

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÁGISTER EN SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL
Y SALUD OCUPACIONAL**

**TEMA
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS
MECÁNICOS EN LA MINA GRANDE DE LA
EMPRESA MINANCA. FORMULACIÓN DE UN PLAN
DE PREVENCIÓN**

**AUTOR
ING. GEÓL. MUÑOZ SORIANO BOLÍVAR AGUSTÍN**

**DIRECTOR DE TESIS
ING. QUÍM. ESCALA BENÍTES FRANCESCA
ELIZABETH, MSc.**

**2013
GUAYAQUIL - ECUADOR**

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta
Tesis corresponden exclusivamente al autor”

Muñoz Soriano Bolívar Agustín
C. I. 0915088017

DEDICATORIA

A mi esposa Tania,

Quien siempre ha estado presente para apoyarme moral y psicológicamente para llegar a esta instancia de mis estudios. Su amor incondicional es mi fuerza para sortear obstáculos.

A mis hijos Simone y Sívorí,

Quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme y poder llegar a ser su mejor ejemplo.

A mis padres,

Los que iniciaron mi largo camino del conocimiento y me inculcaron el espíritu de lucha, para Simón y Genito, mi agradecimiento eterno.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, quien me ha guiado para culminar con éxito mis estudios.

A los catedráticos, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino en las aulas.

A la Ing. Francesca Escala, mi principal ayuda en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.

ÍNDICE GENERAL

Prólogo	1
---------	---

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1.	Perfil del Proyecto.	3
1.2.	Justificación del problema.	4
1.3.	Objetivos .	5
1.3.1.	Objetivo general.	5
1.3.2.	Objetivos específicos.	5
1.4.	Marco Teórico.	5
1.4.1.	Antecedentes.	5
1.4.2.	Definición de seguridad industrial.	6
1.4.3.	Salud laboral.	7
1.4.4.	Importancia de la seguridad y salud en el trabajo.	9
1.4.5.	Accidente de trabajo.	11
1.4.5.1.	Causas de los accidentes de trabajo.	12
1.4.5.2.	Clasificación de los accidentes.	13
1.4.6.	Incidente de trabajo.	15
1.4.7.	Definición de riesgo laboral.	18
1.4.8.	Evaluación e Identificación de riesgos laborales.	19
1.4.9.	Prevención de riesgos laborales.	20
1.4.10.	Métodos de evaluación de riesgos.	21
1.4.11.	Clasificación de riesgos.	21
1.4.12.	Factores de riesgo mecánico.	22
1.4.12.1.	Formas elementales del riesgo mecánico.	23
1.4.12.2.	Concepto de máquina.	23
1.4.12.3.	Medidas de seguridad en el empleo de las máquinas.	24

1.4.12.4.	Equipos de protección individual de uso habitual para las máquinas.	25
1.4.12.5.	Recomendaciones generales de seguridad frente al riesgo mecánico.	27
1.4.12.6.	Recomendaciones generales frente al riesgo mecánico ante los equipos de trabajo, máquinas y herramientas.	28
1.4.13.	Mecanización del trabajo minero.	29
1.4.13.1.	Diferentes clasificaciones de perforación según la maquinaria.	29
1.5.	Marco Legal.	31
1.6.	Marco metodológico.	35
1.6.1.	Metodología.	35
1.6.2.	Selección del universo y muestra.	36
1.6.3.	Técnicas de recolección de datos.	36
1.6.3.1.	Fuentes Primarias.	36
1.6.3.2.	Fuentes secundarias.	37
1.6.4.	El plan de procesamiento y análisis de la información.	37

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1.	Información general de la empresa.	38
2.2.	Misión y visión de la empresa.	38
2.2.1.	Misión.	38
2.2.2.	Visión.	38
2.3.	Descripción del personal.	39
2.4.	Seguridad y salud en el trabajo.	41
2.5.	Factores de riesgo.	42
2.6.	Matriz de riesgo.	43
2.7.	Factores de riesgo mecánico.	44
2.8.	Medidas preventivas para evitar los accidentes mecánicos.	60

2.9.	Indicadores de gestión.	62
2.10.	Posibles problemas.	63

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO

3.1.	Hipótesis.	65
3.2.	Diseño de la encuesta de evaluación de riesgos mecánicos.	65
3.3.	Análisis de exposición a los riesgos mecánicos.	67
3.4.	Análisis de las medidas de seguridad empleadas.	85
3.5.	Evaluación de la situación general de la empresa.	87
3.6.	Análisis FODA.	88
3.7.	Comprobación de la Hipótesis.	89
3.8.	Problemas detectados y priorización de los mismos.	90
3.9.	Impacto económico de los problemas.	92
3.10.	Diagnóstico final.	93

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

4.1.	Justificación.	95
4.2.	Objetivos de la propuesta.	96
4.3.	Evaluación de la exposición a los riesgos mecánicos.	96
4.4.	Evaluación de las medidas de seguridad.	98
4.5.	Propuestas de alternativas de solución a problemas.	100
4.6.	Cronograma de Actividades.	117
4.7.	Presupuesto para su puesta en práctica.	119
4.7.1.	Evaluación de los costos e implementación de la propuesta.	120
4.7.2.	Plan de inversión y financiamiento.	121
4.7.2.1.	Inversión Inicial.	121

4.7.2.1.1. Inversión de Activos fijos.	122
4.7.2.1.2. Capital de trabajo.	123
4.7.2.2. Estado de Fuentes y Usos.	124
4.7.2.3. Financiamiento.	125

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.2. Conclusiones.	126
5.3. Recomendaciones.	127
 GLOSARIO DE TÉRMINOS.	 129
ANEXOS.	131
BIBLIOGRAFÍA.	147

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Descripción	Pág.
1	Causas de Accidentes Laborales.	12
2	Tipos de Incidentes.	17
3	Especialidades Técnicas de los Factores de Riesgo.	19
4	Labor Minera que realizan.	39
5	Instrucción académica.	40
6	Implicación de riesgo.	68
7	Tipos de riesgo.	69
8	Tipos de riesgos mecánicos.	70
9	Labores de explotación y transporte.	71
10	Resguardos en maquinaria.	72
11	Elementos de protección personal.	73
12	Protección contra el peligro potencial.	74
13	Accidente por causas mecánicas.	75
14	Condiciones de la mina.	76
15	Reparación y mantenimiento de equipos.	77
16	Medidas de seguridad.	79
17	Capacitación sobre medidas de seguridad.	80
18	Precaución antes del trabajo.	81
19	Deterioro de equipos manuales o no manuales.	82
20	Capacitación para operar equipos y maquinarias.	83
21	Protección de la empresa a los trabajadores.	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Labor Minera que realizan.	39
2	Instrucción académica.	40
3	Implicación de riesgo.	68
4	Tipos de riesgo.	69
5	Tipos de riesgos mecánicos.	70
6	Labores de explotación y transporte.	71
7	Resguardos en maquinaria.	72
8	Elementos de protección personal.	73
9	Protección contra el peligro potencial.	74
10	Accidente por causas mecánicas.	76
11	Condiciones de la mina.	77
12	Reparación y mantenimiento de equipos.	78
13	Medidas de seguridad.	79
14	Capacitación sobre medidas de seguridad.	80
15	Precaución antes del trabajo.	81
16	Deterioro de equipos manuales o no manuales.	82
17	Capacitación para operar equipos y maquinarias.	83
18	Protección de la empresa a los trabajadores.	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Descripción	Pág.
1	Equipos de perforación.	30
2	Espacio físico reducido.	44
3	Espacio físico reducido.	44
4	Espacio físico reducido.	45
5	Piso irregular, resbaladizo.	45
6	Piso irregular, resbaladizo.	46
7	Obstáculos en el piso.	46
8	Obstáculos en el piso.	47
9	Maquinaria desprotegida.	47
10	Maquinaria desprotegida.	48
11	Manejo de herramienta cortante.	48
12	Transporte mecánico de cargas.	49
13	Transporte mecánico de cargas.	49
14	Transporte mecánico de cargas.	50
15	Transporte mecánico de cargas.	50
16	Transporte mecánico de cargas.	51
17	Trabajo a distinto nivel.	51
18	Trabajo a distinto nivel.	52
19	Trabajo en altura.	52
20	Trabajo en altura.	53
21	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.	54
22	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.	54
23	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.	55
24	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.	55
25	Mineral posterior a la voladura.	56
26	Medios de izaje.	57
27	Medios de izaje.	57
28	Medios de izaje.	58

29	Máquinas y herramientas.	58
30	Máquinas y herramientas.	59
31	Sostenimiento con Split set y malla.	61
32	Sostenimiento con Split set y malla.	62
33	Sostenimiento con Split set y malla.	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Matriz de riesgo.	132
2	Matriz de riesgo.	133
3	Gestión Preventiva.	134

AUTOR : Ing. Geól. Muñoz Soriano Bolívar Agustín

TEMA : Identificación y Evaluación De Los Riesgos Mecánicos En La Mina Grande De La Empresa Minanca. Formulación De Un Plan De Prevención.

DIRECTOR : Ing. Quím. Escala Benítez Francesca.

RESUMEN

En el presente trabajo se llevó a cabo la identificación y evaluación de los riesgos mecánicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en la Mina Grande de la empresa MINANCA, con el objetivo de elaborar un plan de prevención que permita disminuir y eliminar dichos riesgos, y así conseguir un ambiente laboral más seguro. Para ello fue necesario revisar varias fuentes bibliográficas con la finalidad de profundizar diferentes enfoques sobre el tema, además de conocer el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente. Se analizaron los riesgos existentes en la mina utilizando datos de los factores de riesgos mecánicos de la matriz de triple criterio, así como también encuestas y entrevistas realizadas al personal que labora en la empresa. En este proceso se tuvo el total apoyo de los trabajadores como también de los directivos quienes brindaron su total apoyo para la ejecución de esta investigación. Con estos criterios se identificaron las causas principales de los accidentes de trabajo que ocurren en las labores subterráneas de la mina, para luego de ser evaluadas, proceder a la elaboración de un manual de identificación y medidas para el control de riesgos mecánicos, necesario para el normal desarrollo del proceso productivo de la empresa y minimizar los riesgos mecánicos que están expuestos los trabajadores en las labores diarias de extracción de mineral. El manual servirá no solo para la Empresa MINANCA, se lo va a difundir en todo el sector minero de la parte alta de la provincia de El Oro, donde es necesario e imprescindible disminuir las índices de mortalidad por accidentes causados por los factores de riesgos mecánicos.

PALABRAS CLAVES: Identificación, evaluación, riesgos, plan, prevención, ambiente, matriz, encuestas, entrevistas, labores, subterráneas, manual, índices, mortalidad.

Ing. Geól. Bolívar Muñoz S.
Autor

Ing. Quím. Francesca Escala B., Msc.
Director de Tesis

ABSTRACT

Presently work was carried out the identification and evaluation from the mechanical risks to those that are expues Presently work was carried out the identification and evaluation from the mechanical risks to those that it plows exposed the workers in the Big it Mines of the company MINANCA, with the objective of elaborating to plan of prevention that allows to diminish and to eliminates you this risks, and this way to get to work surer atmosphere. Cough the workers in the Big Mine of the company MINANCA, with the objective of elaborating a plan of prevention that allows to diminish and to eliminate this risks, and this way to get a labor surer atmosphere.

For it was necessary to revise bibliographical several sources with the purpose of deepening different focuses on the topic, adem For it was necessary to revises bibliographical several sources with the purpose of deepening different focuses on the topic, besides knowing the Regulation of Security and Health of the Workers and Improvement of the Environment. As of knowing the Regulation of Security and Health of the Workers and Improvement of the Environment.

It was analyzed the existent risks in the mine using the method of triple approach that consists on the identification, estimate, evaluation and control based on the womb of risks, surveys and interviews carried out the personnel that works in the company.

With these criteria, the leading causes of accidents of work that happen in the tasks of exploitation of the mine are going to provide evidence of identity, stops right after being evaluated, proceeding to the elaboration of a plan of necessary prevention for the normal development of the productive process of the company.

PRÓLOGO

Esta investigación nace de la necesidad de analizar y evaluar los diferentes riesgos mecánicos a los que están expuestos los empleados de la Empresa Minera MINANCA, quienes en la búsqueda de una fuente de trabajo deben enclaustrarse en las profundidades de la tierra, afectando así su salud y exponiendo a diario su vida debido a los peligros que siempre existen dentro de los trabajos subterráneos.

Las condiciones de trabajo de la Mina Grande de la Empresa Minera MINANCA no son las mejores, siendo los accidentes por los riesgos mecánicos los que tienen mayormente preocupados a los técnicos y directivos de la empresa ya que los índices de accidentabilidad son elevados.

Por esta razón es necesario realizar una investigación a fondo, para poder visibilizar la problemática y así plantear soluciones, las cuales beneficiarán a la Institución, a los empleados de la empresa y en especial a los habitantes que se encuentra dentro de las poblaciones de Portovelo y Zaruma, así como los que laboran en los asentamientos mineros del distrito minero de Portovelo – Zaruma – Minas Nuevas, quienes serán beneficiados con la difusión del presente trabajo investigativo.

Existen leyes y reglamentos que actualmente sirven de guía para ejecutar mejoramiento de las condiciones de trabajo de las minas, las cuales se pondrán en práctica durante el desarrollo de la investigación.

Los métodos y técnicas utilizados serán los que se emplean en las mediciones constantes por parte de las autoridades de control. Se ilustrarán gráficamente las actividades que ejecutan los trabajadores y que generan los factores de riesgos que se van a analizar y describir.

Por otro lado, las encuestas que se realizaron a los trabajadores sirvieron para determinar con certeza el nivel de conocimiento que tienen los empleados en las diferentes actividades inmersas en el proceso productivo de la mina.

Finalmente, al tener una herramienta para identificar los riesgos y luego poner en práctica un plan con medidas para la prevención de los mismos, trabajadores y autoridades se comprometen en cumplir lo que dispone dicho manual.

Se ejecutarán monitoreos periódicos para comprobar que se esté cumpliendo a cabalidad lo planificado en el presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Perfil del Proyecto.

La sociedad moderna requiere de un importante suministro de metales, minerales, y combustibles para su sostenimiento. Una buena parte de las materias primas de donde se extraen estos productos, se originan en yacimientos que se encuentran muy por debajo de la superficie terrestre. La minería subterránea es la especialidad que ofrece los medios necesarios para la extracción de tales recursos. Todas las labores mineras presentan problemas de seguridad, debido a la misma naturaleza de este tipo de trabajo, pero se considera que las labores subterráneas son las más peligrosas.

Las causas principales de accidentes en la mayoría de las minas vienen dados por los derrumbamientos de grandes rocas que ocurren en las paredes del interior de las mismas, por otro lado la segunda causa más frecuente de accidentes es la que tiene que ver con la maquinaria en movimiento. Otros riesgos potenciales son el uso de explosivos, las inundaciones y los desprendimientos de gases nocivos de las rocas.

Debido a los peligros inherentes a este tipo de trabajo, cada empresa de explotación minera debe poner en práctica todas las disposiciones legales reglamentarias que abarquen todas las normas relacionadas con la preservación de la calidad del aire, el control de las temperaturas, las averías mecánicas, el empleo de explosivos, la iluminación, el ruido y todos los demás riesgos que pueden darse en el

interior de las minas y ese es en definitiva el propósito de la presente investigación, realizar un estudio exhaustivo de cuáles son los principales riesgos mecánicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa MINANCA, con el propósito de elaborar posteriormente un plan de prevención de dichos riesgos y atenuar las posibilidades de ocurrencia de accidentes laborales.

1.2. Justificación del problema.

MINANCA – Minera Nanguipa C.A., es una empresa que se dedica a la explotación minera, específicamente a la extracción del oro de forma convencional. El acceso a dicha área se realiza a través de una vía que une a las ciudades de Portovelo y Machala.

Las condiciones de seguridad y salud ocupacional varían de un país a otro, pero no es menos cierto que debido a la naturaleza riesgosa de este tipo de labores, todos los trabajadores que operan en el proceso de extracción, generalmente deben pagar un precio bastante elevado en lo relacionado a los riesgos que corren de sufrir lesiones y en el peor de los casos, enfrentar la muerte.

El creciente desarrollo de la tecnología, requiere cada vez más que el personal que se contrate para realizar cualquier tipo de labor técnica, cuente con la debida calificación y, mucho más, si se trata de labores que de por si representan un peligro potencial para la vida de las personas. La presente investigación tiene como objetivo fundamental la identificación y evaluación de los riesgos mecánicos a los que se enfrenta el personal de la empresa MINANCA, a través de la realización de un diagnóstico exhaustivo de las condiciones reales de trabajo de sus empleados, con la visión de minimizar en lo posible los daños o pérdidas que se puedan generar en la salud de cada trabajador.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general.

Identificar y evaluar los riesgos mecánicos en la mina grande de la empresa Minanca con el propósito de formular un plan de prevención.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de las condiciones de trabajo de la empresa.
- Identificar los riesgos mecánicos de trabajo de la empresa Minanca.
- Evaluar dichos riesgos mecánicos de trabajo.
- Formular la propuesta de un plan de prevención de riesgos.

1.4. Marco Teórico.

1.4.1. Antecedentes.

El presente trabajo es una continuación de estudios realizados en la parte alta de la Provincia de El Oro, donde se encuentra ubicado el yacimiento aurífero de Portovelo y Zaruma.

Tomando como referencia, datos de campo que he adquirido en mis exploraciones en las diferentes minas artesanales y de pequeña minería asentadas en el área, he llegado a la conclusión de la necesidad de implementar inmediatamente planes de prevención de accidentes de trabajo, sobre todo los que tengan que ver con los riesgos mecánicos, ya que este es la principal causa de mortalidad y de lesiones a las personas que están expuestas en las labores cotidianas de minería.

Mi trabajo de investigación la realizo específicamente en la Mina de la empresa Minera Minanca, donde también existen problemas similares a los antes descritos.

1.4.2. Definición de seguridad industrial.

La seguridad industrial es la encargada del estudio de normas y métodos tendientes a garantizar una producción que contemple el mínimo de riesgos, tanto del factor humano como en los elementos (equipo, herramientas, edificaciones, etc.). (es.scribd.com/.../)

La Seguridad Industrial es una realidad que enfrenta desde la problemática exclusivamente técnica hasta disímiles tipos de efectos tanto humanos como sociales. Se trata de una serie de normas y reglamentos que deben ser respetados para evitar accidentes, para de esta manera poder garantizar un buen desempeño dentro del contexto industrial.

Este concepto no debe confundirse con el de higiene industrial que no es más que la ciencia que reconoce, evalúa y controla aquellos agentes ambientales y las tensiones que pueden originarse en el lugar de trabajo y que llegan a ser causantes de perjuicios a la salud o al bienestar que generan ineficiencia entre los trabajadores. En resumen, es todo el conjunto de instrucciones y procedimientos destinados a controlar los factores ambientales que puedan afectar la salud en el ámbito de trabajo.

Según (Chinchilla Sibaja, 2002)

La seguridad en el trabajo se ocupa de atender una serie de peligros que inciden en los accidentes laborales, tales como riesgos eléctricos, falta de mecanismos de protección contra partes móviles de las máquinas, equipos y herramientas, caída de objetos pesados, deficientes condiciones de orden y limpieza en los puestos de trabajo y riesgos de incendio entre otros.

1.4.3. Salud laboral.

Para construir la llamada salud laboral es preciso un medio ambiente de trabajo adecuado, donde existan condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y las trabajadoras puedan desempeñar su respectiva actividad con dignidad y donde sea viable su intervención en la mejora de las condiciones de salud y seguridad.

El trabajo no siempre tiene por qué dañar la salud, esto es completamente evitable y es una obligación empresarial lograr esto: los llamados accidentes y enfermedades laborales son evitables simplemente con adoptar una adecuada prevención.

Se empezará por definir qué es la salud.

Salud: Se trata de un estado de bienestar físico, mental y social. No solo es la ausencia de enfermedad.

El trabajo nunca se presenta neutral frente a la salud humana; o es nocivo o es un promotor de salud. Por otra parte, la salud por lo general pone en práctica no solamente las defensas para contrarrestar las agresiones, o sea luchar contra las condiciones patológicas, sino que pasa también por una dimensión positiva que tiene que ver con la satisfacción, estima de sí mismo, integración social, etc. El trabajo puede aparecer como un importante integrador social y cualquier insatisfacción en el trabajo repercute en el conjunto de las condiciones que hacen posible la construcción y mantenimiento de la salud.

La consideración de que la salud es un bien de primordial importancia, al que todos los individuos, independientemente de su condición, deben tener derecho y acceso, es un hecho que debe ser de los más relevantes dentro de cualquier sociedad, y debe quedar plasmada

con el máximo rango legal posible como un derecho constitucional, que debe presidir la política social y económica de un país.

Salud laboral: Es “el estado de bienestar que experimenta el trabajador cuando ha logrado adaptarse a las condiciones y exigencias del trabajo, en el que puede desarrollar plenamente sus facultades” (Menéndez Diez, y otros, 2007).

Una de las más trascendentales preocupaciones de una empresa debe ser el mantener el control de los riesgos que conspiran contra la salud de sus obreros y contra sus recursos tanto materiales como financieros.

También influye en la salud las condiciones de empleo, el modo en que se presta el trabajo asalariado: los tipos de contratos, la jornada, el reparto de género de las tareas, la doble jornada, entre otros elementos. Todos estos aspectos tienen mucho que ver con la calidad de vida y la salud. Cuando hablamos de salud laboral y, por lo tanto, de salud en el trabajo, no nos podemos olvidar de todos estos temas.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define la salud ocupacional como el conjunto de actividades multidisciplinarias encaminadas a la promoción, educación, control, recuperación y rehabilitación de los trabajadores para protegerlos de los factores de riesgo ocupacionales y ubicarlos en un ambiente de trabajo de acuerdo con sus necesidades fisiológicas. La salud ocupacional busca la mejor adaptación del hombre a su trabajo. (Blanco Restrepo, y otros, 2005)

Enfermedad profesional: Es aquel daño a la salud que se obtiene debido a la exposición a uno o más factores de riesgo presentes en el ambiente de trabajo. Se considera Enfermedad Profesional si llega a

demostrarse la relación de causalidad entre el factor de riesgo y la enfermedad.

1.4.4. Importancia de la seguridad y salud en el trabajo.

Desde los orígenes del hombre y al verse este ante la necesidad de alimentarse para sobrevivir, surgió el trabajo y junto a él, los riesgos de sufrir enfermedades generadas en el contexto laboral o incluso la muerte de los trabajadores.

La seguridad ocupacional es uno de los elementos más significativos de la actividad laboral. El trabajo que se realiza sin tomar siquiera las más elementales medidas de seguridad, puede acarrear serios problemas para la salud del trabajador. En este sentido en muchas ocasiones el tema de la seguridad no se toma tan en serio como se debiera, lo que puede conducir a la aparición de serios problemas no sólo para los empleados sino también para los empresarios.

Por todo lo anterior, las empresas deben interesarse cada vez más en establecer programas de prevención de riesgos laborales, que no son más que un conjunto de técnicas que permiten evitar los accidentes más comunes que se producen en el ámbito laboral y que en la actualidad se hacen más frecuentes por causa del desarrollo alcanzado en las nuevas tecnologías e industrias, la adquisición de más y mejores conocimientos y prácticas a través de la globalización, los cambios en la organización del trabajo, la utilización de nuevos agentes químicos, entre otras causas.

La Organización mundial de la Salud (OMS) define la Salud Ocupacional como.

Una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes y la eliminación de los factores y condiciones

que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo. Además procura generar y promover el trabajo seguro y sano, así como buenos ambientes y organizaciones de trabajo realzando el bienestar físico mental y social de los trabajadores y respaldar el perfeccionamiento y el mantenimiento de su capacidad de trabajo. A la vez que busca habilitar a los trabajadores para que lleven vida social económicamente productiva y contribuyan efectivamente al desarrollo sostenible, la salud ocupacional permite su enriquecimiento humano y profesional en el trabajo. (Mazzáfero, 1999)

En este concepto se hace notorio el carácter básicamente preventivo que tiene la salud laboral, y se le ubica, sin lugar a dudas, dentro del campo de la salud pública como elemento prioritario con todas las implicaciones que ello conlleva, porque es obvio que la Salud Ocupacional no puede funcionar sola, necesita del apoyo de otras disciplinas, que coinciden en el campo de la salud laboral tales como, la Medicina del Trabajo, la Higiene y Seguridad, la Sociología, la Ergonomía, la Psicología, el Derecho, la Epidemiología, Toxicología, la Enfermería y la Economía, entre otras.

En la actualidad se hace necesario generar una transformación de modos de pensar, en donde todas aquellas creencias y actitudes ya sean positivas o negativas conduzcan a las personas a comportarse de forma tal que contribuyan a tener un sistema de seguridad y salud ocupacional eficaz y efectivo con el propósito de evitar accidentes y enfermedades profesionales, que conduzcan al ausentismo laboral o a la aparición de incapacidad temporal o permanente en dependencia de lo que haya sucedido, trayendo pérdidas tanto para la persona, como para su familia, así como también para la empresa donde labora.

Toda empresa tiene la responsabilidad de trabajar los aspectos intra laborales y extra laborales del trabajador con el fin de evitar

situaciones que dañen el ambiente laboral y la cultura organizacional en la institución.

El impacto que tienen los accidentes laborales sobre la salud de los trabajadores, sobre su calidad de vida y la de su familia y sobre la empresa como tal, constituye éticamente el valor principal y la justificación social más trascendental para el perfeccionamiento y desarrollo de la salud ocupacional, adquiriendo así el carácter de derecho humano.

1.4.5. Accidente de trabajo.

El accidente del trabajo se define como la concreción o materialización de un riesgo, en un suceso imprevisto, que interrumpe o interfiere la continuidad del trabajo, que puede suponer un daño para las personas o a la propiedad. (Cortés Díaz, 2007).

El accidente laboral es en esencia, un acontecimiento repentino que acontece por causa o con ocasión del trabajo y que puede producir en el trabajador daños a la salud (una lesión orgánica, una perturbación funcional, la invalidez o la muerte). Ejemplo: fracturas, quemaduras, heridas, entre otras.

Los accidentes generalmente acontecen porque las personas cometen actos indebidos o porque los dispositivos, equipos, instrumentos, maquinarias o espacios de trabajo no se encuentran en condiciones óptimas para su utilización. El principio fundamental de la prevención de los accidentes hace énfasis en que todos los accidentes tienen una o más causas que los originan y que estos se puede evitar al identificar y controlar dichas causas.

1.4.5.1. Causas de los accidentes de trabajo.

(Cortés Díaz, 2007) propone un ejemplo de las múltiples clasificaciones de causas de accidentes de trabajo: los factores humanos y técnicos:

TABLA N° 1
CAUSAS DE ACCIDENTES LABORALES

A. Causas humanas	B. Causas Técnicas
A1. Causas básicas. Factores personales. 1. Falta de conocimientos y/o habilidades 2. Motivación inadecuada por: a) Ahorrar tiempo y esfuerzo b) Evitar incomodidades c) Atraer la atención d) Afirmar la independencia e) Obtener la aprobación de los demás f) Expresar hostilidad g) Problemas somáticos y mentales	B1. Causas básicas. Factores del puesto de trabajo. 1. Procedimientos de trabajo inadecuados 2. Diseño y mantenimiento inadecuado 3. Procedimiento inadecuado en las compras de suministros. 4. Desgaste por el uso normal. 5. Usos anormales.
A2. Causas inmediatas. Actos inseguros. 1. Trabajar sin autorización 2. Trabajar sin seguridad 3. Trabajar a velocidades peligrosas 4. No señalar o comunicar	B2. Causas inmediatas. Condiciones peligrosas 1. Guardas y dispositivos de seguridad inadecuados. 2. Sistemas de señalización y de alarma inadecuados.

riesgos 5. Neutralizar dispositivos de seguridad 6. Utilizar equipos de forma insegura 7. Adoptar posturas inseguras 8. Poner en marcha equipos peligrosos 9. Utilizar equipos peligrosos 10. Bromear y trabajar sin atención 11. No usar las protecciones personales.	3. Riesgos de incendios y explosiones. 4. Riesgos de movimientos inadecuados 5. Orden y limpieza defectuosos 6. Riesgo de proyecciones 7. Falta de espacio. Hacinamiento 8. Condiciones atmosféricas peligrosas 9. Depósitos y almacenamientos peligrosos 10. Defectos de equipos inseguros 11. Ruido e iluminación inadecuada 12. Ropas de trabajo peligrosas.
---	--

Fuente: Cortés Díaz (2007) Técnicas de prevención de riesgos laborales. Seguridad e higiene del trabajo.

1.4.5.2. Clasificación de los accidentes.

En los ambientes laborales ocurren muchos tipos de accidentes por lo que no existe una clasificación para todos ellos. Generalmente los accidentes se clasifican teniendo en cuenta sus características, su tipo y de acuerdo a sus objetivos.

Conocer la tipología de los accidentes laborales tiene la ventaja de que para cada tipo, se pueden elaborar e implementar medidas específicas de prevención, reconociendo la importancia del autocuidado que se debe tener para conservar a la población que labora en la

empresa, libre de accidentes y enfermedades garantizando un buen confort para el obrero que desempeña su actividad.

Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales son elementos que obstaculizan el desarrollo normal de la actividad empresarial e inciden negativamente en el rendimiento del trabajador y por consiguiente amenazan la solidez y permanencia de la empresa en el mercado; lo que conlleva además a graves implicaciones en el ámbito laboral, familiar y social.

La administración y la gerencia de cualquier compañía, en virtud de todo lo anterior, deben tratar de asumir su responsabilidad en la búsqueda de la puesta en práctica de las medidas necesarias que contribuyan a conservar y optimizar los niveles de eficiencia en las operaciones de la empresa y ofrecer a sus trabajadores un espacio laboral que brinde los riesgos mínimos de ocurrencia de eventos inesperados con peligro potencial para la vida.

Existen algunas clasificaciones de los accidentes:

- Accidente in itinere.
- Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos electivos de carácter sindical, así como los ocurridos al ir y volver del lugar donde se ejerciten las funciones propias de dichos cargos.
- Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que aun siendo distintas a las de su categoría profesional, ejecute el trabajador en cumplimiento de las órdenes del empresario o espontáneamente en interés del buen funcionamiento de la empresa (accidentes in misión).
- Los acaecidos en actos de salvamento y en otros de naturaleza análoga, cuando unos y otros tengan conexión en el trabajo.

- Las enfermedades no incluidas en el artículo que regula la enfermedad profesional, que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo. (Vicente Pérez, 2005)

Existen algunas medidas que deben tomarse en caso de ocurrir un accidente laboral. Entre ellas tenemos:

1. Asegurar los servicios de emergencia para el accidentado y todos los implicados en el mismo.
2. Identificar y tratar por todos los medios de conservar la evidencia de forma intacta.
3. Determinar en la medida de lo posible el potencial de pérdida.

El aumento de los accidentes de trabajo, algunos más graves que otros, se debe, entre otras cosas, al progreso tecnológico que conlleva la generación de cambios, principalmente de maquinarias, a la poca capacitación de los empleados, a la incorrecta manipulación de materiales de uso delicado, infraestructuras inadecuadas y, en alguna medida, se debe a fallas humanas.

1.4.6. Incidente de trabajo.

(Cortés Díaz, 2007) define al incidente como “Cualquier suceso no esperado ni deseado, que no dando lugar a pérdidas de la salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción”.

El riesgo que conlleva para las personas es precisamente lo que diferencia al accidente del incidente que en ocasiones se denomina avería y que aunque no conllevan un riesgo demasiado alto porque son sucesos

que no provocan daños en las personas si llegan a perturbar la continuidad del trabajo.

Las características del accidente son: no es deseado, produce pérdidas y, generalmente, existe el contacto con una fuente de energía. Podemos decir que el incidente es similar o muy próximo al accidente, solo que no produce pérdidas...En este contexto podemos afirmar que todos los accidentes son incidentes, pero no todos los incidentes son accidentes. (Rodellar, 1988).

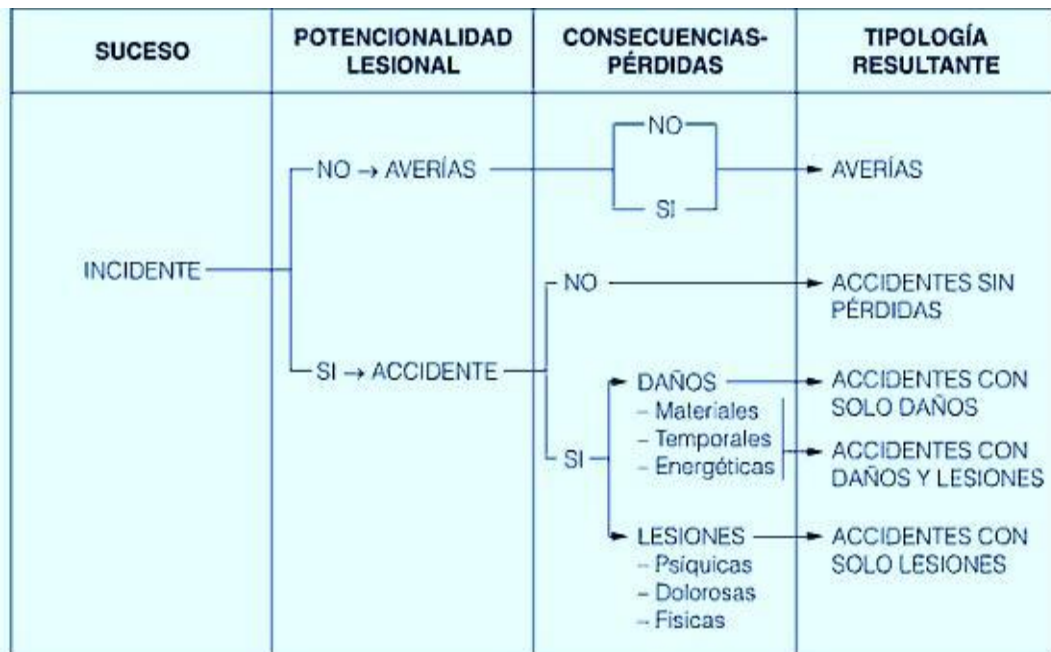
Los accidentes e incidentes comparten al menos 3 características comunes:

1. Están originados al menos por una causa.
2. En general entre ambos pueden concurrir del mismo modo varias causas.
3. Las causas están relacionadas entre sí.

En el siguiente cuadro se aclararán los conceptos expuestos, así como la tipología que resulta de los diferentes tipos de incidentes. Estos son:

- Suceso anormal
- Suceso brusco
- Suceso imprevisto con potencialidad o no de causar lesión.

TABLA N° 2
TIPOS DE INCIDENTES



Fuente: Cortés Díaz (2007) Técnicas de prevención de riesgos laborales. Seguridad e higiene del trabajo.

En resumen, la única diferencia existente entre un accidente y un incidente de trabajo consiste en los efectos que se producen, sin embargo la causa que puede desencadenar un accidente puede ser la misma que ocasiona un incidente.

Efectuar un estudio exhaustivo de lo ocurrido y reconstruir los hechos lo más exactamente posible para establecer sus causas y con base en ello adoptar las medidas de corrección es esencial para evitar que se vuelva a presentar un incidente similar. Cuando las causas que produjeron los incidentes no se investigan correctamente, esto puede ocasionar que las medidas correctivas no funcionen o se apliquen en forma adecuada, con el peligro latente de que un verdadero accidente pueda presentarse.

1.4.7. Definición de riesgo laboral.

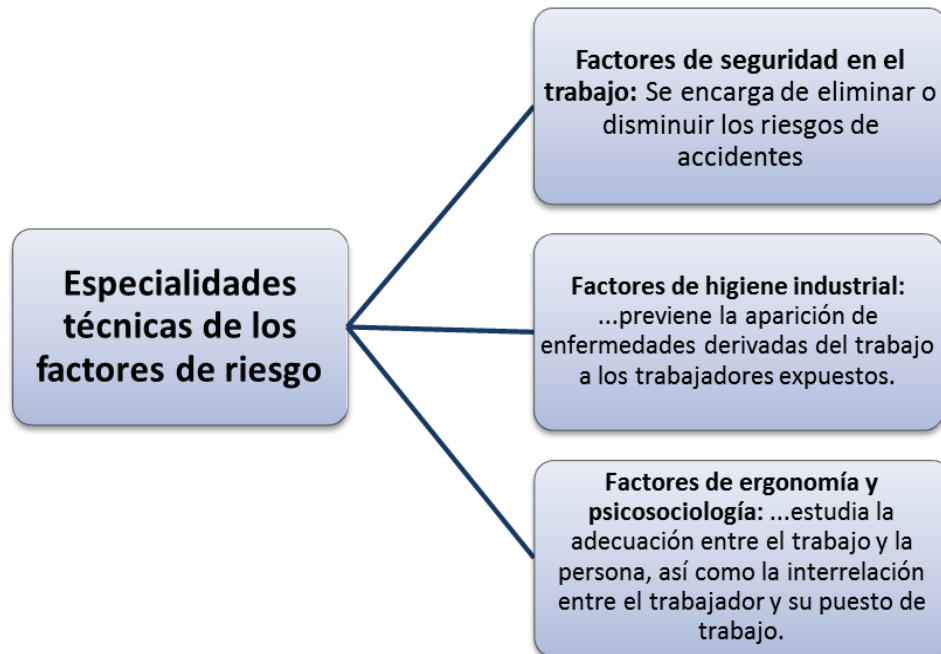
Toda labor que se realice conlleva un riesgo, ya que la actividad exenta de riesgos representa inmovilidad total, pero aun así, si se llegara a detener toda actividad productiva o de los servicios, aún se correría algún tipo de riesgo, que aunque menores, existirían, porque el riesgo cero no existe.

(Besley, y otros, 2008) proponen que “Un riesgo es la posibilidad de que algún acontecimiento desfavorable ocurra”, o sea un riesgo es la combinación de la probabilidad y de las consecuencias que pueden derivarse de la materialización de un peligro.

El concepto de riesgo laboral menciona la palabra “posibilidad”, es decir, que bajo determinadas circunstancias, una persona tiene la probabilidad de llegar a sufrir un daño profesional. Un claro ejemplo puede ser el del trabajador que realiza su tarea sobre un suelo mojado, pues este, tiene eventualmente la posibilidad de resbalarse y sufrir una caída.

Los factores de riesgo son los elementos que hay que controlar para que las condiciones de trabajo sean las adecuadas para mantener óptimamente la salud de los trabajadores. A continuación se ofrece cuales son las diferentes especialidades técnicas de los factores de riesgo y que permitirán agruparlos:

TABLA N° 3
ESPECIALIDADES TÉCNICAS DE LOS FACTORES DE RIESGO



Fuente: (González Ruiz, y otros, 2006) Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales.

1.4.8. Evaluación e Identificación de riesgos laborales.

Los métodos de evaluación de riesgos vienen usándose desde hace varias décadas, tanto por obligación legislativa, como por motivos técnicos con el fin de ayudar a los profesionales de la seguridad en la toma de decisiones.

Así, los métodos de evaluación de riesgos han estado unificados al estudio de la fiabilidad de los sistemas, los subsistemas y los componentes, además de al estudios del comportamiento humano, siendo su objetivo fundamental anticiparse a los posibles sucesos no deseados, con el fin de tomar las medidas oportunas previamente. (Rubio Romero, 2004).

En la práctica como tal, el concepto de evaluación de riesgos contiene algunas etapas bien diferenciadas y consecutivas:

1. La identificación de los factores de riesgo y las deficiencias causadas por las condiciones reales de trabajo.
2. La eliminación de los factores que sean evitables.
3. La evaluación de los no evitables.
4. Implementar una propuesta de medidas para controlar, reducir y eliminar, en la medida de lo posible, tanto los factores de riesgo, como los riesgos asociados.

El proceso de evaluación de riesgos debe incluir también la identificación de las inobservancias de la normativa que se aplique a la empresa en cuestión, en función de sus particularidades relacionadas con el tamaño, actividad productiva, ubicación, entre otros factores, lo que, a pesar de no generar un riesgo en el sentido estricto del término, llegan considerarse aspectos que se deben tratar, al menos como deficiencias organizacionales.

1.4.9. Prevención de riesgos laborales.

Para ejecutar un sistema prevención efectivo hay que disponer de un conjunto de disposiciones técnicas diseñadas específicamente para actuar sobre los factores de riesgo, con el fin de mejorar la seguridad de los trabajadores en todas las fases del proceso de trabajo.

1.4.10. Métodos de evaluación de riesgos.

La evaluación de riesgos es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre las medidas preventivas que debe adoptar. (Rubio Moreno, 2005)

Una vez identificados los riesgos, lo que sigue es proceder a su evaluación. Evaluar no es más que valorar, en la medida de lo posible, la gravedad potencial de los riesgos para poder establecer las medidas preventivas más adecuadas.

A la hora de evaluar los riesgos debemos tener en cuenta dos factores:

1. La probabilidad de que un hecho ocurra.
2. La gravedad que puede tener sobre una persona.

La gravedad potencial, es definida a partir de la probabilidad de ocurrencia de un daño, por la severidad del mismo. A su vez, la posibilidad de que aparezca un riesgo va a ser directamente proporcional al nivel de deficiencias o concentración de agentes nocivos que existan en el ambiente de trabajo, más el tiempo de exposición del trabajador a esas deficiencias.

1.4.11. Clasificación de riesgos.

Todos los trabajadores, sin excepción, están expuestos a los riesgos en mayor o menor medida. La forma más eficaz de evitarlos es interviniendo sobre los mismos, pero para ello, se debe estar al tanto de

cuáles son los diferentes tipos de riesgos que se pueden encontrar en los lugares de trabajo, para poder después hacerles frente con el establecimiento de medidas preventivas.

Los factores de riesgos en el trabajo pueden ser de diversos tipos:

- Factores o condiciones de seguridad.
- Factores de origen físico, químico y biológico o condiciones medioambientales.
- Factores derivados de las características de trabajo.
- Factores derivados de la organización del trabajo

(González Muñiz, 2003)

1.4.12. Factores de riesgo mecánico.

“Los agentes mecánicos se enmarcan dentro del ambiente mecánico de trabajo, esto es, los espacios de trabajo y las máquinas, herramientas y demás objetos presentes durante el trabajo.” (Vida Soria, 2010).

Todos los factores que pueden ocasionar una lesión por la acción mecánica de elementos de maquinarias, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o líquidos. Este tipo de riesgo se resume en toda condición peligrosa que se da en un mecanismo, maquinaria, herramienta, equipo u objeto que cuando se pone en contacto con una persona, puede golpearla causándole un daño a su integridad física, así como también las condiciones de trabajo en un ambiente subterráneo.

El presente trabajo describirá los factores de riesgos mecánicos que se presenten en la mina Grande de la Empresa Minera MINANCA

1.4.12.1. Formas elementales del riesgo mecánico.

Las formas más elementales del riesgo mecánico que llegan a provocar accidentes que pueden llegar a ser fatales en una mina son aquellas causadas por el desprendimiento de rocas en las labores de explotación, el transporte mecánico de cargas mediante las maquinarias o equipos de trabajo donde hay movimiento y que no se encuentran lo suficientemente protegidas, transmisiones realizadas por medio de cadenas o cualquier otro componente de una máquina que se mueva con mucha rapidez y con la suficiente energía como para aplastar, golpear o atrapar cualquier parte del cuerpo humano y ocasionar algún daño, caídas a distinto nivel y de altura en las tareas de perforación y voladora.

Entre estas formas están:

- Riesgo por aplastamiento
- Riesgo por cizallamiento
- Riesgo por corte
- Riesgo por enganche
- Riesgo por atrapamiento
- Riesgo por impacto
- Riesgo por perforación
- Riesgo por fricción o abrasión
- Riesgo por proyección de sólidos.

1.4.12.2. Concepto de máquina:

Es un conjunto de piezas u órganos unidos entre ellos, de los cuales uno por lo menos habrá de ser móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, etc., asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular para la material". (González Ruiz, y otros, 2006)

1.4.12.3. Medidas de seguridad en el empleo de las máquinas.

(Chinchilla Sibaja, 2002), plantea algunas normas de seguridad generales que deben adoptar los trabajadores cuando utilicen una máquina son las siguientes:

1. Evite el uso de anillos, pulseras, relojes y cadenas mientras se está trabajando con la máquina, ya que puede existir peligro de atrapamiento o prensado con sus partes móviles y de un posible contacto eléctrico.
2. Evite otras situaciones que puedan ocasionar atrapamientos con las partes móviles de la máquina, como utilizar la ropa suelta o floja y el cabello sin recoger cuando lo tenga largo.
3. Evite introducir las manos, herramientas o algún otro objeto mientras la máquina esté funcionando.
4. Evite el uso de una máquina que esté con problemas o se encuentre en reparación.
5. Ponga en práctica los procedimientos de seguridad específicos para cada máquina.
6. Todo trabajador debe estar capacitado y autorizado para operar el equipo, máquina o herramienta de trabajo.
7. Los procedimientos seguros de trabajo deben estar por escrito y visibles en el lugar de trabajo.

8. Informe inmediatamente a su jefatura inmediata cuando detecte algún funcionamiento inadecuado de la máquina, como ruidos extraños, problemas eléctricos y desperdicio de material, entre otros. (Chinchilla Sibaja, 2002)

1.4.12.4. Equipos de protección individual de uso habitual para las máquinas.

“La primera medida de protección a tomar para el control de los peligros mecánicos en máquinas, son los llamados resguardos los cuales constituyen un medio de protección que frena u obstaculiza el acceso de las personas o de alguno de sus miembros, a la zona de peligro de una máquina.

Un resguardo es un elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, cubierta, pantalla, puerta, etc. Los resguardos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- 1. Fijos:** Son aquellos que se mantienen en su lugar, o sea, cerrados, ya sea de forma permanente, por soldadura, etc. o bien por medio de elementos de fijación tornillos, etc., que impiden que puedan ser retirados o abiertos sin el uso de una herramienta. Los resguardos fijos, a su vez, se clasifican en:
 - Envoltentes: Encierran totalmente la zona peligrosa
 - Distanciadores: No encierran totalmente la zona peligrosa, pero, por sus dimensiones y distancia a la zona, la hace inaccesible.

2. **Móviles:** Son aquellos resguardos articulados o guiados, que se pueden abrir sin el empleo de herramientas.
3. **Regulables:** Son los resguardos que se pueden regular de acuerdo a su función.

La selección de los resguardos irá en dependencia de la necesidad y frecuencia de acceso a la zona en donde se encuentra la máquina. En este sentido deben diferenciarse distintas situaciones:

1. Zonas peligrosas de la máquina a las que no se debe acceder durante el desarrollo del ciclo operativo de la máquina y a las que no se debe acceder tampoco en condiciones habituales de funcionamiento de la máquina, estando limitado su acceso a operaciones de mantenimiento, limpieza, reparaciones, etc... Se trata de elementos móviles que no intervienen en el trabajo en tanto que no ejercen una acción directa sobre el material a trabajar. Las situaciones peligrosas se deberán evitar mediante resguardos fijos cuando se deba acceder ocasional o excepcionalmente a la zona y con resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento o enclavamiento y bloqueo cuando la necesidad de acceso sea frecuente.
2. Zonas peligrosas de la máquina a las que se debe acceder al inicio y final de cada ciclo operativo ya que se realiza la carga y descarga manual del material a trabajar (ej.: prensas de alimentación manual de piezas, guillotinas de papel, etc....). Se trata de elementos móviles que intervienen en el trabajo, es decir, que ejercen una acción directa sobre el material a trabajar (herramientas, cilindros, matrices, etc....). Las situaciones peligrosas se deberán evitar mediante resguardos móviles asociados a dispositivos de

enclavamiento o enclavamiento y bloqueo; recurriendo, cuando se precise, a dispositivos de protección.

Los resguardos deben cumplir una serie de requisitos mínimos para su aplicación. Estos son:

- Deben estar fabricados de forma sólida y resistente.
- No deben representar peligros suplementarios.
- No deben ser puestos fuera de funcionamiento con facilidad.
- Deben mantenerse situados a suficiente distancia de la zona de peligro.
- No limitar más de lo necesario la observación del ciclo de trabajo.
- Debe permitir las mediaciones necesarias para la colocación y/o sustitución de las herramientas, así como para los trabajos de mantenimiento que requiera.
- Deben retener tanto como sea posible, las proyecciones de astillas y polvo ya sean de la propia máquina o del material que se trabaja.

1.4.12.5. Recomendaciones generales de seguridad frente al riesgo mecánico.

- a) Antes de empezar a realizar el desalojo de mineral de las labores, es necesario realizar el desprendimiento manual de las rocas sueltas de las galerías.
- b) Respetar las áreas señalizadas en el transporte y tránsito de vagones cargados de mineral, como también cuando se traslada el personal a las zonas de trabajo.
- c) No penetrar a las zonas de riesgo si alguna máquina está en funcionamiento o conectada.
- d) Obedecer al sistema de señalización de seguridad que marca los riesgos potenciales de los lugares de trabajo.
- e) No fumar, comer o beber durante la realización de las tareas.

- f) Mantener el pelo recogido y no llevar prendas de vestir que puedan ocasionar atrapamientos o enganches por las partes móviles de las máquinas (corbatas, bufandas, pañuelos, colgantes, pulseras, etc.).
- g) Utilizar los medios de protección colectiva o individual en las operaciones que lo requieran.
- h) Comprobar la disponibilidad de iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- i) Mantener limpio y ordenado el área de trabajo: máquinas, suelos y paredes libres de desechos, derrames, etc.

1.4.12.6. Recomendaciones generales frente al riesgo mecánico ante los equipos de trabajo, máquinas y herramientas.

- a) No asumir actitudes peligrosas o imprudentes a la hora de operar equipos, herramientas o máquinas-herramienta.
- b) Colocar fuera de servicio las máquinas averiadas y señalarlas como tal. Las reparaciones de dichas máquinas o equipos de trabajo deben ser llevadas a cabo únicamente por personal técnico experimentado.
- c) No emplear las herramientas o máquinas para propósitos diferentes a aquellos para los cuales ha sido diseñada. No utilizar dispositivos sobre los que no se tiene experiencia suficiente.
- d) Comprobar que los equipos empleados en la elevación de cargas se encuentren en perfectas condiciones. Nunca utilizar equipos de este tipo en los que se observe mal estado o deterioro.
- e) No utilizar equipos de elevación de cargas sobre aquellas áreas bajo las cuales halla personal en ese momento.
- f) No emplear los equipos de elevación de cargas para la elevación de personas.

1.4.13. Mecanización del trabajo minero.

En general se puede considerar la perforación de rocas como una combinación de las siguientes acciones:

- **Percusión:** Son impactos producidos por los golpes del pistón que originan ondas de choque que se transmiten a la broca a través del varillaje.
- **Rotación:** Con este movimiento se hace girar la broca para que los impactos se produzcan sobre la roca en distintas posiciones.
- **Empuje:** Para mantener en contacto la broca con la roca.
- **Barrido:** se utiliza para extraer muestras de la roca

1.4.13.1. Diferentes clasificaciones de perforación según la maquinaria:

Según un artículo publicado en [scribd.com/doc/](https://www.scribd.com/doc/), las diferentes clasificaciones de perforación según la maquinaria empleada son:

1. Perforación manual: Son equipos ligeros manipulados por perforistas. Utilizados en trabajos de pequeña envergadura, donde principalmente por dimensiones no es posible utilizar otras máquinas o no se justifica su empleo.
2. Perforación mecanizada: Los equipos de perforación son controlados en forma cómoda con todos los parámetros de perforación.
3. Perforación de banqueo: Perforaciones verticales o inclinadas empleadas más frecuentemente en proyectos a cielo abierto y minería subterránea.

4. Perforación de avance de galerías: Perforaciones generalmente horizontales llevadas a cabo en forma manual o mecanizada.
5. Perforación de producción: Se emplean en las explotaciones mineras en trabajos de extracción de mineral estéril. Los equipos y métodos varían según el sistema de explotación.
6. Perforación de chimeneas: Consisten en labores verticales muy utilizadas en minería subterránea y obras civiles.
7. Rotopercutivos: Son muy empleados en labores subterráneas y trabajos menores en minería a cielo abierto. El martillo puede estar situado tanto en la cabeza como en el fondo del barreno.
8. Rotativos: Se clasifican según la penetración que se realice por trituración o por corte. El primer sistema es aplicado en rocas de dureza media a alta y el segundo en rocas blandas.

FIGURA N° 1
EQUIPOS DE PERFORACIÓN



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

1.5. Marco Legal.

El Código del Trabajo en su anexo detalla el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo dictado por el Decreto Ejecutivo 2393 del 17 de Noviembre de 1986, en el gobierno del Ing. León Febres-Cordero Ribadeneira Presidente Constitucional de la República del Ecuador de ese tiempo.

Dicho decreto se aplicará a todas las actividades laborales y en todos los centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Existen organismos encargados de controlar el cumplimiento de las leyes y reglamentos de Higiene y Seguridad Laboral, así, en el presente decreto en el Artículo 5 se hace menciona al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social:

Art. 5. DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, por medio de las dependencias de Riesgos del Trabajo, tendrá las siguientes funciones generales:

- 1.** Ser miembro nato del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- 2.** Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional.

3. Realizar estudios e investigaciones sobre prevención de riesgos y mejoramiento del medio ambiente laboral.
4. Promover la formación en todos los niveles de personal técnico en estas materias, particularmente en el perfeccionamiento de prevención de riesgos.
5. Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros, riesgos de trabajo y mejoramiento del medio ambiente.
6. Mantener contactos e informaciones técnicas con los organismos pertinentes, tanto nacionales como internacionales.

DE LA LEY DE MINERÍA

Art. 58.- Continuidad de los trabajos.- Las actividades mineras pueden ser suspendidas en el caso de internación o cuando así lo exijan la protección de la salud y vida de los trabajadores mineros o de las comunidades ubicadas en un perímetro del área donde se realiza actividad minera, según lo disponga el reglamento general de esta ley, cuando así lo requiera la Defensa Civil o cuando se verifique el incumplimiento a la Licencia Ambiental, por parte de la autoridad ambiental competente. En todo caso, la disposición de suspensión de actividades mineras será ordenada exclusivamente, por el Ministro Sectorial, mediante resolución motivada.

El concesionario minero que se viere impedido de ejecutar normalmente sus labores mineras, por fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobados, podrá solicitar ante el Ministerio Sectorial, la suspensión del plazo de la concesión por el período de tiempo que dure el impedimento. Para dicho efecto, el Ministerio Sectorial, mediante resolución motivada, admitirá o negará dicha petición.

Art. 68.- Seguridad e higiene minera-industrial.- Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera-industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo.

Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad

Minera, sujetándose a las disposiciones al Reglamento de Seguridad Minera y demás Reglamentos pertinentes que para el efecto dictaren las instituciones correspondientes.

DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE MINERÍA

Art. 95.- Suspensión.- Las concesiones, permisos y actividades mineras pueden ser suspendidas por el Ministerio Sectorial, en los siguientes casos:

Cuando así lo exijan la protección de la salud y vida de los trabajadores mineros o de las comunidades ubicadas en el perímetro del área donde se realiza actividad minera, en cuyo caso la suspensión solamente podrá durar hasta que hayan cesado las causas o riesgos que la motivaron.

DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA

Capítulo IV. De las normas generales de seguridad.- Art. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21.

Capítulo V. De los riesgos del trabajador minero y su prevención.- Art. 22, 23, 24, 25, 26 y 27.

Capítulo IX. De la fortificación de labores. Art. 59, 60, 61, 62, 63 y 64.

Capítulo XIII. De las actividades subterráneas. Art. 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126 y 127.

1.6. Marco metodológico.

Para la realización de esta investigación se empleará una metodología que servirá para identificar los riesgos mecánicos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa minera Minanca C.A.

1.6.1. Metodología:

La metodología a emplear permitirá adentrarnos en el conocimiento de las generalidades del proceso de trabajo de la empresa y a su vez facilitará profundizar en los riesgos mecánicos a los que están expuestos los empleados de MINANCA.

El método que es utilizado para la identificación de los riesgos mecánicos es el de Triple Criterio, el cual servirá en el desarrollo del siguiente trabajo.

- Los estudios exploratorios: Se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes.
- Los estudios descriptivos: Buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.
- Estudios explicativos: Parten de problemas bien identificados, en los cuales es necesario el conocimiento de relaciones causa – efecto. Es imprescindible la formulación de hipótesis, que de una u otra forma, pretenden explicar la causa del problema o cuestiones íntimamente relacionadas con esta.
- El Método analítico: Consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos

- El Método inductivo-deductivo: Consiste en la observación de cómo se asocian ciertos fenómenos, aparentemente ajenos entre sí.

1.6.2. Selección del universo y muestra.

En esta empresa laboran un total de 125 empleados, este será el universo de investigación y la muestra vendrá siendo la misma ya que se tomará en su totalidad el número de trabajadores. Esta será una investigación totalmente de campo.

1.6.3. Técnicas de recolección de datos:

Para lograr el éxito de esta investigación se emplearán dos tipos de fuentes de obtención de la información:

1.6.3.1. Fuentes Primarias:

Se aplicarán instrumentos tales como:

- **Entrevistas:** Que no es más que la acción de desarrollar una charla con una o más personas con el objetivo de hablar sobre ciertos temas y con un fin determinado. En este caso serán aplicadas al personal técnico y operadores de maquinaria de la empresa y a los encargados de los recursos humanos.
- **Encuestas:** Tiene como propósito recaudar información por medio de un cuestionario prediseñado. Este método será aplicado específicamente a los operadores de maquinarias.
- **Observación:** La observación científica consiste en la medición y el registro de los hechos observables. Esta herramienta se aplicará

en forma personalizada y directa en toda la empresa para facilitar el proceso de diagnóstico y evaluación del fenómeno a estudiar.

1.6.3.2. Fuentes secundarias:

El empleo de este instrumento es básico en el proceso investigativo, ya que permitirá acceder a los estudios realizados anteriormente que nos permitirán tener una espectro más amplio de conocimiento en cuanto el tema en cuestión.

1.6.4. El plan de procesamiento y análisis de la información.

El análisis y procesamiento de la información se realizará una vez aplicadas las entrevistas y encuestas a cada uno de los miembros de la muestra que hayan sido escogidos para proporcionar la información necesaria para la realización del diagnóstico de las condiciones reales de la empresa. Cada respuesta brindada se procesará y analizará para luego proceder a la medición de los riesgos mecánicos a los que están expuestos los empleados de la mina, con el propósito de formular una propuesta de un plan de Seguridad Industrial en dependencia de las irregularidades encontradas.

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1. Información general de la empresa.

La empresa minera MINANCA C.A., se encuentra ubicada en el Cantón Portovelo, en la provincia de El Oro. Esta mina se dedica específicamente a la extracción del oro de forma convencional desde el año 1996.

2.2. Misión y visión de la empresa.

2.2.1. Misión.

La misión más importante de la empresa es extraer, distribuir y comercializar el mineral, a través de una gestión transparente y de calidad que satisfaga y supere las demandas de cada cliente, a través de la promoción de la protección al medio ambiente, favoreciendo el desarrollo socio-económico de la Provincia del Oro y del país.

2.2.2. Visión.

La Empresa Minera Minanca C.A., tiene como objetivo erigirse como una empresa líder del sector minero del país, competitiva y de alta productividad; logro que solo se pueda alcanzar gracias a la colaboración y compromiso del talento humano que posee, con la aplicación de tecnología de punta y una alta responsabilidad social.

2.3. Descripción del personal

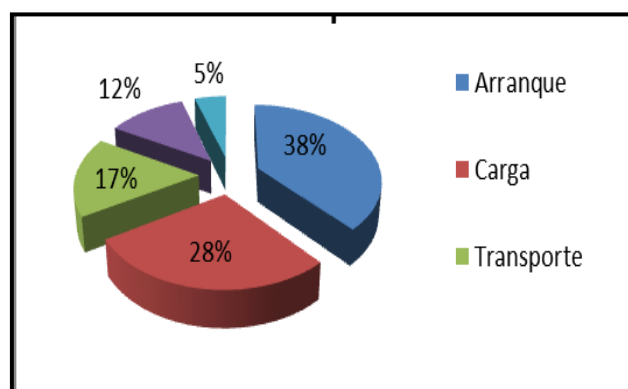
El grupo humano que hace posible el proceso de extracción dentro de la empresa minera está conformado por 125 obreros que desempeñan las distintas labores según como se indica a continuación. El mayor porcentaje de obreros de la mina realizan labores de arranque.

TABLA N° 4
LABOR MINERA QUE REALIZAN

Labor Minera	Cantidad de obreros
Arranque	48
Carga	35
Transporte	21
Labores a tajo abierto	15
Custodios	6
Total	125

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 1
LABOR MINERA QUE REALIZAN



Elaborado por: Bolívar Muñoz

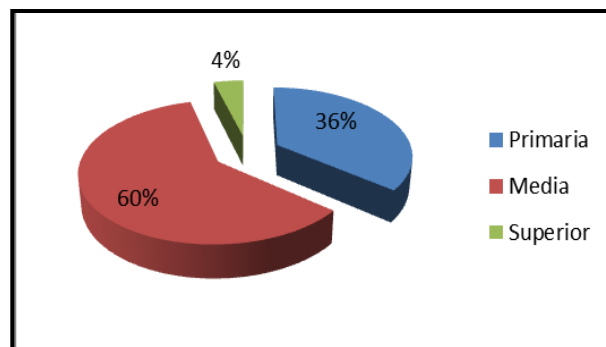
El adecuado nivel de preparación del personal de la empresa minera es de vital importancia ya que entre otras cosas de ello depende la capacidad de reacción ante una posible emergencia relacionada con el peligro potencial de sufrir algún tipo de riesgo mecánico.

TABLA N° 5
INSTRUCCIÓN ACADÉMICA

Instrucción académica	Cantidad de trabajadores
Primaria	43
Media	72
Superior	5
Total	125

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 2
INSTRUCCIÓN ACADÉMICA



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

Claramente se puede observar que el nivel de preparación de los trabajadores de la empresa Minanca, es realmente muy bajo, lo que resulta un indicador de que la mayor parte de los obreros de la empresa desconocen los riesgos a los que se exponen en relación a la operación de las maquinarias y trabajos dentro de las labores mineras, cuestión que

podría incidir muy negativamente en el aumento de la probabilidad de accidentes por causas mecánicas.

2.4. Seguridad y salud en el trabajo.

En materia de seguridad y salud en el trabajo, los mineros tienen que trabajar en un entorno laboral complejo. Algunos trabajan sin luz natural y sin ventilación.

En lo relacionado a la duración y el orden de la jornada de trabajo, tenemos que en la empresa minera Minanca, se ha hecho necesaria la práctica de jornadas de trabajo de 6 horas y se ha optado por organizar el trabajo por turnos rotativos, que incluyen también el trabajo nocturno. En muchos de los casos, los turnos se han organizado de forma que obligan al trabajador a permanecer y laborar en la mina durante 22 días consecutivos para poder disfrutar de 8 días de descanso. Todo lo anterior acarrea una serie de consecuencias nocivas sobre la salud de los trabajadores en correspondencia con estas modalidades de organización de las jornadas de trabajo, así como las consecuencias del trabajo nocturno.

Dentro de la mina en muchas ocasiones el trabajo se desempeña en situaciones en las que el trabajador se encuentra aislado de sus compañeros. Las características de las galerías no resultan precisamente agradables debido entre otras cosas a esta peculiaridad, de ahí la importancia de tener muy en cuenta el mantenimiento adecuado de los factores físicos tales como: la iluminación, el nivel de ruido, las vibraciones, y otros aspectos del entorno circundante que pueden afectar a los obreros y, en consecuencia, a su trabajo y que a través de la observación se pudo constatar que su funcionamiento tampoco resulta del todo eficiente.

En esencia estos son los aspectos principales que desde el punto de vista de la seguridad y salud ocupacional están afectando considerablemente a los trabajadores de la empresa Minanca, asuntos que deben ser tratados de manera integral y formal para lograr así un mejor desempeño de sus labores y por consiguiente un mayor nivel de productividad.

2.5. Factores de riesgo.

(Cortés Díaz, 2005) plantea que los factores de riesgo laboral se pueden incluir en los siguientes grupos:

1. Factores derivados de la carga de trabajo y de las características del trabajo.
2. Factores de seguridad, condiciones ambientales, factores derivados de las características del trabajo y factores derivados de la organización del trabajo.
3. Factores o condiciones de seguridad, de higiene y condiciones ambientales.
4. Factores de seguridad, de ergonomía y de psicología.

A través de todos los tiempos la explotación subterránea de minerales se ha considerado como una de las labores más riesgosas que desempeña el hombre. Esta aseveración es avalada a partir de la ocurrencia de impactantes accidentes, con centenares de muertos alrededor de todo el mundo.

En las labores subterráneas existen muchos factores de riesgo presentes, factores que viene dados por las características propias de las

rocas, el empleo de explosivos, la presencia de vapores tóxicos o inflamables, el empleo progresivo de máquinas y equipos, la presencia de aguas subterráneas, las probabilidades siempre latentes de incendios, etc., conforman un espectro de riesgos de alto potencial de severidad.

De manera general todos estos factores de riesgo están presentes dentro de la empresa minera MINANCA, porque todos y cada uno de ellos representan el espectro de riesgos laborales inherentes a la actividad minera y que habitualmente son consecuencia directa de las instalaciones y equipos con los que se trabaja, los cuales pueden incluir niveles excesivos de ruidos, vibraciones, electricidad, temperatura y presión externa, entre otros, que generan riesgo potenciales para la vida de los trabajadores.

2.6. Matriz de riesgo.

La matriz del triple criterio es la que se elaboró para la identificación general de los riesgos existentes en la Empresa Minanca, a partir de ésta se analizaron los factores correspondientes a los riesgos mecánicos. Ver Anexo N°1, Anexo N°2 y Anexo N°3

2.7. Factores de riesgo mecánico.

Los factores de riesgo mecánico, como se había hecho alusión anteriormente, son aquellos generados por las condiciones peligrosas producidas por las máquinas, equipos, objetos, herramientas e instalaciones; que cuando entran en contacto directo con las personas pueden ocasionar daños físicos, como golpes, atrapamientos, amputaciones, caídas, traumatismos y/o daños materiales.

Los riesgos de estas características observados en la empresa son los siguientes:

1. Espacio físico reducido.

Riesgo: Debido a las condiciones propias de la mina, existen zonas donde la explotación se desarrolla en espacios reducidos, pudiendo provocar lesiones por falta de oxígeno, atrapamientos de las personas que laboran en esas áreas.

FIGURA N° 2
ESPACIO FÍSICO REDUCIDO



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 3
ESPACIO FÍSICO REDUCIDO



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 4

ESPACIO FÍSICO REDUCIDO



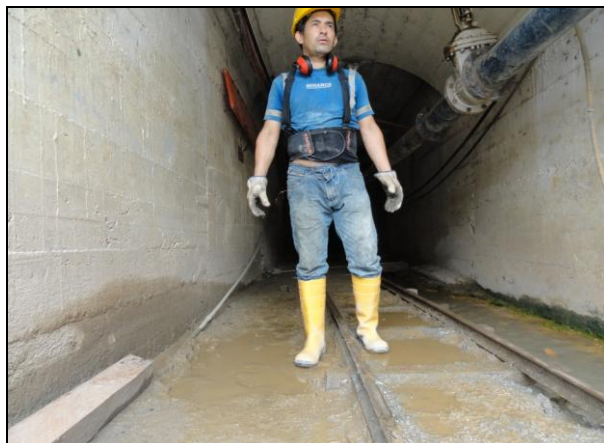
Elaborado por: Bolívar Muñoz.

2. Piso irregular, resbaladizo.

Riesgo: Las superficies de las galerías son generalmente irregulares por las condiciones propias del terreno y por la constante infiltración de agua que existe. Puede originar lesiones por tropiezos y caídas de los trabajadores y personas que laboran en los túneles.

FIGURA N° 5

PISO IRREGULAR, RESBALADIZO



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 6
PISO IRREGULAR, RESBALADIZO



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

3. Obstáculos en el piso.

Riesgo: Se dan por caídas de rocas que obstruyen el paso de los vagones cargados con mineral que van sobre rieles metálicas, ocasionando el descarrilamiento de estos y pudiendo también producir lesiones a los obreros por acción del impacto que se provoca.

FIGURA N° 7
OBSTÁCULOS EN EL PISO



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 8
OBSTÁCULOS EN EL PISO



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

4. Maquinaria desprotegida.

Riesgo: Las maquinarias para el izaje del mineral como son los winches deben estar protegidos, ya que pueden generar lesiones graves a las personas que manipulan estos equipos.

FIGURA N° 9
MAQUINARIA DESPROTEGIDA



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 10
MAQUINARIA DESPROTEGIDA



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

5. Manejo de herramienta cortante y/o punzante.

Riesgo: Las herramientas que se utilizan para el mantenimiento de los equipos pueden ocasionar lesiones si no se toman las precauciones y procedimientos para su empleo. Estas pueden ser sierras manuales, como las que utilizan los entibadores para el sostenimiento de la roca. (fig. 11)

FIGURA N° 11
MANEJO DE HERRAMIENTA CORTANTE



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

6. Transporte mecánico de cargas.

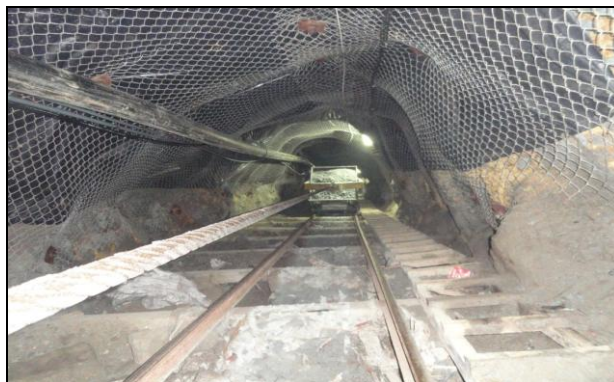
Riesgo: Las canastillas que transportan el mineral desde los piques hasta las líneas de transporte tienen que estar bien aseguradas debido a que su desprendimiento producirá graves daños en la integridad física de los obreros (fig. 12, 13 y 14). También existen los vagones de transporte de mineral que pueden generar los mismos perjuicios para la salud (fig. 15 y 16)

FIGURA N° 12
TRANSPORTE MECÁNICO DE CARGAS



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 13
TRANSPORTE MECÁNICO DE CARGAS



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 14
TRANSPORTE MECÁNICO DE CARGAS



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 15
TRANSPORTE MECÁNICO DE CARGAS



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 16
TRANSPORTE MECÁNICO DE CARGAS



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

7. Trabajo a distinto nivel.

Riesgo: Debido a que las galerías de la mina se encuentran entre diferentes niveles, se presentan riesgos de caídas ya que los trabajadores se tienen que desplazar mediante accesos de piques inclinados y verticales hasta sus frentes de trabajo.

FIGURA N° 17
TRABAJO A DISTINTO NIVEL



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 18
TRABAJO A DISTINTO NIVEL



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

8. Trabajo en altura.

Riesgo: Los trabajos de desarrollo de chimeneas hacen que se labore en alturas dentro de la mina y siempre estén presentes riesgos de caída que generen deterioros en la salud.

FIGURA N° 19
TRABAJO EN ALTURA



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 20

TRABAJO EN ALTURA



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

9. Estudios estructurales y fracturamientos de la roca.

Riesgo: Son producto de una falla repentina de un pilar o fondo de galería a cierta profundidad dentro de la mina, o por los cambios en los esfuerzos generados por la excavación adyacente del subsuelo o excavaciones a tajo abierto. Puede ocurrir una fracturación progresiva y dependiente del tiempo del macizo rocoso que finalmente puede reducir la resistencia del macizo rocoso a un punto en el que se produce la falla.

10. Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.

Riesgo: Es el de mayor incidencia dentro de las labores subterráneas de explotación, ya que el mayor número de accidentes se producen por desprendimientos de rocas de los túneles que ocasionalmente producen graves daños para la salud y en ciertos casos la muerte.

Los geólogos de Minanca se encargan de realizar estudios estructurales de la roca para determinar los sitios inestables que deben ser fortificados (fig. 21 y 22).

Estas zonas de inestabilidad se producen por fracturamientos de la roca (fig. 23 y 24)

FIGURA N° 21
CAÍDA DE OBJETOS POR DERRUMBAMIENTO O
DESPRENDIMIENTO



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 22
CAÍDA DE OBJETOS POR DERRUMBAMIENTO O
DESPRENDIMIENTO



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 23
CAÍDA DE OBJETOS POR DERRUMBAMIENTO O
DESPRENDIMIENTO



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 24
CAÍDA DE OBJETOS POR DERRUMBAMIENTO O
DESPRENDIMIENTO



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

11. Proyección de partículas (sólidos).

Riesgo: Este suceso se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fracciones o pequeñas partículas de material, que son proyectadas por una máquina o alguna herramienta, como también por efecto de la voladura de la roca.

12. Voladura de roca.

Riesgo: La voladura de rocas se realiza utilizando explosivos, los cuales pueden causar daños severos a los trabajadores de la mina al no tomar las debidas precauciones. Durante la voladura de rocas se producen gases contaminantes que constituyen un riesgo permanente en las operaciones mineras subterráneas si no son controlados por una buena ventilación.

FIGURA N° 25
MINERAL POSTERIOR A LA VOLADURA



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

13. Medios de Izaje.

Riesgo: Generalmente son provocados por cables que se encuentran en mal estado y que se utilizan en los winches¹ de izaje, los que de esa manera pueden provocar el desprendimiento de la carga o caída de los elementos sujetos por estos.

FIGURA N° 26
MEDIOS DE IZAJE



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 27
MEDIOS DE IZAJE



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

¹ Cilindros o tambores giratorios que facilitan la maniobra de izado de cargas.

FIGURA N° 28
MEDIOS DE IZAJE



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

14. Máquinas herramientas.

Riesgo: Este tipo de riesgo está relacionado con el funcionamiento de máquinas de perforación y el empleo de herramientas que son provocados por las vibraciones que produce el funcionamiento de la maquinaria o el mal uso de esta.

FIGURA N° 29
MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 30

MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

Las máquinas que se emplean en la labor minera pueden ocasionar considerables accidentes, por lo que todas deben estar sometidas a ciertas exigencias de seguridad, que precisan a sus fabricantes a instalar sistemas de protección en las supuestas áreas que representen un peligro potencial y obliga a los empleados a ser tremendamente prudentes y cuidadosos.

Los problemas principales encontrados en la empresa relacionados con el riesgo mecánico son los siguientes:

- No se realiza una comprobación periódica de los equipos y herramientas de trabajo para detectar las averías.
- No todas las partes móviles de los equipos están cubiertos por resguardos, lo que genera el riesgo de ocurrencia de accidentes que podrían ser fatales.
- No se realiza un correcto sostenimiento de la roca en sectores donde la roca no es competente
- No existe una hoja de reporte del mantenimiento de los cables de izaje, los cuales deben ser revisados periódicamente.

En relación a los equipos y maquinarias portátiles se encontró que:

- Muchas de las herramientas no se mantienen limpias y en buen estado de conservación y almacenamiento.
- Los elementos cortantes y punzantes de estas herramientas no siempre están protegidos con fundas o pantallas.
- Los manuales de operación y mantenimiento de los equipos y herramientas no se encuentran al alcance y la disposición de todos.

2.8. Medidas preventivas para evitar los accidentes mecánicos.

Siempre que utilizan máquinas, herramientas, piques de acceso, chimeneas de explotación, líneas de transporte de mineral en las labores propias de la extracción subterránea, se debe ser riguroso y tratar de seguir los procedimientos adecuados para la ejecución. No es prudente que se trabaje sobre la base de conductas incorrectas, aunque éstas puedan parecer cómodas y más rápidas para el desempeño de la labor. En la empresa minera Minanca se encontró que:

Elementos negativos:

- No se realiza con toda la frecuencia establecida la revisión de dispositivos de las maquinarias.
- Los lugares donde se opera con maquinarias móviles no están debidamente señalizados.
- No existe un adecuado sistema de iluminación dentro de la mina que permita la seguridad completa en los requerimientos de trabajo.
- No existe un plan de mantenimiento y reemplazo de la madera que se descompone por efecto de humedad e infiltración de agua de la mina.

Elementos positivos:

- El personal que labora dentro de la mina cuenta con los elementos de protección personal necesarios para desempeñar en condiciones seguras sus labores, tales como: máscara con filtros para gases nitrosos, mascarillas para polvo, gafas, guantes de cuero, botas, protectores auditivos, etc.
- Todos los equipos que han sido catalogados en mal estado han sido puestos fuera de circulación y uso.
- Se está implementando el uso de split set² y mallas de protección para reemplazar el sostenimiento de la roca con madera.

FIGURA N° 31
SOSTENIMIENTO CON SPLIT SET Y MALLA



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

² El "Split Set" se utiliza principalmente como soporte temporal en excavaciones subterráneas. Está diseñado para usos macizos rocosos competentes. Es un sistema práctico, económico, seguro y de muy fácil instalación.

FIGURA N° 32
SOSTENIMIENTO CON SPLIT SET Y MALLA



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

FIGURA N° 33
SOSTENIMIENTO CON SPLIT SET Y MALLA



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

2.9. Indicadores de gestión.

La principal meta de esta compañía es seguir progresando y perfeccionándose dando pasos significativos organizados en torno a su Visión y Misión. Uno de estos pasos es el de implementar y certificar el Sistema Integrado de Gestión amparado bajo las Normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001, lo que representaría un importante logro.

Entre sus propósitos fundamentales se encuentran la unificación de la Gestión de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente, la definición de Controles Operativos y de Gestión en los diferentes estratos de la organización, pretenden ampliar la producción de oro por aumento de la extracción de mineral, fortalecer la actitud de directivos y trabajadores hacia la Prevención de Riesgos, generar un mejor orden en la selección, contratación, formación y experiencia del personal de la empresa, disminuyendo el índice de rotación de la mano de obra.

2.10. Posibles problemas.

La labor minera siempre ha sido muy dura, y no exenta de peligro bien sea por los propios accidentes que en ocasiones son inevitables, o debido a las enfermedades a las que se encuentran expuestos estos trabajadores.

Todas las minas presentan problemas de seguridad, pero se considera que las minas donde se realizan labores subterráneas son las más peligrosas. El peligro de este tipo de minas radica en la misma naturaleza de la mina: una construcción de roca natural, que no es un buen material de ingeniería.

Las causas principales de accidentes en la mayoría de las minas son los derrumbamientos de grandes rocas de las paredes de la mina. Este tipo de accidentes también incluye las caídas de rocas desde los mecanismos de transporte. La segunda causa más frecuente de accidentes en las minas es la maquinaria en movimiento. Otros riesgos son los explosivos, las inundaciones y las explosiones debidas a gases desprendidos por las rocas.

En la Mina Grande de empresa Minanca, la misma profundidad de la mina puede producir riesgos, ya que la presión a que están sometidas

las galerías por el peso de las rocas que se encuentran encima, puede superar la resistencia de la roca y hacer que ésta se derrumbe de forma explosiva.

Además del riesgo de accidentes, los mineros están expuestos a contraer una serie de enfermedades laborales que pueden ser consideradas inherentes al proceso de extracción. Esto ocurre sobre todo en las minas subterráneas. En todas las minas se genera polvo, y su inhalación puede causar diversas enfermedades de los pulmones. En el interior de las minas pueden aparecer gases tóxicos, como sulfuro de hidrógeno o monóxido de carbono que resultan muy nocivos para la salud de las personas.

Debido al carácter peligroso de estos trabajos, se hace muy necesario instaurar y mantener leyes y normativas muy estrictas sobre la seguridad en las minas. Dichas normas deben cubrir la calidad del aire, el entubado de las galerías, manejo de los explosivos, la iluminación, el ruido, el uso de las maquinarias y todos los demás riesgos que pueden darse dentro de ellas.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO.

3.1. Hipótesis.

Las labores mineras dentro de la empresa MINANCA generan un potencial bien elevado de exposición de sus trabajadores a sufrir las consecuencias de los llamados riesgos mecánicos inherentes a las propias condiciones de extracción subterránea.

3.2. Diseño de la encuesta de evaluación de riesgos mecánicos.

Esta encuesta ha sido creada con la intención de conocer cuáles son los riesgos mecánicos a los que se encuentra expuestos los trabajadores durante el proceso de extracción minera. Conteste Si o No según sea su consideración.

No.	Preguntas	Si	No
1.	¿Cree Ud. que la labor que realiza dentro de la mina implica algún tipo de riesgo para su salud o integridad física?		
2.	¿Conoce Ud. cuáles son los tipos de riesgo a los que usted se expone como parte de la labor de extracción mineral subterránea?		
3.	¿Sabe Ud. cuáles son los riesgos de tipo mecánico a los que se encuentra expuesto?		
4.	¿Las labores de explotación y transporte se encuentran bien iluminadas?		
5.	¿La maquinaria con la Ud. trabaja actualmente posee resguardos que lo protejan contra el peligro potencial que representa su manipulación?		
6.	¿Conoce Ud. cuáles son los elementos de protección personal que debe usar para protegerse contra el peligro que representan los riesgos mecánicos?		
7.	¿Cuenta Ud. con dichos elementos de seguridad para protegerse contra el peligro potencial que genera la manipulación de las maquinarias que están instaladas en la mina?		
8.	¿Ha sido Ud. víctima en alguna ocasión de algún accidente por causas mecánicas durante la realización de sus labores, tales como caída de rocas, aprisionamiento, enganche, caídas de altura, derrumbe, piso irregular resbaladizo, obstáculos en el piso, transporte mecánico de cargas, trabajo a distinto nivel, proyección de partículas, medios de izaje ?		
9.	¿Cree Ud. que la mina para se encuentra en condiciones óptimas para realizar los diferentes tareas		

	de explotación?		
10.	¿Considera Ud. que los equipos y maquinarias con los que trabaja son sometidos a reparación y mantenimiento con la debida frecuencia?		
11.	¿Conoce Ud. cuáles son las medidas de seguridad que existen en caso de un accidente en las labores subterráneas?		
12.	¿Ha recibido Ud. la adecuada capacitación dentro de la empresa sobre el conocimiento de dichas medidas de seguridad?		
13.	¿Tiene Ud. la precaución de cerciorarse antes de hacer uso de algún equipo de trabajo, si éste se encuentra en condiciones óptimas para su funcionamiento?		
14.	¿Ha tenido Ud. que trabajar en alguna ocasión con equipos manuales o no manuales en los que haya observado indicios de deterioro o mal estado?		
15.	¿Cree Ud. que cuenta con la debida capacitación y conocimiento acerca del funcionamiento de los equipos y maquinarias con los que realiza su labor para hacer un uso correcto de ellos?		
16.	¿Considera Ud. que la empresa en sentido general se ocupa de protegerlo de sufrir las consecuencias de la exposición a los distintos tipos de riesgo mecánico?		

Elaborado por: Bolívar Muñoz

3.3. Análisis de exposición a los riesgos mecánicos.

Cada resultado obtenido a través de la aplicación de la encuesta será reflejado en gráficos y tablas para facilitar su comprensión.

Pregunta 1.

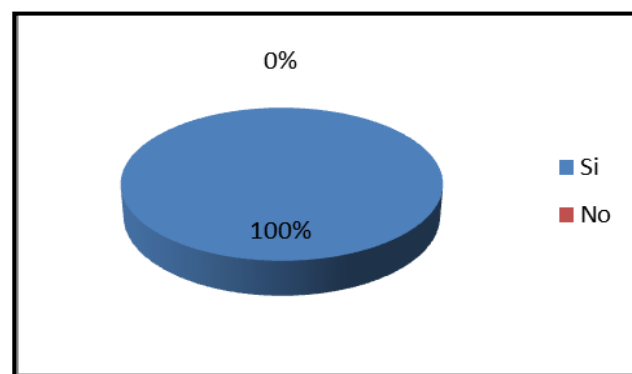
¿Cree Ud. que la labor que realiza dentro de la mina implica algún tipo de riesgo para su salud o integridad física?

TABLA N° 6.
IMPLICACIÓN DE RIESGO.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	100	100%
No	0	0%
Total	100	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 3
IMPLICACIÓN DE RIESGO.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

El análisis de este indicador revela que la totalidad de la muestra estudiada manifestó tener conocimiento de que la labor que realizan constituye una amenaza tanto para su integridad física como para su salud, lo cual resulta un indicador de cuan peligrosa puede resultar esta actividad productiva para los obreros que la realizan.

Pregunta 2.

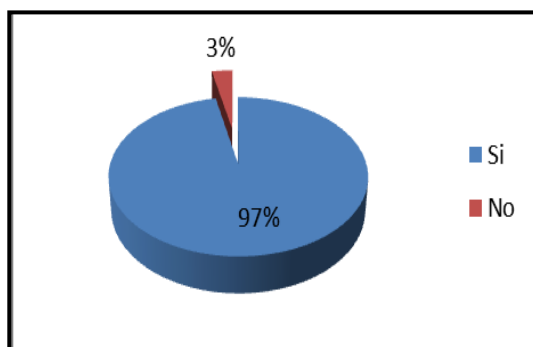
¿Conoce Ud. cuáles son los tipos de riesgo a los que se expone como parte de la labor de extracción minera subterránea?

TABLA N° 7
TIPOS DE RIESGO.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	121	96,8%
No	4	3,2%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 4
TIPOS DE RIESGO.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

De manera general los trabajadores encuestados tienen conocimiento de cuáles son los riesgos potenciales a los que se enfrentan durante las labores de extracción por cuanto el 97% de la muestra conoce cuales son los riesgos a los que se exponen en contraste con apenas el 3% que refirió desconocer cuales son estos tipos de riesgo, que corresponden al personal que entró a laborar recientemente.

Pregunta 3.

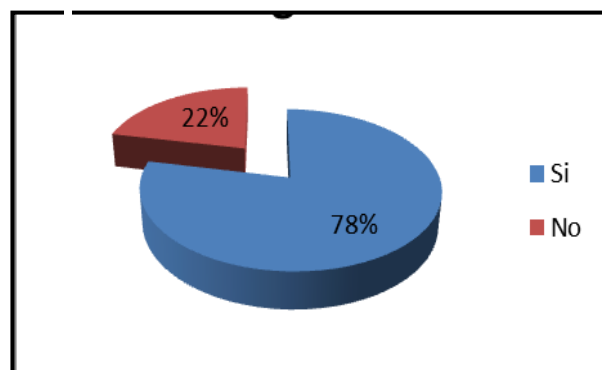
¿Sabe Ud. cuáles son los riesgos de tipo mecánico a los que se encuentra expuesto?

TABLA N° 8
TIPOS DE RIESGOS MECÁNICOS.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	98	78,4%
No	27	21,6%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 5
TIPOS DE RIESGOS MECÁNICOS.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

Los riesgos mecánicos en específico son inherentes a la actividad de extracción minera y tener bien claro en qué consisten, es vital para poder llevar a cabo un proceso productivo con la mayor seguridad posible. El análisis de este indicador reveló que solo el 78% de la muestra conoce cuales con los riesgos de tipo mecánico a los que se enfrenta, quedando un 22% que aún desconoce acerca de este indicador, debido a que aún

no han asistido en su totalidad a las capacitaciones por el poco tiempo de trabajo en la empresa.

Pregunta 4.

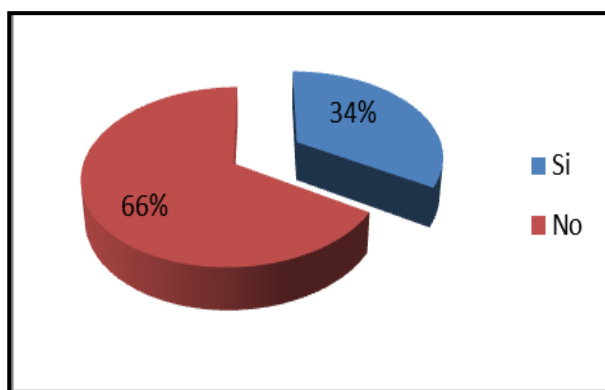
¿Las labores de explotación y de transporte se encuentran bien iluminadas?

TABLA N° 9
LABORES DE EXPLOTACIÓN Y TRANSPORTE.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	42	33,6%
No	83	66,4%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 6
LABORES DE EXPLOTACIÓN Y TRANSPORTE.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

Algunas labores subterráneas de explotación no se encuentran bien iluminadas, lo que conlleva al trabajador a un peligro inminente contra su integridad física.

Pregunta 5.

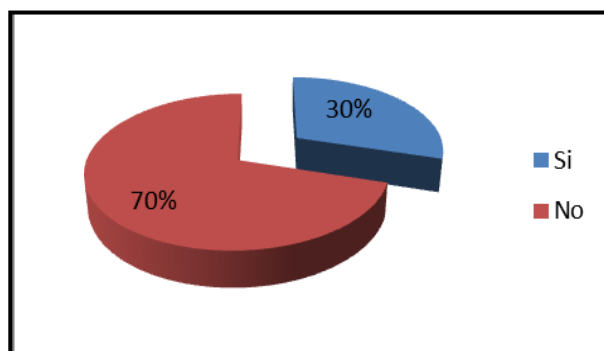
¿La maquinaria con la Ud. trabaja actualmente posee resguardos que lo protejan contra el peligro potencial que representa su manipulación?

TABLA N° 10
RESGUARDOS EN MAQUINARIA.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	37	29,6%
No	88	70,4%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 7
RESGUARDOS EN MAQUINARIA.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

El desconocimiento acerca de cuáles son los resguardos que se deben emplear en las labores mineras representa un verdadero peligro, pero lo es aún más el no hacer uso de ellos. En la empresa minera Minanca, apenas el 30% de los trabajadores emplean durante la manipulación de las maquinarias y equipos de trabajo los llamados

resguardos para protegerse del peligro quedando un 70% que no hace uso de ellos, quizás por desconocimiento.

Pregunta 6.

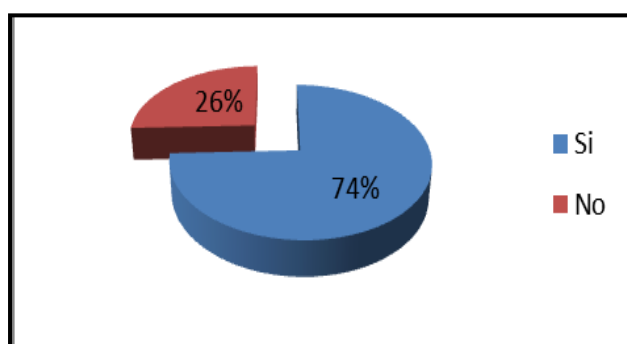
¿Conoce Ud. cuáles son los elementos de protección personal que Ud. debe usar para protegerse contra el peligro que representan los riesgos mecánicos?

TABLA N° 11
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	93	74,4%
No	32	25,6%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 8
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

Como indicador importante y positivo se observa que un porcentaje considerable de los trabajadores conoce cuales son los medios de protección que deben usar para protegerse del peligro que representa el

empleo de maquinarias y equipos (74%) sin embargo aún queda un 26 % que desconoce cuáles son estos implementos de seguridad personal que pueden proteger sus vidas ante la inminencia de una situación peligrosa.

Pregunta 7.

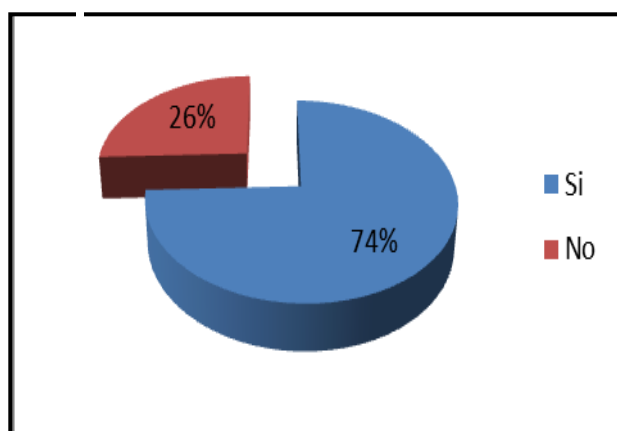
¿Cuenta Ud. con dichos elementos de seguridad para protegerse contra el peligro potencial que genera la manipulación de las maquinarias tanto manuales como no manuales?

TABLA N° 12
PROTECCIÓN CONTRA EL PELIGRO POTENCIAL.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	93	74,4%
No	32	25,6%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 9
PROTECCIÓN CONTRA EL PELIGRO POTENCIAL.



Elaborado por: Bolívar Muñoz

Como indicador positivo se pudo observar que la mayor parte de la muestra estudiada cuenta con los medios de protección personal necesarios para proteger sus vidas en la realización de las labores mineras con un mínimo de riesgos (74%) aunque el 26% restante manifestó que no poseen dichos implementos lo que los coloca a merced del peligro que representa el empleo de los equipos y maquinarias

Pregunta 8.

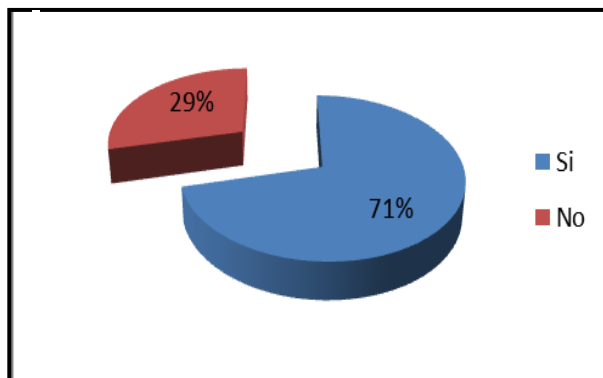
¿ Ha sido Ud. víctima en alguna ocasión de algún accidente por causas mecánicas durante la realización de sus labores, tales como caída de rocas, aprisionamiento, enganche, caídas de altura, derrumbe, piso irregular resbaladizo, obstáculos en el piso, transporte mecánico de cargas, trabajo a distinto nivel, proyección de partículas, medios de izaje ?

TABLA N° 13
ACCIDENTE POR CAUSAS MECÁNICAS.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	89	71,2%
No	36	28,8%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 10
ACCIDENTE POR CAUSAS MECÁNICAS.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

Las labores mineras, sobre todo las que se realizan de manera subterránea son bien riesgosas y una prueba de ello es que el 71% de los trabajadores encuestados manifestó haber sido víctima de algún tipo de accidente con peligro potencial para su integridad física y su salud, el resto, o sea, apenas el 29% manifestó no haber sido víctima de ningún accidente de esta naturaleza.

Pregunta 9.

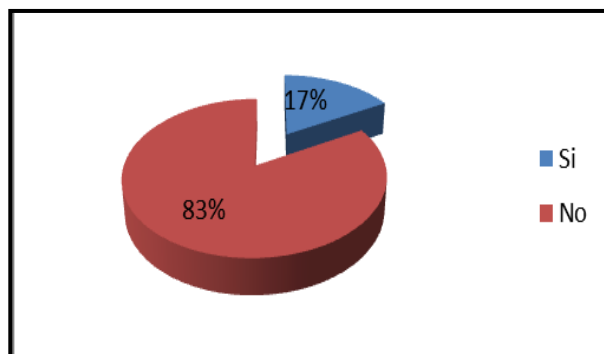
¿Cree Ud. que la mina se encuentra en condiciones óptimas para realizar las diferentes tareas de explotación?

TABLA N° 14
CONDICIONES DE LA MINA.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	21	16,8%
No	104	83,2%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 11
CONDICIONES DE LA MINA.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

Las labores mineras en general implican un gran riesgo que, se ve potenciado cuando no se cuenta con las condiciones imprescindibles de seguridad. El análisis de este indicador reveló que el 83% de la muestra manifestó que los trabajadores no cuentan con las condiciones óptimas de seguridad, el resto, o sea, apenas el 17% manifestó que si poseen condiciones adecuadas.

Pregunta 10.

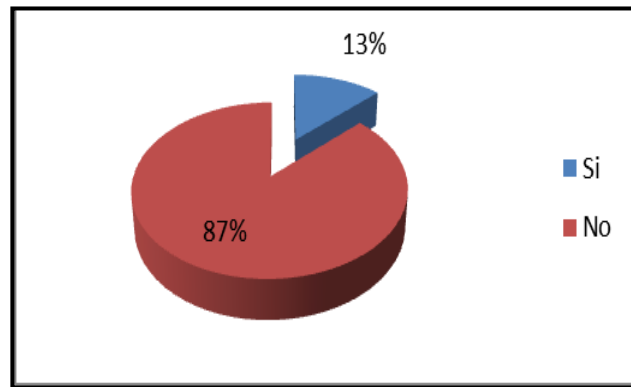
¿Considera Ud. que los equipos y maquinarias con los que trabaja son sometidos a reparación y mantenimiento con la debida frecuencia?

TABLA N° 15
REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	16	12,8%
No	109	87,2%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz

GRÁFICO N° 12
REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

Los equipos de naturaleza mecánica deben ser sometidos a reparación y/o mantenimiento con relativa frecuencia con el objetivo de colocarlos en condiciones óptimas de funcionamiento y así evitar la ocurrencia de accidentes por malas condiciones de los mismos. En la empresa minera Minanca, el 87% de los obreros manifestó que los equipos y herramientas manuales y no manuales que emplean durante los procesos de extracción minera no son sometidos a mantenimiento con la frecuencia requerida lo cual puede representar un peligro potencial para sus vidas en contraste con el 13% que reveló que sí lo son.

Pregunta 11.

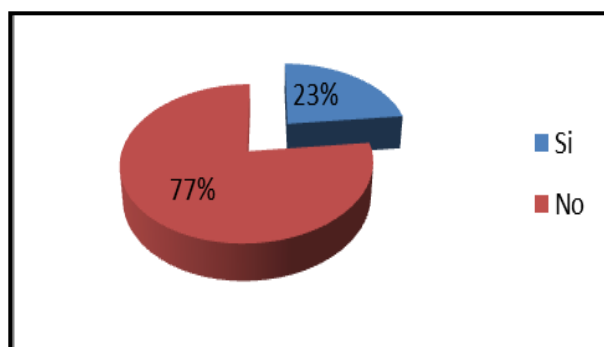
¿Conoce Ud. cuáles son las medidas de seguridad que existen en caso de un accidente en las labores subterráneas?

TABLA N° 16
MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	29	23%
No	96	77%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz

GRÁFICO N° 13
MEDIDAS DE SEGURIDAD.



Elaborado por: Bolívar Muñoz

El conocimiento de las medidas de seguridad que deben ser empleadas en la tareas de explotación de minerales en labores subterráneas es vital para mantener un proceso productivo lo más seguro posible, sin embargo apenas el 23% de la muestra estudiada manifestó tener conocimiento de ellas en contraste con el 77% que reveló no conocer estas medidas.

Pregunta 12.

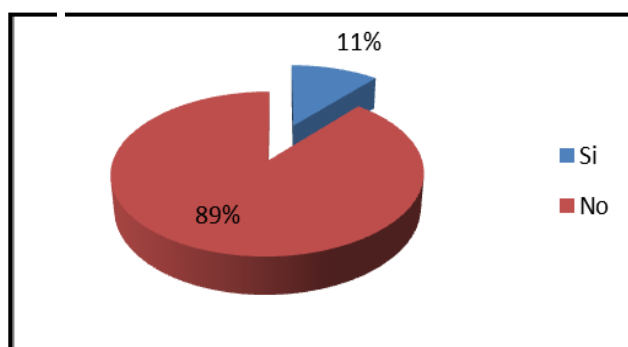
¿Ha recibido Ud. alguna capacitación dentro de la empresa sobre el conocimiento de dichas medidas de seguridad?

TABLA N° 17
CAPACITACIÓN SOBRE MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	14	11,2%
No	111	88,8%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 14
CAPACITACIÓN SOBRE MEDIDAS DE SEGURIDAD.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

Es responsabilidad de la empresa ofrecer las capacitaciones requeridas a su personal con el propósito de entrenarlos, entre otras cosas, en lo relacionado a cuales son las medidas de seguridad que deben seguir para resguardar su vida, sin embargo se observó con la aplicación de la encuesta que solo el 11% de los trabajadores de la mina manifestó haber sido entrenados en el conocimiento de dichas medidas de protección, el resto de los encuestados que manifestaron en el ítem anterior tener conocimiento de dichas medidas han adquirido este conocimiento de forma empírica porque manifestaron que no han recibido capacitación por parte de la empresa sobre este indicador.

Pregunta 13.

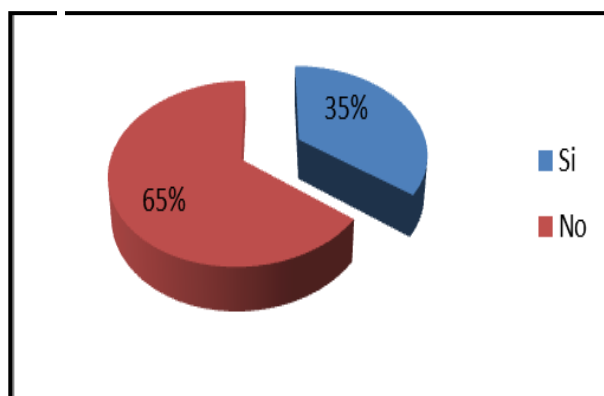
¿Tiene Ud. la precaución de cerciorarse antes de hacer uso de algún equipo de trabajo, si éste se encuentra en condiciones óptimas para su funcionamiento?

TABLA N° 18
PRECAUCIÓN ANTES DEL TRABAJO.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	44	35,2%
No	81	64,8%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz

GRÁFICO N° 15
PRECAUCIÓN ANTES DEL TRABAJO.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

El tomar medidas de precaución ante la presencia de riesgo de carácter mecánico también es un elemento esencial en el proceso productivo, no obstante apenas el 35% de la muestra estudiada manifestó tener la responsabilidad de revisar los equipos e instrumentos de trabajo

antes de hacer uso de ellos, el resto, o sea, el 65% no toma en cuenta este tipo de medida de precaución.

Pregunta 14.

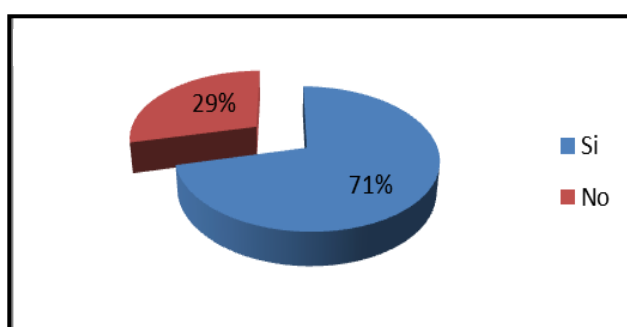
¿Ha tenido Ud. que trabajar en alguna ocasión con equipos manuales o no manuales en los que haya observado indicios de deterioro o mal estado?

TABLA N° 19
DETERIORO EQUIPOS MANUALES O NO MANUALES.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	89	71,2%
No	36	28,8%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 16
DETERIORO DE EQUIPOS MANUALES O NO MANUALES.



Elaborado por: Bolívar Muñoz.

Todos los equipos e instrumentos de trabajo manuales o no manuales empleados en la realización de las labores mineras deben encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento para evitar los riesgos potenciales que genera su empleo, sin embargo la encuesta

arrojó como resultado que el 71% de la muestra ha tenido que hacer uso de herramientas que no han contado con las condiciones requeridas para su funcionamiento o puesta en marcha lo cual representa un grave peligro para estos obreros. Solo el 29% de los encuestados manifestó no haber trabajado nunca con equipos que posean indicios de deterioro o mal estado.

Pregunta 15.

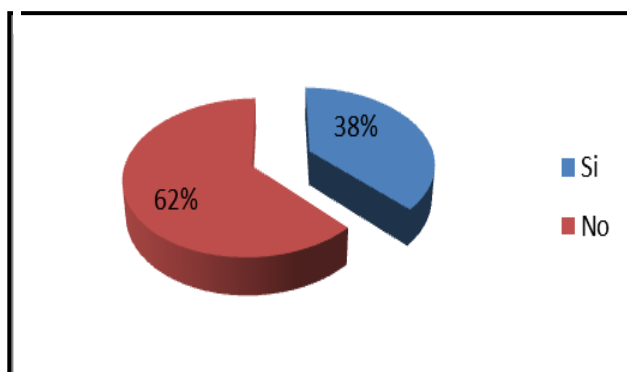
¿Cree Ud. que cuenta con la debida capacitación y conocimiento acerca del funcionamiento de los equipos y maquinarias con los que realiza su labor para hacer un uso correcto de ellos?

TABLA N° 20
CAPACITACIÓN PARA OPERAR EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	47	37,6%
No	78	62,4%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

GRÁFICO N° 17
CAPACITACIÓN PARA OPERAR EQUIPOS Y MAQUINARIAS.



Elaborado por: Bolívar Muñoz

El análisis de este indicador arrojó como resultado que el 38% de la muestra estudiada manifestó sentirse plenamente capacitados y con el conocimiento suficiente para hacer uso de los equipos y herramientas de trabajo de naturaleza mecánica en contraste con el 62% que reveló no poseer todo el cúmulo de conocimientos que se necesita para el empleo de las mismas lo que aumenta el riesgo de exposición a los peligros que de ellas se derivan.

Pregunta 16

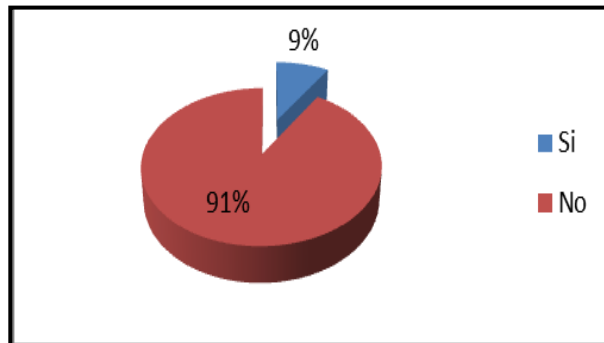
¿Considera Ud. que la empresa en sentido general se ocupa de protegerlo de sufrir las consecuencias de la exposición a los distintos tipos de riesgo mecánico?

TABLA N° 21
PROTECCIÓN DE LA EMPRESA A LOS TRABAJADORES.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	8,8%
No	114	91,2%
Total	125	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz

GRÁFICO N° 18
PROTECCIÓN DE LA EMPRESA A LOS TRABAJADORES.



Elaborado por: Bolívar Muñoz

Casi la totalidad de la muestra manifestó que no sentían que la empresa minera Minanca se ocupara en realidad de protegerlos de la exposición al peligro de sufrir lesiones por causa de los riesgos mecánicos (91%), el resto manifestó si sentirse protegidos y amparados por las medidas de seguridad implantadas por la empresa para minimizar este tipo de riesgo (9%).

3.4. Análisis de las medidas de seguridad empleadas

Las medidas de seguridad empleadas en la empresa minera son muy incipientes aún, la directiva de esta empresa no ha puesto verdadero interés en adoptar todas y cada una de las medidas necesarias para atenuar o minimizar la exposición de sus trabajadores a sufrir lesiones por causa de la exposición a los llamados riesgos mecánicos.

Como resultado de esta falta de interés se observó que:

1. La empresa no ofrece la debida capacitación a sus trabajadores en relación a las medidas de protección personal que deben emplear para protegerse del peligro potencial del empleo de los equipos mecánicos manuales y no manuales.

2. Los equipos de trabajo no son sometidos con toda la periodicidad requerida a labores de reparación y mantenimiento.
3. Los trabajadores por lo general desconocen cuáles son las medidas de protección que deben emplear.
4. Los trabajadores no tienen acceso en su totalidad a las medidas de protección individual para proteger sus vidas.
5. Todos los obreros no cuentan con la debida capacitación y conocimiento en caso de algún accidente en las labores subterráneas.
6. En ocasiones debido a la premura del proceso productivo los trabajadores han tenido que hacer uso de equipos y herramientas en los que se observan indicios de deterioro o mal estado.
7. No todas las partes móviles y peligrosas de los equipos están cubiertos por resguardos, e incluso muchos de los trabajadores no conocen en qué consisten estos resguardos lo que genera el riesgo de ocurrencia de accidentes que podrían ser fatales.
8. Un buen grupo de trabajadores no sabe que son los riesgos mecánicos.
9. Existe un alto número de trabajadores que ha sufrido accidentes de trabajo por caída de rocas, aprisionamiento, enganche, caídas de altura, derrumbe, piso irregular resbaladizo, obstáculos en el piso, transporte mecánico de cargas, trabajo a distinto nivel, proyección de partículas, medios de izaje.
10. La mayoría de las personas que laboran en Minanca no creen que la empresa se ocupa de protegerlos para no sufrir consecuencias por los riesgos mecánicos.

11. Algunos sectores de la mina no se encuentran bien iluminados, lo que podría ocasionar caídas, golpes y en algunos casos hasta la muerte en caso de caer desde alturas considerables.

3.5. Evaluación de la situación general de la empresa.

Las condiciones muy especiales en las que se llevan a cabo las labores mineras, sobre todo las que se realizan de forma subterránea, hace que los riesgos que pueden ser normales en cualquier empresa laboral se vean considerablemente incrementados. A través de todos los tiempos se ha reconocido que el trabajo minero es especialmente peligroso y capaz de generar un sinnúmero de accidentes y enfermedades inherentes a esta ocupación, pero lamentablemente este reconocimiento no ha significado precisamente la aplicación de un proceso correctivo oportuno.

En la empresa minera Minanca, se realizan labores subterráneas que de por sí generan un peligro potencial debido a las escasas condiciones de iluminación a los que se encuentran expuestos los trabajadores. Como es natural en estas condiciones de trabajo la luz natural no existe y hay que hacer uso de instalaciones eléctricas que por lo general no consiguen brindar una iluminación total o adecuada.

Es por esto que la mejor medida que se puede tomar para prevenir la ocurrencia de accidentes por causas mecánicas o de otro tipo es lo que se conoce como prevención, labor que se realiza a través de brindar a cada obrero los equipos de protección personal que requieran, el mantenimiento de la disciplina, la adecuada capacitación del personal que labora tanto dentro como fuera de la mina, el mantenimiento de una correcta señalización durante el proceso productivo, realizar el mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos de trabajo y todo esto combinado con la implantación de un adecuado Plan de Prevención de

Riesgos al que se hará referencia en el último capítulo de esta investigación.

El análisis minucioso de las condiciones generales de la empresa lleva a concluir que en la misma se observa la presencia de una gran exposición de sus trabajadores a sufrir las consecuencias de los llamados riesgos mecánicos que, en ocasiones, son resultado de la misma naturaleza riesgosa de estas labores, pero en otras es simplemente fruto de la falta de interés de su directiva por mejorar las condiciones existentes.

La empresa minera MINANCA en sentido general no se ocupa como debiera de preservar la salud y la vida de todo el personal que labora en la mina, no cuenta con programas de capacitación y entrenamiento para su personal en todos los niveles en temas de seguridad minera, no todos sus trabajadores cuentan gratuitamente con los elementos de protección personal que los protejan contra eventuales accidentes de trabajo y que les permita desarrollar sus labores en forma efectiva y demás, no se ocupan de mantener toda la maquinaria, equipos e instalaciones en condiciones óptimas de funcionamiento y seguridad.

3.6. Análisis FODA

Fortalezas:

- Misión y visión de la empresa.
- Disponibilidad de recursos.
- Apertura a los cambios necesarios.

Oportunidades:

- Desarrollo tecnológico
- Experiencia de años en el sector minero.

- Alta demanda del mineral extraído.
- Altos precios del metal con tendencia estable.

Debilidades:

- Personal con baja calificación.
- Poco énfasis en las políticas de seguridad que beneficien un trabajo seguro.
- Inadecuado sistema de desarrollo de recursos humanos.
- Inexistencia de una política de prevención de riesgos laborales.
- Carencia de cultura organizacional.

Amenazas:

- Que no se capten los recursos externos.
- Incumplimiento de los requerimientos de contratación de personal.
- Competencias que debe enfrentar en el mercado.
- Cierre de las operaciones por incumplimiento de normas de seguridad.

3.7. Comprobación de la Hipótesis.

Hipótesis: Las labores mineras dentro de la empresa MINANCA generan un potencial bien elevado de exposición de sus trabajadores a sufrir las consecuencias de los llamados riesgos mecánicos inherentes a las propias condiciones de extracción subterránea.

La hipótesis planteada se ha hecho evidente en la investigación realizada, ya que se ha podido constatar visiblemente que los trabajadores de la empresa MINANCA, se encuentran verdaderamente expuestos a sufrir las consecuencias de los llamados riesgos mecánicos.

3.8. Problemas detectados y priorización de los mismos.

Los problemas detectados en la empresa están estrechamente relacionados con la presencia de ciertos problemas de seguridad industrial que afectan el buen desempeño de los trabajadores y ponen en peligro tanto su salud como su integridad física.

El presente trabajo de investigación se propuso como objetivo primordial reflejar cuales son específicamente los riesgos de naturaleza mecánica a los que están expuestos los trabajadores de esta empresa minera, problemas a los que se ha hecho referencia anteriormente.

Es importante que las empresas identifiquen, evalúen y controlen los riesgos a los que se enfrentan cada uno de sus trabajadores, incluyendo los problemas relacionados con la gestión de la seguridad que pueden estar repercutiendo de forma negativa en el proceso productivo. Este análisis constituye además una vía para determinar cómo se debe hacer uso de los equipos de protección personal y colectiva y cuáles son los requisitos para la selección del personal para las labores riesgosas, así como para la jerarquización de las medidas de gestión de seguridad que se requiera aplicar en cada caso en particular.

En sentido general, los principales problemas encontrados fueron:

- Alta exposición de los trabajadores a sufrir todo tipo de riesgos laborales inherentes al proceso de extracción minera, en especial frecuente exposición a los riesgos de tipo mecánico.
- Personal con baja calificación.
- Poco énfasis en las políticas de seguridad que benefician un trabajo seguro para los trabajadores.
- Inexistente sistema de capacitación, entrenamiento y evaluación de los recursos humanos con los que cuenta la empresa.

- Ausencia de leyes y normativas estrictas sobre la seguridad en las minas.
- Poca o nula preocupación por parte de la directiva de la empresa en los factores relacionados con la preservación de la salud y la vida de todo el personal que labora en la mina.

Para poder establecer el orden de prioridad se debe partir del análisis de los siguientes elementos:

1. El número de trabajadores expuestos al riesgo; tanto directa como indirectamente.
2. Análisis de la tipología de riesgos laborales y sus posibles consecuencias para el trabajador.
3. Condición potencial o real de exposición al riesgo.

El orden de prioridad se establece entonces en función de los anteriores indicadores y debe generar las siguientes medidas a seguir:

1. Establecimientos de plazos para la eliminación del riesgo.
2. En caso de ser posible instaurar la eliminación del riesgo inmediatamente.
3. Paralización del sistema hasta tanto se elimine el riesgo.
4. Distanciar lo más posible al trabajador de la fuente generadora de riesgo potencial para su vida.

3.9. Impacto económico de los problemas.

Todos los problemas encontrados en la empresa tienen relación de forma directa o indirecta con la probabilidad que tienen los trabajadores de sufrir lesiones o afectaciones de su integridad física ya que se encuentran expuestos de forma constante a las consecuencias que generan los riesgos mecánicos inherentes al proceso de extracción minera. Estas consecuencias también tienen un impacto muy negativo en el orden económico para la directiva de la empresa.

Los riesgos potenciales encontrados pueden dar lugar a la ocurrencia de accidentes de trabajo que, por lo general, no son previsibles, aunque si se pueden poner en práctica todas las medidas que sean pertinentes para reducir o minimizar la posibilidad de que se produzcan a pesar de que no se pueda eliminar por completo el riesgo que lo puede producir.

Por lo tanto, resulta bien complejo prever cuales serían los posibles costes económicos de un accidente, porque en estos casos entran en juego infinidad de factores.

Los problemas detectados generan grandes impactos en varios factores tales como:

Impacto familiar: Desde el punto de vista económico un empleado accidentado no podrá seguir prestando sus servicios a la empresa hasta su recuperación, lo que traerá como consecuencia que sus ingresos se vean mermados. Para la empresa como tal resulta negativo porque debe pagar al trabajador una prestación económica del 75% de su salario durante todo el espacio de tiempo en el que se encuentre incapacitado.

Impacto para la Seguridad Social: Para la Seguridad Social, supone cancelar una prestación de incapacidad temporal.

Impacto para la empresa: Desde el punto de vista económico el empresario debe seguir pagando al trabajador mientras éste está de baja, debe pagar horas extras para poder reemplazar al trabajador lesionado, todo lo cual se reduce en una disminución de la productividad, falta de ánimo y baja moral de los demás trabajadores, ocurrencia de daños estructurales a las instalaciones, a los materiales, a los equipos y herramientas empleados en el proceso productivo lo que genera interrupciones y demoras en la producción.

3.10. Diagnóstico final.

A través de la culminación de la presente investigación se pudo llegar a realizar un diagnóstico final de la situación actual de la empresa minera Minanca el cual quedó de la siguiente manera:

- No se realiza una comprobación periódica de los equipos y herramientas de trabajo para detectar las averías.
- El personal que labora en la mina posee muy baja calificación.
- Los trabajadores se encuentran expuestos a sufrir todo tipo de riesgos laborales.
- No todas las partes móviles de los equipos están cubiertos por resguardos, lo que genera el riesgo de ocurrencia de accidentes que podrían ser fatales.
- Muchas de las herramientas no se mantienen limpias y en buen estado de conservación y almacenamiento.
- Los elementos cortantes y punzantes de estas herramientas no siempre son bien manipulados.

- Los trabajadores no cuentan con la debida capacitación en caso de suscitarse accidentes en las labores subterráneas de producción de mineral.
- Los lugares donde se opera con maquinarias móviles no están debidamente señalizados.
- Un buen número de trabajadores ha sufrido accidentes por desprendimiento de rocas, caídas de altura, piso irregular, obstáculos en el piso, transporte mecánico de cargas, proyección de partículas, voladuras y medios de izaje.
- No existe un adecuado sistema de iluminación dentro de la mina que permita la seguridad completa en los requerimientos de trabajo.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

4.1. Justificación.

La oportuna y adecuada identificación de los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de los distintos sectores laborales, permite de alguna manera, analizar el sistema de seguridad que se ha establecido en su empresa, lo que a su vez permitirá elaborar y desarrollar algunas herramientas de calidad, que garanticen el mejoramiento institucional en lo que se refiere a las condiciones inseguras de trabajo.

El plan de prevención de riesgos laborales es una herramienta que se elabora cuando el resultado de la evaluación de riesgos en una empresa, ponga en evidencia la existencia de determinados peligros potenciales para los trabajadores, de ahí que su objetivo principal sea la eliminación, minimización o control de estos riesgos.

A partir entonces de la evaluación y diagnóstico que se ha llevado a cabo en la empresa minera MINANCA C.A., es que se propone el siguiente Plan de Prevención de Riesgos laborales, con el propósito de proporcionar al trabajador minero, una herramienta que resulte eficaz en el planteamiento de los principios básicos relacionados con la protección del trabajador ante el peligro inherente a la realización de este tipo de labor.

4.2. Objetivos de la propuesta.

1. Establecer y formalizar la política de prevención de riesgos de la empresa minera MINANCA C.A.
2. Promover en todos los obreros, la toma de conciencia por la seguridad.
3. Motivar y persuadir al trabajador minero para generar condiciones y prácticas seguras en el desarrollo de los trabajos de explotación subterránea, cumpliendo las reglas básicas de seguridad y las normas de seguridad e higiene minera existentes.
4. Presentar e informar a las autoridades pertinentes, sobre el nivel de prevención alcanzado, así como de los objetivos y metas propuestos.

4.3. Evaluación de la exposición a los riesgos mecánicos.

Los riesgos mecánicos más frecuentes determinados a partir de la matriz de riesgo y la encuesta realizada en la Mina Grande de la Empresa Minanca son:

- Espacio físico reducido.
- Piso irregular, resbaladizo.
- Obstáculos en el piso.
- Maquinaria desprotegida.
- Manejo de herramienta cortante y/o punzante.
- Transporte mecánico de cargas.
- Trabajo a distinto nivel.
- Trabajo en altura.

- Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.
- Proyección de partículas (sólidos).
- Voladura de roca.
- Medios de izaje.
- Máquinas, herramientas.
- Riesgo de accidente de tipo mecánico por desconocimiento de normas básicas de seguridad trabajos subterráneos.
- Riesgo de accidente por carencia de elementos de seguridad en la manipulación de maquinarias.
- Riesgo de accidente por falta de mantenimiento de los equipos de trabajo.
- Riesgo de accidente por falta de iluminación en ciertos sectores de trabajo (riesgo físico que está relacionado con accidentes de trabajo por riesgos mecánicos).

La necesidad de la evaluación de riesgos constituye el proceso de diagnóstico necesario que sirve de base a todo el accionar preventivo, no sólo para concretar las actividades que hay que llevar a cabo, sino también la organización que se necesita para ejecutarlas.

La evaluación de riesgos es por si sola una actividad preventiva, puesto que tiene como propósito fundamental identificar los factores de riesgo y predecir los posibles daños y sus magnitudes, para poder posteriormente, elegir los medios para eliminarlos o minimizarlos.

En esencia, se trata de establecer las medidas adecuadas a tiempo, de proceder con anticipación, preventivamente, para no tener que lamentar que se produzcan daños y que su análisis posterior, revele los factores de riesgo que los han producido y tener que actuar, demasiado tarde, corrigiendo las incorrectas o defectuosas condiciones de trabajo.

Las medidas de prevención y precaución deberán adoptarse estableciendo prioridades en función de la gravedad del riesgo, las

posibles consecuencias de un incidente, el número de personas que podrían resultar afectadas y el tiempo necesario para adoptar medidas de prevención. (Rubio Romero, 2005).

Las evaluaciones de riesgo deberán llevarse a cabo por personas capacitadas para ejecutar las mismas. Generalmente en empresas pequeñas, con escasos riesgos, ésta podría realizarse por una sola persona, pero en grandes empresas con riesgos más variados y elevados, como es el caso de la compañía minera MINANCA C.A., la evaluación deberá realizarse por un equipo de expertos en distintas disciplinas. Este procedimiento deberá realizarse al menos, una vez al año.

4.4. Evaluación de las medidas de seguridad.

Las medidas de seguridad son una combinación de las medidas adoptadas en la etapa de diseño, construcción de la máquina y las que deberán ser tomadas e incorporadas por el operario de la misma, además de las medidas generales para garantizar que los trabajadores que laboren en tareas subterráneas tengan las debidas seguridades para su correcto desempeño.

Un empleado para protegerse adecuadamente de los riesgos laborales, lógicamente tiene que conocer esos riesgos, pero también, las medidas preventivas o de seguridad para evitarlos.

(Rubio Romero, 2005), proponen las siguientes medidas de seguridad en lo que respecta al uso de máquinas:

- a) Procedimientos para dejar la máquina a nivel energético cero.
- b) Existencia de sistemas de advertencia y señalización de riesgos.
- c) Existencia de un manual de instrucciones que especifique cómo se realizan de manera segura las distintas operaciones en la máquina.

- d) Mantenimiento adecuado y periódico de las máquinas.
- e) Establecer procedimientos de trabajo seguros.
- f) Formar e instruir a operario en el uso seguro de la máquina.
- g) Utilización de la máquina o instalación en las condiciones previstas por el fabricante en el diseño.
- h) No alterar o inutilizar las condiciones de seguridad existentes. Evaluar en caso de modificaciones de los procesos, los riesgos que puedan existir. (Rubio Romero, 2005)

Para que las máquinas no supongan un riesgo para las personas que las manipulan, se aplicarán los siguientes principios generales, en este orden:

1. Eliminar o reducir los riesgos en la medida de lo posible y no solo los de seguridad (cortes, atrapamientos...) y físicos (ruido, vibraciones...) sino también los ergonómicos, como la fatiga, la tensión psíquica, (estrés)
2. Adoptar las medidas de protección que sean necesarias frente a los riesgos que no puedan eliminarse (resguardos, dispositivos de protección, etc...) y entregar la máquina con todos los equipos y accesorios para que pueda ser usada sin riesgos. También se tendrán en cuenta las molestias que pueda sufrir el operador por el uso de los equipos de protección (calzado, guantes...)
3. Informar sobre los riesgos que no se hayan podido evitar; indicar si se requiere una formación especial y, si es necesario, un equipo de protección individual.

Además toda máquina debe seguir las siguientes recomendaciones básicas:

1. Se realizará un mantenimiento preventivo adecuado para conservarlas en las mejores condiciones posibles, reduciendo el riesgo de accidentes, este mantenimiento será realizado por personal calificado.
2. Los materiales o productos usados para su fabricación y creados durante su uso no originarán riesgos añadidos.
3. La máquina incorporará un alumbrado adaptado a las tareas a realizar. (González Muñiz, 2003)

Por otro lado para lograr que las labores mineras resulten menos peligrosas, es muy necesario que el trabajador de la minería tome todo un conjunto de medidas de protección personal para atenuar o minimizar los riesgos inherentes a este tipo de labor.

Tanto el empresario como el trabajador deben darse cuenta de que la falta de un dispositivo de protección personal o el dejar de usarlo, expone de inmediato al trabajador al riesgo inminente.

Estos elementos de protección personal deben ser adecuados al riesgo que protegen y, de ninguna manera deben generar nuevos riesgos, deben facilitar el trabajo, ser cómodos, adaptables a cada persona, y que se puedan quitar y poner fácilmente.

4.5. Propuestas de alternativas de solución a problemas.

El diagnóstico de la situación actual de la empresa minera MINANCA C.A. dio como resultado una serie de indicadores que muestran que sus trabajadores se encuentran expuestos a una gran cantidad de riesgos mecánicos que, de no tomar las medidas correctivas oportunas, podrían llegar a traer consecuencias fatales.

Las soluciones que se proponen en el que se denominará: manual de identificación y medidas para el control de riesgos mecánicos, no tiene la intención de ser absolutas, se cree que el establecimiento de las medidas que se presentarán a continuación podrán minimizar la exposición de los trabajadores de la mina, a sufrir las consecuencias de los llamados riesgos mecánicos.

La información correspondiente a los factores de riesgo que se van a analizar fueron obtenidos de la matriz de triple criterio (anexo N 1) y de las encuestas, que forman parte esencial de la investigación.

MANUAL DE IDENTIFICACIÓN Y MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RIESGOS MECÁNICOS

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFEECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Espacio físico reducido	Condiciones propias de la mina, irregular.	Puede causar daños físicos o materiales.	- Capacitación - Mejoramiento de infraestructura.	- Realizar talleres para el personal sobre el cuidado que se debe tener en lugares reducidos - Dotar al espacio de buena iluminación y ventilación para un correcto desempeño en el área. - Capacitar a los trabajadores de la mina sobre prevención de riesgos laborales, y acciones que deberían hacer en caso de accidente en estos espacios.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Piso irregular, resbaladizo	Las irregularidades del terreno e infiltración de agua	Puede causar daños, lesiones por caídas, tropiezos de las personas que trabajen en el lugar.	- Invertir en implementos de seguridad - Inspección periódica de los pisos. - Mejoramiento de las condiciones físicas de trabajo. - Capacitación	- Entregar a todo el personal los implementos de seguridad necesarios y realizar un control sobre el buen uso que los trabajadores les proporcionen a los mismos. - Revisiones periódicas por parte de técnicos especialistas sobre las condiciones de los pisos y elaborar un informe sobre las necesidades del lugar. - Reemplazo de los materiales como la madera dañada para brindar seguridad a los obreros. - Mantenimiento constante del lugar.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFEECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
				- Realizar talleres enfocados a la prevención y acción en caso de accidentes por este riesgo.
Obstáculos en el piso	Caída de rocas de los vagones especialmente	Se puede descarrilar el vagón y causar lesiones a las personas que se encuentren próximas	- Mantenimiento - Capacitación - Control	- Realizar actividades de limpieza en los sitios donde se presenta la mayor cantidad de obstáculos. - Realizar controles periódicos de los caminos por donde transitan los vagones para dar atención si fuera el caso. - Capacitar al personal sobre el cuidado que deben tener para transportar cargas.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Máquinas desprotegidas	Falta de control por parte de la directiva, en temas de riegos laborales	Puede ocasionar lesiones a los obreros que manipulan continuamente estos equipos	- Mantenimiento e implementación de medidas de seguridad. - Capacitación y señalización. - Implementación en materiales de protección.	- Dotar a todas las máquinas de resguardos necesarios para la protección del personal. - Realizar trabajos de señalización sobre los peligros de las maquinarias. - Capacitar al personal sobre la importancia de la protección de las herramientas y maquinarias.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFEECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Manejo de herramientas cortante y/o punzante	Malos procedimientos, poca precaución y conocimiento del su funcionalidad.	Lesiones, cortes, amputaciones a las personas que manipulen estas herramientas	- Capacitación en el uso adecuado de las herramientas de este tipo. - Mantenimiento y reemplazo de las herramientas. - Selección e instalación de herramientas de acuerdo a la seguridad y salud de los trabajadores.	- Capacitación sobre el uso y finalidad de las herramientas cortantes y punzantes. - Informar a través de manuales la implantación de nuevas herramientas su correcto uso y finalidad. - Control periódico sobre el buen estado de las herramientas. - Reemplazo de las herramientas que no son adecuadas por imperfecciones para el normal trabajo. - Implementar herramientas nuevas y seguras.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFFECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Transporte mecánico de cargas.	Poca seguridad en las canastillas	Desprendimiento y lesiones graves de carácter físico de los trabajadores.	- Control sobre la seguridad de medios de transporte de carga - Capacitación a los trabajadores sobre su uso y mantenimiento - Mantenimiento periódico de las canastillas y otros medios.	- Revisión periódica por especialistas sobre las condiciones de los transportes mecánicos. - Dotar de las medidas de seguridad necesarias, como señalización, resguardos para la seguridad de los trabajadores al momento de utilizar estas herramientas de trabajo. - Mantenimiento de engrasado, reemplazo de piezas, etc.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFEECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Trabajo a diferentes niveles	Estructura física de la mina (construida por niveles)	Puede existir caídas de los obreros, daños graves.	- Capacitación sobre seguridad en el trabajo de cada nivel. - Control y seguimiento de la infraestructura del lugar	- Realizar talleres de prevención de riesgos y estrategias de seguridad en lugares de mayor peligro. - Realizar guías o manuales de seguridad para todos los trabajadores, por área. - Personal especializado deberá realizar estudios periódicos de los distintos niveles para constatar que exista el menor riesgo posible para el personal que labora en esos lugares. - Control sobre las medidas de seguridad.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Trabajo en altura	Lugares de trabajo como las chimeneas, estructura misma de la mina.	Puede existir caídas de grandes alturas, causar la muerte de los trabajadores y lesiones graves.	- Capacitaciones - Controles. - Abastecimiento de protecciones.	- Realizar una guía sobre el cuidado y peligros que se debe tomar encuentra cuando se trabaja en este lugar. - Proporcionar al personal de las medidas necesarias de seguridad según el sitio. - Controles sobre el uso de los medios de protección que utiliza el personal en estos lugares.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Caídas de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	Desprendimiento de rocas en los túneles	Daños severos en la salud de los empleados de MINANCA e incluso la muerte	- Inspección sistémica de las condiciones del lugar de trabajo. - Capacitación - Implementación de medidas de seguridad.	- Implementación de Split Set y mallas de protección en las galerías o labores inestables. - Revisión e inspección del lugar para realizar actividades destinadas a garantizar la salud, integridad de los trabajadores. - Evaluación del desempeño laboral del trabajador lo que permitirá identificar a los individuos que requieran perfeccionamiento en determinadas áreas de la actividad laboral y seleccionar a los que tienen condiciones de promoción o transferencias.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFEECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
				- Dotar al personal con implementos de seguridad personal.
Proyección de partículas	Expulsión de fracciones de material por una máquina o herramienta	Las personas que se encuentran en el lugar pueden sufrir cortes, lesiones e incluso pueden ser ingeridas y producir daños a la salud	- Manejo adecuado de las políticas de seguridad que maneja la empresa. - Motivación para que se cumplan con las medidas de seguridad. - Capacitación.	- Incentivar por parte de la directiva del aprendizaje continuo. - Adoptar todas aquellas medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. - Implantar medidas de protección individual, cuando no sea posible reducir ni evitar los riesgos.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Voladura de roca	Utilización de explosivos, sin tomar las medidas de precaución. Emisión de gases contaminantes, con poca ventilación	Puede ocasionar severos daños a la salud e incluso producir la muerte.	Prevención de riesgos a través de capacitaciones y mejoramiento de las condiciones de trabajo.	- Usar adecuadamente, atendiendo a su funcionamiento y riesgos predecibles, las máquinas y herramientas o cualquier otro instrumento con el que desarrolle su labor. - No asumir un riesgo, aunque sea insignificante, para lograr beneficios en el trabajo. - Intentar eliminar los riesgos, y si esto no fuera posible, tratar de reducirlos al máximo empleando medidas de protección adecuadas.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Medios de Izaje	Cables en mal estado para la utilización de los winches	Caída la carga y peligro para el personal que esté en el lugar, pérdidas económicas	Inspección sistémica	- Los cables que se encuentren deteriorados deben ser reemplazados. - No se trabajará con herramientas en mal estado. - Se deberá establecer la frecuencia con la que se deben realizar las operaciones de revisión (mensual)

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFFECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Máquinas, herramientas	Mal uso y cuidado, vibraciones en su funcionamien to	Puede ocasionar enfermedades en los obreros y desgaste temprano de las herramientas de trabajo	- Capacitación - Inspección y control sobre el funcionamiento que realizan los obreros con las herramientas. - Implementación de medidas de seguridad.	- Los resguardos deben dimensionarse correctamente, o sea, deben asegurar que no se puede acceder al órgano agresivo por encima, por debajo, alrededor, por detrás o a través del mismo cuando permanece correctamente ubicado. - Para evitar lo más posible el contacto con los órganos móviles de las máquinas se requerirá en muchas ocasiones, combinar los distintos tipos de resguardos con los dispositivos de protección.

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFEECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Desconocimiento de normas básicas de seguridad trabajos subterráneos	No existe política de seguridad en la empresa	Accidentes de trabajo	Capacitación al personal	Se deben realizar capacitaciones constantes a los trabajadores para minimizar el desconocimiento de las normas básicas de seguridad.
Carencia de elementos de seguridad en la manipulación de maquinarias	Poco presupuesto para la adquisición de estos implementos.	Mutilación de partes del cuerpo humano y en muchos casos la muerte	Adquisición de implementos de seguridad	Capacitación al personal para el uso correcto de los elementos de seguridad

RIESGO MECÁNICO	CAUSA	EFEECTO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Falta de mantenimiento de los equipos de trabajo	No existe un manual de procedimiento para el mantenimiento de los equipos	Daños a la salud por accidente y también puede causar la muerte por desprendimiento de partes de los winches de izaje.	Implementación de un manual de procedimiento para el mantenimiento de equipos	El departamento técnico y mecánico debe implementar el manual de procedimiento
Falta de iluminación en ciertos sectores de trabajo	El departamento eléctrico no realiza correctamente su trabajo	Caídas de los trabajadores por falta de iluminación	Iluminar los sectores de la mina que carecen de luz artificial	El departamento eléctrico se encargará de instalar cableado subterráneo para dotar de iluminación a los sectores de la mina que requieren de estar con iluminación.

4.6. Cronograma de Actividades.

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	MESES			
		Ago/ 13	Sep/1 3	Oct/1 3	Nov/1 3
Espacio físico reducido	Ing. Bolívar Muñoz	X			
Piso irregular, resbaladizo	Ing. Bolívar Muñoz	X			
Obstáculos en el piso	Ing. Bolívar Muñoz	X			
Máquinas desprotegidas	Sr. Miguel Eras	X			
Manejo de herramientas cortante y/o punzante	Sr. Ivo Apolo Ing. Edgar Aráuz	X			
Transporte mecánico de cargas	Sr. Ivo Apolo	X	X		
Trabajo a diferentes niveles	Ing. Alex Mera	X	X		
Trabajo en altura	Ing. Alex Mera	X	X		
Caídas de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	Ing. Bolívar Muñoz Ing. Alex Mera	X	X	X	
Proyección de partículas	Sr. Ivo Apolo		X	X	

Voladura de roca	Ing. Israel Piedra		X	X	
Medios de Izaje	Ing. Alex Mera		X	X	
Máquinas, herramientas	Sr. Miguel Eras		X	X	
Desconocimiento de normas básicas de seguridad trabajos subterráneos Carencia de elementos de seguridad en la manipulación de maquinarias	Ing. Edgar Aráuz Ing. Bolívar Muñoz Ing. Edgar Aráuz	X	X	X X	X X
Falta de mantenimiento de los equipos de trabajo	Sr. Miguel Eras Sr. Alberto Carrión			X	X
Falta de iluminación en ciertos sectores de trabajo	Sr. David Castillo				X

4.7. Presupuesto para su puesta en práctica.

El presupuesto será el siguiente:

Actividades	Valor
Elaboración del Plan de Prevención de Riesgos	US\$ 2.000,00
Estudio de los puestos de trabajo	US\$ 500,00
Entrega de la propuesta a directivos	US\$ 100,00
Taller de capacitación (incluye expositor, equipos y refrigerios)	US\$ 1.000,00
Copias del Plan de Prevención a empleados y directivos (full color)	US\$ 500,00
Imprevistos	US\$ 500,00
TOTAL	US\$ 4.600,00

Elaborado por: Bolívar Muñoz.

4.7.1. Evaluación de los costos e implementación de la propuesta.

Equipos y accesorios para Mina	
Split set y malla de protección	12.000,00
Iluminación y cableado	8.500,00
Madera y cables para winches	4.500,00
Resguardos para equipos	3.000,00
Equipos de protección personal	
Guantes	260,00
Casco	890,00
Vestimenta	2.300,00
Protección auditiva	170,00
Protección visual	680,00
Protección respiratoria	80,00
Calzado	820,00
Material de señalización	
Señales de seguridad	600,00
Material para capacitación del personal	
Infocus	350.00
Material didáctico	1.000.00
2,000 folletos	300.00
Pizarra	21.00
TOTAL	35.471,00

Elaborado por: Bolívar Muñoz

4.7.2. Plan de inversión y financiamiento.

Dentro del presente plan se detallarán los gastos que se efectuarán en un determinado tiempo para la adquisición de diferentes recursos necesarios para la implementación del Plan de Prevención en la empresa MINANCA con la finalidad de prevenir diferentes accidentes en el transcurso de las actividades operativas.

También se podrá observar las fuentes de financiamiento que tendrá la empresa para cubrir la inversión inicial que se necesitará para la aplicación del presente proyecto.

4.7.2.1. Inversión Inicial.

Corresponde al conjunto de recursos disponibles en los primeros cuatros meses, ya sean humanos, materiales, tecnológicos o financieros para poner en marcha el Plan de Prevención dentro de la empresa.

CONCEPTO	VALOR	%
Activos Fijos	35.471,00	88,52%
Activos Diferidos	0,00	0%
Capital de Trabajo	4.600,00	11,48%
TOTAL	40.071,00	100%

Elaborado por: Bolívar Muñoz

El total de la inversión inicial es de \$40.071,00; distribuida en los siguientes rubros: inversión en activos fijos con \$35.471,00 (88,52%) de la inversión total, en activos diferidos con \$0,00 ya que no se va a utilizar ningún trámite legal para el plan, y en capital de trabajo con \$4.600,00 equivale al (11,48%).

4.7.2.1.1. Inversión en Activos Fijos.

Los activos se definen como los bienes que el Plan de Prevención va utilizar de manera continua en el curso normal de las operaciones técnicas dentro de la empresa.

A continuación se detallan todos los activos fijos del proyecto los cuales han sido elaborados de acuerdo a los diferentes costos que han sido solicitados mediante proformas de los proveedores de la empresa.

INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS	
Equipos y accesorios para Mina	
Split set y malla de protección	12.000,00
Iluminación y cableado	8.500,00
Madera y cable para winches	4.500,00
Resguardos para equipos	3.000,00
Equipos de protección personal	
Guantes	260,00
Casco	890,00
Vestimenta	2.300,00
Protección auditiva	170,00
Protección visual	680,00
Protección respiratoria	80,00
Calzado	820,00
Material de señalización	
Señales de seguridad	600,00
Material para capacitación del personal	
Infocus	350.00
Material didáctico	1.000.00
2,000 folletos	300.00
Pizarra	21.00
Total	35.471,00

Elaborado por: Bolívar Muñoz

4.7.2.1.2. Capital de trabajo.

Corresponde al efectivo necesario con que el Plan deberá contar hasta que logre sus propósitos de prevenir riesgos mecánicos en la empresa MINANCA. En este caso, el capital de trabajo se ha calculado para cuatro meses, es el tiempo previsto para la implementación de dicho proyecto.

CONCEPTO	VALOR MENSUAL USD.\$	VALOR TOTAL \$
Gastos Administrativos	1150,00	4.600,00
TOTAL		
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	1150,00	4.600,00

Elaborado por: Bolívar Muñoz

Los gastos administrativos que se encuentran en el proyecto están relacionados con los desembolsos necesarios para cubrir el pago al personal y el desarrollo del Plan de Prevención.

GASTOS ADMINISTRATIVOS		
CONCEPTO	VALOR MENSUAL \$	VALOR TOTAL \$
Elaboración del Plan de Prevención de Riesgos	500,00	2.000,00
Estudio de los puestos de trabajo	125,00	500,00
Entrega de la propuesta a directivos	25,00	100,00
Taller de capacitación (incluye expositor, equipos y	250,00	1.000,00

refrigerios)		
Copias del Plan de Prevención a empleados y directivos (full color)	125,00	500,00
Imprevistos	125,00	500,00
TOTAL		4.600,00

Elaborado por: Bolívar Muñoz

4.7.2.2. Estado de Fuentes y Usos.

En este estado, se presenta las fuentes de financiamiento del proyecto, tanto con recursos propios (empresa), como con recursos de terceros (prestamos). Se estableció que la inversión total para la implementación del proyecto es de \$ 40.071,00 el cual se desarrollará con recursos propios en la totalidad del proyecto, los cuales corresponden al 100% de la inversión total y por el momento no tendrá ayuda financiera por parte de entidades financiera prestamistas.

INVERSIÓN	VALOR USD.	% INV. TOTAL	RECURSOS PROPIOS		RECURSOS TERCEROS	
			%	VALORES	%	VALORES
Activos Fijos	35.471,00	88,52%	88,52%	35.471,00	0,00 %	0,00
Activos Diferidos	0,00	0%	0,00%	0,00	0,00 %	0,00
Capital de Trabajo	4.600,00	11,48%	11,48%	4.600,00	0,00 %	0,00
Inversión Total	40.071,00	100,00 %	100,00 %	40.071,00	0,00 %	0,00

Elaborado por: Bolívar Muñoz

4.7.2.3. Financiamiento.

Es el componente en efectivo que se toma prestado de terceros, para cubrir el resto de la inversión que no logra solventar los recursos propios. En el presente trabajo el porcentaje del financiamiento es de 0,00% ya que la empresa MINANCA va a asumir la totalidad del proyecto los cuales son \$ 40.071,00, los mismos que se irán cancelando mensualmente (4 meses) por medio del departamento de finanzas en un valor de \$ 10.017,75.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- Al realizar la evaluación de riesgos mecánicos, la totalidad de los trabajadores de la empresa MINANCA consideran que existe algún tipo de riesgo para su salud o integridad física mientras realizan sus labores en el interior de la mina. Lo contradictorio es que no todos conocen los tipos de riesgo a los que se expone y menos aún los riesgos de tipo mecánico.
- Un alto porcentaje de trabajadores de la empresa desconocen cuáles son los medios de protección que deben usarse en los instrumentos mecánicos durante las labores mineras. Además un 26% de los trabajadores no utiliza y desconoce los elementos de protección personal contra el peligro de los riesgos mecánicos.
- La mayoría de los trabajadores de la empresa han sido víctima de accidentes por causas mecánicas, principalmente por la caída de rocas por derrumbamiento o desprendimiento. Se debe tener en cuenta que este tipo de riesgo es el de mayor incidencia dentro de las labores subterráneas de explotación, ya que el mayor número de accidentes se producen por desprendimientos de rocas de los túneles que ocasionalmente producen graves daños para la salud y en algunos casos la muerte.

- La maquinaria utilizada para realizar las labores dentro de la mina no se encuentra en buenas condiciones para su funcionamiento y manipulación, además no reciben mantenimiento y reparación frecuentemente. El uso de estas herramientas y equipos son la principal causa de los desprendimientos de rocas en las minas. También es importante mencionar que los trabajadores no han recibido capacitación sobre el funcionamiento de los equipos y maquinarias que utilizan para ejecutar sus labores.
- Los trabajadores no tienen conocimiento de las medidas de seguridad que deben tomar en caso de un accidente durante sus labores subterráneas. Esto se debe a que los trabajadores no han recibido ningún tipo de capacitación relacionada con esta temática.
- Las autoridades de la empresa, no han considerado el proceso de capacitación como elemento importante, es decir que su personal no ha recibido, charlas, material didáctico u otro tipo de información sobre seguridad industrial minera, motivo por el cual, no dan valor a los riesgos y la utilización correcta de los equipos de protección personal.

5.2. Recomendaciones.

- Identificar, evaluar y controlar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa MINANCA, incluyendo los problemas relacionados con la gestión de la seguridad que pueden estar repercutiendo en el proceso productivo.
- Informar, concienciar y sensibilizar a todo el personal que labora en la empresa sobre la importancia de la seguridad y salud en el trabajo, a través de capacitaciones periódicas, difusión y publicación de las estrategias para la prevención de riesgos

tomando en cuenta que todo esto es una inversión mas no un gasto, y que apoyará al desarrollo de la calidad de producción, contribuyendo al crecimiento de la empresa.

- Las capacitaciones deben poner énfasis en la prevención de accidentes producidos por el derrumbamiento o desprendimiento de rocas, debido a que es la principal causa de los accidentes durante las labores dentro de la mina. Además se debe preparar a los trabajadores en la aplicación de las técnicas de primeros auxilios, pues en el caso de que algún compañero de trabajo sufra un accidente, podrá asistirlo inmediatamente.
- Se recomienda realizar una evaluación de las capacitaciones llevadas a cabo en la empresa, para detectar las falencias o aspectos que puedan ser mejorados en futuras preparaciones.
- Elaborar un plan de mantenimiento de toda la maquinaria existente en la empresa para disminuir los riesgos y gastos innecesarios que podrían evitarse.
- Se debe fortalecer al Comité de Seguridad e Higiene para planificar los procesos de seguridad de la empresa, además de evitar problemas con el Departamento de Riesgos Laborales del IESS y el Ministerio de Trabajo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Accidente in itinere.- Los que sufra el trabajador al ir o volver al lugar de trabajo.

Datos de Mortalidad.- Los datos de mortalidad indican el número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa.

Explotación minera.- Se considera etapa de explotación cuando se da comienzo a las obras de infraestructura para la producción minera y se extrae mineral.

Factores de riesgo.- Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.

Globalización.- la globalización define a un conjunto de transformaciones que han posibilitado la generalización del comercio mundial, y el incremento de las inversiones internacionales.

Minería.- es el proceso de extracción, explotación y aprovechamiento de minerales que se hallan sobre la superficie terrestre con fines comerciales.

Riesgo de Trabajo.- son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Salud ocupacional.- actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores.

Seguridad Industrial.- La Seguridad Industrial es una disciplina que se ocupa de la gestión o manejo de los riesgos inherentes a las operaciones y procedimientos en la industria.

ANEXOS

ANEXO N° 1

MATRIZ DE RIESGO

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN CUALITATIVA Y CONTROL DE RIESGOS																													
INFORMACIÓN GENERAL			NÚMERO DE RIESGOS																										
CÓDIGO	NOMBRE DEL RIESGO	CATEGORÍA	NÚMERO DE RIESGOS																										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
RIESGOS	RIESGO 1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 2	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 3	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 4	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 5	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 6	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 7	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 8	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 9	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 10	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
RIESGOS	RIESGO 11	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 12	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 13	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 14	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 15	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 16	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 17	17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 18	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 19	19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 20	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
RIESGOS	RIESGO 21	21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 22	22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 23	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 24	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 25	25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 26	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 27	27	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 28	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 29	29	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	RIESGO 30	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Elaborado por: Bolívar Muñoz

ANEXO N° 2

MATRIZ DE RIESGO

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV										
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO	
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5
										RIESGO INTOLERABLE
										9, 8 Y 7

RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
-----------------	-------------------	--------------------

Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

ANEXO N° 3
GESTIÓN PREVENTIVA

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Turnos Rotativos		Establecer periodos equitativos tanto de trabajo como de descanso.		
Trabajo nocturno		Establecer periodos equitativos tanto de trabajo como de descanso.		
Manejo de armas de fuego			Brindar chalecos de protección anti balas.	Capacitación para el uso adecuado de armas de fuego.

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Alta responsabilidad				Capacitación a los trabajadores sobre la importancia de sus trabajo y sobre como delegar funciones.
Manejo de inflamables y Explosivos	Mantener los productos combustibles bien cerrados	Aislar los productos combustibles de toda fuente de ignición		Instalar señalización de prohibido fumar y hacer chispas
Recipientes o elemento a presión	Separar los cilindros incompatibles según indique la MSDS de cada uno de ellos	Fijación de los recipientes a presión en una superficie vertical mediante cadenas	Entrenamiento periódico sobre la forma de manejar y transportar recipientes a presión	

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Temperatura elevada		Diseñar un sistema de ventilación, adecuando ventiladores y mangas de ventilación.		Señalizara zonas con excelente ventilación
Iluminación Insuficiente	Instalará las luminarias que hagan falta en las diferentes secciones don se requiera y cambiar las que estén dañadas.			
Radiación Ultravioleta		Disminuir la exposición de los trabajadores a las radiaciones ultravioleta.	Proporcionar cuan sea necesario alguna bloqueadores de rayos UV.	

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Ruido			Dotar de protección auditiva a los trabajadores. Realizar audiometrías una vez al año.	Instalar rótulos que adviertan la presencia de ruido en los puestos de trabajo.
Vibración		Realizar mantenimientos y monitoreos periódicos de los equipos a fin de disminuir las vibraciones en los mismos		
Manejo Eléctrico inadecuado	Realizar el cambio de todas las inspecciones y extensiones eléctricas en mal estado por nuevas.		Proporcionar EPP apropiados para la realización de los trabajos eléctricos.	

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Ventilación Insuficiente	Proporcionar ventilación natural o artificial en los puestos de trabajo.	Diseñar un sistema de ventilación con ventiladores y mangas de ventilación.		
Espacio Reducido				Instalar rótulos que adviertan la presencia de espacios reducidos en los puestos de trabajo.
Obstáculos en el piso	Aplicar normas de orden y limpieza en toda la planta.			Mantener el programa con una frecuencia semanal.
Piso resbaladizo	Cambiar el material del piso por uno antideslizante		Dotar de zapatos con características antideslizantes a los trabajadores.	Instalar señalización que advierta el riesgo de caída a causa del piso.

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Desorden	Aplicar las normas de Orden y limpieza en todas las zonas de la planta.			Implementar un programa de 5 S
Manejo de Herramientas cortantes			Proporcionar EPP apropiados para el manejo de Herramientas cortantes	
Maquinaria desprotegida	Colocar guardas de seguridad en las partes desprotegidas de las máquinas que puedan causar lesión a los trabajadores.			Capacitación a los trabajadores sobre la importancia de retirar las protecciones de las máquinas.

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Circulación de vehículos	Restringir el ingreso de vehículos en las instalaciones de la empresa			Normar la velocidad de circulación en el interior de la empresa a 15 Km./h.
Desplazamiento en Transporte terrestre				Implementar un programa de inspecciones de Seguridad a los vehículos que prestan el servicio de transportes de personal en la empresa.
Transporte mecánico de cargas	Mejorar las condiciones de los tecles y los soportes de sujeción.	Aislar la zona de carga y descarga mediante barrera.	Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos de este trabajo y como prevenirlos.	Señalizar el área de carga y descargas.

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Trabajo en alturas			Dotar de equipos de protección personal para trabajos en alturas	Elaborar un procedimiento para trabajos en alturas, difundirlo a los trabajadores y controlar el cumplimiento del mismo.
Trabajo a distinto nivel	Instalar barandas de seguridad en los puestos de trabajo		Donde se requiera proporcionar EPP anti caída	Instalar señalizaciones que adviertan el riesgo de caída a desnivel.
Caída de objetos por derrumbamiento	Apilar correctamente los materiales, respetando la información sobre el almacenamiento emitido por el fabricante	Aislar la zona de almacenamiento.		Señalizar la zona de almacenamiento.

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Caída de objetos por manipulación	Instalar medios de sujeción de cargas completamente seguros.		Entrenamiento periódico sobre la forma correcta de manipular los cargos u objetos.	
Proyección de sólidos y líquidos.			Proporcionar equipos de protección facial y capacitación sobre	
Polvo Inorgánico (Mineral)			Proporcionar equipos de protección respiratoria mientras dure la exposición a polvo inorgánico mineral	
Trabajos de mantenimiento		Entregar a los trabajadores herramientas adecuadas para ejecución de los trabajos.		

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Superficies y materiales calientes			Por proporcionar todos EPP necesarios y apropiados para el manejo de sustancias químicas	
Gases de voladura	Disponer de sistemas de extracción localizado en los sitios donde se manipula emitan gases.	Implementar un sistema de ventilación, de evacuación de gas contaminado.	Capacitación sobre los efectos en la salud de los vapores químicos.	Señalización de seguridad Industrial.
Manipulación de químicos	Mantener los recipientes bien cerrados y trasportarlos de manera vertical	Mantener aislados los productos químicos de tal manera que solo personal autorizado pueda acceder a las zonas de almacenamiento.	Por proporcionar todos EPP necesarios y apropiados para el manejo de sustancias químicas.	Señalizar las zonas de almacenamiento y manipulación de sustancias químicas.

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Consumo de alimentos no garantizados	Mantener limpios y aseados las áreas de comedor y cocina.			
Trabajo a presión	Realizar mantenimiento periodos de la maleza y desbroce de árboles cercanos a la central.			Instalar señalización que advierta la presencia de este peligro.
Delincuencia común		Establecer diferentes rutas de tránsito.		
Sobreesfuerzo físico	Adecuar los puestos de trabajos de tal manera que sean ergonómicos.		Capacitar a los trabajadores sobre normas de seguridad Ergonómica.	

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Levantamiento manual de objetos	Proporcionar medios mecánicos de izaje para realizar el levantamiento de cargas.			
Posiciones forzadas	Adecuar los puestos de trabajos de tal manera que sean ergonómicos.		Capacitar a los trabajadores sobre normas de seguridad Ergonómica.	
Uso inadecuado de pantallas de visualización				Capacitación a los trabajadores sobre la importancia de sus trabajo y sobre como delegar funciones.

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	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	COMPLEMENTO Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Transporte y almacenamiento de productos químicos	Apilar correctamente los materiales, respetando la información sobre el almacenamiento emitido por el fabricante			Señalizar el área de carga y descargas.

Fuente: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional Minanca.

BIBLIOGRAFÍA

Besley, Scott. y Brighman, Eugene F. 2008. Fundamentos de administración financiera. México : CENGAGE, 2008. 978-970-830-014-8.

Blanco Restrepo, Jorge Humberto y Maya Mejía, José María. 2005. Fundamentos de Salud Pública. Administración de servicios de salud. Colombia : CIB, 2005. 958-9400-86-8.

Chinchilla Sibaja, Ryan. 2002. Salud y seguridad en el trabajo. Costa Rica : EUNED, 2002. 9968-31-257-6.

Cortés Díaz, José María. 2007. Técnicas de prevención laborales. Seguridad e higiene del trabajo. Madrid : TÉBAR, 2007. 978-84-7360-272-3.

Cortés Díaz, José María. 2005. Cuestionarios de autoevaluación y aprendizaje sobre prevención de riesgos laborales. Madrid : TÉBAR, 2005. 84-7360-224-2.

Cortés Díaz, José María. 2007. Seguridad e higiene del trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales. Córdoba : TÉBAR, 2007. 978-84-7360-255-6.

González Muñiz, Ramón. 2003. Prevención de riesgos laborales. España : Paraninfo, 2003. 978-84-9732-227-0.

González Ruiz, Agustín., Floría, Pedro Mateo. y González Maestre, Diego. 2006. Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales. Buenos Aires : F.C. Editorial, 2006. 84-96743-03-09.

Mazzáfero, Vicente Enrique. 1999. Medicina y Salud Pública. Buenos Aires : EUDEBA S.E.M, 1999. 978-950-231-032-9.

Menéndez Diez, Faustino, y otros. 2007. Formación superior en prevención de riesgos laborales. México : Lex Nova S.A., 2007. 978-84-98-98-012-7.

Moreno Vida, María Nieves. 2010. Manual para la formación en prevención de riesgos laborales. Barcelona : Lex Nova, 2010. 978-84-98-98-218-3.

Rodellar, Lisa Adolfo. 1988. Seguridad e higiene en el trabajo. Madrid : MARCOMBO, S.A., 1988. 9788426707116.

Rubio Moreno, Juan Carlos. 2005. Manual de coordinación de seguridad y salud en las obras de construcción. España : Díaz de Santos, 2005. 84-7978-675-2.

Rubio Romero, Juan Carlos. 2005. Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. España : Díaz de Santos, 2005. 84-7978-700-7.

Rubio Romero, Juan Carlos. 2004. Métodos de evaluación de riesgos laborales. Madrid : Díaz de Santos S.A., 2004. 978-84-7978-633-5.

Vicente Pérez, Ángel Javier. 2005. Prevención de riesgos laborales . Madrid : ESIC, 2005. 84-7356-421-9.

Vida Soria, José. 2010. Manual para la formación en prevención de riesgos laborales. España : LEX NOVA, 2010. 978-84-9898-218-3.