecuencia y tiempo de exposición por día de trabajo.



También se empleó la técnica de la observación no experimental para identificar la primera etapa de la línea base de IPERC, ayudando a profundizar el conocimiento del comportamiento de los trabajadores en cada área de trabajo.

Se desarrolló monitoreo de ruido e iluminación, con estos resultados se determinó si está dentro de los niveles máximos permisibles tal como establece la normativa del sector minero. (D.S. 024-2016-EM)

#### **1.5.78. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.**

Desde el enfoque descriptivo, se obtuvo datos o informaciones de los peligros y sus riesgos por cada área de trabajo de la empresa Minera Nueva California, Huaraz – Perú utilizando técnicas como las preguntas cerradas, Observación, estudio de las interrelaciones, con la información obtenida en el gabinete y en el campo se conceptualizó la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para la empresa Minera Nueva California, Huaraz – Perú.

## CAPITULO IV.

### CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 4.1. UBICACIÓN.

El yacimiento aurífero de CIA. Minera Nueva California se halla ubicada en el anexo de Tumpa, del distrito de Mancos, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.

**Tabla 5.** Ubicación con Coordenadas UTM.

Unidad/Proyecto	COORDENADAS WGS 84		ALTITUD m.s.n.m.
	ESTE	NORTE	
CIA MINERA NUEVA CALIFORNIA	207000.00	8989000.00	3090 – 4500
	210000.00	8989000.00	
	210000.00	8986000.00	
	207000.00	8986000.00	

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.2. ACCESIBILIDAD.

El acceso a la Cía. Minera Nueva California desde la ciudad de Lima es aproximadamente 09:55 horas; por carretera asfaltada, pasando por Huaraz, Callejón de Huaylas, Mancos, por carreta de trocha hacia el pueblo de Tumpa y finalmente hacia la mina, en el siguiente cuadro se observan las vías de acceso.

**Tabla 6.** Accesibilidad a la Cía. Minera Nueva California.

TRAMOS (Puno – Mina)	DISTANCIA (km)	VÍA (Terrestre)	TIEMPO (Horas)	CONDICIÓN
Lima - Huaraz	417	Asfaltada	08h 15 min.	Buena
Huaraz - Mancos	45	Asfaltada	01h 10 min.	Buena
Mancos - Tumpa	13	Afirmada	00h 20 min.	Regular
Tumpa - Mina	2	Afirmada	00h 10 min.	Regular
<b>TOTAL</b>	<b>477</b>		<b>09h 55min.</b>	

Fuente: Elaboración Propia.



#### **4.3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

##### **1.5.79. Geología Local.**

Este yacimiento se halla emplazado en el flanco occidental de la Cordillera Blanca, en dicha Cordillera en donde se encuentra el batolito de la Cordillera Blanca del Terciario Superior. Posterior al emplazamiento de dicho batolito se han producido fallas pre-minerales y post-minerales todas de rumbo N-W, siendo la más importante la falla blanca y más al Este existen otras fallas menores. En el yacimiento las fallas pre-mineral fue rellenado por un dique andesítico de 13 m de ancho, con buzamiento al SW que luego se silicificó intensamente el cual fue reactivado, por cuyo motivo en su caja SW (techo del dique) se ubicó la veta aurífera Juana, de 1.5 m de ancho. Tanto el fallamiento pre-mineral como la inyección del dique andesítico, como la metalización de la veta se formaron en el Terciario Superior. Luego hubo fallas posteriores a la mineralización de rumbo NW y buzamiento al NE, los cuales fallaron a la única veta en 3 sectores, conocido en la mina como veta 1, veta 2, veta 3; estos sectores mantienen el rumbo NW, todas buzan al SW a excepción de la veta 3 que buza al NE. Las fallas pre y de post mineralización son normales.

##### **1.5.80. Estratigráfica del Yacimiento**

###### **a) Rocas Sedimentarias**

En la zona de la Mina Nueva California no afloran rocas sedimentarias, por la cobertura morrénica; pero si hay afloramientos en las cercanías de las comunidades de Tumpa, Apa, Cajapampa, cercanas a la Mina y en Mancos.



### **Formación Chicama**

Consiste en capas de lutitas foliadas y deleznales de color gris a negras, intercaladas con areniscas piritosas que tienen nódulos ferruginosos. Está aflorando en Huacllac y Antircan sobre los 2,800 m.s.n.m. La edad de esta formación por sus fósiles es Titoniano, del Jurásico superior.

### **Formación Chimú**

Aflora desde el caserío de Huayapón hasta la zona de Shirpa (sur de Mancos). El miembro inferior es una secuencia de areniscas y lutitas pardas, con capas de carbón (antracita), que están siendo extraídas a pequeña escala, hay tres zonas en explotación actualmente y se tiene varias minas de carbón paralizadas en las cercanías; presentan un rumbo promedio de N40°W y 70°SW de buzamiento, en el miembro superior se tiene capas macizas de cuarcitas blancas a grisáceas intercaladas con arcillitas. Su edad está en el Valanginiano inferior a medio.

### **Formación Santa**

Aflora en la zona del Barrio del Huascarán, en la ladera norte del río Mancos, son capas de calizas marrones intercaladas con delgadas capas de lutitas calcáreas grisáceas. Esta capa de caliza es explotada y transformada a cal por dos empresas en el camino de acceso a la Mina Nueva California. Su edad es del Valanginiano superior.

### **Formación Carhuaz**

Al SE de la Mina a unos 1.5 Km., al Sur de Tumpa y al SE de Utupampa aflora esta formación con una secuencia ferruginosa de lutitas y areniscas, en capas delgadas, fracturadas; al SE de la Mina Nueva California en algunos puntos del afloramiento de



esta formación, presenta contenidos de Au el muestreo realizado en 1996 dio hasta 0.80 gr/tm. Su potencial aurífero es interesante.

La secuencia varía en su posición, explicable primero por el plegamiento declarado en el miogeosinclinal y posteriormente por la fase intrusiva del Batolito de la Cordillera Blanca. Edad de la formación es del Barremiano.

### **Formación Yungay**

En los cerros Cushuruqui por el Norte y en la parte alta de Utupampa y Huashcao por el Sur, con clara discordancia angular con los sedimentos cretáceos, se expone una secuencia de rocas bancos de ignimbritas y tufos de naturaleza dacítica, estas rocas volcánicas destacan en el paisaje por su color blanquecino. Esta formación está rellenando quebradas, es decir fase de valle de erosión de Mclaughlin, en Apa Grande se observa esto.

### **Depósitos Cuaternarios**

Cubriendo las unidades descritas, se encuentran los depósitos Cuaternarios, siendo los más importantes las morrenas fluvio-glaciares, que muestran una potencia de hasta 100 m., en la quebrada Minas.

Estos depósitos morrénicos a lo largo de la ladera occidental de la Cordillera Blanca, cubren las formaciones sedimentarias, rocas del Batolito, diques, etc. Estos depósitos corresponden a la glaciación Pleistocénica, que muestra una textura irregular, por el descongelamiento in-situ de la masa de hielo. Esta morrena está compuesta por bloques de dimensiones variables de 0.10 a 10.00 m., con gravas y arenas del intrusivo granodiorítico, sub redondeados, inalterados y se extienden hasta las inmediaciones de Tumpa y Musho. En el laboreo de mina se ha identificado además de la morrena gris



fluvio-glaciar, una morrena de color café rojizo, al techo del dique volcánico de hasta 15 m esta morrena debe ser producto de un circo glaciar, que ha cortado parte del sistema mineralizado de Nueva California, por tanto, subyace a la morrena gris descrita. Es importante resaltar esta morrena café porque se ha encontrado en los bloques -1, "0" y 4 (gran dique); su composición comprende fragmentos angulares de intrusivo argilizado, roca volcánica de dique, cuarzo lixiviado, en una matriz arcillosa de color café rojizo. Está mineralizada y presenta leyes de 0.075 a 0.450 oz/tc. de Au y se ha explotado parcialmente en los bloques -1 y "0", en el nivel inferior 3270 tiene leyes de 0.130 oz/tc de Au (bloque 4).

#### **b) Rocas Intrusivas**

##### **Batolito De La Cordillera Blanca**

Ubicado en la parte central de la Cordillera Occidental con un rumbo paralelo a las estructuras regionales, tiene una longitud de 200 Km. Y ancho de 12-15 Km. La litología predominante es granodiorita - tonalita de grano grueso, con desarrollo de foliación en algunos sectores.

En el área de Nueva California se tiene una granodiorita leucocrática, de grano grueso, mayormente con textura blasto cataclástica en superficie, en interior mina tiene una textura granular blasto cataclástica con máficos alterados, su color es blanca grisácea, sílicea, con biotita predominante; los grandes fenocristales de feldespato-K, enclavados a manera de blastos (4 Cm.), los cristales de cuarzo alcanzan hasta el 15 %.

Se ha observado que la foliación de los máficos cloritizados presenta una orientación NE 45° SW. Esta más pronunciada hacia los contactos, donde da la impresión



de estratificación delgada. Esta foliación en varios puntos se encuentra cortada por vetillas de aplita, las cuales alcanzan mayor desarrollo cerca del borde del Batolito.

Los sistemas de fallas y diaclasas dentro del batolito consisten en un grupo de rumbo N20°-60°W y otro de rumbo N30°-50°E; ambos sistemas son verticales. Además, hay un tercer juego de diaclasas subhorizontales. Muchas de las diaclasas muestran evidencias de movimiento o asociación con estrías de fallamiento.

La cobertura morrénica no nos permite ver, los aspectos estructurales de borde, así como los fenómenos metamórficos (presión-temperatura) de los contactos del intrusivo con las rocas sedimentarias.

La edad del emplazamiento del batolito ha sido estudiada por varios científicos, Stewart (1974) da con una agrupación de 9 m.a., Por otro lado, las edades obtenidas por el método K/Ar en el Batolito de la Cordillera Blanca corresponden al Mío-Plioceno, variando entre los 16 a 2.70 +0.4 m.a.

La evidencia geológica es que el batolito se emplazó antes de que se formara la superficie Puna de edad Miocènica. Por lo tanto, estaría asociado con los volcánicos Calipuy.

#### **1.5.81. Depósito.**

Es un yacimiento hidrotermal filoniano de alcance epitermal con mineralización de oro y plata, cuyos datos estructurales se explicó. Posterior a la silicificación del dique y anterior a la mineralización de oro de la veta (en la caja SW del dique) hubo una intensa argilización de varios metros de potencia el cual se observa en la granodiorita del batolito de la Cordillera Blanca, posterior a ello se produjo la metalización referida.





Los minerales importantes lo conforman el cuarzo lechoso, cuarzo hialino, pirita con oro y plata, pirita no aurífera, muy poca esfalerita, poca galena, calcedonia verde, los cuales constituyen los controles de mineralización (a excepción de la pirita no aurífera).

El proceso de oxidación en los 3 sectores, se debe a las tres fallas que produjo una intensa oxidación, por este proceso hubo una concentración residual del oro y de la plata incrementando sus valores y hallándose liberados para su recuperación metalúrgica. El dique andesítico silicificado tiene disseminación de pirita sin oro.

La textura es de relleno, de reemplazamiento y de disseminación. Como secuencia paragenética se tiene la silicificación de la andesita, la argilización de la granodiorita, mineralización de cuarzo, pirita, pirita aurífera con plata, cuarzo y calcedonia.

#### **4.4. PROCESOS DE LA MINA NUEVA CALIFORNIA.**

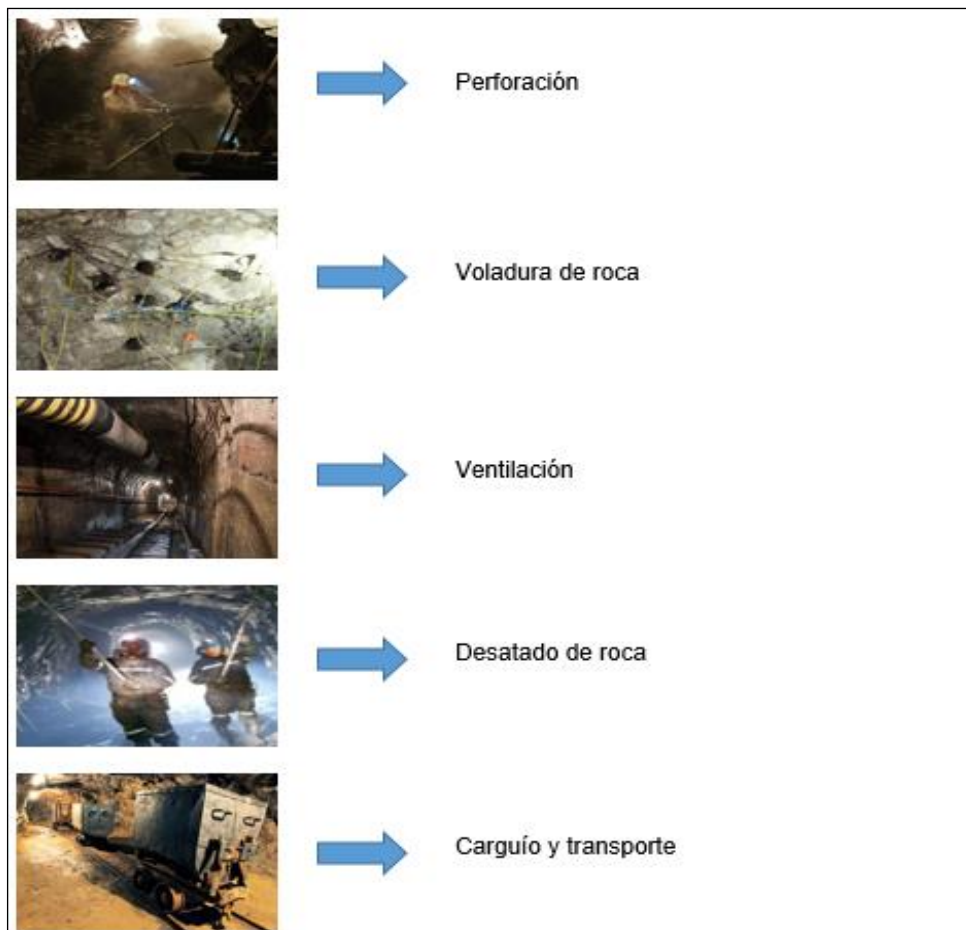
##### **1.5.82. Procesos Productivos: Extracción Mina Subterránea**

- ✓ **Objetivo:** La extracción subterránea se lleva a cabo mediante una perforación neumática. Para la fracturación de la roca se utiliza explosivos.

Los principales subprocesos involucrados son:

- **Perforación.** - Los trabajos de perforación se realizan en cuatro turnos en las 24 horas de trabajo, el tiempo de perforación por turno de trabajo es de 1 hora y 45 minutos. La malla de perforación es de 28 taladros con una profundidad de 4 pies.
- **Voladura de la roca.** – En esta tarea se utiliza por cada taladro 2 barras de dinamita semigelatinosa, un detonador (fulminante), 1.35 m de pentacord (mecha) y 2.3 Kg de nitrato de amonio al 55% (anfo rosado).

- **Ventilación.** – En esta tarea el proceso es de hacer pasar un flujo de aire considerable y necesario para crear las condiciones óptimas para que los trabajadores se encuentren en un área agradable, limpia y con bajos niveles de gases.
- **Desatado de roca.** – Esta tarea lo realiza el equipo humano que está conformado por personas capacitados, excelente condición física y la debida experiencia.
- **Carguío y transporte del mineral a la planta.** – El Carguío se realiza en los chutes por el personal responsable, que a su vez está capacitado; el transporte de mineral se realiza mediante los vagones y la locomotora.



**Figura 5.** Proceso Productivo en extracción subterránea.

Fuente: Elaboración Propia.

### 1.5.83. Procesos Productivos: Procesamiento

- ✓ **Objetivo:** El mineral se somete a varios procesos que tienen por finalidad aumentar su concentración (contenido metálico) para prepararlo para el proceso de fundición y refinación.

El procesamiento metalúrgico es de dilución, este proceso es por lixiviación del mineral que es extraída del tajo y como de las labores subterráneas.

Los principales subprocessos involucrados son:

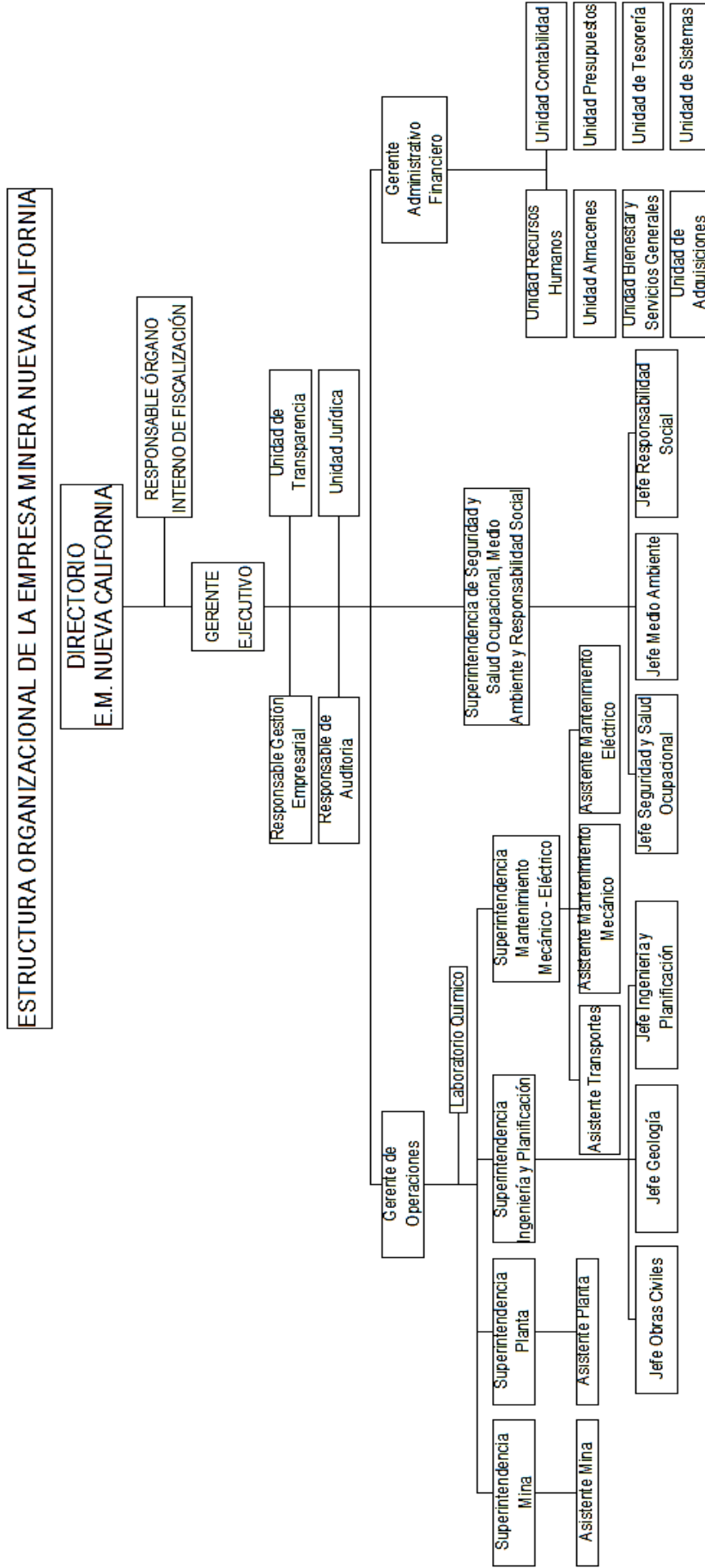
- Chancado.
- Lixiviación.
- Separación, solido líquido.



Figura 6. Proceso Productivo de Procesamiento de Mineral.

Fuente: Elaboración Propia.

### 1.5.84. Estructura organizacional de la Empresa Minera Nueva California



**Figura 7.** Estructura organización de la Empresa Minera NUEVA CALIFORNIA

Fuente: Elaboración Propia.



## CAPITULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

##### 1.5.85. Clasificación de las Actividades de Trabajo.

Como paso previo a la evaluación de riesgos se preparó una lista de actividades de trabajo, agrupadas en forma racional y manejable. Clasificándolas por etapas del proceso de producción, trabajos planificados y de mantenimiento.

En cada actividad de trabajo se obtuvo los siguientes aspectos:

- Tareas a realizar. Su duración y frecuencia
- Lugares donde se realizará el trabajo
- Quien realizara el trabajo, tanto permanente como ocasional
- Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público.)
- Capacitación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas
- Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo
- Instalaciones, maquinaria y equipos
- Herramientas manuales, movidas a motor
- Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos
- Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar



- Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales
- Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido)
- Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo
- Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos)
- Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas
- Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas
- Medidas de control existentes
- Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización
- Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada
- Organización del trabajo

#### **1.5.86. Identificación del Peligro.**

Para la identificación de los peligros por cada actividad realizada se utilizaron dos técnicas generales y específicas respectivamente.

- **Las Técnicas Generales se subdividieron en dos:**

- Analíticas: En ella se utilizaron las inspecciones de seguridad, estadísticas de siniestros y análisis del trabajo.
- Operativas: Se analizó el factor técnico, humano y administrativo (política, organización de la empresa, procedimientos de trabajo, actividades rutinarias y no rutinarias, mapas de riesgos, normativa, mantenimiento, protección colectiva e



individual, señalización, selección del personal, formación, capacitación y adiestramiento.)

- **Dentro de las Técnicas Específicas**, se presentan los peligros concretos o específicos por cada actividad en la CIA. Minera Nueva California.











### **1.5.87. Medición de los factores de Riesgo.**

Se identifica todos los factores de riesgo y luego se evalúa para cada factor de riesgo los niveles de concentración que no producen alteraciones para la salud de los trabajadores expuestos. Se estudia para ello la dosis del contaminante y su relación con la salud del trabajador, de esta manera se establece los estándares de concentración de agentes contaminantes en el ambiente y el periodo de exposición, de tal manera que los trabajadores pueden permanecer expuestos sin que se produzcan efectos nocivos para su salud.

Conocida la cantidad de contaminantes por los equipos de medición y tiempo de exposición, se realiza una valoración o comparación con los valores límites permisibles.

De esta manera se controla los peligros en el ambiente de trabajo, con el objetivo de proteger la salud de todos los trabajadores y de la comunidad que lo rodea al proyecto minero.

Se debe tener muy en cuenta que no todos los trabajadores cuentan con la misma predisposición ante ciertos agentes de riesgos, por tal razón se deberá analizar y definir a los trabajadores vulnerables, entre los cuales se encuentran: discapacitados, hipersensibles, hipertensos, embarazadas (incluyendo las madres en periodo de lactancia), adultos mayores, y personal bajo medicación, con algún tipo de enfermedad ocupacional.

#### **a) Factores de Riesgo Físico**

##### **➤ Ruido.**

La medición de ruido se realiza en los siguientes puestos de trabajo

- Perforista
- Ayudante del perforista



- Paleador
- Locomotorista
- Winchero y
- Bodeguero

Los trabajadores de la CIA Minera Nueva California, laboran en tres turnos de 6 horas diarias (06:00 a 12:00, 14:00 a 20:00 y 22:00 a 04:00).

- Un sonómetro marca CIRRUS, modelo DT-8852, clase II.
- Un calibrador acústico MARCA TENMARS certificado por INACAL, modelo ST-130, en la escala A, con una velocidad de respuesta lenta, puesto que el ruido a ser medido es continuo.

El micrófono del sonómetro fue colocado a 10 cm aproximado del oído de los trabajadores expuestos, en dirección de la llegada del ruido.

### Resultados

En el siguiente cuadro se detalla los resultados obtenidos por el sonómetro, en cada puesto de trabajo, tomando en cuenta el número de personal por puesto de trabajo y el tiempo de exposición por turno de trabajo.

**Tabla 9.** Factores de Riesgo Físico – Ruido.

ÁREA/MAQUINA/ PUESTO DE TRABAJO	N° DE EXPUESTOS	MEDICIONES (DECIBELES)	TIEMPO DE EXPOSICION POR TURNO (6 HORAS)	OBSERVACIONES
Perforista	2	118 db	3 horas	Protección auditiva: tapones. Proceso de perforación
		118.22 db		
		119.9 db	1 hora y 35 minutos	Transporte locomotora
		109.8 db		



		75 db	1 hora y 25 minutos	Cargada y taqueada
		115.1 db		
		111.2 db	3 horas	Protección auditiva: tapones. Proceso de perforación
Ayudante de perforista	2	109,1 db		
		109.3 db	1 hora y 35 minutos	Transporte locomotora
		73.2 db	1 hora y 25 minutos	Cargada y taqueada
		88.5 db	5 horas y 45 minutos	Carguío de material
Paleador	2	81,5 db		
		109.7 db	25 minutos	Transporte locomotora
		109.6 db	2 horas	El trabajador realiza 6 viajes por turno.
Locomotorista	2			
		100.1 db	3 horas y 47 minutos	Cargada de material en vagones
		88.9 db	2 horas y 12 minutos	Winche descendiendo
		100.3 db	2 horas y 21 minutos	Winche ascendiendo
Winchero	2			
		71 db	1 hora	Sin operar
		109.5 db	15 minutos	Transporte locomotora
Bodeguero	2	109.7 db	6 horas	Transporte locomotora

Fuente: Elaboración propia.

### **Cálculo de Dosis y Evaluación del Riesgo de Exposición al Ruido**

Para una correcta evaluación de factores de riesgo por ruido, se debe tener en cuenta que el ruido debe ser continuo en los diferentes puestos de trabajo, razón por la cual se realizó las mediciones de ruido puntual y se ha analizado el tiempo de exposición.

Es importante destacar que la jornada de trabajo se compone de varios periodos de exposición a diferentes niveles de presión acústica, por lo que se debe tener en cuenta su efecto acumulativo mediante la siguiente expresión.

$$Dosis = \frac{t1}{T1} + \frac{t2}{T2} + \frac{t3}{T3} \dots + \frac{tn}{Tn}$$

Dónde: t = Tiempo de exposición

T = Tiempo permitido

K = 0 No existe Riesgo

$0.5 \leq k \leq 1$  Riesgo Aceptable

K > 1 Existe Riesgo

### **Puesto de trabajo de perforista**

A continuación, se detalla el cálculo de la Dosis para el puesto de trabajo de Perforista, tomando en consideración 3 mediciones puntuales de presión acústica (118 dB, 75 dB y 109.8 dB).

**Tabla 10.** Ruido Variable de Perforista

Actividad	Nivel de Presión Acústica (dB)	Tiempo de Exposición (h/día)	Tiempo Permitido (h)	Dosis
			$\frac{16}{2^{(L-80)/5}}$	
Perforación	118	3	0.082	36.586
Carga y Taqueada	75	1.58	32	0.049
Transporte con locomotora	109.8	1.42	0.257	5.525
			Total Dosis	42.163

Fuente: Elaboración propia.

K > 1 Existe Riesgo; 42.163 > 1

En el cálculo de ruido variable de perforista se refleja que, en el puesto de trabajo, según la relación utilizada “Existe Riesgo”.



### Puesto de trabajo de ayudante de perforista

A continuación, se detalla el cálculo de la Dosis para el puesto de trabajo de ayudante de perforista, tomando en consideración 3 mediciones puntuales de presión acústica (115.1 dB, 73.2 dB y 109.3 dB).

**Tabla 11.** Ruido Variable del ayudante de Perforista

Actividad	Nivel de Presión Acústica (dB)	Tiempo de Exposición (h/día)	Tiempo Permitido (h)	Dosis
			$\frac{16}{2^{(L-80)/5}}$	
Perforación	115.1	3	0.123	24.390
Carga y Taqueada	73.2	1.58	82.144	1.923
Transporte con locomotora	109.3	1.42	0.275	5.163
			Total Dosis	31.476

Fuente: Elaboración propia.

$$K > 1 \quad \text{Existe Riesgo;} \quad 31.476 > 1$$

En el cálculo de ruido variable para el ayudante de perforista se refleja que, en el puesto de trabajo, según la relación utilizada “Existe Riesgo”.

### Puesto de trabajo del paleador

Se detalla el cálculo de la dosis para el puesto de trabajo del paleador, teniendo las consideraciones de dos mediciones puntuales de presión acústica (88.5 dB y 109.7 dB).

**Tabla 12.** Ruido Variable del Paleador

Actividad	Nivel de Presión Acústica (dB)	Tiempo de Exposición (h/día)	Tiempo Permitido (h)	Dosis
			$\frac{16}{2^{(L-80)/5}}$	
Carguío de material	88.5	5.75	4.924	1.167
Transporte con locomotora	109.7	0.42	0.261	1.609
			Total Dosis	2.776

Fuente: Elaboración propia.

$$K > 1 \quad \text{Existe Riesgo;} \quad 2.776 > 1$$

En el cálculo de ruido variable para el paleador se refleja que, en el puesto de trabajo, según la relación utilizada “Existe Riesgo”.

### **Puesto de trabajo del locomotorista**

Se detalla a continuación el cálculo de la dosis para el puesto de trabajo del locomotorista, teniendo las consideraciones de dos mediciones puntuales de presión acústica (109.6 dB y 100.1 dB).

**Tabla 13.** Ruido Variable del Locomotorista

Actividad	Nivel de Presión Acústica (dB)	Tiempo de Exposición (h/día)	Tiempo Permitido (h)	Dosis
			$\frac{16}{2^{(L-80)/5}}$	
Operación de la locomotora	109.6	2	0.264	7.575
Carguío de materiales en vagones	100.1	3.78	0.986	3.834
			Total Dosis	11.409

Fuente: Elaboración propia.

$$K > 1 \quad \text{Existe Riesgo;} \quad 11.409 > 1$$

En el cálculo de ruido variable para el locomotorista se refleja que, en el puesto de trabajo, según la relación utilizada “Existe Riesgo”.

### **Puesto de trabajo del winchero**

Se detalla a continuación el cálculo de la dosis para el puesto de trabajo del winchero, teniendo las consideraciones de cuatro mediciones puntuales de presión acústica (88.9 dB, 100.3 dB, 71 dB y 109.5 dB).



**Tabla 14.** Ruido Variable del Winchero

Actividad	Nivel de Presión Acústica (dB)	Tiempo de Exposición (h/día)	Tiempo Permitido (h)	Dosis
			$\frac{16}{2^{(L-80)/5}}$	
Winche descendiendo	88.9	2.2	4.659	0.472
Winche ascendiendo	100.3	2.35	0.959	2.450
Winche sin operar	71	1	55.71	0.018
Transporte de locomotora	109.5	0.25	0.268	0.933
Total Dosis				3.873

Fuente: Elaboración propia.

$$K > 1 \quad \text{Existe Riesgo;} \quad 3.873 > 1$$

En el cálculo de ruido variable para el winchero se refleja que, en el puesto de trabajo, según la relación utilizada “Existe Riesgo”.

### **Puesto de trabajo del Bodeguero**

Se detalla a continuación el cálculo de la dosis para el puesto de trabajo del bodeguero, teniendo la consideración de una presión acústica (109.7 dB).

**Tabla 15.** Ruido Variable del Bodeguero

Actividad	Nivel de Presión Acústica (dB)	Tiempo de Exposición (h/día)	Tiempo Permitido (h)	Dosis
			$\frac{16}{2^{(L-80)/5}}$	
Transporte de locomotora	109.6	6	0.264	22.727
Total Dosis				22.727

Fuente: Elaboración propia.

$$K > 1 \quad \text{Existe Riesgo;} \quad 22.727 > 1$$

En el cálculo de ruido variable para el bodeguero se refleja que, en el puesto de trabajo, según la relación utilizada “Existe Riesgo”.

### **Criterio de Evaluación**

El criterio de evaluación, se ha basado en los límites máximos permisibles de ruido, en donde 85 decibeles del sonómetro, medidos en el puesto de trabajo, para ruido

continuo de 8 horas de trabajo, No obstante, los puestos de trabajo que demanden funcionalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excedan de 70 decibeles de ruido.

Para el caso de ruido continuo, los niveles de ruido, medidos en decibeles, en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla.

**Tabla 16.** Nivel de Ruido.

Nivel de ruido en la Escala de ponderación "A"	Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral
82 decibeles	16 horas/día
83 decibeles	12 horas/día
85 decibeles	8 horas/día
88 decibeles	4 horas/día
91 decibeles	1 1/2 horas/día
94 decibeles	1 hora/día
97 decibeles	1/2 hora/día
100 decibeles	1/4 hora/día

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM.

### ➤ Iluminación

La medición de la iluminación se realizó en los puestos de trabajo como:

- Perforista
- Ayudante del perforista
- Paleador
- Locomotorista
- Winchero y
- Bodeguero

En donde se analizó al personal expuesto, el tiempo de exposición en cada puesto de trabajo, considerando con mayor importancia la distancia del ojo a los objetos observados, tamaño de los objetos, tipo de actividad y la precisión requerida.

Para lo cual se utilizó el luxómetro de marca IMPROTEI, modelo EXTECH 407026, de lectura directa, la unidad de medida es luxes.

El instrumento se colocó en cada puesto de trabajo, en donde los trabajadores realizan sus actividades diarias, es importante mencionar que la iluminación que fue medida provenía de las lámparas colocadas en los cascos de seguridad, a excepción del puesto de trabajo del locomotorista y del bodeguero que contaban con luminarias.

### Resultados

En la siguiente tabla se detallan los resultados obtenidos al medir la iluminación en cada puesto de trabajo, tomando en cuenta el número del personal por puesto de trabajo y tiempo de exposición por turno.

**Tabla 17.** Factores de Riesgo Físico – Iluminación.

ÁREA / SECCIÓN / PUESTO DE TRABAJO	Nº EXPUESTOS	MEDICIONES (LUXES)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN POR TURNO (6 HORAS)	OBSERVACIONES
Perforista	3	28.9	6	Las horas de alimentación no se considerarán ya que esta fuera de la hora de trabajo.
Ayudante de perforista	3	29.1	6	
Paleador	3	28.8	6	
Locomotorista	3	125.0	6	
Winchero	3	22.3	6	
Bodeguero	3	135.0	6	

Fuente: Elaboración propia.

### Criterio de evaluación

Para el criterio de evaluación se ha tomado en cuenta el D.S. 024-2016-EM, en donde se indica los parámetros permisibles de los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos. La prevención de los riesgos que afectan la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión y su acción de transmisión, y sólo cuando resulten dañinos, se utilizarán los medios de protección personal.

**Tabla 18.** Niveles de Iluminación Mínima para trabajos Específicos Similares

<b>ILUMINACIÓN MÍNIMA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
20 Luxes	Pasillos, patios, lugares de paso.
50 Luxes	Operaciones de manejo de material, embalaje, servicios higiénicos.
100 Luxes	Fabricación de productos de hierro y acero, talleres de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas.
200 Luxes	Talleres de metal mecánica, costura, imprentas.
300 Luxes	Trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 Luxes	Corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 Luxes	Trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, relojería, montajes de precisión electrónicos.

Fuente: Machado Miranda, 2019.

### **Evaluación**

Para la evaluación del factor de riesgo por iluminación en los diferentes puestos de trabajo, se ha analizado comparando los niveles mínimos de iluminación establecidos con los resultados de las evaluaciones por puesto de trabajo, se detalla de la siguiente tabla la evaluación por puesto de trabajo.

**Tabla 19.** Evaluación del factor de riesgo físico – Iluminación.

<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>MEDICIONES (Luxes)</b>	<b>EVALUACION</b>
Perforista	28.9	No cumple con los niveles de iluminación mínima
Ayudante del perforista	29.1	No cumple con los niveles de iluminación mínima
Paleador	28.8	No cumple con los niveles de iluminación mínima
Locomotorista	125	Cumple con los niveles de iluminación mínima
Winchero	22.3	No cumple con los niveles de iluminación mínima
Bodeguero	135	Cumple con los niveles de iluminación mínima

Fuente: Elaboración propia.



### ➤ Ventilación.

La medición de velocidad del aire se ha realizado en los puestos de trabajo:

- Perforista
- Ayudante del perforista
- Paleador
- Winchero

Las mediciones de la velocidad del aire se realizaron con el instrumento termoanemómetro de lectura directa, marca ACURITE, modelo 00634A3; El equipo no solo mide la velocidad del aire, también realiza las mediciones de humedad relativa y temperatura.

### Resultados

En la tabla siguiente se detallan los resultados obtenidos al medir la ventilación, por puesto de trabajo, considerando temperatura, humedad relativa y el tiempo de exposición por turno.

**Tabla 20.** Factores de riesgo físico – Ventilación.

AREA / PUESTO DE TRABAJO	Nº EXPUESTOS	MEDICIONES (Metros Por Segundo)	TEMPERATURA (°C)	% HUMEDAD RELATIVA	TIEMPO DE EXPOSICION POR TURNO (6 HORAS)
Perforista	3	0,039	23.8	79.8	6 HORAS
Ayudante de perforista	3	0,041	24	81	6 HORAS
Paleador	3	0	25.3	84,1	6 HORAS
Winchero	3	0	24,9	66,7	6 HORAS

Fuente: Elaboración propia.

### Criterios de Evaluación

Para la evaluación se ha basado en lo establecido en el D.S. N° 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

En donde la ventilación mecánica se usa cuando la ventilación natural no satisfaga los requerimientos señalados en la normativa legal vigente en minería, deberá efectuarse ventilación mecánica instalando ventiladores principales, secundarios o auxiliares de acuerdo con las necesidades. La velocidad promedio del aire en todo lugar de trabajo no será inferior a 15 m/min.

### **Evaluación**

Para realizar la evaluación de los factores de riesgo por ventilación en todos los puestos de trabajo, se tomó como referencia que la velocidad promedio del air, no sea inferior a 15 m/min, tal como establece la normativa legal vigente, con los resultados de las mediciones de la velocidad del aire se puede observar que no se cumple con esta disposición. A continuación, se detalla los resultados de la evaluación.

**Tabla 21.** Factores de riesgo físico - Ventilación

<b>AREA/PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>MEDICIONES (m/segundo)</b>	<b>EVALUACION</b>
Perforista	0,039	No cumple con D.S. 024-2016-EM
Ayudante de perforista	0,039	No cumple con D.S. 024-2016-EM
Paleador	0	No cumple con D.S. 024-2016-EM
Winchero	0	No cumple con D.S. 024-2016-EM

Fuente: Elaboración propia.

Es importante decir que los valores de humedad relativa y temperatura son necesarias y útiles para el análisis de estrés térmico, el cual se realizó por la falta de equipos.

#### **b) Factor de Riesgo Químico**

##### **➤ Monóxido de Carbono (Gas Asfixiante)**

#### **Metodología de Medición**



Las mediciones de las concentraciones de monóxido de carbono se realizaron en los siguientes puestos de trabajo.

- Perforista
- Ayudante del perforista
- Paleador
- Winchero y
- Bodeguero

También se analizó al personal expuesta y su tiempo de exposición en cada puesto de trabajo, así como los métodos de control utilizados (protección individual) utilizada.

Las concentraciones de monóxido de carbono se realizan con un detector de gases marca CROWCON, modelo 4587F6. El instrumento fue colocado en la zona de respiración del trabajador para cada jornada laboral de 6 horas diarias, además de medir el monóxido de carbono, mide las concentraciones de oxígeno, ácido sulfhídrico y metano. Estos últimos contaminantes ambientales no registraron ninguna concentración en los puestos de trabajo.

## **Resultados**

En el cuadro siguiente se detallan los resultados obtenidos al medir la contaminación ambiental (monóxido de carbono CO), en cada puesto de trabajo.

**Tabla 22.** Factores de riesgo Químico – Monóxido de Carbono (CO)

AREA/PUESTO DE TRABAJO	MEDICIONES (CO PPM)	MEDICIONES Oxígeno (O2)	%DOSIS MAXIMA PERMISIBLE	OBSERVACIONES
Perforista	30	20,7	89,00	Existe riesgo higiénico dudoso
Ayudante de perforista	32	20,5	96,00	Existe riesgo higiénico dudoso
Palero	48	20,9	139,00	Existe riesgo higiénico dudoso
Winchero	25	20,8	30,00	Existe riesgo higiénico dudoso

Fuente: Elaboración propia.

### Criterios de Evaluación

La evaluación de la contaminación ambiental originados por los agentes químicos en la exposición de todo el personal en cada puesto de trabajo, conlleva a utilizar valores límite permisibles de agentes químicos, razón por la que se ha tomado como criterio de evaluación.

**Tabla 23.** Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo

AGENTE QUÍMICO	LIMITES ADOPTADOS				PESO MOLECULAR (gramos)	NOTAS
	TWA		STEL			
	ppm	mg/m3	ppm	mg/m3		
Monóxido de carbono	25	29			28.01	TR1,VLB

Fuente: D.S. N° 015-2005-SA

### Evaluación

Para realizar la evaluación del agente o contaminante químico (monóxido de carbono), es necesario disponer de los siguientes datos:

- ✓ VLA-ED: 25ppm.
- ✓ Concentraciones: las descritas en la tabla 20 correspondiente a los resultados de las concentraciones. (Ci)
- ✓ Tiempo de exposición al riesgo. (t)



Con estos datos se procede a determinar el porcentaje de Dosis Máxima Permisible (%DMP), mediante la siguiente expresión:

$$\%DMP = \frac{Ci}{VLA - ED} * \frac{t}{8} * 100$$

Resultado:

$k > 100$             Existe riesgo higiénico

$k < 50$              No existe riesgo higiénico

$50 < k < 100$     Existe riesgo higiénico Dudoso

Se tiene a detalle la evaluación en la siguiente tabla.

**Tabla 24.** Evaluación del factor de riesgo Químico – Monóxido de carbono

AREA/ PUESTO DE TRABAJO	Nº EXP.	MEDIC. (CO ppm)	MEDIC. Oxígeno (O2)	TIEMPO DE EXPOSICION POR TURNO (6 HORAS)	%DOSIS MAXIMA PERMISIBLE	OBSERVACIONES
Perforista	3	30	20.7	6 horas	90	Existe riesgo higiénico dudoso
Ayudante de perforista	3	32	20.5	6 horas	96	Existe riesgo higiénico dudoso
Palero	3	48	20.9	6 horas	144	Existe riesgo higiénico
Winchero	3	25	20.8	6 horas	75	Existe riesgo higiénico dudoso

Fuente: Elaboración propia.

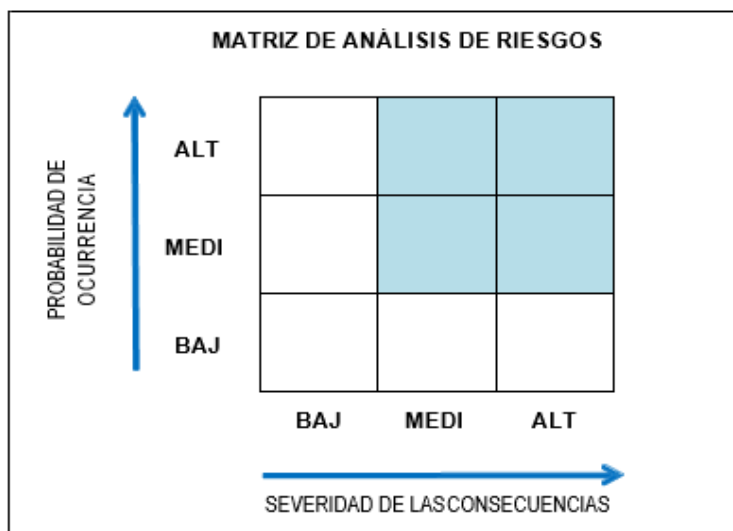
Es importante mencionar, que, para establecer medidas de control sobre este agente químico, se debe considerar el peor escenario (44 ppm, 446 ppm.), puesto que el monóxido de carbono es un gas asfixiante (inoloro, inodoro e insípido), y además en el mercado no existen cartuchos para respiradores que puedan proteger al trabajador en aquellos lugares de trabajo en donde se sobrepase el valor límite permisible, ya que los cartuchos inmediatamente tienden a saturarse de este contaminante.

### 1.5.88. Evaluación y Estimación de Riesgos

La evaluación de riesgos comprende dos etapas que son las siguientes:

- **Análisis del riesgo:** Esta comprende el ciclo de identificación de peligros y estimación de los riesgos.

De acuerdo con lo expuesto, la estimación del riesgo (ER) vendrá determinada por el producto de la frecuencia (F) o la probabilidad (P) de que un determinado peligro produzca un cierto daño, por la severidad de las consecuencias (C) que pueda producir dicho peligro.



**Figura 8.** Matriz de Análisis de Riesgos.

Fuente: Seguridad e Higiene del Trabajo, (Cortes, 2016)

En las situaciones de riesgo cuyo valor de ER se encuentre en la zona sombreada de la matriz de análisis de riesgos, se deberá realizar un estudio más profundo y adoptar medidas de control.

En esta etapa es preciso apreciar la severidad del daño o las consecuencias y la probabilidad de que el daño se materialice, de acuerdo con los siguientes criterios:

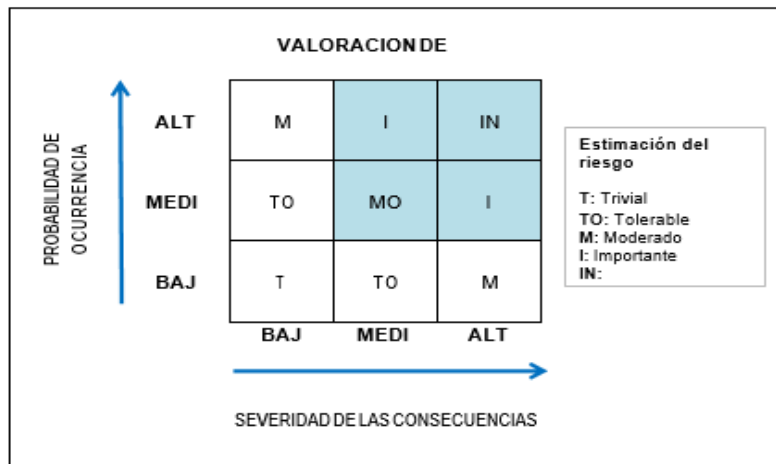
**Tabla 25.** Análisis de Riesgo.

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO		SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	
<b>Alta</b>	Siempre o casi siempre	<b>Alta</b>	Extremadamente dañino (amputaciones, intoxicaciones, lesiones muy graves, enfermedades crónicas graves, etc.)
<b>Media</b>	Algunas veces	<b>Media</b>	Dañino (quemaduras, fracturas leves, sordera, dermatitis, etc.)
<b>Baja</b>	Raras veces	<b>Baja</b>	Ligeramente dañino (cortes, molestias, irritaciones de ojo por polvo, dolor de cabeza, discomfort, etc.)

Fuente: Seguridad e Higiene del Trabajo, (Cortes, 2016)

- **Valoración del riesgo:** Esta permite procesar si los riesgos detectados resultan tolerables.

Para disminuir el valor del número de veces que se presenta un suceso en un determinado intervalo de tiempo y que puede originar daños (Probabilidad) se debe actuar evitando que se produzca el suceso o disminuyendo el número de veces que se produce, es decir haciendo “prevención”, mientras que para disminuir el daño o las consecuencias C se debe actuar adoptando medidas de “protección”. Esta última actuación es el fundamento de los planes de emergencia. El valor obtenido en el Análisis de Riesgo, permitirá establecer diferentes niveles de riesgo como se puede ver representada en la siguiente matriz, permitiendo a partir de estos valores, decidir si los riesgos son tolerables o por el contrario se deben adoptar acciones, estableciendo en este caso el grado de urgencia en la aplicación de las mismas.



**Figura 9.** Matriz de Valoración de Riesgos

Fuente: Seguridad e Higiene del Trabajo, (Cortes, 2016)

En la siguiente tabla se indican las acciones a adoptar para controlar el riesgo.

**Tabla 26.** Evaluación de Riesgos Laborales.

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

Fuente: Seguridad e Higiene del Trabajo, (Cortes, 2016)



## **5.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS (IPERC)**

Dentro de este proceso se elaboró la Matriz de IPERC, tomando en cuenta para la evaluación todo lo descrito dentro en el punto 5.1.4.











### 1.5.89. Categorización de los Riesgos.

Después de la evaluación se procede a categorizar los riesgos, tal como se observa en la siguiente figura; como moderado, importante e intolerable. A continuación, se detallan los riesgos en los cuales se deben tomar acciones preventivas y/o correctivas.

**Tabla 29.** Categorización de los Riesgos.

CATEGORIZACIÓN DE LOS RIESGOS		
FACTORES DE RIESGO INTOLERABLES	FACTORES DE RIESGO IMPORTANTES	FACTORES DE RIESGO MODERADOS
Ventilación insuficiente	Ruido	Temperatura elevada
Trabajo subterráneo	Vibración	Iluminación insuficiente
Caja de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	Radiación ionizante	Espacio físico reducido
Polvo inorgánico (mineral o metálico)	Obstáculos en el piso	Piso irregular, resbaladizo
Gases de voladura	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	Desorden
Nieblas de gases de voladura	Desplazamiento en transporte	Manejo de herramientas cortante y/o punzante
Transporte y almacenamiento de productos químicos	Transporte mecánico de cargas	Superficies o materiales calientes
Ubicación con zonas en riesgo de desastres	Caída de objetos en manipulación	Uso inadecuado de pantallas de visualización de datos
Manejo de inflamables y/o explosivos	Trabajos de mantenimiento	
Presencia de puntos de ignición	Sobreesfuerzo físico	
Manipulación de químicos (sólidos y líquidos)	Levantamiento manual de cargas	
Smog (emanados de gases químicos)	Movimiento corporal repetitivo	
Trabajo en espacios confinados	Posición forzada (pie, encorvada)	
Proyección de sólidos o líquidos	Turnos rotativos	
Trabajo a distinto nivel	Trabajo nocturno	
Trabajo en altura (desde 1.80 metros)	Trabajo a presión	
	Alta responsabilidad	
	Sobrecarga mental	
	Minuciosidad de la tarea	
	Trabajo repetitivo	
	Déficit en la comunicación	

Fuente: Elaboración propia.

### 1.5.90. Propuesta de un Plan para la Implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en la CIA Minera Nueva California.

La propuesta del Plan para la implementación de un SGSSO, tiene como fin mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, garantizando ambientes seguros y saludables, minimizando el nivel de exposición a los factores de riesgo, los cuales podrían afectar a la salud de los trabajadores, instalaciones y ambiente, aplicando para ello, los elementos del sistema de gestión:

- ✓ Gestión Administrativa;
- ✓ Gestión Técnica;
- ✓ Gestión de Talento Humano; y,
- ✓ Procedimientos y Programas Operativos Básicos.

Los cuatro tipos de gestión del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, se subdividen en subelementos, los cuales se encuentran detallados a continuación:

**Tabla 30.** Subelementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

<b>GESTIÓN ADMINISTRATIVA</b>	<b>GESTIÓN TÉCNICA</b>	<b>GESTIÓN TALENTO HUMANO</b>	<b>PROCEDIMIENTOS Y PROGRAMAS OPERATIVOS BÁSICOS</b>
Políticas	Identificación	Selección	Investigación de Accidentes y Enfermedades
Organización	Medición	Información	Vigilancia de la Salud
Planificación	Evaluación	Comunicación	Inspecciones y Auditorias
Implementación	Control	Capacitación	Planes de Emergencia
Verificación	Vigilancia Ambiental y Biológica	Formación y adiestramiento	Planes de ContingenciasE
Mejora Continua		Estímulos	Programa de Mantenimiento
		Participación	Equipo de Protección Personal

Fuente: Elaboración propia.



### **1.5.91. Elaboración de Medidas Preventivas y/o Correctivas de IPERC-LINEA**

#### **BASE de la CIA. Minera Nueva California.**

Luego de categorizar los riesgos en la Matriz IPERC – LINEA BASE, se procede a analizar y a proponer medidas preventivas y/o correctivas primero en la fuente, medio de transmisión y en el Hombre, para cada uno de los riesgos identificados como moderados, importantes e intolerables.

Para, se tomó en consideración lo que se establece en el “Reglamento de Seguridad Minera D.S. N° 024-2016-EM.”

**Tabla 31. Medidas Correctivas y/o Preventivas de los Factores de Riesgo Intolerables.**

CATEGORIZACIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS Y/O PREVENTIVAS			COMPLEMENTO: Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación.
	FUENTE: Acciones de sustitución y control en el sitio de generación.	MEDIO DE TRANSMISIÓN: Acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador.	TRABAJADOR: Mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación.	
<b>FACTORES DE RIESGO INTOLERABLES</b>				
Ventilación insuficiente	Mantenimiento	Instalación y mantenimiento de mangas de ventilación y aire viciado.		Señalización y elaboración de profesiogramas
	Mantenimiento	Instalación de ventilación, auxiliar y compresores.		Elaboración de profesiogramas
Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	Monitoreo de la ventilación del aire al menos (3m3/s), con una velocidad mínima de 15m / min.		Dotación y mantenimiento de tanques de oxígeno y capacitación a supervisores en manejo de turbina s temporizadas.	Elaboración de profesiogramas
	Realizar sostenimiento en zonas con rocas deslizables o cuando existe probabilidad de derrumbe.		Entrega de equipos de protección personal y capacitación uso mantenimiento y conservación del EPP	Elaboración de profesiogramas
Polvo inorgánico (mineral o metálico)	Monitoreo del tamaño de la partícula, la perforación se realizará con agua.	Mantenimiento de las máquinas perforadoras	Salud ocupacional (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro)	Elaboración de profesiogramas
	Monitoreo de gases (CO, CO2)	Instalación y mantenimiento de mangas de ventilación	Entrega de EPP, capacitación en uso mantenimiento y conservación del EPP, salud ocupacional (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro)	Comunicación subterránea, elaboración de profesiogramas
Nieblas de gases de voladura	Monitoreo de gases (Co, Co2)	Instalación y mantenimiento de mangas de ventilación	Entrega de EPP capacitación en uso mantenimiento y conservación del EPP, salud ocupacional (exámenes preocupaciones, periódicos, especiales, retiro, reintegro)	Comunicación subterránea, elaboración de profesiogramas
Transporte y almacenamiento de productos químicos	Los explosivos se introducirán a los frentes de trabajo en forma de cartuchos en envases cerrados, en los cuales se llevará una sola clase de explosivos, realizar el transporte de explosivos, detonadores y demás accesorios por separado, y fuera del horario de movilización.			Señalización
	Ubicación en zonas seguras en desastres		Capacitación "actuación en emergencias", formación, capacitación y adiestramiento de brigadas (primeros auxilios, comunicación, evacuación y control de incendios)	Comunicación subterránea y señalización
Manejo de inflamables y/o explosivos	Los explosivos se introducirán a los frentes de trabajo en forma de cartuchos en envases		Capacitación e instrucción "procedimientos de trabajo"	Realización de procedimientos de trabajo para manipulación de

	cerrados, en los cuales se llevará una sola clase de explosivos, realizar el transporte de explosivos, detonadores y demás accesorios por separado, y fuera del horario de movilización y utilizar herramientas de madera o aluminio al momento de manipular los explosivos			explosivos e inflamables y señalización.
Presencia de puntos de ignición	Los materiales combustibles serán almacenados en bodegas diseñadas para el efecto resistentes al fuego a una distancia mínima de 15m. Del edificio más próximo y los lugares de trabajo deben estar limpios y despejados de desperdicios inflamables.			Señalización y elaboración de profestiogramas
Manipulación de químicos (sólidos y líquidos)			Capacitación e instrucción "procedimientos de trabajo"	Señalización, elaborar procedimientos de trabajo, para manipulación de productos químicos y elaboración de profestiogramas
Trabajo en espacios confinados	Monitoreo de oxígeno y material particulado		Entrega de EPP, capacitación uso mantenimiento y conservación del EPP y salud ocupacional (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro) y exámenes psicológicos.	Comunicación subterránea, señalización, procedimientos de trabajo y permisos para trabajos de alto riesgo "espacios confinados" y elaboración de profestiogramas
Proyección de sólidos o líquidos	Instalar resguardos de protección.	Mantenimiento de máquinas hidráulicas.	Entrega de EPP, capacitación en uso, mantenimiento y conservación del EPP	Señalización y elaboración de profestiogramas
Trabajo a distinto nivel	Instalación de barandilla s/ pasa manos.	Limpieza de obstáculos	Salud ocupacional, (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro) exámenes psicológicos.	Elaboración de profestiogramas
Trabajo en altura (desde 1.80 metros)	Instalación de barandillas/ pasa manos.		Salud ocupacional, (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro) exámenes psicológicos.	Comunicación, señalización, procedimientos de trabajo y permisos para trabajos de alto riesgo y elaboración de profestiogramas

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 32. Medidas Correctivas y/o Preventivas de los Factores de Riesgos Importantes.**

CATEGORIZACIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS Y/O PREVENTIVAS			COMPLEMENTO: apoyo a la gestión: información, comunicación, investigación.
	FUENTE: acciones de sustitución y control en el sitio de generación.	MEDIO DE TRANSMISIÓN: acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador.	TRABAJADOR: mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación.	
<b>FACTORES DE RIESGOS IMPORTANTES</b>				
Ruido	Monitoreo del ruido	Mantenimiento de perfora doras o barrenadoras. Rotación del personal.	Entrega de EPP (tapones, orejeras), medicina ocupacional, (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro) exámenes psicológicos, capacitación uso, mantenimiento (operación de máquinas perforadoras) y conservación de EPP.	Señalización y elaboración de profesiogramas
Vibración	Monitoreo de las vibraciones (mediciones), cuerpo entero y mano brazo.	Rotación del personal.	Entrega de EPP anti vibratorios (guantes, zapatos), medicina ocupacional, (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro) exámenes psicológicos.	Señalización y elaboración de profesiogramas
Radiación ionizante	Monitoreo del gas radon.	Rotación del personal.	Medicina ocupacional, (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro)	Señalización y elaboración de profesiogramas
Obstáculos en el piso		Rotación del personal.	Limpieza de obstáculos, orden y limpieza al inicio y final de las tareas.	Señalización y elaboración de profesiogramas
Circulación de maquinarias en áreas de trabajo		Mantenimiento preventivo y programado de maquinarias y equipos	Capacitación (operación de maquinarias y manejo defensivo)	Señalización, delimitación las zonas de circulación y elaboración de profesiogramas
Desplazamiento de transporte			Capacitación (transporte de trabajadores y normas de tránsito)	Señalización, delimitación las zonas de circulación y elaboración de profesiogramas
Transporte mecánico de cargas	Mantenimiento de los aparatos de izar	Información de elementos de carga (izar) y grúas, inspección de las cargas antes de iniciar los trabajos, supervisión de actividades que involucren.	Capacitación (operación de equipos de izaje)	Elaboración de profesiogramas
Caidas de objetos en operación	Establecer el valor de carga máxima a levantar, establecer los objetos que el operador no pudiese manipular (cortantes, grandes dimensiones y resbaladizos)	Utilizar medios mecánicos para manejo de objetos pesados	Dotación de EPP, capacitación posturas de levantamiento de cargas	Señalización y elaboración de profesiogramas
Trabajo de mantenimiento		Colocación de bloques mientras las maquinarias, equipos y herramientas se encuentran en mantenimiento	Medicina ocupacional, (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro), capacitación en proceso preventivo y correctivo, dotación de EPP	Procedimiento de trabajo seguro y permiso de trabajo de alto riesgo y elaboración de profesiograma

Sobre esfuerzo físico	Mejorar el diseño del puesto de trabajo.	Realizar estudios ergonómicos en todos los puestos de trabajo mediante el método de evaluación, pausas activas	Capacitación (ergonomía, confort), medicina ocupacional (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro)	Elaboración de profesiograma
Levantamiento manual de cargas	Mejorar el diseño del puesto de trabajo.	Realizar estudios ergonómicos en todos los puestos de trabajo mediante el método de evaluación, pausas activas	Capacitación (ergonomía, confort), medicina ocupacional (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro)	Elaboración de profesiograma
Movimiento repetitivo	Mejorar el diseño del puesto de trabajo.	Realizar estudios ergonómicos en todos los puestos de trabajo mediante el método de evaluación, pausas activas	Capacitación (ergonomía, confort), medicina ocupacional (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro)	Elaboración de profesiograma
Posición forzada	Mejorar el diseño del puesto de trabajo.	Realizar estudios ergonómicos en todos los puestos de trabajo mediante el método de evaluación, pausas activas	Capacitación (ergonomía, confort), medicina ocupacional (exámenes pre ocupacionales, periódicos, especiales, retiro, reintegro)	Elaboración de profesiograma
Turno rotativos		Establecer turnos respetando al máximo el ciclo de sueño, los turnos deben ser establecidos según las normativas legales vigentes, evitar a los máximo los sobre tiempos de trabajo, programas pausas activas.		Elaboración de profesiograma
Trabajo nocturno		Reducir o evitar la sobre carga de trabajo, programar pausas activas	Formación y capacitación al trabajador (riesgos psicosociales)	Elaboración de profesiograma
Trabajo a presión		Adecuar la cantidad de trabajo al tiempo que dure la jornada atreves de una buena planificación y asignación de tareas, programar pausas activas	Trabajo en equipo, capacitación (riesgos psicosociales)	Elaboración de profesiograma
Alta responsabilidad		Delegación de funciones, programar pausas activas	Trabajo en equipo, capacitación (riesgos psicosociales)	Elaboración de profesiograma
Sobre carga mental		Aplicar psicología en el trabajador para la evaluación de la carga mental, reducción de la sobrecarga laboral, programar pausas activas	Trabajo en equipo, capacitación (riesgos psicosociales)	Elaboración de profesiograma
Trabajo repetitivo	Automatización	Fomento a talleres para la innovación tecnológica, programar pausas activas	Trabajo en equipo, capacitación (riesgos psicosociales), potencializar las habilidades y conocimientos a través de una buena definición de competencias	Elaboración de profesiograma
Déficit en la comunicación		Las líneas de comunicación pueden ser verticales y horizontales, es decir entre los mandos y sus subordinados y entre los propios trabajadores, el diseño debe ser tal que no deben existir puestos aislados que crean claustrofobia y miedo ni excesivamente abierto que crean inseguridad.	Trabajo en equipo, capacitación (riesgos psicosociales)	Elaboración de profesiograma

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 33.** Medidas Correctivas y/o Preventivas de los Factores de Riesgos Moderados.

CATEGORIZACIÓN DE LOS RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS Y/O PREVENTIVAS			COMPLEMENTO: apoyo a la gestión: información, comunicación, investigación.
	FUENTE: acciones de sustitución y control en el sitio de generación.	MEDIO DE TRANSMISIÓN: acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador.	TRABAJADOR: mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación.	
<b>FACTORES DE RIESGOS MODERADOS</b>				
Temperatura elevada		Disponer de la ventilación del lugar de trabajo para evitar gasea miento, rotación del personal para evitar tiempo de exposición	Hidratación adecuada, EPP adecuado, cambios organizativos, turnos cortos y rotación del puesto	Elaboración de profesiograma
Iluminación insuficiente	Mantenimiento de las luminarias tanto de las linternas e instalaciones eléctricas	Adecuar la iluminación según sea el tipo de actividad		Elaboración de profesiograma
Espacio reducido	Control del nivel de oxígeno			Elaboración de profesiograma
Piso irregular, resbaladizo	Regular los pisos y hacer limpieza		Dotación de EPP	Elaboración de profesiograma
Desorden		El puesto de trabajo debe disponer de espacios suficiente, libre de obstáculos para realizar el trabajo con holgura, los materiales deben estar en su lugar.	Elaboración de procedimientos de trabajo	Elaboración de profesiograma
Manejo de herramientas cortantes y/o punzante		Mantenimiento preventivo y correctivo de herramientas y maquinarias, uso de porta herramientas y almacenar adecuadamente.	Capacitar en uso de herramientas y mantenimiento, dotación de EPP adecuado	Señalización y elaboración de profesiograma
Superficies calientes	Instalar resguardos, aislantes de calor		Dotación de EPP adecuado	Elaboración de profesiograma

Fuente: Elaboración propia.

### 1.5.92. Propuesta de las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud en la Explotación de la CIA. Minera Nueva California.

Después de haber se realizado la Matriz de Identificación, Evaluación y Estimación de Riesgos, y se ha analizado el cumplimiento actual de los Elementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la CIA. Minera Nueva California, se propone las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud.

**Tabla 34.** Propuesta de las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud en la Explotación de la CIA. Minera Nueva California (Gestión Administrativa).

ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE	RECURSOS	CRONOGRAMA
<b>GESTIÓN ADMINISTRATIVA</b>				
Revisión periódica de las políticas de la empresa.	Reunión con los responsables del gerente de SST.	Gerente de la Empresa Gerente Administrativo Jefe de Seguridad Representantes del Comité de Seguridad.	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 01-01-2021 Fecha de finalización: 30-12-2021
Difundir la política de seguridad.	Capacitaciones, reuniones, web, carteleras, material didácticos.	Jefe de Seguridad, Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 05-01-2021 Fecha de finalización: 30-12-2021
Aplicar como diagnóstico el sistema de auditorías de riesgos del trabajo.	Realizar una auditoría interna de riesgos del trabajo.	Gerente General y Gerente de SST	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 18-03-2021 Fecha de finalización: 20-03-2021
Levantar las actividades rutinarias y no rutinarias, y de todas las personas que tiene acceso a la Empresa (contratistas, proveedores, visitas, entre otros)	Identificación de actividades a través de inspecciones en campo y entrevistas con trabajadores.	Jefe de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 05-12-2020 Fecha de finalización: 12-12-2020



Elaboración y aprobación del plan anual en prevención de riesgos laborales.	Evaluación del plan 2021, y aplicación de la auditoría.	Gerente de Empresa Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Médico Ocupacional Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 15-12-2020 Fecha de finalización: 31-01-2020
Actualización y aprobación del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Identificación, medición de los factores de riesgo, a través de estadísticas, entrevistas con trabajadores, trabajo en campo, bibliografía, procesos, consulta de normativa cambios.	Gerente de Empresa Gerente Administrativo Jefe de Seguridad Médico Ocupacional Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 26-10-2020 Fecha de finalización: 01-11-2020
Difusión y entrega del Reglamento de Seguridad	Capacitaciones, entrega de reglamentos, charlas, y material didáctico.	Gerente SST y Medico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 18-11-2020 Fecha de finalización: 13-12-2020
Actualización y aprobación del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Elección y conformación de los miembros del Comité.	Gerente de Empresa Gerente Administrativo Jefe de Seguridad Médico Ocupacional Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 05-12-2020 Fecha de finalización: 30-12-2020
Elaborar programa para evaluaciones de desempeño.	Levantamiento de las actividades y metas de los integrantes del Servicio Preventivo.	Gerente SST y Medico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 02-12-2020 Fecha de finalización: 06-12-2020
Evaluación del cumplimiento de las actividades del plan a través de sus índices de eficacia.	Reunión con los responsables del Sistema SGSST	Gerente de la Empresa Gerente de Operaciones Jefe del Interior de la Mina Jefe de Seguridad Médico Ocupacional Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 09-12-2020 Fecha de finalización: 20-12-2020
Evaluación del cumplimiento del plan.	Reunión con el Gerente de la Empresa y con los responsables del SGSST	Gerente de la Empresa Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Médico Ocupacional Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Mensualmente
Reprogramaciones de los incumplimientos priorizados y temporizados.	Reunión con el Gerente de la Empresa y con los responsables del Sistema Preventivo y elaboración de nuevos cronogramas.	Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Mensualmente



Revisión Gerencial	Reunión con el Gerente de la Empresa y con los responsables del SGSST, elaboración de nuevos cronogramas.	Gerente de la Empresa Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Médico Ocupacional Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Trimestralmente
Mejora continua	Reunión con el Gerente de la Empresa, Gerente de Operaciones y con los responsables del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y elaboración de nuevos cronogramas, revisión de planes, programas, política.	Gerente de la Empresa Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Médico Ocupacional Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Trimestralmente

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 35.** Propuesta de las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud en la Explotación de la CIA. Minera Nueva California (Gestión Técnica).

ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE	RECURSOS	CRONOGRAMA
<b>GESTIÓN TÉCNICA</b>				
Identificar factores de riesgo en cada uno de los puestos de trabajo	Entrevistas con trabajadores, trabajo en campo, bibliografía, procesos, consulta de normativa cambios, aplicación de procedimientos	Jefe de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 15-10-2020 Fecha de finalización: 26-10-2020
Mediciones de los factores de riesgo.	Aplicación de métodos nacionales o internacionales reconocidos en función del factor de riesgo	Jefe de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 29-10-2020 Fecha de finalización: 09-11-2020
Calibrar los equipos para medición de factores de riesgo.	Envío de equipos a Empresa para su calibración.	Jefe de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 01-10-2020 Fecha de finalización: 31-10-2020
Definir estrategias de muestreo en función del factor de riesgo a medir.	Considerar los métodos nacionales o internacionales reconocidos para cada factor	Jefe de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 22-11-2020 Fecha de finalización: 26-11-2020
Evaluar o comparar los resultados de las mediciones de los factores de riesgo, con la normativa legal vigente.	Normativa legal vigente (nacional e internacional)	Jefe de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 12-12-2020 Fecha de finalización: 16-12-2020



Actualización de la matriz de los factores de riesgos	Resultados de identificación, medición y evaluación de los factores de riesgo.	Jefe de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 19-12-2020 Fecha de finalización: 23-12-2020
Elaborar cronogramas para implementación de medidas correctivas y/o preventivas	Medidas correctivas y/o preventivas- Gestión Preventiva	Gerente de la Empresa Gerente de Operaciones Jefe del Interior de la Mina Jefe de Seguridad Médico Ocupacional Representantes del Comité de Seguridad		Fecha de inicio: 20-12-2020 Fecha de finalización: 25-12-2020
Implementación de medidas correctivas y/o preventivas	Medidas correctivas y/o preventivas- Gestión Preventiva Categorización de riesgos	Gerente de la Empresa Gerente de Operaciones Jefe del Interior de la Mina Jefe de Seguridad Médico Ocupacional Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 05-08-2013 Fecha de finalización: 27-09-2013
Elaborar un programa de vigilancia de la salud para los factores de riesgo que superen el nivel de acción.	Evaluación del personal sobreexposto a los factores de riesgo.	Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 06-12-2020 Fecha de finalización: 30-12-2020

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 36.** Propuesta de las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud en la Explotación de la CIA. Minera Nueva California (Gestión RRHH).

ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE	RECURSOS	CRONOGRAMA
<b>GESTIÓN DE RECURSO HUMANO</b>				
Elaboración de profesiogramas por cada puesto de trabajo.	Matriz de factores de riesgo, descripción del cargo, funciones, perfiles, competencias, salud ocupacional.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 11-11-2020 Fecha de finalización: 31-12-2020
Elaborar programas de formación interna sobre los factores de riesgo en cada puesto de trabajo.	Matriz de factores de riesgo, profesiogramas.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 18-11-2020 Fecha de finalización: 29-11-2020
Evaluación periódica del personal vulnerable.	Identificación de personal vulnerable.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 15-11-2020 Fecha de finalización: 26-11-2020



Elaborar programas de formación externa para tiempos de emergencia.	Plan de Emergencia y Contingencia.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 07-10-2020 Fecha de finalización: 01-11-2020
Elaborar programas de comunicación interna hacia los trabajadores	Matriz de factores de riesgo, organización, responsabilidad, procedimientos para control de los factores de riesgo.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 02-10-2020 Fecha de finalización: 20-10-2020
Elaborar programas de comunicación externa para tiempos de emergencia.	Plan de Emergencia y Contingencia.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 07-10-2020 Fecha de finalización: 08-11-2020
Elaborar programa de capacitación con sus respectivas responsabilidades	Levantar necesidades de capacitación.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 02-12-2020 Fecha de finalización: 06-12-2020
Identificar periódicamente las necesidades de capacitación de todos los niveles de la Empresa.	Programa de capacitación, entrevista a todos los trabajadores de todos los niveles, elaboración de formatos para identificación de necesidades.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 18-11-2020 Fecha de finalización: 29-11-2020
Definir y desarrollar cronogramas de capacitación.	Programa de capacitación y necesidades de capacitación.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 02-12-2020 Fecha de finalización: 06-12-2020
Evaluar la eficacia del programa de capacitación.	Capacitaciones realizadas, pruebas a trabajadores.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Trimestralmente
Elaborar programa para adiestramiento de trabajadores que realizan actividades críticas, de alto riesgo y brigadistas.	Matriz de factores de riesgo, plan de emergencia y contingencia, profesiogramas.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 02-12-2020 Fecha de finalización: 06-12-2020
Identificación periódica de necesidades de adiestramiento.	Programa de adiestramiento entrevista a todos los trabajadores de todos los niveles, elaboración de formatos para identificación de necesidades.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 18-11-2020 Fecha de finalización: 29-11-2020
Definir y desarrollar cronogramas de adiestramiento.	Programa de adiestramiento y necesidades de adiestramiento.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 02-12-2020 Fecha de finalización: 06-12-2020
Evaluar la eficacia del programa de adiestramiento.	Adiestramientos realizados, pruebas a trabajadores.	Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Trimestralmente

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 37.** Propuesta de las Actividades para el Plan de Implementación de Seguridad y Salud en la Explotación de la CIA. Minera Nueva California (Procedimientos y Programas Operativos Básicos).

ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTO	RESPONSABLE	RECURSOS	CRONOGRAMA
<b>PROCEDIMIENTOS Y PROGRAMAS OPERATIVOS BÁSICOS</b>				
Elaboración de medidas correctivas y/o preventivas en la fuente, medio de transmisión y el hombre, frente a accidentes, incidentes y/o enfermedades profesionales.	Investigación de incidentes, accidentes y/o enfermedades profesionales.	Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano y Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Según incidentes, accidentes y/o enfermedades profesionales presentados.
Realizar estadísticas (índices reactivos y proactivos) de seguridad y entregar anualmente a la Subdirección Provincial de Riesgos del Trabajo Azuay	Investigación de incidentes, incidentes y/o enfermedades profesionales. Inspecciones, análisis de riesgo de tareas, entrenamiento, matriz de factores de riesgo, diálogos de seguridad, capacitación.	Jefe de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 20-01-2021 Fecha de finalización: 29-01-2021
Elaborar protocolos médicos frente a incidentes, accidentes y/o enfermedades profesionales, considerando exposición a factores de riesgo, relación causa-efecto y exámenes médicos, que incluyan sustento legal	Investigación de incidentes, incidentes y/o enfermedades profesionales. Matriz de factores de riesgo. Programas de vigilancia de la salud de los trabajadores.	Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 19-11-2020 Fecha de finalización: 30-11-2020
Realizar estadísticas (índices reactivos y proactivos) de salud ocupacional y subir mensualmente a la plataforma de ESTAMIN-MEM	Investigación de incidentes, incidentes y/o enfermedades profesionales. Inspecciones, análisis de riesgo por tareas, entrenamiento, matriz de factores de riesgo, capacitación	Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 25-01-2021 Fecha de finalización: 29-01-2021
Realizar exámenes de inicio y pre empleo a trabajadores nuevos.	Profesiogramas.	Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Cada que existan trabajadores nuevos.
Realizar exámenes médicos periódicos.	Matriz de factores de riesgo. Personal sobreexposto.	Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 02-12-2020 Fecha de finalización: 10-12-2020
Realizar exámenes médicos de reintegro y especiales.	Investigación de incidentes, accidentes y/o enfermedades profesionales.	Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Cuando hayan trabajadores que de reintegren de nuevo al trabajo
Realizar exámenes médicos al término de la relación laboral.	Programas de vigilancia de la salud de los	Médico Ocupacional	Humanos, económicos,	Cuando hayan trabajadores que deseen



	trabajadores, personal sobre expuesto.		materiales, tecnológicos.	desvincularse de la Empresa.
Elaborar un programa para emergencias, que contemple caracterización de la empresa, tipificación de emergencias, organización y responsabilidades, instrucciones y pautas de acción.	Identificación de emergencias, distribución en planta, inventario de extintores, formación de brigadistas.	Jefe de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 05-10-2020 Fecha de finalización: 27-11-2020
Revisión periódica del plan de emergencia, y acciones de mejora continua.	Reuniones.	Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano, Médico Ocupacional y Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Mensualmente
Definir en el programa de emergencias, que los trabajadores puedan interrumpir sus labores y si es necesario abandonar su lugar de trabajo.	Disposiciones general en el plan de emergencia en base a la normativa legal vigente.	Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano, Médico Ocupacional y Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 12-11-2020 Fecha de finalización: 14-11-2020
Realizar simulacros periódicos con su respectiva evaluación para comprobar la eficacia del plan de emergencia.	Plan de Emergencia y programas para evaluar los simulacros. Capacitación y adiestramiento de los trabajadores.	Jefe de Seguridad y Brigadas de Emergencias.	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 04-11-2020 Fecha de finalización: 15-11-2020
Establecer en el programa para emergencias, la coordinación de acciones necesarias con servicios externos. (Postas médicas y hospitales)	Coordinación con organismos de servicio externo. Plan de Emergencia.	Gerente de Operaciones Gerente Administrativo Jefe de Seguridad y Médico Ocupacional.	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 12-11-2020 Fecha de finalización: 30-11-2020
Elaborar un programa de auditorías en donde se definan, implicaciones y responsabilidades, proceso de desarrollo, actividades antes en y después de la auditoría.	Reuniones de inicio y cierre de auditorías, pruebas, trabajo en campo y análisis documental, información de hallazgos o no conformidades, acciones para el cierre de no conformidades, informe de resultados.	Gerente de Operaciones Gerente Administrativo Jefe de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 02-12-2020 Fecha de finalización: 17-12-2020
Realizar periódicamente auditorías y acciones de mejora continua.	Reuniones, informe de resultados.	Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Jefe Recursos Humano, Médico Ocupacional y Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 25-01-2021 Fecha de finalización: 27-01-2021
Elaborar un programa de inspecciones, que incluya objetivos, alcance, responsabilidades, implicaciones, áreas y	Definir responsabilidades, y a través de ellas delegar funciones, Trabajo en	Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Jefe de interior Mina, Médico Ocupacional	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Mensualmente





elementos a inspeccionar y gestión documental.	campo, condiciones subestándar.	y Representantes del Comité de Seguridad		
Revisión periódica del plan de inspecciones y acciones de mejora continua.	Reuniones	Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Jefe de interior Mina, Médico Ocupacional y Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Cada Inicio de mes
Elaborar un programa para selección, capacitación, uso y mantenimiento de EPPs, que incluya objetivos, alcance, responsabilidades, implicaciones, vigilancia ambiental (incidencia la trabajador), y biológica.	Matriz de factores de riesgo, asesoría en equipos de protección individual, plan de capacitación, acciones correctivas y/o preventivas.	Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Jefe de interior Mina, Médico Ocupacional y Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 05-12-2020 Fecha de finalización: 23-12-2020
Revisión periódica del plan de mantenimiento y acciones de mejora continua.	Reuniones.	Gerente de Operaciones Jefe de Seguridad Jefe de interior Mina, Médico Ocupacional y Representantes del Comité de Seguridad	Humanos, económicos, materiales, tecnológicos.	Fecha de inicio: 28-01-2021 Fecha de finalización: 29-01-2021

Fuente: Elaboración propia.

### **5.3. ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA CIA. MINERA NUEVA CALIFORNIA.**

En este subtítulo se calcularon los beneficios o ahorros económicos anuales que la empresa obtendría por la implementación y mantenimiento del SGSST (Disminución del ausentismo laboral, reducción de accidentes de trabajo y evitar el costo de las sanciones administrativas o multas), cifra que se comparó con el costo de implementación y mantenimiento del SGSST propuesto.

#### **1.5.93. Beneficios económicos de la implementación del SGSST.**

Se cuantificaron los siguientes beneficios de la implementación del SGSST:

##### **A. Beneficio en términos de cumplimiento legal**

La implementación del SGSST en la CIA. Minera Nueva California permitirá

mejorar su nivel de cumplimiento legal en esta materia en 91.4% (de 8.6% a 100%), como se muestra a continuación.

**Tabla 38.** Mejora en el Nivel de Cumplimiento Legal en Materia de SST.

LINEAMIENTOS DEL SGSST	% CUMPLIMIENTO ACTUAL	% CUMPLIMIENTO DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGSST
Compromiso e involucramiento	0%	100%
Política de SST	0%	100%
Planificación y aplicación del SGSST	0%	100%
Implementación y operación	24%	100%
Evaluación normativa	30%	100%
Verificación del SGSST	5%	100%
Documentación del SGSST	10%	100%
Revisión del SGSST	0%	100%
Total	8.6%	100%

Fuente: Elaboración propia.

#### **B. Ahorro económico por la disminución del ausentismo laboral.**

Se reducirá el ausentismo laboral por descanso médico, de los operarios hasta en 354 horas, que a un valor de 10.00 Soles/hora representa un costo de S/. 3540.00 por año, por otro lado, se reducirá también 198 horas en ausentismo de los empleados, que a un valor de 10.00 Soles/hora, representa un costo de S/. 1980.00 por año. Por lo tanto, anualmente se esperaría ahorrar S/. 5520.00.

#### **C. Ahorro económico por la reducción de accidentes de trabajo**

Para llegar a determinar el ahorro económico por la reducción de accidentes de trabajo, se considerará el promedio anual de los accidentes históricos registrados en la empresa en el periodo 2016-2019. No obstante, el beneficio económico que la empresa obtendría por la reducción de accidentes de trabajo se estimó en las siguientes cantidades.

**Tabla 39.** Estimación de Costo de un Accidente en Mina Subterránea.

Elemento de costo para cálculo	Unidad medida	de	Cantidad de unidades (D)	Requerimiento de unidades (Veces) ( E )	Costo unitario (S/. por unidad) (F)	Cálculo	Total (S/.)
<b>Atención en Hospital por emergencia y post emergencia</b>							
Emergencia	Consulta		1	1	200	D*E*F	200.00
Materiales	Materiales de reposición	de	1	1	100	D*E*F	100.00
Exámenes médicos complementarios	01 grupo de exámenes	de	1	1	200	D*E*F	200.00
Medicamentos	Grupo de medicinas	de	1	1	100	D*E*F	100.00
Atención posterior	Consulta		1	1	100	D*E*F	100.00
<b>Costo de atención de la emergencia en el centro de labores</b>							
Materiales primeros auxilios	Grupo de materiales	de	1	1	15	D*E*F	15.00
Auxiliares	Auxiliador		2	1	10.2	D*E*F	20.40
Salario del trabajador accidentado							
Horas no laboradas el día del accidente (01 accidentado)	Horas		6.35	1	10	D*E*F	63.50
Días perdidos por incapacidad	Horas de 02 días laborables		16	1	10	D*E*F	160.00
<b>Costo del traslado del accidentado al centro asistencial</b>							
Movilidad (ida+vueltas)	Transporte		1	2	50	D*E*F	100.00
Acompañante (01 Administrativo)	Acompañante		2	1	8.5	D*E*F	17.00
<b>Costo del tiempo perdido por trabajadores no accidentados</b>							
Persona que atiende al accidentado (01 empleado)	Horas		0.25	1	10.2	D*E*F	2.55
Espectadores (05 compañeros)	Horas		0.25	5	10	D*E*F	12.50
<b>Costo de horas extra para recuperar la producción</b>							
Horas extra (equivale a las horas que dejo de laborar el accidentado)	Horas		18.25	1	12.5	D*E*F	228.13
<b>Costo de rehabilitación de la máquina involucrada en accidente</b>							
Limpieza del área del accidente	Operario de limpieza	de	0.25	1	10	D*E*F	2.50
Intervención de mantenimiento	Persona de mantenimiento	de	0.25	1	10.5	D*E*F	2.63
							1324.20
<b>Costo estimado anual (promedio 20 accidentes/año)</b>							<b>S/ 26484.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

El solo hecho de implementar y mantener el SGSST proporcionaría por lo menos un beneficio económico de S/.2684.00 por ahorro en la prevención de aquellos accidentes que se espera que ocurran cada año en base a los registros históricos. A esto se sumaría independientemente el ahorro que se pueda generar para prevenir cualquier otro tipo de accidente de trabajo.

#### **D. Ahorro económico por evitar sanciones administrativas (multas).**

Para el cálculo de las sanciones administrativas (multas), es importante tomar en cuenta que la empresa CIA. Minera Nueva California está clasificado como pequeña minería, dado que según la Ley N° 27651 (Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal), se considera pequeña minería a aquellas cuya capacidad de producción no superan los 250TM/día, la empresa CIA. Minera Nueva California tiene una productividad de 150 TM/día.

En tal sentido y en concordancia al Decreto Supremo N° 019-2006-T.R (Reglamento de la Ley general de inspección del trabajo) y al Decreto Supremo N° 012-2013 TR (Decreto Supremo que modifica a la Ley general de inspección del Trabajo), a continuación se identificaron las principales sanciones administrativas a las que la CIA. Minera Nueva California se encuentra expuesta según su situación actual en materia de SST, tomando en cuenta que las multas son acumulativas.

**Tabla 40.** Estimación del Monto de la Sanción Administrativa a la CIA. Minera Nueva California por los Incumplimientos en Materia de SST.

<b>SITUACIÓN QUE AMERITA SANCIÓN</b>	<b>REFERENCIA NORMATIVA LEGAL</b>	<b>TIPO DE FALTA</b>	<b>MONTO DE LA SANCIÓN</b>
No implementar ni mantener un SGSST	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N° 012-2013-TR	Muy grave	17 UIT's S/.74 800.00



No adoptar las medidas de protección a la SST para madres gestantes y discapacitados (de 01 a 05 personas)	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Muy grave	1,70 UIT's S/.7 480.00
No implementar las medidas preventivas en los puestos de trabajo que impliquen riesgos inminentes para la SST. (de 31 a 40 trabajadores)	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Muy grave	4,71 UIT's S/.20 724.00
No contar con la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Muy grave	17 UIT's S/.74 800.00
La ocurrencia de accidentes de trabajo ocasionados por incumplimiento en medidas de SST (De 1 a 10 trabajadores)	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Muy grave	1,70 UIT's S/.7 480.00
No realizar los Exámenes Médico Ocupacionales o dejar de informar la aptitud médica al puesto de trabajo de los trabajadores.	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Grave	10 UIT's S/.44 000.00
No contar con la documentación mínima exigida por la Ley de SST. (Registros, procedimientos, documentos, RISST).	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Grave	10 UIT's S/.44 000.00
No contar con un Plan anual del SGSST	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Grave	10 UIT's S/.44 000.00
Incumplir aspectos en relación a agentes ocupacionales tales como agentes físicos, químicos, biológicos, disergonómicos, psicológico y psicosociales.	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Grave	10 UIT's S/.44 000.00
No adoptar las medidas necesarias en relación a primeros auxilios y prevención de incendio (formar brigadas, contar con un Plan de contingencias, etc.)	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Grave	10 UIT's S/.44 000.00
No contar con un Comité de SST	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Grave	10 UIT's S/.44 000.00
No realizar auditorías del SGSST.	Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Decreto Supremo N°012-2013-TR	Grave	11 UIT's S/.48 400.00
<b>MONTO TOTAL</b>			<b>S/.497684.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

NOTA: Se debe tomar en cuenta que una Unidad Impositiva Tributaria del año 2021 equivale a S/.4400.00 (Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral - SUNAFIL (2021)).

Por lo cual, el hecho de implementar y mantener un SGSST, cumpliendo con tolo lo establecido en la Ley N° 29783 y su normativa en el sector de minería nos

proporciona un beneficio económico de S/. 497 684 por evitar el costo de las multas.

#### **1.5.94. Determinación del Beneficio/costo de la Implementación y Mantenimiento del SGSST.**

Para la determinación del beneficio/costo durante un año se debe considerar el costo anual por implementar y mantener el SGSST que es de un monto de S/. 159 260.52, en la siguiente tabla se estima a detalle el ahorro económico para la CIA Minera Nueva California para un año después de implementar y mantener el SGSST.

**Tabla 41.** Ahorro económico esperado por implementar y mantener el SGSST en la CIA. Minera Nueva California.

<b>AHORRO ECONÓMICO POR</b>	<b>MONTO (S/. POR AÑO)</b>
Ahorro económico por disminución del ausentismo laboral	5180.00
Ahorro económico por la reducción de accidentes de trabajo	26484.00
Ahorro económico por evitar sanciones administrativas (multas)	497684.00
<b>AHORRO ANUAL</b>	<b>529348.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Después de la cuantificación de los beneficios económicos por la implementación y mantenimiento del SGSST se obtiene la siguiente relación beneficio/costo.

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \frac{\text{Ahorro económico esperado al año}}{\text{Costo anual de mantener el SGSST}}$$

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \frac{5293448.00}{159260.52} = 3.32$$

El resultado del análisis realizado permite determinar que de acuerdo a la realidad actual la empresa CIA. Minera Nueva California, que por cada sol (S/. 1.00) invertido en mantener el SGSST el beneficio esperado sería de S/. 3.32.



## VI CONCLUSIONES

- ✓ En los aspectos generales que se identificaron durante la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la Cía. Minera Nueva California, se concluye que todos los puestos de trabajo se encuentran expuestos a los factores de riesgo Físico, Mecánicos, Químicos, Biológicos, Ergonómicos, Psicosociales; disminuyendo el desenvolvimiento normal del trabajador.
- ✓ En la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC) en los procesos del interior mina, se identificó y evaluó los factores de riesgo físico en cada uno de los puestos de trabajo, a través de mediciones con equipos calibrados, datos con los cuales se concluye que los factores de riesgo físico como ruido, iluminación y ventilación, no cumplen con los límites permisibles. Para la evaluación y estimación de los factores de riesgo, se utilizó el método de evaluación de la matriz de Leopold. Donde se proponen medidas preventivas y/o correctivas en la fuente y medio de transmisión; esto con previo análisis de justificación del nivel estimado de riesgo potencial (consecuencias, exposición y probabilidad).
- ✓ Con la implementación del SGSST el análisis de costo/beneficio en su implementación y mantenimiento, se determinó un ahorro económico de S/. 529 348.00, encontrándose una relación costo/beneficio de 3.32 por cada Sol invertido por otro lado también permitirá evitar el costo de las sanciones administrativas (multas) por no contar con su implementación que representa el 94% del valor determinado.



## VII RECOMENDACIONES

- ✓ Es importante realizar la gestión preventiva en el proceso productivo de la mina, para que en el caso de ser necesario programar la sustitución progresiva de procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos, por aquellos que produzcan un menor riesgo para el trabajador, de esta manera se logrará minimizar o atenuar los factores de riesgo inherentes a esta actividad.
- ✓ La matriz de identificación, de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC), deberá ser revisada de forma periódica, con la finalidad de planificar adecuadamente las medidas a implementar, este análisis deberá ser realizado por un profesional calificado, utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito nacional, o en ausencia de éstos se podrán utilizar procedimientos internacionales.
- ✓ A efecto de evitar sanciones administrativas (multas) ante una eventual inspección de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) se recomienda charlas constantes para que todos los trabajadores sepan que la empresa cuenta con un SGSST y quién es el responsable del mismo, conozcan los riesgos a los que están expuestos y las recomendaciones en SST, que las medidas de control establecidas en el IPER están implementadas, que se cuenten con documentos obligatorios y no obligatorios que evidencien que el SGSST está implementado y se mantiene en el tiempo, que el comité de SST conozca sus funciones y cuenten con fotochecks que los identifique como tal, etc.





## VIII. REFERENCIAS

- Álvarez, F. (2010). *Riesgos Biológicos y bioseguridad*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Arias Gallegos, W. L. (08 de noviembre de 2012). Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial. *Revista cubana de la salud y trabajo*, 12-20. Obtenido de [http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol13\\_3\\_12/rst07312.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol13_3_12/rst07312.pdf)
- Barriga, M. M. (2010). *Plan para la implementación de un Sistema Integrado de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad en la Empresa Parmalat del Ecuador S.A., Planta Cuenca*. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industria.
- Bueno, E. (2013). *La investigación Científica Teoría y Metodología*. Zacatecas: Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Campos Medinilla, C. H. (2011). *Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para el sector de la fabricación de prendas de vestir*. República de El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Ingeniería Industrial.
- Carnero, H. (2012). *La historia de la prevención de los riesgos laborales en el Perú*. Lima: Alastar.
- Cortes Diaz, J. M. (2016). *Seguridad e Higiene del Trabajo, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid: Tebar.
- Crapesi, I. (2014). *Proyecto de Explotación y Beneficio huacchani*. Lima: CEMIDMA S.A.C.



- Cuzco, I. C. (2010). Sociedad peruana de derecho del trabajo de la seguridad. *Buho*, 8-10.
- Delgado, J. (2016). *Evolución de la normativa en seguridad y salud ocupaciona*. Lima: Anglo American.
- Gitlow Howard, S. (1989). *Como mejorar la calidad y productividad con el mñetodo Deming*. Bogotá: PDCA.
- Grimaldi, J. V., & Simonds, R. H. (1993). *Organización de la seguridad en el trabajo*. España: American Society of Safety Engineers.
- ISO 45001, 2. (2018). *Sistema de gestión de la seguridad y salud enel trabajo - Requisitosncon orientación para su uso*. Suiza: Aenor.
- Machado Miranda, E. T. (2019). Evaluación niveles de iluminación en interiores y cálculo para instalaciones de alumbrado. *KnE Engineering*, 15-24.
- MTPE. (28 de Abril de 2011). Ley 29783. *La Republica*, pág. 2.
- MTPE, D.-2.-T. G. (2008). Seguridad y salud en eltrabajo: Glosario de términos. *Análisis Laboral*, 3-15.
- Obregón, M. (2003). Una semblanza sobre la seguridad industrial. *Seguridad Industrial*, 9-19.
- OHSAS 18002, 2. (2008). *OHSAS 18002:2008 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Directrices para la implementación de OHSAS 18001:2007*. Madrid - España: Aneor.
- OISS, O. (2011). Estrategia Iberoamericana de la Salud y Seguridad en el Trabajo. *Buho*, 4-7.



- OIT. (15 de Agosto de 2011). *SGSST: Una Herramienta para la Mejora Continua*.  
Obtenido de <https://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm>
- Paredes, B. (2014). El sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. *Soluciones Laborales (Gaceta Jurídica)*, 51-60.
- Pinto, P. (2018). *Guía para Implementar la Normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo del Perú*. Lima: Asociación Peruana de Previsionistas de Riesgos.
- PNUMA. (2010). *Uso del Mercurio en la minería de Oro Artesanal y pequeña Escala*.  
Ginebra: Subdivisión de Productos Químicos.
- Puebla, M. (2009). *Manual para el Profesor de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Madrid:  
Torrelaguna.
- Ramirez, A. (2012). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el rubro de construcción de carreteras*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil.
- Ricardo N., A. (1995). *Glosario de voces utilizadas por los mineros de Iberoamérica*.  
Madrid: Bouncopy S.A.
- Rivera, W. (2017). *Implementación de un SIG de SSOMA basado en normas técnicas y legales vigentes en Empresa Minera Aruntani S.A.C. - Unidad Acumulación Andrés Jesica*. Puno: Universidad Nacional del Centro del Perú, Escuela de Post Grado Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de Minas.
- Sempere Navarro, A. V. (2001). *Derecho de la seguridad y salud en el trabajo*. Madrid:  
Tirant lo blanch.



- SPDTSS. (2013). *Derechos Humanos Laborales Reconocidos en el Estado Peruano*.  
Lima: El Búho E.I.R.L.
- Suarez, H., & Hans, J. (2016). Identificación de Peligros y -evaluación de Riesgos para Reducir Accidentes Laborales en la Línea. *Revista de investigación Científica*, 12-13.
- Terán, P. (2012). *Propuesta de Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional bajo la norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación técnica para la industria*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial.
- Tomayo Miyagusuku, J. (2011). *Previsiones laborales de los tratados de libre comercio: el caso peruano*. Santiago: CEPAL.



## ANEXOS

1. Mapa de Ubicación
2. Mapa Geológico
3. Mapa de Riesgos