



**VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS**

**“CONTROL DE ACCIDENTES POR DESPRENDIMIENTO  
DE ROCAS EN LAS OPERACIONES MINERAS  
SUBTERRÁNEAS Y LA SEGURIDAD OCUPACIONAL,  
JULCANI-HUANCAVELICA DE LA COMPAÑÍA DE  
MINAS BUENAVENTURA SA, 2017”**

**PRESENTADO POR:**

**Bach: ROLANDO BERNER ARDILES VELASCO**

**PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN GESTIÓN  
PÚBLICA Y CONTROL GUBERNAMENTAL**

**LIMA – 2019**



**ESCUELA DE POSGRADO**

**TITULO DE LA TESIS**

**“CONTROL DE ACCIDENTES POR DESPRENDIMIENTO  
DE ROCAS EN LAS OPERACIONES MINERAS  
SUBTERRÁNEAS Y LA SEGURIDAD OCUPACIONAL,  
JULCANI-HUANCAVELICA DE LA COMPAÑÍA DE  
MINAS BUENAVENTURA SA, 2017”**

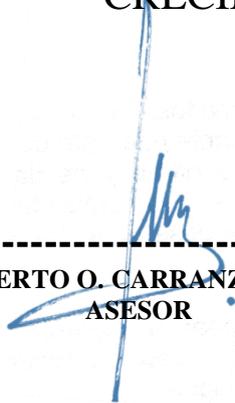
**ASESOR: DR. ALBERTO OCTAVIO CARRANZA LÓPEZ**

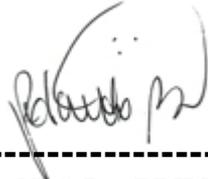
**AREA DE INVESTIGACION**

**P114 MAESTRÍA EN GESTIÓN PÚBLICA Y CONTROL  
GUBERNAMENTAL**

**LINEA DE INVESTIGACION**

**FORTALECIMIENTO DE LA FORMACIÓN TÉCNICO-  
PROFESIONAL EN CONEXIÓN AL TRABAJO Y EL  
CRECIMIENTO SOCIO-ECONÓMICO**

-----  
  
**DR. ALBERTO O. CARRANZA LÓPEZ**  
**ASESOR**

-----  
  
**Bach: ROLANDO B. ARDILES VELASCO**  
**DNI N° 07766448**

**DEDICATORIA**

A mi esposa Angie y a mis dos hijas  
Claudia y Ximena.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Gran Omnipotente, por darme su luz, para seguir adelante enseñándome a encarar y enfrentar las dificultades de la vida, sin perder nunca los valores éticos y morales.

## **RECONOCIMIENTO**

Al personal docente y administrativo y a la Universidad “Alas Peruanas”, por darme la oportunidad de ser estudiante de esta prestigiosa casa de estudios, y que me permitió obtener el Grado Académico de Maestro en Gestión Pública y Control Gubernamental.

<b>INDICE</b>	<b>PAGS.</b>
<b>LINEA DE INVESTIGACION.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMEINTO.....</b>	<b>iv</b>
<b>RECONOCIMIENTO.....</b>	<b>v</b>
<b>INDICE GENERAL.....</b>	<b>vi</b>
<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>INDICE DE GRÁFICOS.....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>xiv</b>

## **CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

<b>1.1 Descripción de la realidad problemática.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
1.2.1 Delimitación espacial.....	24
1.2.2 Delimitación social.....	24
1.2.3 Delimitación temporal.....	24
1.2.4 Delimitación socioeconómica.....	24
<b>1.3 PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.3.1 Problema principal.....	25
1.3.2 Problemas secundarios.....	25
<b>1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
1.4.1 Objetivo General.....	26
1.4.2 Objetivos Específicos.....	26
<b>1.5 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.</b>	
1.5.1 JUSTIFICACIÓN.....	27
1.5.2 IMPORTANCIA.....	29
1.5.3 FACTIBILIDAD.....	30
1.5.4 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACION--.....	30

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.**

2.1 Antecedentes del problema.....	33
2.2 Bases legales.....	43
2.3 Bases teóricas o científicas.....	43
2.4 Definición de términos básicos.....	66

### **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

3.1 Hipótesis General.....	68
3.2 Hipótesis Específicas.....	68
3.3 Definición conceptual y operacional de las variables.....	69
3.4 Cuadro de operacionalización de variables.....	70

### **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1 ENFOQUE, TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1.1 Enfoque de la investigación.....	71
4.1.2 Tipo de investigación.....	71
4.1.3 Nivel de investigación.....	72

#### **4.2 MÉTODOS Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.**

4.2.1 Métodos de Investigación.....	73
4.2.2 Diseño de la Investigación.....	73

#### **4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN**

4.3.1 Población.....	73
4.3.2 Muestra.....	74

#### **4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

4.4.1 Técnicas.....	75
4.4.2 Instrumentos.....	75
4.4.3 Validez y confiabilidad.....	76
4.4.3.1 Prueba de normalidad.....	78
4.4.4 Procesamiento y análisis de datos.....	80
4.4.5 Ética en la investigación.....	82

### **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN, ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:**

5.1 Análisis descriptivo.....	82
5.1.1 Análisis inferencial.....	111
5.2 Discusión de resultados.....	117
5.3 Conclusiones.....	126
5.4 Recomendaciones.....	127
5.5 Referencias Bibliográficas.....	128

### **ANEXOS**

1. Matriz de consistencia.....	132
2. Matriz de Validación de instrumento.....	134
3. Instrumento de la recolección de datos con variables, dimensiones e Indicadores.....	138
4. Tabla de prueba de validación de expertos.....	143

5.	Copia de datos procesados.....	144
6.	Autorización de la entidad.....	145
7.	Declaratoria de autenticidad de plan de tesis.....	146

Índice de tablas	Págs.
Índice de tablas	Págs.
Tabla 01: Accidentes Mortales por Tipo (2014 – 2017).....	21
Tabla 02: Accidentes Mortales por Titular Minero (2014 – 2017).....	22
Tabla 03: Causas de accidentes en Julcani .....	23
Tabla 04: Métodos principales de explotación subterránea.....	36
Tabla 05: Operacionalización de variables.....	70
Tabla 06: Estadísticas de fiabilidad.....	76
Tabla 07: Resultado de los cinco (05) expertos.....	77
Tabla 08: Pruebas de normalidad con indicadores .....	79
Tabla 09: Grupo de Supervisores y trabajadores de la empresa Julcani- Huancavelica de la Compañía de Minas Buenaventura SA, 2017.....	82
Tabla 10: Considera importante la conservación del sostenimiento de las labores mineras.....	83
Tabla 11: Se realiza el control y conservación del sostenimiento en todas las labores mineras .....	84
Tabla 12: La conservación del sostenimiento debe tener características particulares cada labor minera.....	85
Tabla 13: Existen riesgos si no se mantiene el sostenimiento de las labores mineras. ....	86
Tabla 14: Es necesario un programa de mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras.....	87
Tabla 15: El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores.....	88
Tabla 16: Para el desate de rocas es necesario que haya un procedimiento escrito de trabajo seguro.....	89
Tabla 17: El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores.....	90
Tabla 18: Se deben mejorar los procedimientos escritos de trabajo seguro.....	91
Tabla 19: Se deben actualizar los procedimientos escritos de trabajo seguro.....	92
Tabla 20: Los trabajadores que están informados por el incumplimiento de PETS, podrían ser sancionados de acuerdo a los reglamentos internos y dispositivos legales vigentes.....	93

Tabla 21: Verificar los procedimientos escritos de trabajo seguros para el cumplimiento de la norma.....	94
Tabla 22: Los supervisores realizan actividades u acciones para que el trabajador cumpla los PETS de desate de rocas.....	95
Tabla 23: Considera que el desate de rocas con equipo mecanizado es mejor que el desate manual.....	96
Tabla 24: Todas las unidades mineras subterráneas, deberían tener un mismo estándar y procedimiento de desate de rocas.....	97
Tabla 25: Es necesario revisar los estándares de sostenimiento.....	98
Tabla 26: Se puede mejorar los estándares para el desate de rocas.....	99
Tabla 27: Los PETS de desate de rocas, ¿se realizaron con sugerencias, aportes y conocimiento de los trabajadores.....	100
Tabla 28: El estándar de sostenimiento cambia con la tecnología.....	101
Tabla 29: Los estándares deben incluir comportamientos y habilidades de los Trabajadores.....	102
Tabla 30: Le parece que los niveles de ruido son aceptables.....	103
Tabla 31: Le parece que los niveles de temperatura son aceptables.....	104
Tabla 32: Le parece que las áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas.	105
Tabla 33: Le parece que las salidas están señalizadas correctamente.....	106
Tabla 34: Las personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas.....	107
Tabla 35: Puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de primeros auxilios.....	108
Tabla 36: Hay algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de Seguridad.....	199
Tabla 37: Cree usted que las salidas de emergencia son lo suficientemente visibles.....	110
Tabla 38: Contrastación de hipótesis general.....	121
Tabla 39: Contrastación de la primera hipótesis específica.....	122
Tabla 40: Contrastación de la segunda hipótesis específica.....	123
Tabla 41: Contrastación de la tercera hipótesis específica.....	124
Tabla 42: Matriz de consistencia de la investigación.....	141

Índice de Gráficos	Págs.
Gráfico 01. Accidentes mortales por año en la Mediana y Gran Minería Peruana comparada con Australia y Chile (2003 – 2017).....	20
Gráfico 02. Evolución de accidentes mortales por año en la Mediana y Gran Minería Peruana (2007 – 2017).....	21
Gráfico 03: Esquema de explotación minera superficial.....	37
Gráfico 04: Grupo de Supervisores y trabajadores de la empresa Julcani-Huancavelica de la Compañía de Minas Buenaventura SA, 2017.....	82
Gráfico 05: Considera importante la conservación del sostenimiento de las labores mineras.....	83
Gráfico 06: Se realiza el control y conservación del sostenimiento en todas las labores mineras .....	84
Gráfico 07: La conservación del sostenimiento debe tener características particulares cada labor minera.....	85
Gráfico 08: Existen riesgos si no se mantiene el sostenimiento de las labores mineras. ....	86
Gráfico 09: Es necesario un programa de mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras.....	87
Gráfico 10: Tiene un tiempo definido el mantenimiento de las labores mineras.....	88
Gráfico 11: El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores.....	89
Gráfico 12: Para el desate de rocas es necesario que haya un procedimiento escrito de trabajo seguro.....	90
Gráfico 13: Se deben mejorar los procedimientos escritos de trabajo seguro.....	91
Gráfico 14: Se deben actualizar los procedimientos escritos de trabajo seguro.....	92
Gráfico 15: Los trabajadores que están informados por el incumplimiento de PETS, podrían ser sancionados de acuerdo a los reglamentos internos y dispositivos legales vigentes.....	93
Gráfico 16: Verificar los procedimientos escritos de trabajo seguros para el cumplimiento de la norma.....	94
Gráfico 17: Los supervisores realizan actividades u acciones para que el trabajador cumpla los PETS de desate de rocas.....	95
Gráfico 18: Considera que el desate de rocas con equipo mecanizado es mejor	

que el desate manual.....	96
Gráfico 19: Todas las unidades mineras subterráneas, deberían tener un mismo estándar y procedimiento de desate de rocas.....	97
Gráfico 20: Es necesario revisar los estándares de sostenimiento.....	98
Gráfico 21: Se puede mejorar los estándares para el desate de rocas.....	99
Gráfico 22: Los PETS de desate de rocas, ¿se realizaron con sugerencias, aportes y conocimiento de los trabajadores.....	100
Gráfico 23: El estándar de sostenimiento cambia con la tecnología.....	101
Gráfico 24: Los estándares deben incluir comportamientos y habilidades de los Trabajadores.....	102
Gráfico 25: Le parece que los niveles de ruido son aceptables.....	103
Gráfico 26: Le parece que los niveles de temperatura son aceptables.....	104
Gráfico 27: Le parece que las áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas.	105
Gráfico 28: Le parece que las salidas están señalizadas correctamente.....	106
Gráfico 29: Las personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas.....	107
Gráfico 30: Puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de primeros auxilios.....	108
Gráfico 31: Hay algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de Seguridad.....	109
Gráfico 32: Cree usted que las salidas de emergencia son lo suficientemente visibles.....	110

## RESUMEN

El **Objetivo** fue determinar la relación entre “el control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la garantía de seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017”. **Tipo de estudio** fue básica, con una población de 180 personas y una muestra de 123 entre ingenieros supervisores y trabajadores. El **Instrumento** utilizado fue la encuesta, validada por: Cinco expertos. Las **Dimensiones** fueron: Mejora de procedimientos, Control del cumplimiento, Revisión de estándares, Principio de legalidad, Principio al debido procedimiento y Derecho a la seguridad laboral. **Resultados:** Los más importantes: el 90.24 % refiere que siempre es necesario un programa de mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras, el 85.37 % refiere que el geomecánico siempre evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores, el 79.67% refiere que siempre se deben cumplir los procedimientos escritos de trabajo seguro PETS, el 76.67% refiere que los trabajadores siempre están informados por el incumplimiento de los PETS, el 69.11% siempre considera que el desate de rocas con equipo mecanizado es mejor que el desate manual. **Conclusiones:** De acuerdo a la prueba de Rho de Spearman 0.540 indica una correlación positiva moderada, y según la significancia bilateral de 0.000 menor que 0.05 nos permite confirmar que: El control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas se relaciona con la garantía de la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017. Asimismo, la mejora de procedimientos, el control del cumplimiento de la norma y la revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

**Palabras claves:** Mejora, procedimiento, cumplimiento, estrategias, garantía.

## ABSTRACT

The objective was to determine the relationship between the control of accidents due to rockfall in underground mining operations and the guarantee of occupational safety in the Julcani-Huancavelica mining unit of Company Minera Buenaventura SA, 2017. Type of study was basic, with a population of 180 people and a sample of 123 between supervising engineers and workers. The instrument used was the survey, validated by: Five experts. The Dimensions were: Improvement of procedures, Compliance control, Review of standards, Principle of legality, Principle of due process and Right to work safety. Results: The most important: 90.24% state that a maintenance program for the maintenance of mining works is always necessary, 85.37% state that the geomechanic always evaluates the maintenance and application of support in all tasks, 79.67% refer that written procedures for safe PETS work must always be complied with, 76.67% state that workers are always informed by the non-compliance of PETS, 69.11% always consider that rock unleashing with mechanized equipment is better than manual unleashing. Conclusions: According to the Spearman Rho test, 0.540 indicates a moderate positive correlation, and according to the bilateral significance of 0.000 less than 0.05, it allows us to confirm that: The control of rockfall accidents in underground mining operations is related to the guarantee of occupational safety in the Julcani-Huancavelica mining unit of Compañía Minera Buenaventura SA, 2017. Likewise, the improvement of procedures, the control of compliance with the norm and the revision of the standards for rock support, guarantees occupational safety, in the Julcani-Huancavelica mining unit of Compañía Minera Buenaventura SA, 2017.

**Keywords:** Improvement, procedure, compliance, strategies, guarantee

## INTRODUCCIÓN

Para que una empresa minera pueda lograr una rentabilidad y asegurar la operatividad y productividad de sus operaciones debe tener un plan estratégico y operativo, en la que se desarrollara varias etapas como el planeamiento, organización y control; los que deben tener como fin supremo resguardar la seguridad del trabajador.

La presente tesis “*Control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional, Julcani-Huancavelica de La Compañía De Minas Buenaventura SA, 2017*”, surge a raíz de la problemática actual de altos índices de accidentabilidad donde el desprendimiento de rocas en operaciones mineras subterráneas constituye el primer causante de accidentes mortales en la minería peruana, y la falta de controles de ingeniería y seguridad para minimizar estos índices.

Los objetivos de la presente investigación se orientan a determinar controles ante los accidentes por desprendimiento de rocas para garantizar la seguridad ocupacional.

El primer capítulo trata sobre el planteamiento, descripción y fundamentación del problema, definiendo los objetivos generales y específicos, dando a conocer la justificación, alcances y limitaciones de la presente investigación.

El plan tiene antecedentes en la industria minera muy bien elaborados, de las cuales partiremos para la elaboración del marco teórico, desarrollado en el capítulo segundo, el cual estará constituido por aspectos legales, teóricos y definición de términos.

En el capítulo tercero, se desarrolla las hipótesis, variables y la operacionalización de las variables independientes y dependientes. En el capítulo cuarto, se describe el método y diseño metodológico empleado y se determinó la población y muestra a estudiar; así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos. En el capítulo quinto, se muestran resultados de procesar las encuestas, el análisis inferencial, donde se prueban las hipótesis, para discutir los resultados. Finalmente, producto del trabajo de investigación, se podrá arribar a conclusiones y recomendaciones que permitan mediante la aplicación de normas, controles, entre otros; disminuir la accidentabilidad en las operaciones mineras subterráneas ocurridas por desprendimiento de rocas.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La aplicación de controles de ingeniería en la estabilidad del macizo rocoso en las unidades mineras del Perú ha permitido mejorar las condiciones de seguridad en el trabajo en las operaciones mineras; sin embargo, en la última década, el desprendimiento de rocas aún se mantiene como el primer causante de accidentes mortales en la minería peruana.

La ocurrencia de accidentes por desprendimiento de rocas es registrada en las diferentes empresas que desarrollan actividades mineras en el mundo; sin embargo, la exigencia normativa para la regulación de la gestión de la seguridad de las operaciones mineras resulta distinta en cada país, el nivel de instrucción de los trabajadores mineros, el grado de mecanización y los estándares de seguridad; obteniendo consigo que los resultados obtenidos en índices de seguridad son diferentes.

Seguidamente pasaremos a describir la gestión de la seguridad en países mineros como son: **Australia, Canadá, Chile y Perú**; analizaremos previamente aspectos de legislación, normativa, gestión de la seguridad, lo referente a accidentes mortales en general y los provocados por desprendimiento de rocas en particular y finalmente el impacto económico de la industria minera en cada país. Según el informe “Serious Injury Review” que publica el departamento de minas y petróleo de Australia, refiere que las tasas de lesiones y fatalidades siguen disminuyendo y que el año 2012 han tenido cero accidentes, se han registrado dos muertes por año en

promedio en todas las minas de Australia y que el 75 a 80 % de estos se han debido fundamentalmente a vehículos fuera de control, contactos eléctricos y caída de rocas en minas subterráneas. Con respecto al impacto de la industria minera en la economía de Australia, podemos referir “que es una de las economías avanzadas que ha mostrado uno de los mejores comportamientos a lo largo de la crisis económica, impulsada por el auge de su sector minero. Hasta el 2014, la industria minera australiana registró un crecimiento notable gracias a la industrialización de las economías emergentes en Asia, especialmente de China, que transformaron drásticamente el mercado mundial de las materias primas. En la última década, el crecimiento de la minería en Australia incrementó la renta real per cápita del país un 13%, los salarios reales un 6% y disminuyó la tasa de desempleo en más del 10%; este hecho provocó una importante apreciación del dólar australiano perjudicando a otras industrias dependientes del comercio exterior, como la manufacturera y la agrícola. Sin embargo, los precios de las materias primas han disminuido significativamente desde principios de 2014, principalmente debido al descenso de la demanda de China. El precio del metal ha caído un 44% en comparación con su nivel máximo de 2011. Las empresas mineras de Australia, especialmente aquellas que entraron en el mercado en el momento de mayor auge afrontan algunas dificultades, que han derivado en despidos de empleados, y paralización o aplazamiento de proyectos. Las actividades de exploración se han reducido considerablemente. Se espera que el descenso de la inversión minera se acelere en el 2015” al 20%.

Por otro lado, en el caso de **Canadá**, el gobierno tiene autoridad sobre todo lo que no está bajo la jurisdicción de las provincias y territorios. Es así que la seguridad minera es un tema de los gobiernos provinciales y territoriales de dicho país, cada provincia y territorio tiene su propia legislación y alguien que los supervisa. Las provincias: British Columbia, Saskatchewan y Ontario, son las únicas que tienen legislaciones específicas para la seguridad minera. El resto de provincias como Alberta, Manitoba, New Brunswick, Nova Scotia, Prince Edward Island; y Newfoundland & Labrador se rigen bajo una legislación genérica. Si bien la minería en Canadá comprende a las minas y canteras con excepción del gas y el petróleo, en lo que respecta a estadísticas en seguridad minera a nivel país se cuenta con

información que incluye además a los hidrocarburos, el número de fatalidades ha sido fluctuante; puesto que pasó de 69 en el 2012, luego bajó a 61 y se incrementó en el 2014 con un total de 73 fatalidades en minas, canteras y pozos de petróleo. A nivel de provincia, Saskatchewan registró el número más bajo de fatalidades en el 2014. En tanto, Ontario y Alberta registraron las cifras más altas. No es posible determinar qué porcentaje de estas fatalidades corresponden a la minería puesto que como se mencionó líneas arriba estas estadísticas incluyen además a los hidrocarburos, en este caso pozos de petróleo.

El escudo canadiense, “que es con diferencia la región más rica en minerales metálicos. La mayor parte de los yacimientos se sitúan en torno a la bahía de Hudson. Destacan los yacimientos de níquel y uranio”. Por otra parte, en cuanto al impacto productivo, debemos decir que Canadá ha logrado ventajas competitivas especialmente en el eslabón de maquinaria y equipo de exploración y extracción, pero sin sus partes electrónicas; también se producen en Canadá insumos industriales para la minería, pero no siempre desarrollados localmente. El sector industrial de maquinaria minera y equipo canadiense es líder mundial en las fases de prospección, exploración y explotación con perforación; las compañías canadienses proveen productos relacionados con la minería subterránea, el ambiente, la exploración, estudios de factibilidad, procesamiento de minerales y automatización de minas. La minería aporta cerca del 1,5% del PBI canadiense, porcentaje que se eleva al 4,5% del PBI si sumamos procesamiento y manufactura (encadenamientos hacia delante), sus exportaciones representan el 19% del total de ventas canadienses en el exterior (Asociación Minera de Canadá, 2008). El modelo beneficia también a empresas canadienses que abastecen al sector minero.

En el caso de **Chile**, el Ministerio de Minería y el Servicio Nacional de Geología y Minería – SERNAGEOMIN, son los actores más importantes del sistema de seguridad minera. El Ministerio establece políticas y la normativa de seguridad minera, en cambio, SERNAGEOMIN es un asesor técnico especializado en minería con competencia para aplicar y fiscalizar el reglamento en seguridad en todos los ámbitos de la minería: pequeña, mediana y gran minería; además de la minería artesanal a nivel nacional; a través de sus 9 Direcciones Regionales que incluyen la Oficina central ubicada en Santiago de Chile. Es importante resaltar que desde el

2016, Chile ha iniciado un proceso participativo y consultivo para actualizar su reglamento de seguridad minera; vigente desde la década de 1980. Asimismo, ha reiterado iniciativas legales para fortalecer al Servicio Nacional de Geología y Minería-SERNAGEOMIN para que desarrolle de manera más efectiva su labor de control de la seguridad minera; dotándolo de más facultades y atribuciones. El SERNAGEOMIN fiscaliza a las empresas mineras o productores mineros en seguridad minera. En los últimos años los accidentes han disminuido notablemente. En el 2000 se registraron 29 accidentes fatales con 36 fallecidos; y en el 2015 los accidentes fatales fueron 14 con 16 trabajadores fallecidos. La mayoría de los accidentes en la minería de Chile entre el 2000 y el 2015 se han producido en la gran minería (39%) y en la pequeña minería (38%); en menor medida en la minería artesanal (13%) y en la mediana minería (10%). “El balance de seguridad minera del 2016 en Chile, reveló que 17 trabajadores perdieron la vida en diferentes operaciones mineras, dicha cifra supera en uno a los decesos que hubo el año 2015, que ha sido, hasta la fecha, "el mejor de la historia", es importante destacar que en la gran minería no hubo ningún accidente. La Región de Antofagasta fue donde se produjo casi la mitad de las muertes, ocho de 17, lo que coincide con el hecho de que es la zona que concentra las grandes operaciones mineras. Los accidentes más recurrentes fueron: Golpeado por caída de rocas con un 32%, dando cuenta de la importancia de la estabilidad del macizo rocoso y la geomecánica, alcanzado por disparo y tiro quedado, colisión, alcanzado por onda expansiva, desbarrancamiento y caída desde altura. Según el informe, la operación subterránea fue la que tuvo el mayor número de fallecidos (ocho). Le siguieron planta (cinco), camino minero (uno), tajo (dos) y en taller (uno). De la información anterior también podemos concluir que el desprendimiento de rocas es la principal causa de accidentes en la minería en Chile”. Es importante también señalar que en Chile el mayor porcentaje de operaciones son a tajo abierto donde el riesgo es menor.

En el caso del **Perú**, respecto a la regulación de la industria minera, tenemos un ente normativo que es el Ministerio de Energía y Minas-MINEM quien es el encargado de emitir las normas y por otra parte tenemos a los entes supervisores/reguladores, que son: a) Osinergmin, a través de la Gerencia de Supervisión Minera, que tiene la función de supervisar las actividades de la gran y

la mediana minería en los aspectos de infraestructura y la seguridad en las operaciones mineras; b) “La Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral-SUNAFIL, Organismo técnico especializado, adscrito al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, responsable del promover, supervisar y fiscalizar el cumplimiento del ordenamiento jurídico socio laboral y el de seguridad y salud en el trabajo, así como brindar asesoría técnica, realizar investigaciones y proponer la emisión de normas sobre dichas materias” c) El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA, encargado de la fiscalización ambiental.

La Gerencia de Supervisión Minera del OSINERGMIN, tiene las siguientes funciones: “a) Supervisar a los agentes que desarrollan actividades de exploración, explotación y almacenamiento de concentrados en la minería metálica y no metálica, en el ámbito de la gran y mediana minería; b) Supervisa a los agentes que operan en el sector minero, en los temas especializados de geomecánica, ventilación; transporte, maquinarias e instalaciones auxiliares; geotecnia; plantas de beneficio, en las actividades de explotación y beneficio en la minería metálica; c) Fiscaliza y sanciona a los agentes que operan en el sector minero, bajo el ámbito de la competencia de OSINERGMIN; d) Impone las medidas administrativas que correspondan en el ejercicio de sus funciones; y e) Propone proyectos normativos relacionados a la función supervisora de minería. Con respecto al impacto de la industria minera en la economía del Perú, podemos referir lo siguiente: La minería aportó casi dos puntos porcentuales a la expansión del Producto Bruto Interno (PBI), el año 2016 la minería fue la que más contribuyó al crecimiento anual del PBI añadiendo 1.9 puntos porcentuales, debido a la fuerte producción de cobre, oro, plata y hierro”.

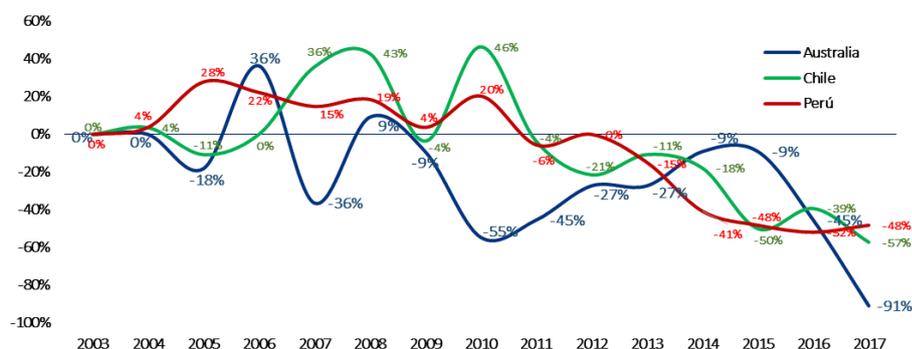
En la referida declaración, Gobitz no ahondó en las causas que generan la terrible correlación entre el precio de los metales y los accidentes mortales; pero resaltó que la mayor cantidad de accidentes mortales se producen en las minas subterráneas, siendo la caída de rocas la principal causa de las muertes; por eso pidió poner más empeño en la seguridad de los trabajadores en las operaciones en minas de socavón.

En un análisis comparativo de los accidentes mortales de Australia, Chile y Perú, se tiene que dichos accidentes tienen tendencia a disminuir, lo cual podría deberse

a nuevas tecnologías y métodos de gestión para el control de riesgos. Sin embargo, se tiene que Perú cuenta con la mayor cifra de accidentes mortales, ello puede deberse a la diferencia de depósitos minerales, lo que conlleva a adoptar métodos de explotación distintos, es así que en el Perú se tiene mayormente los métodos de explotación subterránea, que genera riesgos no presentes en minería superficial.

A continuación, se muestra el comparativo de los países indicados:

**Gráfico 1: Accidentes mortales por año en la Mediana y Gran Minería Peruana comparada con Australia y Chile (2003 – 2017)**



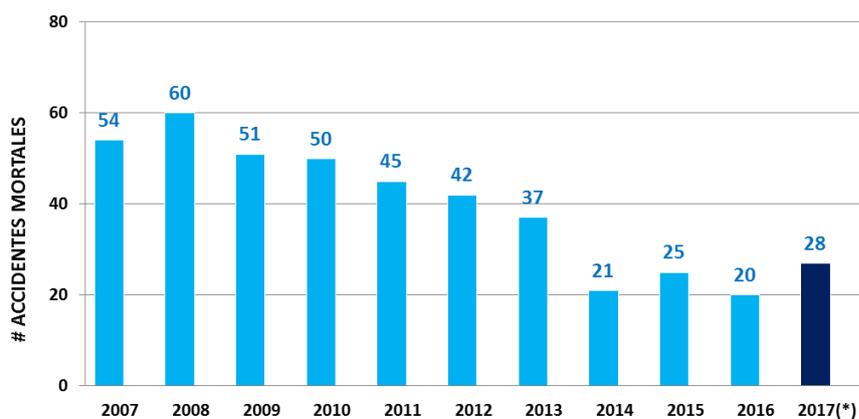
PAÍS	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Australia	11	11	9	15	7	12	10	5	6	8	8	10	10	6	1
Chile	28	29	25	28	38	40	27	41	27	22	25	23	14	17	12
Perú	54	56	69	66	62	64	56	65	51	54	46	32	28	20	28

Fuente: Sale Work Australia - Work related traumatic injury fatalities. Australian Bureau of Statistics; Sernageomin – Ministerio de Minería - Balance Nacional de Accidentes en la minería de Chile. Minem (2017) Anuario Minero. Reporte Estadístico.

No se ha podido consignar datos de Canadá, por cuanto las estadísticas de accidentes mortales involucran la industria de la minería y los hidrocarburos (petróleo y gas).

Ahora pasaremos a abordar el tema materia de la presente investigación, que son los accidentes mortales por desprendimiento de rocas, los cuales son supervisados por la Gerencia de Supervisión Minera del OSINERGMIN en la especialidad de geomecánica. La evolución de los datos sobre el número de accidentes ocurridos desde el año 2014 hasta el 15 de diciembre del 2017 en el ámbito de la mediana y gran minería se detalla en el siguiente gráfico.

**Gráfico 2: “Evolución de accidentes mortales por año en la Mediana y Gran Minería Peruana (2007 – 2017)”**



(\*) Al 15 de diciembre 2017

El número de accidentes mortales en el sector minero presenta una tendencia decreciente. En 2007 se registraron 54 accidentes, mientras que en 2016 el número bajó a 20, lo que significó una reducción de 62% en los últimos nueve años. Al 15 de diciembre de 2017 se han registrado 28 accidentes.

Fuentes: MINEM, OSINERGMIN.

Estas son cifras que reflejan la cantidad de accidentes mortales en las cinco especialidades que supervisa la Gerencia de Supervisión Minera del OSINERGMIN (geomecánica, geotecnia, ventilación, plantas y transportes). Ahora, analizando el Cuadro N° 1 y Gráfico N° 2, el Desprendimiento de Rocas representa la primera causa de accidentes mortales en el Perú y que en conjunto con los accidentes mortales producidos por Tránsito acumulan el 49% del total ocurrido en el periodo 2014 – 2017.

**Tabla 1: Accidentes Mortales por Tipo (2014 – 2017)**

ÍTEM	TIPO DE ACCIDENTE	TOTAL AM	TOTAL AM (%)	TOTAL AM ACUM (%)
1	DESPRENDIMIENTO DE ROCAS	25	28%	28%
2	TRÁNSITO	19	21%	49%
3	OPERACIÓN DE MAQUINARIA	7	8%	57%
4	GASEAMIENTO	6	7%	64%
5	CAÍDA DE PERSONAS	6	7%	71%
6	ENERGÍA ELÉCTRICA	5	6%	76%
7	ATRAPAMIENTO	4	4%	81%
8	DERRUMBE, DESLIZAMIENTO, SOPLADO DE MINERAL O ESCOMBROS	3	3%	84%
9	CAÍDA DE RAYO	2	2%	87%
10	DESATORO DE CHUTES, TOLVAS Y OTROS	2	2%	89%
11	OTROS TIPOS	10	11%	100%
		89	100.00%	

Fuentes: MINEM, OSINERGMIN

De acuerdo al número de accidentes mortales a nivel de empresas mineras, corresponde ubicar a Compañía de Minas Buenaventura S.A.A. como la empresa que

mayor número de accidentes mortales ha acumulado. Lo anterior puede deberse a que dicha empresa cuenta con diversas operaciones mineras a lo largo del Perú, la cual la convierte en una de las empresas de mayor presencia en el ámbito minero. Seguidamente presentamos un cuadro donde se puede apreciar de manera objetiva la cantidad de accidentes mortales por empresa:

**Tabla 2: Accidentes Mortales por Titular Minero (2014 – 2017)**

PUESTO	EMPRESA MINERA	TOTAL (2014 - 2017)			
		AM	N° Vic.	%	% Acum.
1	Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.	11	12	12%	12%
2	Southern Peru Copper Corporation Sucursal del Peru	5	5	6%	18%
3	Compañía Minera Milpo S.A.A.	4	6	4%	22%
4	Minera Aurífera Retamas S.A.	4	4	4%	27%
5	Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.	4	4	4%	31%
6	Compañía Minera Poderosa S.A.	4	5	4%	36%
7	Volcan Compañía Minera S.A.A.	4	4	4%	40%
8	Consorcio Minero Horizonte S.A.	3	3	3%	43%
9	Sociedad Minera Corona S.A.	3	3	3%	47%
10	Compañía Minera Raura S.A.	2	2	2%	49%
11	Compañía Minera Santa Luisa S.A.	2	2	2%	51%
12	Pan American Silver Huaron S.A.	2	2	2%	53%
13	Compañía Minera Casapalca S.A.	2	2	2%	56%
14	Minera Chinalco Perú S.A.	2	2	2%	58%
15	Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C.	2	2	2%	60%
16	Votorantim Metais Cajamarquilla S.A.	2	2	2%	62%
17	Doe Run Peru S.R.L. en liquidacion en marcha	2	2	2%	64%
18	Sociedad Minera El Brocal S.A.A.	2	2	2%	67%
19	Sociedad Minera Austria Duvaz S.A.C.	2	2	2%	69%
20	Minera Las Bambas S.A.	2	2	2%	71%
21	Compañía Minera Ares S.A.C.	2	3	2%	73%
22	Milpo Andina Peru S.A.C.	2	2	2%	76%
22	OTROS	22	28	24%	98%

Fuentes: MINEM, OSINERGMIN

De lo anterior se determina que los eventos no deseados producidos por desprendimiento de rocas, en los cuales se encuentra involucrado personal trabajador, en su mayoría tienen desenlace mortal, por ello resulta importante establecer métodos adecuados para el control de la estabilización del macizo rocoso que se aplican en las operaciones mineras. Seguidamente nos ocuparemos de la Unidad materia de la investigación, UEA Julcani – 2017. “La unidad económica administrativa Julcani, de Compañía de Minas Buenaventura S.A., se encuentra ubicada en el flanco oriental de la cordillera de los andes al suroeste de la ciudad de Huancavelica, ubicada políticamente en el distrito de Santiago de Apóstol de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica a una altitud promedio de 4200 msnm. Al ser un yacimiento subterráneo, el acceso es por medio de socavones, piques, bypass, cruceros y galerías. El método de explotación que se aplica es el de corte y relleno horizontal ascendente, utilizando parte del desmonte generado como relleno. El yacimiento es un depósito epigenético del tipo relleno de fractura y con mineralización de plata, plomo,

bismuto y cobre conteniendo algunas vetas mineralizadas de zinc. Los minerales de mena extraídos son: Argentita, bismutina, bornita, chalcopirita, enargita, esfalerita, galna, jamesonita, proustita, pirargirita tungstita, tetraedrita-tennantita, wolframita y Matildita, estudios al macroscopio indican que algunas piritas tienen plata y oro. En la unidad minera Julcani, se vienen desarrollando labores en las zonas de Achilla y Estela. Los accidentes mortales ocurridos en la UEA Julcani”, causados por desprendimiento de rocas son los siguientes:

**Tabla 3: Causas de accidentes en Julcani**

Año	Titular Minero	Unidad	Fecha de Accidente	CAUSAS
2015	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	JULCANI	07/08/2015	DESATORO DE CHUTES, TOLVAS Y OTROS
2016	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	JULCANI	17/08/2016	DESPRENDIMIENTO DE ROCAS
2017	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	JULCANI	17/01/2017	DESPRENDIMIENTO DE ROCAS

**Fuente:** Propia

### **Pronóstico:**

En el caso concreto de Perú, si bien la ocurrencia de accidentes mortales va en tendencia decreciente, se mantiene el riesgo de incremento de accidentes mortales por caída o desprendimiento de rocas, todo ello a raíz de la falta de supervisiones eficientes y continuas de los encargados de la seguridad de las operaciones mineras, conciencia del personal que trabaja en mina respecto a privilegiar la seguridad, la aplicación de normativas adecuadas y claras, priorizar la producción antes que la seguridad y finalmente la implementación de la mecanización en las operaciones mineras.

### **Control del pronóstico**

Uno de los aspectos que se debe mejorar es la supervisión de las actividades de riesgo por parte de los titulares mineros, donde se privilegie la seguridad por encima de la producción, que el personal minero tome conciencia de la importancia de la seguridad en las labores mineras; así como fortalecer la función supervisora de los organismos involucrados en la seguridad y salud ocupacional en minería con personal técnico altamente calificado y capacitado permanentemente; mediante un sistema transversal de

supervisión conjunta entre organismos, tender a la mecanización de las operaciones de desate de rocas. Todos estos mecanismos de control van a permitir la disminución de accidentes provocados por caída de rocas.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### **1.2.1. Delimitación temporal**

El presente trabajo comprendió el periodo abril 2017 a abril 2018.

### **1.2.2. Delimitación espacial**

La presente investigación se desarrolló en el departamento de “Huancavelica, provincia de Angaraes, distrito de Santiago de Apóstol de Ccochaccasa”, lugar donde se emplaza la Unidad Minera Julcani, perteneciente a la Compañía de Minas Buenaventura S.A. a una altura promedio de 4200 msnm. Sin embargo, los alcances o la repercusión de la investigación se darán a nivel nacional.

### **1.2.3. Delimitación social**

El trabajo de investigación comprendió de manera directa a los trabajadores de la Unidad Minera Julcani que desarrollan sus actividades en operaciones mineras subterráneas dentro de los cuales están comprendidos los ingenieros geotecnistas, los supervisores de seguridad y los trabajadores mineros; al ente regulador/supervisor del estado - OSINERGMIN, más propiamente a los especialistas del área de geomecánica de la Gerencia de Supervisión Minera y a los supervisores externos.

### **1.2.4. Delimitación conceptual**

Respecto a la variable independiente se ha comprendido a partir del análisis y comparación de los sistemas de conservación del sostenimiento de las labores mineras.

Para la conservación de los sistemas de sostenimiento de las labores mineras existen criterios generales o recomendaciones y procedimientos que cada unidad minera de acuerdo a la gestión de seguridad desarrolla; es así que los

procedimientos escritos de trabajo seguro son elaborados por cada unidad minera y los mismos son aplicados por el personal de seguridad operativa, todo esto con el fin de prevenir la ocurrencia de accidentes mortales.

Por otro lado la variable dependiente se ha entendido mediante el estudio del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM, y su modificatoria el DS N° 023- 2017-EM, este reglamento abarca un sinnúmero de artículos donde se conceptualizan todas las especialidades de la industria minera en cuanto a seguridad de la infraestructura se refiere, como es ventilación, geotécnica, plantas de beneficio, transporte e infraestructura y finalmente la especialidad que va a ser materia de análisis que es geomecánica y principalmente los artículos relacionados a desprendimiento de rocas, que es en sí nuestro tema de investigación; consiguientemente analizaremos los artículos estrictamente referidos a esta problemática.

### **1.3. Problemas de la investigación**

#### **1.3.1. Problema principal**

¿Cuál es la relación entre el control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la garantía de la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017?

#### **1.3.2 Problemas secundarios.**

Entre los problemas específicos tenemos los siguientes:

- ¿Cuál es la relación entre la mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras y garantizar la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017?

- ¿Cuál es la relación entre el control del cumplimiento de la norma y garantizar la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017?
- ¿Cómo se relaciona la revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas y garantizar la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017?

#### **1.4. Objetivos de la investigación**

##### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar la relación entre el control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la garantía de seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017

##### **1.4.2 Objetivos específicos**

Dentro de los objetivos específicos tenemos los siguientes:

- Establecer la relación entre la mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras y la garantía de seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.
- Conocer la relación entre el control del cumplimiento de la norma y la garantía de seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017
- Identificar la relación entre la revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas y la garantía de seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

## **1.5. Justificación e importancia**

### **1.5.1. Justificación**

#### **Justificación teórica**

El presente trabajo “es importante que se lleve a cabo la investigación como respuesta al problema planteado. Se trata de un paso más, pero igualmente necesario, que permite calibrar tanto el valor del problema en sí mismo, como el valor potencial de cualquier proyecto de investigación para darle respuesta”.

Es importante llevar a cabo la investigación, por cuanto va a permitir aportar, sugerir o recomendar la implementación de medidas normativas, prácticas y tecnológicas; que permitan reducir la accidentabilidad por caída de rocas en las operaciones mineras subterráneas. (Torres & Bernal Torres, 2006).

“En la investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente”. (p. 103).

El presente trabajo pretende generar reflexión y debate entre los actores como son las empresas mineras cuya representación la tiene la Sociedad Nacional de Minería Petróleo y Energía, el ente normativo – “Ministerio de Energía y Minas mediante la Dirección General de Minería, los entes supervisores/reguladores Osinergmin a través de la Gerencia de Supervisión Minera y la SUNAFIL – Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral”, con respecto a la normativa, reglamentación y procedimientos que permitan mejorar la seguridad en las operaciones mineras subterráneas.

#### **Justificación práctica**

La investigación que se desarrolló con respecto a los controles de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas, tiene una justificación netamente práctica, por cuanto culminada la misma, va a permitir aportar, sugerir o recomendar la implementación de medidas prácticas y tecnológicas predictivas y preventivas; que incidan de manera directa en los siguientes aspectos:

- a. Reducción de accidentes mortales producidos por el desprendimiento de rocas.
- b. Reducción de los incidentes peligrosos relacionados a la caída de rocas

### **Justificación metodológica**

(Galan & Galan Amador, 2010) “Se debe indicar que el presente trabajo de investigación se ha desarrollado de manera ordenada desde la identificación del problema, la elaboración de la matriz y la elaboración del presente plan; así como se ha cumplido con el trabajo sistémico de la investigación”.

Por otro lado se va a formular el instrumento-cuestionario de preguntas, el mismo que será desarrollado por el gerente de seguridad de la unidad minera materia de investigación, los jefes de seguridad y el personal directamente involucrado en las labores de explotación subterránea; así como también serán partícipes del mismo los supervisores externos de la “Gerencia de Supervisión Minera de Osinergmin; este cuestionario abarcará los temas materia de investigación, como son la mejora de los procedimientos escritos de trabajo seguro, las mejoras de las actividades de mantenimiento del sostenimiento de las labores y también el tema normativo, que son los artículos del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería en lo estrictamente referido a caída de rocas y sostenimiento. La interpretación de dichas encuestas para sugerir o recomendar la mejora de la normativa, procedimientos, capacitaciones y supervisión con el propósito final de evitar accidentes mortales; asimismo servirá de referencia a otros estudios sobre los mecanismos de control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras y la seguridad y salud ocupacional”.

### **Justificación legal**

En la presente investigación se ha considerado los siguientes instrumentos legales o normas:

- a. “El Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM y su modificatoria,

que regula el comportamiento de las actividades en materia de seguridad de la industria minera.

b. La Ley de Procedimiento Administrativo General-Ley 27444 y sus modificatorias, que define las pautas de acción de las entidades de la administración pública, en los que se encuentran inmersos los organismos supervisores/reguladores de la seguridad en minería.

c. Ley 26734, Ley de creación de OSINERGMIN; y Ley 28964, Ley que delega funciones de supervisión en minería a OSINERGMIN. OSINERGMIN tiene como competencia supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones técnicas y legales de seguridad minera en la mediana y gran minería.

d. Reglamento de Supervisión, Fiscalización y Sanción de las Actividades Energéticas y Mineras a cargo de OSINERGMIN, adecuado a las disposiciones de la Ley N° 27444, modificado por el Decreto Legislativo N° 1272”; aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 040-2017-OS-CD, el 05 de marzo del 2017.

### **Justificación Social**

El desarrollo de la presente investigación es importante desde el punto de vista social, porque va a permitir dar aportes a la industria minera en cuanto a seguridad se refiere, disminuyendo la accidentabilidad en operaciones de la minería subterránea; de manera tal que la sociedad (comunidades vecinas, entre otros) acepten a la industria minera como parte del engranaje del desarrollo social y económico del país y puedan convivir con dicha actividad.

### **1.5.2. Importancia**

El trabajo de investigación es importante en cuanto se refiere al tema social, por cuanto va a contribuir a la seguridad de los trabajadores de la Unidad Minera Julcani de Compañía de Minas Buenaventura S.A. de manera directa, así como a sus familias y consiguientemente a la comunidad, permitiendo que la sociedad se desarrolle de mejor forma en cuanto se refiere al núcleo de la sociedad que es

la familia. Por otra parte, también puede ser replicado en las demás unidades mineras que desarrollan operaciones subterráneas logrando un efecto multiplicador.

- **Aspecto Político**

En cuanto se refiere al aspecto político en general, el trabajo de investigación va a permitir que la sociedad perciba que la minería está trabajando preocupada por la seguridad y salud de los trabajadores de manera responsable, privilegiando aspectos de seguridad del trabajador por encima de los aspectos productivos; de esta manera se puede aminorar la creciente corriente anti minera.

- **Aspecto Económico**

En cuanto se refiere al aspecto económico tiene una notable importancia, por cuanto va a influir de manera positiva en varios de los actores:

- a. Como sabemos la industria minera es un aportante fundamental en el PBI nacional; bajo esta premisa es importante que las operaciones mineras subterráneas se lleven a cabo con la mayor seguridad posible cuidando la vida de los trabajadores.
- b. En las empresas mineras, les va a permitir disminuir los accidentes mortales, con el consiguiente beneficio económico en disminución de multas, sanciones, mejor cotización de sus acciones en la bolsa de valores, entre otros.
- c. En las familias de los trabajadores mineros, les va a permitir tener una situación más estable y segura económicamente, puesto que el trabajador se va a desempeñar en condiciones más seguras.

## **1.6. Factibilidad**

Para el desarrollo de la presente investigación se cuenta con el adecuado presupuesto, la población a investigar y el apoyo del personal para recabar los datos

reales, por lo que se determina que existe la factibilidad para el desarrollo de la misma.

### **1.7. Limitaciones de la investigación**

Dentro de las limitaciones de la investigación, tenemos:

- **Limitaciones geográficas:**

En el Perú se cuentan con 82 Unidades Mineras pertenecientes a la Gran Minería y 55 pertenecientes a la Mediana Minería, haciendo un total de 137 unidades mineras distribuidas en su gran mayoría en zonas altas de 14 provincias, como son “Ancash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lima, Moquegua, Pasco y Puno”.

Se ha escogido a la unidad minera Julcani, perteneciente a la Compañía de Minas Buenaventura S.A., ubicada en el departamento de Huancavelica, provincia de Angaraes, distrito de Santiago de Apóstol de Ccochaccasa, a una altura promedio de 4200 msnm; por cuanto la referida unidad desarrolla actividad minera subterránea y ha presentado accidentes mortales producidos por caída de rocas.

- **Limitaciones económicas:**

Existen limitaciones de orden económico, por cuanto el referido estudio de investigación no cuenta con ningún financiamiento ni patrocinio para su desarrollo, teniendo como fuente de financiamiento el propio peculio; razón por la cual la investigación se realizará en la Unidad Minera de Julcani, perteneciente a la Compañía de Minas Buenaventura S.A., ubicada en el departamento de Huancavelica, provincia de Angaraes, distrito de Santiago de Apóstol de Ccochaccasa, a una altura promedio de 4200 msnm.

- **Limitaciones de tiempo:**

Para desarrollar el presente trabajo de investigación se ha elegido a la “Unidad Minera de Julcani, perteneciente a la Compañía de Minas Buenaventura S.A.”.,

ubicada en el departamento de” Huancavelica, provincia de Angaraes, distrito de Santiago de Apóstol de Ccochaccasa, a una altura promedio de 4200 msnm”., por cuanto es una unidad minera representativa que ejecuta labores subterráneas y ha presentado la ocurrencia de accidentes mortales que van a ser materia de análisis por medio de las encuestas formuladas a los trabajadores, personal profesional, luego de lo cual se procedería al análisis de las mismas y poder consensuar resultados para poder sacar conclusiones y recomendaciones en el lapso de 12 meses.

Como se puede apreciar, la investigación y el trabajo de campo se desarrolló en una unidad minera representativa que cuenta con actividades importantes en minería subterránea y que ha registrado accidentes mortales por desprendimiento de rocas, que es el tema central de nuestra investigación; consiguientemente no se tiene limitaciones que puedan afectar nuestra investigación.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes del problema.

Ríos , L. (2002) “Presidente del comité industrial en su trabajo técnico: *Accidentes en la minería*, año 2002 menciona que: el 2 % es inevitable, el 10 % es factor de diseño de ingeniería y el 88 % es factor humano”.

Factores de ingeniería:

- Fabricación o diseño INSEGURO.
- Mala planificación y manejo de materiales.
- Falta de resguardo.
- Protección inadecuada.
- Mala adaptación al equipo.
- Falta de controles de polución.
- Mala iluminación.
- Mala ventilación.
- Falta de mantenimiento preventivo.
- Falta de señalización, demarcación o mala distribución
- Construcción insegura.
- Exceso de bultos en los lugares de trabajo.
- Espacio de almacenamiento inadecuado.
- Equipo de protección personal y herramientas mal mantenidos”.

Lo relevante en este trabajo es destacar que el 88 % de los accidentes en minería son provocados por factores humanos, sobre los cuales habría que incidir para la disminución de accidentes.

**Cárdenas V.(2002)** “Superintendente de control de pérdidas y medio ambiente de la compañía minera Poderosa S.A. en su trabajo técnico: *Aplicación y estandarización de las herramientas estadísticas de calidad en la administración de riesgos en la compañía minera Poderosa S.A.*, menciona la: Metodología de la solución de los 7 pasos, Metodología estandarizada en Poderosa para el desarrollo de solución de problemas que se puedan manifestar en las diferentes áreas y que afecten la productividad, calidad y seguridad. Permiten la identificación ordenada de los problemas, ubicando la raíz de sus causas y mediante los pasos de esta metodología se puede dar solución a dichos problemas (defectos) buscando al final el control y estandarización respectiva. Conclusiones: Tal como se describe cada una de las herramientas de calidad y para qué son útiles, es fundamental tener conocimientos sobre los principios de la calidad total y 38 conocer el ciclo de control (PHVA), planear, hacer, verificar y actuar. Por su estructura, ayudar a encontrar la solución a los problemas que se puedan presentar en el campo de la gestión de riesgos, como también en los controles de la gestión ambiental, donde se cambian los parámetros y características para dicho campo”.

**Pérez (2007)** “*Control de Pérdidas Vs. Control de Riesgos*. Hoy en día es frecuente encontrar en algunas empresas mineras considerar únicamente como objetivo de seguridad la reducción de las lesiones y daños sin darse cuenta que esta percepción es considerado un paradigma del pasado debido a que está enfocado en el control de pérdidas. Analizando, se concluye que el control de pérdidas se refiere al control de los accidentes; pero ¿Qué es lo que realmente se controla? ¿La ocurrencia de algo que ya ocurrió?, basándonos en un tiempo real no se controla absolutamente nada. Y es que lo que verdaderamente se busca es evitar son estas pérdidas y/o accidentes a través de un control de las causas que originaron dichos sucesos de lo cual se concluye que un concepto más alternativo vendría a ser el “Control de Riesgos” el cual está dirigido a prevenir los

accidentes a través de un control de las posibles causas que podrían dar origen a dicha pérdidas. Control de Riesgos es definido como una práctica administrativa que tiene por objeto neutralizar los efectos destructivos de las pérdidas potenciales o reales, que resultan de los acontecimientos no deseados relacionados con los peligros”.

**Lucero A.(setiembre 2019)** “Profesor en la Escuela Naval Arturo Prat. – Revista HSEC *Seguridad Industrial y Prevención de Riesgos* Metodología Bowtie, El diagrama Bowtie es una herramienta sencilla y eficaz para comunicar los resultados de la evaluación de riesgos a los colaboradores de todos los niveles organizacionales. Permite observar los vínculos entre las causas potenciales, los controles preventivos y de mitigación y las consecuencias de un accidente o evento no deseado. Bowtie puede ofrecer los siguientes beneficios: “Se logra observar de forma nítida las relaciones entre las causas, los controles actuales y/o críticos, el o los eventos top, las medidas de mitigación, las defensas y consecuencias en el proceso evaluado. Permite la supervisión de los riesgos, la auditoría y revisión de los controles críticos del proceso evaluado”.

**Hiba, J. (OIT 2002).** “Condiciones de trabajo, seguridad y salud ocupacional en la minería del Perú: El documento explica de manera integrada las condiciones de trabajo en que la gran mayoría de los trabajadores mineros cumplen con sus labores, así como también los principales problemas de seguridad, salud y riesgos que enfrentan, y las medidas que son necesarias poner en práctica para controlar y mitigar todo lo que ocurre en la minería subterránea que es la que origina mayores riesgos. Para lo cual la tesis muestra una metodología para implementar un Sistema de Gestión Seguridad y Salud Ocupacional en una mina subterránea que cumpla con la norma internacional OHSAS 18001:2007 y en donde se muestran los tipos de indicadores de seguridad y salud ocupacional que pueden utilizarse para realizar la evaluación del desempeño y verificar el cumplimiento de la mejora continua del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. El enfoque a usar consta en detallar cada paso en la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de la mina subterránea Bateas. En esta sección, el autor presenta investigaciones precedentes sobre el tema de investigación, que le sirven como referencia para el estudio. Los

antecedentes pueden ser teóricos y/o de campo, recomendándose en caso necesario su división en nacionales e internacionales”.

**Ramirez & Alejano (2004)** “*Mecánica de Rocas de la Universidad Politécnica de Madrid*”, se refiere que La geomecánica debe ser capaz de analizar la estabilidad de las rocas y diseñar las excavaciones de manera particular, es decir en base a los requerimientos operativos. En las labores mineras subterráneas existen dos técnicas de explotación; con sostenimiento y sin sostenimiento”. La primera a su vez puede ser con sostenimiento natural y con sostenimiento artificial. En el siguiente cuadro podemos resumir de manera objetiva los métodos principales de explotación subterránea:

**Tabla 4: Métodos principales de explotación subterránea**

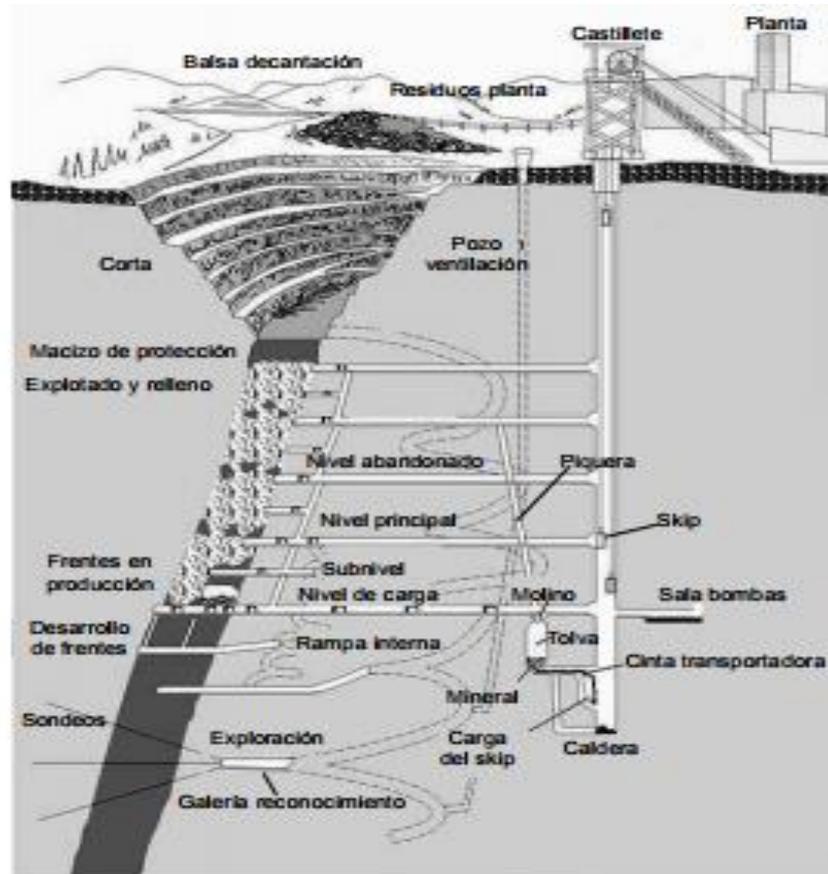
EXPLOTACIÓN CON SOSTENIMIENTO		EXPLOTACION SIN SOSTENIMIENTO
CON SOSTENIMIENTO NATURAL	CON SOSTENIMIENTO ARTIFICIAL	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cámaras y pilares</li> <li>- Grandes cámaras vacías</li> <li>- Subniveles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cámaras almacén</li> <li>- Corte y relleno (ascendente o descendente)</li> <li>- Explotaciones entibadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tajo largo</li> <li>- Huecos y pilares hundidos</li> <li>- Bloque hundido</li> <li>- Subniveles hundidos</li> </ul>

**Fuente:** Libro “*Mecánica de Rocas de la Universidad Politécnica de Madrid*”

Sin embargo, la adaptación a cada método minero o a un yacimiento particular, hace que en la práctica la explotación sea específica o particular.

Seguidamente presentamos un gráfico que nos muestra de manera esquemática y objetiva las diversas opciones de una explotación minera superficial y subterránea con los diversos componentes que la caracterizan.

**Gráfico 3: Esquema de explotación minera superficial**



**Fuente:** Atlas Copco y modificado por E. Alonso

El “objetivo principal de las explotaciones mineras que utilizan sostenimiento es restringir o minimizar los desplazamientos de la roca a nivel elástico, evitando que se produzca liberación inestable de energía, que va a provocar la rotura del sostenimiento. Al margen del método de explotación que se utilice, se puede señalar cuatro objetivos de la mecánica de rocas, en lo que respecta al comportamiento de la mina, en función a su vida operativa”.

**Laboratorio Oficial J.M. Madariaga (2015)** “*Guía sobre control geotécnico en minería subterránea del Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España*, se indica: Diseño del sostenimiento El sostenimiento de las obras subterráneas debe permitir, controlar y mantener la estabilidad de las excavaciones para la seguridad del personal que trabaje o circule por ellas, a lo

largo de la vida útil de las labores. En las obras y trabajos subterráneos el sostenimiento se realizará según las instrucciones del Director Facultativo y deberá controlarse y mantenerse empleando sistemas adecuados al terreno y conservarse secciones suficientes. Igualmente, tal como se indica en la ITC 04.6.05. El diseño del sostenimiento debe realizarse teniendo en cuenta las características del terreno, las dimensiones de las labores, las condiciones impuestas por la explotación como disponibilidad y facilidad de la instalación y las posibles influencias de explotaciones próximas. Presupone tener en cuenta la deformación que va a sufrir la estructura sostenida que debe ser compatible con el tiempo y servicio previstos, diseñándola siempre teniendo en cuenta los términos económicos. El cálculo del sostenimiento de las obras subterráneas se puede efectuar mediante métodos analíticos, observacionales, empíricos y numéricos. Como buena práctica sería conveniente realizar comparativas entre los modelos de sostenimiento óptimos según cada uno de los métodos.”

**Montabar (2013)** *“Manual de Geomecánica aplicada a la prevención de accidentes por caída de rocas en minería subterránea,* El término “sostenimiento” es usado aquí para cubrir los diversos aspectos relacionados con los pernos de roca (de anclaje mecánico, de varillas de fierro corrugado o barras helicoidales ancladas con cemento o con resina, split sets y swellex), cables, malla, cintas de acero (straps), concreto lanzado (shotcrete) simple y con refuerzo de fibras de acero, cimbras de acero, gatas, madera (puntales, paquetes, cuadros y conjuntos de cuadros), relleno y algunas otras técnicas de estabilización de la masa rocosa. Todos estos elementos son utilizados para minimizar las inestabilidades de la roca alrededor de las aberturas mineras. En masas rocosas masivas o levemente fracturadas con excavaciones bien perfiladas, habrá una mínima necesidad de sostenimiento. En masas rocosas fracturadas o estratificadas con excavaciones bien perfiladas, habrá un incremento en la necesidad de sostenimiento. En masas rocosas intensamente fracturadas y débiles o en zonas de falla o de corte, definitivamente habrá necesidad de planear cuidadosamente el sostenimiento. En condiciones de altos esfuerzos, los cuales inducen fallas en la masa rocosa de las excavaciones, será esencial plantear estrategias especiales de sostenimiento”.

**Blas (2011)** “*Desprendimiento de rocas que generan accidentes fatales en la minería peruana*, presentado en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Facultad de Ingeniería de Minas geología y metalurgia, señala que dicho trabajo nace como interés por conocer las muertes generadas por desprendimiento de rocas en la minería peruana. Esto como producto de los avances tecnológicos que exigen que los trabajos sean tan seguros con relación a pérdidas personales, materiales, de procesos y económicas. El trabajo del ingeniero Ewes Blas se debe a la necesidad de plantear alguna alternativa de solución frente al creciente número de accidentes mortales en el sector minero. Especialmente cuando se trata de preservar el bien más valioso, que es la vida del trabajador. Por lo cual, se ha considerado razonable la elaboración del trabajo como una alternativa para poner en marcha un programa conducente a prevenir, controlar y administrar la seguridad y salud ocupacional con eficacia y eficiencia. El trabajo de investigación consta de tres capítulos. En el primer capítulo trata sobre el planteamiento del problema, donde se detallan los objetivos, hipótesis, justificación e importancia del desarrollo de la investigación. En el capítulo II, se trata sobre el Marco Teórico donde se define los términos referidos al tema en desarrollo. En el capítulo III y IV trata sobre la presentación, análisis e interpretación de resultados. Finalizando con las conclusiones y recomendaciones del estudio, acompañando de los anexos que ilustraran mejor el trabajo de investigación”.

**Bustamante (2008)** en el trabajo presentado, titulado: “*Geomecánica aplicada en la prevención de pérdidas por caída de rocas. Mina Huanzala – CIA. Minera Santa Luisa SA*, refiere que: La minería es sin duda una de las actividades de más alto riesgo que el hombre realiza. Las estadísticas indican que la causa más frecuente de los accidentes en labores subterráneas es por caída de rocas. Según estadísticas de los 62 accidentes fatales ocurridos en el año 2007, aproximadamente el 23% de éstos (14 fatalidades) fue por desprendimiento de rocas. Si a esta cifra le sumamos el 13% adicional de accidentes provocados por derrumbes, deslizamientos, soplado de mineral o escombros (la segunda causa de muerte en minería); tenemos que 36% de fatalidades están relacionadas con la inestabilidad de las rocas. Lamentablemente las consecuencias de este tipo de

accidentes no son leves, pues ocasionan severas lesiones al personal e incluso la muerte. Estos hechos afectan no solo a las empresas mineras, sino a las familias de los trabajadores que se quedan desprotegidas moral y económicamente. La geomecánica tiene un papel muy importante en la industria minera, en lo que a estabilidad de la masa rocosa se refiere, debido a las aberturas que se producen como consecuencia de las operaciones mineras”.

**Giraldo (2015).** En su trabajo de investigación publicado en la” *Revista del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Geología, Minas, Metalúrgia y Ciencias Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, detalla que: los factores por los que se producen la mayor cantidad de accidentes es el producido por desprendimiento de rocas en labores mineras subterráneas; dado que de acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Energía y Minas, el 33 % de accidentes mortales es producido por desprendimiento de rocas. Con tal propósito, se ha investigado los accidentes ocurridos en el período comprendido entre 2001 y 2011 (11 años) en la minería peruana, en base a la información recopilada del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) y Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). Entre otros aspectos, se han analizado: el tipo de roca predominante, tipo de sostenimiento aplicado en el área del accidente, tipo de labor donde se produjeron los accidentes, turno de trabajo cuando se produjeron los accidentes, horas del día en las que se produjeron los accidentes, ocupación del accidentado, tiempo de servicio en la última empresa donde venía laborando la víctima y experiencia acumulada de la víctima”.

**La Revista Tecnología Minera (2015).** En el Informe: “*Sistema de Sostenimiento de Rocas*, se comenta que uno de los grandes desafíos a los que se enfrenta constantemente la minería subterránea es el sostenimiento de las rocas para evitar derrumbes y consecuentemente accidentes, de forma que los operarios puedan realizar su trabajo en condiciones óptimas. La seguridad es lo más importante en el desarrollo de las operaciones mineras, elemento que podrá ser garantizado en la medida que se utilicen materiales y procedimientos que permitan darle mayor estabilidad a la roca, sin alterar la capacidad de resistencia del macizo rocoso en el entorno cercano a la excavación realizada. Esto se puede

lograr si se conoce en detalle las condiciones de la roca y se aplican los métodos más idóneos que permitan reducir en proporciones considerables el riesgo de un accidente. El mercado ofrece diferentes herramientas y sistemas que facilitan un sostenimiento de roca adecuado”.

**Mendieta; Arias; Nikaido; Salas; Cury (2017)** libro “*Guía de Criterios Geomecánicos para Diseño, Construcción, Supervisión y Cierre de Labores Subterráneas, Numeral 8.3 Desate de Rocas*”; al respecto del Desate de Rocas, se refiere que la mayoría de accidentes en la minería subterránea se deben a la caída de rocas provenientes del techo y/o hastiales de las excavaciones subterráneas. Las fracturas que aflojan las rocas son las naturales del macizo rocoso y las generadas por los esfuerzos o por voladuras en el proceso de explotación. Las rocas sueltas deben dejarse caer en forma controlada a fin de brindar a los trabajadores un ambiente seguro de trabajo. Se recomienda que para el desate los trabajadores apliquen el método ROCA, que significa Razonar, Organizar, Clasificar y Actuar”.

**Cartagena (2013)** “En la transcripción de *sostenimiento en labores mineras bajo tierra*; se tienen los siguientes comentarios: Generalmente se denomina soporte de rocas a los procedimientos y materiales utilizados para mejorar la estabilidad y mantener la capacidad de resistir las cargas que producen las rocas cerca al perímetro de excavación. Se puede agrupar los sistemas de soporte en dos grandes grupos”:

- Empuje de paredes y techo
- Caída de rocas del techo.

**(Nieto Rojas )** En la Monografía desarrollada por el autor Jheron Nieto Rojas, cuyo Título es:” Sostenimiento de las Labores Mineras, describe lo siguiente:

Objeto del sostenimiento: tiene por finalidad mantener abiertos espacios en las minas para que los trabajadores puedan desarrollar sus labores de explotación. El sostenimiento que se desarrolle va a depender del tipo de terreno que se encuentre; en este sentido podemos definir los siguientes tipos:

- Terrenos masivos: porque presentan una estructura uniforme, no tienen fracturas y presentan dureza uniforme.
- Terrenos fracturados: presentan planos discontinuos, como las areniscas, calizas y pizarras, que son rocas sedimentarias.
- Terrenos empanizados: terrenos que presentan zonas de panizo entre dos capas de terrenos consistentes.
- Terrenos sueltos: terrenos que no presentan consistencia alguna, requieren sostenimiento inmediato, para impedir derrumbes, también se les llama terrenos molidos, pues no se encuentran con frecuencia piezas grandes.
- Terrenos arcillosos: de conformación casi plástica que se deforman bajo una fuerte presión, la mayor o menor plasticidad depende del contenido de agua y la proporción de arcilla, como ejemplos tenemos las arcillas o panizos, pizarras arcillosas”.

## 2.2. Bases legales

### 2.2.1. Bases legales a nivel nacional

En este trabajo de investigación principalmente vamos a analizar las siguientes leyes, normas y reglamentos:

- *“El Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM y su modificatoria, que involucra al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería-Osinergmin, quien supervisa la seguridad en la infraestructura y las operaciones mineras, y a la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral-SUNAFIL, que supervisa los aspectos laborales de la seguridad y salud ocupacional en minería; referido únicamente al desprendimiento de rocas.*
- *Nuevo Reglamento de Supervisión, Fiscalización y Sanción de las Actividades Energéticas y Mineras a cargo de OSINERGMIN, adecuado a las disposiciones de la Ley 27444, modificado por el*

*Decreto Legislativo N° 1272; aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 040-2017-OS-CD el 09 de marzo del 2017.*

- *La Ley de Procedimiento Administrativo General-Ley N° 27444 y sus modificatorias. Decreto Supremo que aprueba el Texto Único y Ordenado de la Ley N° 27444-Ley del Procedimiento Administrativo General.*

### **2.2.2. Bases legales a nivel internacional**

En cuanto a Bases legales a nivel internacional, vamos a analizar los siguientes documentos:

- *“The Mines Regulations, 2003; being Chapter O-1.1 Reg 2 (effective July 16, 2003)” – Saskatchewan – Canada.*

### **2.3. Bases teóricas**

- **Mejora de procedimientos.**

“Si está considerando una carrera en la minería, es crucial que siga las siguientes medidas de seguridad para trabajar en la mina, libre de problemas, mejorando los procedimientos como se señala a continuación”.

**a.** *“No ignore el peligro. El primer paso para mantenerse seguro es ser consciente del hecho de que trabajar en una mina es peligroso. Acepte que la industria de la minería está inherentemente llena de peligros y manténgase alerta siempre en el trabajo. También cuide a sus colegas y nunca baje la guardia. Los accidentes con mayor impacto pueden ocurrir en un momento de descuido.2. Labores peligrosas requieren planificación y comunicación. Cuando planifique tareas, no piense solo en completarlas lo más eficientemente posible. Invierta tiempo y dinero extra en medidas de seguridad. Nunca comprometa la seguridad de sus empleados al tratar de cumplir los plazos o*

*mejorar la calidad del trabajo. Todos los riesgos deben ser considerados, incluyendo la posibilidad de accidentes. Trate de eliminar los riesgos lo más posible, cuando son inevitables, proporcione a su equipo instrucciones claras y edúquelos sobre cómo mitigarlos. Si es necesario, lidie con el peligro en caso surja.*

**b. *Obtenga entrenamiento profesional.*** *Todos los miembros de su equipo deben recibir entrenamiento regular sobre seguridad. Esto no solo se debe aplicar a nuevos empleados. Incluso los de mayor tiempo deben asistir a cursos de actualización. Las sesiones de entrenamiento en seguridad que contienen componentes teóricos y prácticos pueden ser de mucha ayuda. Trabajadores que toman roles extenuantes pueden ser enviados a chequeos de salud y de estado físico para determinar si podrán cumplir las demandas físicas de su trabajo.*

**c. *Siempre use el equipamiento de seguridad.*** *Hay una lista larga de equipos de seguridad que los trabajadores de las minas usan para su protección, desde cascos hasta gafas de protección y guantes. Es esencial que todos los trabajadores usen el equipamiento de seguridad necesario todo el tiempo. Ha habido infinitas historias de trabajadores que se han salvado gracias a los cascos, por ejemplo. Supervise a su equipo. Todos los miembros de su equipo deben seguir las instrucciones de seguridad sin ninguna excepción. El supervisor debe ser diligente sobre el seguimiento y en reforzar las reglas. Nunca permita que más personas de lo establecido ingresen a un lugar. Los supervisores también deben saber el paradero de sus trabajadores durante cada turno. Igualmente, todos deben ser informados sobre lo que sus compañeros de equipo están haciendo durante el día. Nunca deje a nadie violar las reglas de seguridad sin una advertencia, o en el caso de continua desobediencia, consecuencias apropiadas.*

*d. Documente sus procedimientos de seguridad. Cuando los accidentes ocurran, todos deben saber que hacer. Los procedimientos de seguridad deben estar claramente definidos. Cuando los documente, describa los accidentes que puedan ocurrir, lo que se debe hacer y a quién contactar. Los procedimientos de seguridad deben ser exhibidos prominentemente en los lugares que son visitados frecuentemente por los trabajadores.*

*e. Siga los últimos estándares de seguridad. Asegúrese que todo el equipo de seguridad recibe mantenimiento de forma regular y cumpla con los últimos estándares. Nunca trate de ahorrar en el equipo de seguridad. Si es que un artículo ya no cumple con los estándares, reemplácelo, incluso si esto significa incrementar gastos o retrasar un proyecto. Nunca deje a su staff usar equipo de seguridad anticuado, ni siquiera por un periodo corto de tiempo.*

*El número de incidentes relacionados a la seguridad en la industria de las minas es alto. Desafortunadamente, algunas de las tragedias que han ocurrido podrían haberse prevenido. No repita los errores cometidos por otros. Mientras que los riesgos no pueden ser eliminados por completo, seguir los tips anteriores puede ayudar significativamente”. (Gerens Escuela de Postgrado · Publicada Mayo 12, 2017).*

- **Control de cumplimiento de medidas de bioseguridad:**

Posiblemente, la medida más importante en seguridad, higiene y salud ocupacional es la del riesgo residual, valor del nivel de riesgo a posteriori de las acciones disponibles de control. Laborar en condiciones de no tener una clara identificación de este valor, no contar con la evidencia de disminución o contar con un valor sin cambios por las medidas adoptadas, define claramente una

pérdida en la efectividad en el desempeño del sistema. De acuerdo al Decreto Supremo N°024-2016-TR, es “...el proceso de toma de decisión, basado en la información obtenida de la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos, a través de propuestas de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

El proceso de control de riesgos se basa en los factores humanos del trabajo identificados (experiencia laboral, destrezas, conocimiento, fuerza y energía) pero no se agota en ellos. Cuando se gestionan riesgos ocupacionales, se debe tomar en cuenta las causas-raíces de todo evento con pérdidas. Por esta misma razón, para el diseño e implementación de los controles de riesgo, las prácticas mejoradas de trabajo, capacitación y mejoramiento de la comunicación con los trabajadores, son medios o herramientas muy eficaces.

*De inicio, es necesario reconocer la relación entre área, estación y puesto de trabajo. Las tareas del trabajo son la demanda y la oferta y es el conjunto de recursos disponibles, tanto por el factor humano como de materia prima, máquinas, herramientas y energía. Se ha establecido como criterio ampliamente difundido que el control tiene su extensión en aquello que es “practicable de modo razonable” en términos de: a) cuán probable el peligro contactará con el trabajador, b) el grado de severidad de dicho contacto, c) cuánto se conoce sobre los procesos de evolución y cambios en el peligro, d) los medios disponibles para eliminar o minimizar el riesgo. Sin embargo, la eliminación en sí podría ser muy costosa en el tiempo y espacio requeridos, (Valle J., 2017).*

- **Revisión de estándares:**

*Se entiende por seguridad y salud en el trabajo a “condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores, incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado, visitantes o*

*cualquier otra persona en el lugar de trabajo” de manera que se incluye bajo dicha denominación a todo lo que pueda perturbar el normal desarrollo de las actividades productivas dentro de una organización, abarcando a colaboradores de la empresa y otras empresas, personas que se encuentren dentro de las instalaciones de la misma y en cumplimiento de los altos estándares de seguridad, la empresa especializada AESA también los implementa para sus actividades diarias, dicha herramienta de gestión proactiva y de verificación de estándares operacionales que tiene como base diversos puntos tratados en las normativas jurídicas nacionales, como son la ley de seguridad y salud en el trabajo Ley N° 29783, su modificatoria ley de seguridad y salud en el trabajo Ley N° 30222, reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería D.S-024-2016-EM y sus modificatorias, que también se considera una herramienta de gestión pro-activa o preventiva ya que nos ayuda en poder establecer condiciones seguras de trabajo en una actividad previo al inicio de cada jornada, para lo cual se identifica las actividades críticas para luego mapearlas mediante una hoja de ruta crítica y seguidamente verificar el cumplimiento de los estándares operacionales y también el establecimiento de parámetros que permitan optimizar la ejecución de estas tareas y de parámetros que permitan ejecutar las tareas específicas de todo tipo en interior mina. Diversos estudios internacionales e incluyendo aquellas que proceden del Ministerio de Energía y Minas y las empresas; explican que el origen problema de accidentabilidad en las empresas contratistas radica no solo en las condiciones físicas de las minas y el ambiente de trabajo, sino principalmente del comportamiento del trabajador frente al cumplimiento de los estándares operacionales y la seguridad. Se debe incidir en la anticipación de medidas tomando acciones para el control de pérdidas que podrían agruparse en: humanas, económicas, imagen y prestigio, competitividad, clientes y mercados, entre*

*otras. Estas pérdidas son de gran cuantía, y afectan significativamente a los resultados finales de las empresas especializadas y su contexto. (Yanque M., 2018).*

## **VARIABLE Y: Seguridad ocupacional**

- **Bases legales:**

- **Principios de legalidad:**

La ley 29783 se rige por una serie de principios muy importantes que podemos ver a continuación:

- a) **Principio de prevención.** *El jefe debe garantizar, en el lugar de trabajo, que se establezcan los medios y las condiciones necesarias para proteger la vida, la salud y el bienestar de sus trabajadores, además de los que no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores. Debe considerar factores sociales, laborales y biológicos, diferenciados según el sexo, se incorpora una dimensión de género en la evaluación y prevención de los riesgos en la salud en el trabajo.*
- b) **Principio de responsabilidad.** *El jefe debe asumir las implicaciones económicas, legales y de cualquier otra índole a consecuencia de un accidente o enfermedad que sufra el trabajador en el desempeño de sus funciones o a consecuencia de él, conforme a las normas vigentes.*
- c) **Principio de cooperación.** *El estado, los jefes y los trabajadores, además de las organizaciones deben establecer mecanismos que garanticen una permanente **colaboración y coordinación** en materia de seguridad y salud en el trabajo.*

- d) *Principio de información y capacitación.* Las empresas sindicales y los trabajadores reciben al jefe con una adecuada información y capacitación preventiva en la tarea de desarrollar, con énfasis en lo que sea **potencialmente peligroso** para la vida y la salud de los trabajadores y sus familias.

**La #Ley29783 se compone de diferentes principios:**

- a. “Principio de gestión integral. Todo jefe debe promover e integrar la gestión de la **seguridad y la salud en el trabajo** y en la gestión general de la organización.
- b. *Principio de atención integral de la salud.* Los trabajadores que sufran algún **accidente de trabajo o enfermedad** ocupacional tienen derecho a las prestaciones de salud necesarias y suficientes hasta su recuperación y rehabilitación, procurando su reinsertión laboral.
- c. *Principio de consulta y participación.* El estado promueve mecanismos de consulta y participación de las empresas de los trabajadores más representativos y de los actores sociales para la adopción de las **mejoras en materia de seguridad y salud en el trabajo**.
- d. *Principio de primacía de la realidad.* Los trabajadores, los jefes y los representantes sindicales, además de las entidades públicas y privadas responsables del cumplimiento de la legislación en **seguridad y salud en el trabajo** brindan información completa y veraz sobre la materia.
- e. *Principio de protección.* Los empleados tienen derecho a que el estado y los jefes aseguren sus condiciones laborales, es decir, que sean dignas y **que garanticen un estado de vida saludable**, física, mental y socialmente hablando, siempre de forma continua. Dichas condiciones deben pretender que:

*El trabajo se lleve a cabo en un ambiente seguro y saludable. Que las condiciones de trabajo sean compatibles con el bienestar y la dignidad de los empleados y ofrezcan posibilidades reales para conseguir los objetivos personales de los empleados”, (Cobeñas D., 21.12.19: 18.25 horas)*

- **Principio al debido procedimiento:**

“El principio del debido procedimiento es, a su vez, un derecho material en estricto sentido. El procedimiento administrativo, que está recogido en el título preliminar de la ley, el cual cuenta con un desarrollo constante en precedentes judiciales y administrativos, dentro de las controversias que se suscitan en las relaciones laborales. El debido proceso tiene una doble dimensión, reconociéndose en un primer nivel que su contenido incluye una suma de garantías procesales; pero, además, se le atribuye un contenido sustancial”, conocido como “debido proceso sustantivo”. Dice el Tribunal Constitucional que “el derecho al debido proceso en su faz sustantiva se relaciona con todos los estándares de justicia como son la razonabilidad y proporcionalidad que toda decisión judicial debe suponer”.

De entrada, debemos señalar que el debido proceso se refiere nada menos que a un derecho considerado como fundamental que tiene actuación tanto en sede jurisdiccional como en la administrativa. Así, el Tribunal Constitucional (TC) ha expresado que:

El fundamento principal por el que se habla de un debido procedimiento administrativo encuentra sustento en el hecho de que tanto la jurisdicción como la administración están indiscutiblemente vinculados a la Carta Magna, de modo que, si ésta resuelve sobre asuntos de interés de los administrados, y lo hace mediante procedimientos internos, no existe razón alguna para desconocer las categorías invocables ante el órgano jurisdiccional”.

Así, la doctrina administrativista entiende que el debido procedimiento administrativo se informa de: i) El derecho a exponer argumentos; ii) El derecho a ofrecer y producir prueba; y iii) El derecho a obtener una decisión motivada y fundada en derecho.(3) Dividiremos el análisis de este trascendente principio-

derecho material según la fase en la que se aplica: la etapa de la fiscalización y la etapa del procedimiento administrativo sancionador que se inicia una vez notificada el acta de infracción (e informada con el informe del instructor), a fin de discutirse la aplicación de la sanción propuesta por el inspector de trabajo, (**Zavala J., y Mendoza L., 2019**).

- **Derecho a la seguridad laboral:**

Se entiende por **seguridad laboral** el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto evitar y, en su caso, eliminar o minimizar los riesgos que pueden conducir a la materialización de **accidentes con ocasión del trabajo**, es decir, evitar lesiones y los efectos agudos producidos por agentes o productos peligrosos. Podemos decir que esta seguridad desde el punto de vista preventivo presenta varias acepciones, entre ellas cabe destacar:

- a. “La seguridad laboral como uno de los objetivos de la Ley de Prevención.*
- b. La seguridad laboral como especialidad de la **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**.*
- c. La seguridad laboral como función organizativa y trabajo colectivo en la empresa para que no ocurran accidentes.*
- d. La seguridad laboral como cometido dentro de una organización, ejercido por **profesionales de la prevención**.*
- e. La seguridad laboral como profesión de libre ejercicio.*
- f. La seguridad laboral como condición o cualidad de las personas o las cosas”.*

De cualquier manera, podemos pensar que el “objeto principal de la seguridad es llegar a controlar los peligros presentes en el lugar de trabajo por diferentes medios. Intenta conseguir, por tanto, el accidente cero. El número de accidentes mortales hasta ese momento ascendía a 226, es cierto que son 13 menos que los acaecidos durante el mismo periodo de tiempo en 2015, pero eso no puede consolarnos pues

sigue siendo un número muy alto, ya que estamos hablando de 226 vidas humanas que han perdido su vida en su puesto de trabajo”.

Esto significa que la seguridad laboral debe mejorar, y en ello todos somos responsables: **gobierno**, empresa, sindicatos y trabajadores.

Una medida clave para conseguir esta mejora a la que hacemos referencia es la **formación del trabajador**. Esta formación debe ser específica en el puesto de trabajo y relativa a prevención de riesgos laborales. El trabajador debe conocer cuáles son sus riesgos y cómo poder evitarlos, y en esto juega un papel esencial la **información** que se le trasmite desde la dirección de la empresa. Estos dos elementos son imprescindibles en seguridad laboral. Y yo diría que es la primera medida que debemos adoptar antes de comenzar con el desarrollo de la actividad laboral.

Siempre se ha hablado de Dos técnicas de seguridad laboral:

- **Técnicas analíticas**, “*son aquellas que intentan identificar los peligros y las causas de los accidentes. Estas técnicas pueden aplicarse bien antes del accidente (evaluación de riesgos, inspecciones de seguridad, observación de, notificación de peligros...) o después de la materialización de un accidente (notificación y registro de accidentes, investigación de accidentes, análisis estadístico), ...)*”
- **Técnicas operativas**, “*tienen como fin controlar y neutralizar los peligros y las causas de los accidentes. Estas técnicas pueden actuar a dos niveles diferente, una que intenta **mejorar las condiciones físicas** (factor técnico) y que son las que intentan alcanzar condiciones de trabajo seguras; y otra que tiene como fin **mejorar las actuaciones del trabajador** en su trabajo (factor humano), es decir, conseguir que los trabajadores actúen de forma segura. Vamos mejorando, y eso es bueno, pero mientras un solo trabajador pierda la vida desempeñando su trabajo, no*”

*podemos estar tranquilos y debemos seguir construyendo y avanzando en seguridad laboral”.* (Del Prado J., 2016)

• **Tipos de seguridad:**

- a. **Seguridad social.** *La seguridad social se trata de un conjunto de servicios, profesiones, instalaciones que ofrece el Estado para garantizar la protección a la personas, no solo en el ámbito de la inseguridad, como puede serlo un robo o un asalto, sino también la protección en los derechos que tienen todas las personas, como coberturas sociales, educación gratuita, salud, subsidios por desempleo, etc. La seguridad social es un tipo de bienestar que el Estado debe brindarle a los ciudadanos para que no existan desigualdades sociales tanto como económicas.*
- b. **Seguridad laboral.** *Este tipo de seguridad se relaciona directamente con los derechos del trabajador y las condiciones dignas del trabajo. Junto con la salud e higiene laboral se encuentran las medidas de prevención ante riesgos en el ámbito laboral. La Organización Mundial del Trabajo lucha día a día para que los empleados puedan obtener todos sus derechos laborales en tiempo y orden. Un ejemplo es cuando un grupo de obreros no dispone de las herramientas ni vestimentas suficientes como cascos o zapatos reforzados para su total protección física.*
- c. **Seguridad industrial.** *El principal objetivo de esta seguridad es la prevención de riesgos en áreas industriales para proteger a la población y al medio ambiente en una determinada zona. Trata las cuestiones relacionadas con el uso de la energía, las grandes extracciones de minerales, cómo tratar los residuos industriales y el procesamiento y fabricación de productos.*
- d. **Seguridad privada.** *“Es un tipo de seguridad auxiliar de la seguridad pública, no todas las personas pueden hacer uso de sus*

*servicios, es decir, para adquirir seguridad privada se debe contratar y pagar dinero por ello. Por ejemplo, una persona contrata dos hombres para su seguridad personal o para garantizar protección a comercios, industrias”, etc.*

### **¿Qué son los seguros?**

Actualmente existen métodos de protección y seguridad denominados «seguros». Existen seguros de diversos tipos, algunos de ellos son:

- a. **Seguros para el hogar.** “Una empresa de seguros brinda sus servicios a las personas para que éstas puedan asegurar su casa contra robos, incendios y demás problemas. Lo que hace este tipo de seguro es garantizarle que si algo de esto le sucede a su hogar, éste le reintegrará los gastos por los bienes perdidos, como pueden ser los muebles, electrodomésticos y demás”.
- b. **Seguros de vida.** “Los seguros de vida son cada vez más utilizados por las personas, éstos ofrecen una cierta cantidad de dinero por si alguna vez algo le pasara a esa persona y muriera. Mucha gente decide utilizarlo como un medio de prevención ante cualquier peligro y hecho”.

### **Seguros sociales de salud.**

*Estos seguros son los que debe brindar el Estado. Una persona suele tener un seguro social de salud cuando se encuentra trabajando en blanco, es decir que tiene toda la documentación que se necesita en regla. Si un padre de familia posee seguro social de salud, lo más probable es que la familia también disponga de él. En la actualidad, son muchos los países que no poseen una buena seguridad debido a que el Estado se encuentra incapacitado para ofrecerla, por esta razón se producen disputas por parte de las personas, hechos que hacen que la seguridad de la convivencia también se pierda (Estela M., 2019)*

- **Comparación entre Reglamentos de Seguridad Minera de Canadá-Saskatchewan, Chile y Perú:** “De la evaluación, análisis e interpretación de las tres normativas: The Mines Regulations, 2003; being Chapter O-1.1 Reg 2 (effective July 16, 2003) – Saskatchewan – Canada; el Reglamento de Seguridad Minera – Decreto Supremo N° 132 – Ministerio de Minería de Chile, Publicado en el Diario Oficial el 07 de febrero de 2004”. Órgano encargado de realizar la supervisión del cumplimiento de dicho reglamento es el Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile - SERNAGEOMIN. En lo correspondiente a Minería Subterránea – Desprendimiento de Rocas; y del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería – Decreto Supremo N° 024-2016-EM, modificado por D.S. 023-2017-EM del Perú; podemos formular los siguientes comentarios:

*a. El Reglamento de Minas Saskatchewan – Canadá tiene un enfoque genérico en su articulado; hace referencia a un Inspector principal de mina el cual debe conocer y aprobar los programas y trabajos a ejecutarse con una antelación determinada. Por otra parte, otorga responsabilidades al empleador y contratista respecto de la seguridad de los trabajadores, con criterio preventivo y predictivo; también hace referencia a la gran responsabilidad del trabajador de velar por su seguridad y la de sus compañeros; mediante el uso de registros y procedimientos.*

*Dentro de los requisitos generales de seguridad, tiene vital importancia los programas de entrenamiento para los trabajadores por cada especialidad y labor a realizar. El Reglamento no prevé la aplicación de sanciones, paralizaciones u otro tipo de medidas; éstas son impuestas de manera directa por los supervisores del Ministerio de Trabajo.*

*b. El Reglamento de Seguridad Minera del Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile – SERNAGEOMIN; es bastante más detallado que el Reglamento de Saskatchewan – Canadá, ya que detalla las acciones a realizar; es así que en cuanto se refiere a labores subterráneas, exige que el Administrado elabore un*

*reglamento interno de fortificación, de acuerdo con las condiciones de operación, el cual debe incluir todos los sistemas de sostenimiento que serán utilizados en las labores; el mismo que deberá ser aprobado por SERNAGEOMIN. La supervisión es integral, quiere decir que los temas medioambientales, de seguridad de las operaciones y temas de índole laboral, son supervisados por personal de la entidad estatal.*

*Es necesario destacar que SERNAGEOMIN supervisa la Gran, Mediana y Pequeña Minería; es así que para la pequeña minería ha desarrollado una guía técnica donde se detalla los procedimientos de manera gráfica y descriptiva de cómo se deben desarrollar las operaciones de explotación en minería subterránea.*

**c. Con respecto al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, modificado por D.S. 023-2017-EM, las obligaciones son descritas con similar detalle que el Reglamento chileno; la gran diferencia que existe con los otros dos reglamentos analizados es que nuestro reglamento es supervisado por 2 entes u organismos: la seguridad de la infraestructura en las operaciones mineras por OSINERGMIN y los temas relacionados a seguridad y salud ocupacional por SUNAFIL (en cuanto a los temas de orden ambiental son supervisados por la OEFA). La otra diferencia es que las supervisiones que ejecuta OSINERGMIN las realiza mediante empresas supervisoras externas. Por otra parte, se tomará en consideración las teorías e investigaciones desarrolladas en desprendimiento de rocas, lo que ha permitido realizar la propuesta sobre: Control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad y salud ocupacional en la Unidad Minera Julcani de la Compañía de Minas Buenaventura SA. Sin embargo, hay que dejar establecido que se deja abierto el debate sobre dicho aspecto, por**

*cuanto pueden seguir habiendo aportes importantes sobre el tema o continuar la investigación iniciada.*

### **2.3.1. Accidentes en las operaciones mineras por desprendimiento de rocas**

- ***Conservación del sostenimiento de las labores mineras***, “*El sostenimiento en excavaciones subterráneas, tiene la finalidad de asegurar y mantener la estabilidad de éstas, a fin de proporcionar condiciones seguras de trabajo y brindar acceso a las labores subterráneas. (Definición del libro Guía de criterios geomecánicos para diseño, construcción, supervisión y cierre de labores subterráneas, pagina 85-Osinergmin). La conservación del sostenimiento de las labores mineras subterráneas consiste en mantener la estabilidad de las rocas en una excavación minera de manera tal de conseguir que las piezas o bloques rocosos interactúen y se entrelacen formando una masa rocosa estable alrededor de la excavación, garantizando condiciones seguras para el trabajador minero”.*
- ***Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro – PETS, para el desate de rocas.*** “*Documento que contiene la descripción específica de la forma cómo llevar a cabo o desarrollar una tarea de manera correcta desde el comienzo hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos. Resuelve la pregunta: ¿Cómo hacer el trabajo/tarea de manera correcta y segura? - Definición del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, modificado por D.S. 023-2017 (página 45). Un Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro para sostenimiento de labores subterráneas, consiste en seguir ciertos pasos predefinidos para desarrollar la labor y evitar la caída de rocas de manera eficaz. Su objetivo debería ser único y de fácil identificación, aunque es usual que cada Unidad Minera tenga sus procedimientos propios, pero que finalmente*

*persiguen el mismo fin, pudiendo presentar estructuras y etapas diferentes”.*

- ***Estándar de sostenimiento y desate de rocas.*** *“Son los modelos, pautas y patrones que contienen los parámetros establecidos por el titular de actividad minera y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales; o resultados de avances tecnológicos, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta y segura de hacer las cosas. El estándar de sostenimiento y desate de rocas en labores subterráneas constituyen las medidas que cada titular minero establece, donde se indican todas las características mediante las cuales se va a desarrollar el desate de rocas y su sostenimiento, con el fin de evitar la ocurrencia de incidentes o accidentes que afecten al trabajador minero”.*

**2.3.2. Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.** *“La seguridad y salud laboral denominada anteriormente como seguridad e higiene en el trabajo tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo”.*

- ***Principio de legalidad:*** *“Las autoridades administrativas deben actuar con respeto a la Constitución, la ley y el derecho de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que les fueron conferidas”.*
- ***Principio al debido procedimiento:*** *“El principio al debido procedimiento determina que los administrados gozan de los derechos y garantías implícitos al debido procedimiento administrativo. Tales derechos y garantías comprenden, de modo enunciativo mas no limitativo, los derechos a ser notificados,*

*acceder al expediente, a refutar los cargos imputados, a exponer argumentos y presentar alegatos complementarios, a ofrecer y a producir pruebas, a solicitar el uso de la palabra, cuando corresponda; a obtener una decisión motivada, fundada en derecho, emitida por autoridad competente y en un plazo razonable y a impugnar las decisiones que la afecten”.*

- *Derecho a la seguridad laboral. Todo trabajador tiene el debido derecho a la seguridad laboral, que implica las condiciones en el trabajo en cuanto a ergonomía, iluminación, ventilación, servicios, entre otros.*

#### **2.4. Definición de términos básicos**

- **Accidente de Trabajo (AT).** “Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquél que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo” **(Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, modificado por D.S. 023-2017).**
- **Accidente leve:** “suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Accidente incapacitante:** “suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día de ocurrido el accidente”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Accidente parcial temporal:** “cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad parcial de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta

su plena recuperación”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017

- **Accidente total temporal:**” cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad total de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Accidente parcial permanente:** “cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones de este”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Accidente total permanente:** “cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano, o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Accidente mortal:** “suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas.** “Cuando se hace referencia a la iluminación se debe considerar tanto la iluminación natural como la iluminación artificial. A la hora de diseñar un área de trabajo siempre se deben considerar ambas. La luz natural causa menor fatiga visual que la iluminación artificial. Por eso, en la actualidad se han desarrollado técnicas que maximizan el aprovechamiento de la luz natural. Muchos proyectos de centros de trabajo tienen en consideración tragaluces, ventanales, etc”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Autoridad Minera competente.** “El Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección General de Minería, es la autoridad minera competente en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, dicta las normas y políticas correspondientes del sector. Adicionalmente, son autoridades competentes para ejercer las funciones de

supervisión y fiscalización de Seguridad y Salud Ocupacional”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017

- **Baremo.** “La palabra baremo proviene del latín **baréme**. Un baremo es una tabla de cálculos, que evita la actividad de realizar esos cálculos al público común o a un público específico, que se emplea para establecer un conjunto de normas fijadas por una institución para evaluar los méritos personales, es importante establecer una posición ordenada por méritos, es aquello que justifica un reconocimiento o un logro que explica un fracaso y la capacidad de empresas, las normas de admisión son un conjunto de puntuaciones parciales, **resultados de análisis, lista de números índices**, etc. <https://conceptodefinicion.de/baremo/>. Economía”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Causas de los Accidentes:** “Son uno o varios eventos relacionados que **concurren** para generar un accidente. Se dividen en Falta de control: son fallas, ausencias o debilidades administrativas en la conducción del sistema de gestión de la seguridad y la salud ocupacional, a cargo del titular de actividad minera y/o contratistas y Causas Básicas: referidas a factores personales y factores de trabajo (Factores Personales: referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador. También son factores personales los relacionados con la falta de habilidades, conocimientos, actitud, condición físico - mental y psicológica de la persona y Factores del Trabajo: referidos al trabajo, las condiciones y medio ambiente de trabajo: organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, dispositivos de seguridad, sistemas de mantenimiento, ambiente, procedimientos, comunicación, liderazgo, planeamiento, ingeniería, logística, estándares, supervisión, entre otros” . Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Comité de Seguridad y Salud Ocupacional,** “Órgano bipartito y paritario constituido por representantes del empleador y de los trabajadores, con las facultades y obligaciones previstas por la legislación y la práctica nacional, destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones del empleador en

materia de prevención de riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional” Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017

- **Estadística de Seguridad y Salud Ocupacional**, “Sistema de registro, análisis y control de la información de incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, orientado a utilizar la **información** y las tendencias asociadas en forma proactiva para reducir la ocurrencia de este tipo de eventos”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Estándares de Trabajo**. “Son los modelos, pautas y patrones que contienen los parámetros establecidos por el titular de actividad minera y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión **establecidos** por estudios experimentales, investigación, legislación vigente y/o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta y segura de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: ¿Qué hacer?, ¿Quién lo hará?, ¿Cuándo se hará? y ¿Quién es el responsable de que el trabajo sea seguro?”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Fiscalización**. “Es un proceso de control sistemático, objetivo y documentado, realizado por la autoridad competente para verificar el **cumplimiento** de lo establecido en el presente reglamento”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional**. “Es la aplicación de los principios de la administración profesional a la seguridad y la salud minera, **integrándola** a la producción, calidad y control de costos”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control (IPERC)**. “Proceso sistemático utilizado para identificar los peligros, evaluar los riesgos y sus impactos y para implementar los controles adecuados, con el propósito

de reducir los riesgos a niveles establecidos según las normas legales vigentes”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017

- **Inspección.** “Verificación del cumplimiento de los estándares establecidos en las disposiciones legales. Es un proceso de observación directa que acopia datos sobre el trabajo, sus procesos, condiciones, medidas de protección y cumplimiento de dispositivos legales en **Seguridad** y Salud Ocupacional. Es realizada por la autoridad competente”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Libro de Seguridad y Salud Ocupacional.** “Cuaderno en el que se registra las observaciones y recomendaciones que resultan de las auditorías, de las inspecciones realizadas por el Comité de Seguridad y Salud **Ocupacional**, por la Alta Gerencia de la unidad minera y de la empresa y por el personal autorizado cuando se realice trabajos de alto riesgo y aquéllas que resultan de las fiscalizaciones, supervisiones o inspecciones ejecutadas por los funcionarios de la autoridad competente, debiendo ser suscritas por todos los asistentes, en señal de conformidad”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Niveles de ruido.** “El ruido se define como la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable, molesta para el oído. Técnicamente, se habla de ruido cuando su intensidad es alta, llegando incluso a perjudicar la salud humana. Esta intensidad puede ser medido por **decibeles**. Cuando se habla de sonidos o ruidos es importante diferenciar entre emisión e inmisión. Emisión es la presión sonora que emite una fuente, normalmente medida a distancia de 1m, mientras que la Inmisión es la que se recibe. Coches, motos, y maquinaria deben estar marcados con información sobre su nivel de emisión de ruido. Para estimar las inmisiones que causan, hay que tener en cuenta la cantidad de fuentes presentes y su distancia del lugar de interés (dónde causarían la posible molestia)”. Martínez L., y Jens P. (2015)
- **Niveles de temperatura.** “La temperatura ambiente es aquella que resulte óptima para permanecer en un lugar cerrado y en equilibrio entre el frío y el calor. Siendo así, se considera que una temperatura que oscile entre lo 15°C y los 23°C es la más

aceptable para el ser humano. Sin embargo, la temperatura ambiente no es considerada una variable científica, sino tan solo un rango de uso común para regular los niveles de calor de un espacio determinado”. Ciencia y salud (2019).

- **OSINERGMIN.** “Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería”. **Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017**
- **Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR)** “Es un documento firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y jefe de Área donde se realiza el trabajo mediante el cual se autoriza a efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto riesgo”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Plan de Preparación y Respuesta para Emergencias.** “Documento guía detallado sobre las medidas que se debe tomar bajo varias condiciones de emergencia posibles. **Incluye** responsabilidades de individuos y departamentos, recursos del titular de actividad minera disponibles para su uso, fuentes de ayuda fuera de la empresa, métodos o procedimientos generales que se debe seguir, autoridad para tomar decisiones, requisitos para implementar procedimientos dentro del departamento, capacitación y práctica de procedimientos de emergencia, las comunicaciones y los informes exigidos”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Plan de Minado Anual.** “Es el documento que contiene todas las actividades o acciones a realizar durante el período de un año y que comprende, entre otras: la identificación de los límites de las áreas de exploración, **preparación**, explotación, beneficio y otras actividades inherentes, metodología y parámetros de trabajo, equipos a ser utilizados, presupuestos y costos, personal, medidas de Seguridad y Salud Ocupacional, y posibles impactos en el entorno y medidas a tomar frente a posibles eventos adversos, cuantificando las metas a alcanzar”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017

- **Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS).** “Documento que contiene la descripción específica de la forma cómo llevar a cabo o desarrollar una tarea de manera correcta desde el comienzo hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos. Resuelve la pregunta: ¿Cómo hacer el trabajo/tarea de manera correcta y segura?”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Proceso de Voladura.** “Es un conjunto de tareas que comprende: el traslado del explosivo y accesorios de los polvorines al lugar del disparo, las disposiciones preventivas antes del carguío, el carguío de los explosivos, la conexión de los taladros cargados, la verificación de las medidas de seguridad, la autorización y el encendido del disparo”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional.** “Documento que contiene el conjunto de actividades a desarrollar a lo largo de un (1) año, sobre la base de un diagnóstico del estado actual del cumplimiento del sistema de **gestión** de Seguridad y Salud Ocupacional establecido en el presente reglamento y otros dispositivos, con la finalidad de eliminar o controlar los riesgos para prevenir posibles incidentes y/o enfermedades ocupacionales”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **SUNAFIL.** Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral. Reglamento SSO en **minería** DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Supervisor.** “Es el Ingeniero o Técnico que tiene a su cargo un lugar de trabajo o autoridad sobre uno o más trabajadores en la unidad minera, con los **siguientes** perfiles: Ingeniero Supervisor: Es el ingeniero colegiado y habilitado en las especialidades de Ingeniería de Minas, Geología, Química, Metalurgia, Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Civil, Ambiental y otras especialidades de acuerdo a las actividades mineras y conexas desarrolladas, con un mínimo de dos (2) años de experiencia en la actividad minera y/o en Seguridad y Salud Ocupacional. Técnico Supervisor: Calificado por el titular de actividad minera o empresa contratista

minera, de acuerdo a su conocimiento, capacitación, experiencia mínima de tres (3) años y desempeño para organizar el trabajo de la actividad a realizar en la unidad minera, bajo responsabilidad del titular de actividad minera o empresa contratista minera. Está familiarizado con las regulaciones que se aplica al desempeño de dichas actividades y tiene conocimiento de cualquier peligro potencial o real a la salud o seguridad en la unidad minera”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017

- **Trabajo de Alto Riesgo.** “Aquella tarea cuya realización implica un alto potencial de daño grave a la salud o muerte del trabajador. La relación de actividades calificadas como de alto riesgo será establecida por el titular de actividad minera y por la autoridad minera”. Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017
- **Salidas están señalizadas correctamente.** “El RD 485/1997, de señalización de seguridad y salud en el trabajo, obliga al empresario a utilizar toda la señalización de seguridad que, de acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgos, sea necesaria y útil para controlar los riesgos. En ningún caso la señalización puede sustituir la adopción de medidas técnicas de protección colectiva, ni tampoco a la información y formación de los trabajadores sobre los riesgos. La finalidad de la señalización es llamar la atención sobre situaciones de riesgo de una forma rápida y fácilmente comprensible, pero no sustituye a las medidas preventivas. La falta de señalización de seguridad incrementa el riesgo en la medida en que priva al trabajador de la más elemental información sobre el riesgo y la manera de evitarlo”. **Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (14-10-19, 03:58).**
- **Salidas de emergencia son lo suficientemente visibles.** “Las salidas de emergencia deben ser fáciles de comprender y seguir en caso que se tenga que hacer una evacuación en su planta. Las salidas deben estar en el piso y ser lo suficientemente anchas para que los empleados y visitantes puedan pasar. También es importante identificar estas salidas. Usar señalización altamente visual, luces de emergencia y cintas fotoluminiscentes ayudarán a las personas a ubicar la salida en medio de confusión y pánico. Encontrar una ruta segura hacia estas salidas es

crucial. Identificar rutas y escaleras con señalización y cintas para pasillo proporciona una ruta fácil de seguir hacia un lugar seguro. En muchos edificios grandes se requiere marcaje de salida luminoso, para que sea fácil navegar por las rutas si hay un corte de energía. OSHA proporciona una Hoja informativa de rutas de salida de emergencia (en inglés), que señala cómo los empleadores pueden asegurarse de que las rutas de salida estén identificadas adecuadamente”. **Brady América Latina (2014).**

- **Tipo de protocolo activo para reportar violaciones de seguridad.** “Ante un incidente de seguridad, el objetivo principal es recuperar el nivel habitual de funcionamiento de los sistemas o servicios en cuanto a su calidad y disponibilidad, minimizando las pérdidas todo lo posible. El proceso para conseguir recuperar dicho nivel habitual, así como las acciones para mitigar las posibles consecuencias del incidente, o el proceso de **adquisición** y análisis de evidencias, conforman el conjunto de actuaciones que deben afrontarse ante un incidente de seguridad”. Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas (2013).

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1. Hipótesis general**

El control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas se relaciona significativamente con la garantía de la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

### **3.2. Hipótesis específicas**

- La mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017
- El control del cumplimiento de la norma, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.
- La revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

### 3.3 Definición conceptual y operacional de las variables

#### **Variable Independiente (X): Accidentes por desprendimiento de rocas**

Las causas básicas que generan el accidente por desprendimiento de rocas es la caída de roca del techo ya que este se encuentra deteriorado y la insuficiente presencia del sostenimiento, la confianza del trabajador al no verificar las condiciones en las que se encontraba trabajando. El accidente se presenta debido a las diaclasas presentes en el techo y al no realizar el respectivo desabombe y sostenimiento. Las causas básicas que generan el accidente son: caída de roca del techo ya que este se encuentra deteriorado y la insuficiente presencia del sostenimiento, la confianza del trabajador al no verificar las condiciones en las que se encontraba trabajando (**Ministerio de minas y energía – Colombia, 17-04-2019**).

#### **Variable Dependiente (Y): Garantía de seguridad ocupacional en minería**

La seguridad ocupacional en minería, se caracteriza por la implementación de medidas, actividades y procedimientos con el propósito de prevenir los riesgos derivados o como consecuencia del trabajo desarrollado. La seguridad de un proyecto minero parte desde el diseño y la ingeniería de la explotación y en la elección correcta de la maquinaria. Podría llegar a preguntarse, a escala de proyecto, cuántos accidentes se desean o qué nivel de seguridad va a existir en el desarrollo y en función de ello elegir el método, el sistema y la maquinaria a emplear con una probabilidad mayor del 90% de tener anualmente tal índice de frecuencia y / o gravedad (**Herrera J., 2008**).

### 3.4 Cuadro de operacionalización de variables:

Tabla 5: Operacionalización de variables

"VARIABLES"	"DIMENSIONES"	"INDICADORES"	"ÍTEMS"	ESCALA
<b>Variable Independiente:</b>  Accidentes por desprendimiento de rocas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de procedimientos</li> <li>• Control del cumplimiento</li> <li>• Revisión de estándares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad de rocas</li> <li>• Características de los accidentes</li> <li>• Daños potenciales</li> <li>• Esquemas de calendarización</li> <li>• Control de labores de cumplimiento</li> <li>• Labores del geomecánico</li> <li>• Tipos de estándares</li> <li>• Uniformidad de estándares</li> <li>• Influencia de la tecnología en el manejo de estándares</li> </ul>	1, 2, 3, 4,	Nominal
			5, 6,	Ordinal
			7, 8, 9	Ordinal
				Ordinal
<b>Variable Dependiente:</b>  Garantía de seguridad ocupacional en minería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de legalidad.</li> <li>• Principio al debido procedimiento.</li> <li>• Derecho a la seguridad laboral</li> <li>• Tipos de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de los procedimientos</li> <li>• Mejora y revisión de los procedimientos</li> <li>• Concientización e internalización de los procedimientos</li> <li>• Labor de los ingenieros y supervisores</li> <li>• Identificación del personal que ejecuta el trabajo</li> <li>• Sistemas de control de riesgos</li> <li>• Niveles de ruido</li> <li>• Niveles de temperatura</li> <li>• "Áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas"</li> <li>• Salidas están señalizadas correctamente</li> <li>• Personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas,</li> <li>• Puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de primeros auxilios</li> <li>• Existe algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de seguridad</li> <li>• Salidas de emergencia son lo suficientemente visibles".</li> </ul>	10, 11	Nominal
			12, 13	
			14, 15	Ordinal
			16,17, 18,	
19, 20,	Nominal			
21,22, 23,				

## CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1. ENFOQUE, TIPO Y NIVEL

#### 4.1.1 Enfoque de la Investigación

De acuerdo como se desarrolla el presente estudio, se estableció un enfoque cuantitativo. Según explica Sampieri (1991: 5), “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”.

#### 4.1.2 Tipo de la Investigación

Investigación Básica.

Carvajal L., (2019) “Se define la **investigación básica** como una actividad Científica y Tecnológica que descubre leyes universales o leyes generales. Que constituye un tipo de investigación, dentro del contexto de la investigación científica y que está relacionada con la investigación aplicada y con el desarrollo experimental. Con el fin de abordar todos los factores que intervienen en el problema planteado, la presente tesis busca responder a las siguientes preguntas: ¿Cómo es? y ¿Por qué? buscando diseñar un modelo de supervisión en seguridad; que en el futuro podría transformarse en una herramienta de uso para los titulares mineros, los organismos supervisores, entre otros”.

### 4.1.3 Nivel de Investigación

De acuerdo a los propósitos y naturaleza de la investigación, el estudio ha sido ubicado en el nivel descriptivo - explicativo debido a que se describen y explican las características del ¿por qué? de este fenómeno.

**Estudios de alcance Descriptivos:** buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren. Esto es, su objetivo no es como se relacionan éstas. Es útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de los fenómenos, suceso, comunidad, contexto o situación (Sampieri. 2011).

**Estudios de alcance Explicativo:** van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales, se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas. Las investigaciones explicativas son más estructuradas que las demás clases de estudios y de hecho implican los propósitos de ellas (exploración, descripción y correlación), además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia. Se encuentran más estructurados que las demás investigaciones (de hecho, implican los propósitos de éstas), además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno al que hacen referencia. (Sampieri. 2011).

## 4.2. Método y diseño de la investigación

### 4.2.1. Método de Investigación

“Para el presente estudio, de acuerdo a la forma de cómo fue planteado el problema de investigación y sus objetivos, se desarrolló el método hipotético-deductivo. El método hipotético deductivo (HD). También

denominado método del ensayo y error o de conjeturas y refutaciones” (Pérez, 2004).

“Popper en su obra *La lógica de la investigación científica*, publicada originalmente de alemán, en 1934, propone el método deductivo como el método general de la ciencia, en contraposición al método inductivista, predominante hasta ese momento, propiciado por los neopositivistas del Círculo de Viena (1922-1936), con larga trayectoria, desde Aristóteles (322-384 a.C), Bacon (1561-1626) y Galileo (1564-1642)”.

#### **4.2.2. Diseño de Investigación**

Conforme a las características de los tipos de datos recopilados, se utilizó un diseño no experimental - correlacional, recopilando datos primarios, de campo.

La investigación no experimental “es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”. Como señala Kerlinger (1979, p. 116). “La investigación no experimental o *expost-facto* es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones. De hecho, no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural, en su realidad. Un estudio correlacional determina si dos variables están correlacionadas o no. Esto significa analizar si un aumento o disminución en una variable coincide con un aumento o disminución en la otra variable”.

### **4.3. Población y muestra**

#### **4.3.1. Población**

Para este estudio se consideró al personal directamente involucrado en las labores de explotación subterránea, es decir a todos los trabajadores (144)

y supervisores (36), haciendo un total de 180 personas, de la unidad minera Julcani; así como también serán partícipes del mismo los supervisores externos de la Gerencia de Supervisión Minera de OSINERGMIN.

**Población:** La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Según Tamayo y Tamayo, (1997), "La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación" (P.114)

#### 4.3.2. Muestra

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que les capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según Tamayo, T. Y Tamayo, M (1997), afirma que la muestra " es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico" (p.38)

La muestra, para los trabajadores y supervisores, se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\left( Z^2 \cdot \frac{A}{2} pq \cdot N \right)}{E^2(N-1) + Z^2 \cdot A \cdot pq}$$

Donde:

n: Tamaño óptimo de la muestra

Z: Nivel de confianza 95%; valor estándar de 1.96

p: Probabilidad de éxito (0.90)

q: Probabilidad de fracaso (0.10)

E: Nivel de error (5%)

N = número Trabajadores (N)

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.96^2) (0.5 * 0 - 5) (180)}{0.05 * 0.05 * 179 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} =$$

$$n = \frac{100.82}{1.2204} = 123$$

Se seleccionó a 123 personas, de los cuales son:

- a. Trabajadores: 87 personas
- b. Supervisores: 36 personas

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **4.4.1. Técnicas**

La encuesta:

“La encuesta es una de las técnicas de investigación social de más extendido uso en el campo de la Sociología que ha trascendido el ámbito estricto de la investigación científica, para convertirse en una actividad cotidiana de la que todos participamos tarde o temprano. Se ha creado el estereotipo de que la encuesta es lo que hacen los sociólogos y que éstos son especialistas en todo” (Pedro López-Roldán y Sandra Fachelli, 2015).

Asimismo, se realizó el análisis documental del Programa Anual de Seguridad, inspecciones, auditorías, seguimientos, evaluaciones, capacitaciones talleres y entrevistas; así como también se empleó la observación directa.

##### **4.4.2. Instrumentos**

Se formuló el instrumento-cuestionario de preguntas, el mismo que será desarrollado por la población escogida del personal directamente involucrado en las labores de explotación subterránea; así como también serán partícipes del mismo los supervisores externos de la Gerencia de Supervisión Minera de OSINERGMIN; este cuestionario abarcará los temas materia de investigación, como son la mejora de “los procedimientos escritos de trabajo seguro, las mejoras de las actividades mantenimiento del sostenimiento de las labores y también el tema normativo, que son los artículos del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería en lo estrictamente referido a caída de rocas y sostenimiento”. Según **Hurtado (2000:469)** un cuestionario “es un

instrumento que agrupa una serie de preguntas relativas a un evento, situación o temática particular, sobre el cual el investigador desea obtener información”.

#### 4.4.3. Validez y confiabilidad

Para la validación del presente trabajo se deberá llevar a cabo 05 juicios de experto en la materia, además se aplicó la medida estadística de Alfa de Cronbach.

#### Escala: ALL VARIABLES

**Tabla 06: Estadísticas de fiabilidad**

$\alpha$	INTERPRETACION
<input type="checkbox"/> 0.9	EXCELENTE
<input type="checkbox"/> 0.8	BUENO
<input type="checkbox"/> 0.7	ACEPTABLE
<input type="checkbox"/> 0.6	CUESTIONABLE
<input type="checkbox"/> 0.5	MALO
$\leq 0.5$	INACEPTABLE

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,819	,701	25

Según la tabla de fiabilidad, 0.701 es el valor aceptable con la prueba Alfa de Cronbach, por lo que nos permite aplicar el instrumento en la investigación.

Tabla 07: Resultado de los cinco (05) expertos:

Nro	Grado, nombres y apellidos del experto	Calificativo
01	Mg. Milagro DEL Roció Malpartida Reynoso	91.50
02	Mg. Guillermo Eugenio Chamorro Boorquez	95.50
03	Mg. Eddy Humberto Yufra Palomino	96.00
04	Mg. Carlos Omar Calero Cueva	97.50
05	Mg. Sofia Amparo Carrasco Baca	96.00
	Promedio total	95.20

El resultado de  $95.20 \times 0.20 = 18.46$  significa alta aplicabilidad

Tabla 07; Estadísticas del total de elementos

Ítems	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
<b>Grupos laborales</b>	91,9106	136,049	-,065	,823
¿Le parece que los niveles de ruido son aceptables?	92,4472	130,643	,452	,813
¿Le parece que los niveles de temperatura son aceptables?	92,3496	128,393	,476	,811
¿Le parece que las áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas?	92,4715	133,694	,166	,818
¿Le parece que las salidas están señalizadas correctamente?	92,4553	134,250	,101	,820
¿Las personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas?	92,4472	130,856	,359	,814
¿Puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de primeros auxilios?	92,3984	131,324	,358	,815
¿Hay algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de seguridad?	92,4228	130,689	,399	,814
¿Cree usted que las salidas de emergencia son lo suficientemente visibles?	92,4146	130,737	,377	,814
<b>Seguridad en general</b>	84,0813	102,157	,943	,774
¿Considera usted que los cables de alimentación son lo suficientemente seguros?	92,3415	136,243	-,076	,824
¿Los enchufes y alargues están provistos de protectores sobre sobrecargas de tensión?	92,2358	136,870	-,109	,826
<b>Seguridad eléctrica</b>	90,9593	137,548	-,133	,829
¿Son visibles las ubicaciones de los matafuegos o extintores?	92,3740	132,892	,202	,818
¿El plan de evacuación contra incendios es lo suficientemente visible?	92,3333	133,683	,115	,820
<b>Seguridad contra incendios</b>	81,5528	97,971	,907	,773
¿La comida está separada de los materiales peligrosos?	92,3984	133,274	,168	,818
¿Las personas utilizan un equipo de seguridad para manipular materiales peligrosos?	92,1301	132,344	,145	,820
<b>Seguridad contra residuos peligrosos</b>	81,7805	101,222	,938	,773
¿Encuentra usted los baños lo suficientemente limpios?	92,3740	135,580	-,026	,823
¿Hay siempre la suficiente cantidad de jabón y toallas para los empleados?	92,2846	134,697	,022	,823
<b>Seguridad en higiene</b>	72,2439	72,858	,947	,778
¿Está disponible un equipo de seguridad al trabajar con maquinaria?	92,3984	136,373	-,092	,823
¿La gente que trabaja con maquinaria utiliza un equipo de seguridad apropiado?	92,3659	134,775	,038	,821
<b>Seguridad en herramientas y equipos</b>	81,6585	101,915	,908	,775

#### 4.4.4 Prueba de Normalidad.

Ho: Los datos siguen una distribución normal

H1: Los datos son diferentes no siguen una distribución normal

Tabla 08; Pruebas de normalidad con indicadores

Ítems	Grupo	Pruebas de normalidad				Shapiro-Wilk	
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Estadístico	gl	Sig.
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Garantía de la seguridad ocupacional	Supervisor	,506	36	,000	,420	36	,000
	Trabajador	,509	87	,000	,419	87	,000
Se realiza el control y conservación del sostenimiento en todas las labores mineras	Supervisor	,467	36	,000	,537	36	,000
	Trabajador	,490	87	,000	,480	87	,000
La conservación del sostenimiento debe tener características particulares para cada labor minera	Supervisor	,534	36	,000	,312	36	,000
	Trabajador	,512	87	,000	,395	87	,000
Existen riesgos si no se mantiene el sostenimiento de las labores mineras	Supervisor	,517	36	,000	,373	36	,000
	Trabajador	,512	87	,000	,395	87	,000
Es necesario un programa de mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras	Supervisor	,521	36	,000	,367	36	,000
	Trabajador	,528	87	,000	,325	87	,000
Tiene un tiempo definido el mantenimiento de las labores mineras	Supervisor	,482	36	,000	,509	36	,000
	Trabajador	,487	87	,000	,490	87	,000
El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores	Supervisor	,493	36	,000	,466	36	,000
	Trabajador	,507	87	,000	,416	87	,000
Para el desate de rocas es necesario que haya un procedimiento escrito de trabajo seguro	Supervisor	,508	36	,000	,417	36	,000
	Trabajador	,502	87	,000	,435	87	,000
Se deben mejorar los procedimientos de conservación	Supervisor	,469	36	,000	,544	36	,000
	Trabajador	,484	87	,000	,506	87	,000
Se deben actualizar los procedimientos escritos de trabajo seguro	Supervisor	,518	36	,000	,369	36	,000
	Trabajador	,530	87	,000	,300	87	,000
Los trabajadores están informados por el incumplimiento de PETS, podrían ser sancionados de acuerdo a los reglamentos internos y dispositivos legales vigentes	Supervisor	,469	36	,000	,544	36	,000
	Trabajador	,481	87	,000	,505	87	,000
El ingeniero supervisor o capataz verifican el cumplimiento de los procedimientos escritos de trabajo seguro	Supervisor	,467	36	,000	,537	36	,000
	Trabajador	,453	87	,000	,575	87	,000
Los supervisores realizan actividades u acciones para que el trabajador cumpla los PETS de desate de rocas	Supervisor	,506	36	,000	,420	36	,000
	Trabajador	,486	87	,000	,489	87	,000
Considera que el desate de rocas con equipo mecanizado es mejor que el desate manual	Supervisor	,395	36	,000	,659	36	,000
	Trabajador	,435	87	,000	,601	87	,000
Todas las unidades mineras subterráneas, deberían tener un mismo estándar y procedimiento de desate de rocas	Supervisor	,482	36	,000	,499	36	,000
	Trabajador	,497	87	,000	,453	87	,000
Es necesario que haya un estándar de sostenimiento	Supervisor	,517	36	,000	,373	36	,000
	Trabajador	,508	87	,000	,413	87	,000
Se puede mejorar los estándares para el desate de rocas	Supervisor	,495	36	,000	,470	36	,000
	Trabajador	,482	87	,000	,506	87	,000
Los PETS de desate de rocas, ¿se realizaron con sugerencias, aportes y conocimiento de los trabajadores	Supervisor	,506	36	,000	,420	36	,000
	Trabajador	,489	87	,000	,491	87	,000
El estándar de sostenimiento cambia con la tecnología	Supervisor	,469	36	,000	,544	36	,000
	Trabajador	,493	87	,000	,473	87	,000
Los estándares deben incluir comportamientos y habilidades de los trabajadores	Supervisor	,529	36	,000	,311	36	,000
	Trabajador	,505	87	,000	,431	87	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Según la Pruebas de normalidad:** se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos (2) muestras, por tener una población de 180 personas que es mayor a 50, cuya significancia fue de 0.000, menor a 0.05 lo que nos determina que rechazamos

la hipótesis nula y aceptamos la H1: Los datos son diferentes no siguen una distribución normal, por lo que utilizaremos en la contrastación de hipótesis la prueba de Rho de Spearman.

#### **4.4.5 Procesamiento y análisis de datos.**

En el procesamiento de los datos se aplicaron métodos, instrumentos y procedimientos de acuerdo a las siguientes fases: Revisión, codificación, clasificación, recuento y presentación de los datos. En la elaboración de los datos se aplicaron métodos, instrumentos y procedimientos de acuerdo a las siguientes fases: Revisión, codificación, clasificación, recuento y presentación de los datos.

a) Revisión de los datos

Se examinaron cada uno de los formularios: para trabajadores y supervisores de la Unidad Minera, Supervisores externos de la Gerencia de Supervisión Minera del OSINERGMIN; para realizar el control de calidad.

b) Codificación

Se transformarán los datos en códigos o claves, generalmente numéricos, de acuerdo al dominio de la variable.

#### **Clasificación de los datos**

Se organizará la información teniendo en cuenta la escala de Liker, nivel y escala de medición.

- Nivel de medición de los datos: se usarán cuatro niveles de medición: Medición ordinal, se da cuando los datos se disponen en orden jerárquico creciente o decreciente y se les señala una puntuación determinada según esa ordenación
- Escala de medición cuantitativa continua: Aquella que permite medir a los individuos porque tienen unidad de medida y, a su vez, subdividir en forma infinita.

- Escala cuantitativa discontinua o discreta. Aquella que permite medir a los individuos, pero sólo en números enteros porque la unidad de medida no puede ser fraccionada.
- Escala cualitativa. Aquella que sólo permite distribuir o clasificar – pero no medir – a los individuos de acuerdo a ciertas características o atributos.

c) Recuento de datos

Se cuenta la información recogida en cada una de las categorías y criterios de clasificación, de acuerdo a los siguientes métodos de recuento

Método electrónico: En un centro de cómputo por medio de computadoras. En cualquiera de estos métodos se empleará matrices ad-hoc planteadas en la hoja Excel y Word, según el contenido de la matriz para facilitar la tabulación y el cómputo de datos.

d) En la presentación de los datos La información se dará a conocer por medio de tablas y de gráficos.

- Las tablas o cuadros permitirán presentar los datos en forma ordenada en columnas y filas obtenidos en un estudio de investigación.
- Tipos de tablas: Las tablas generales contendrán muchos datos; por eso se les llama también tablas de referencia. Se usarán las siguientes tablas: Tabla de una entrada, cuando se tiene una sola variable (una variante); el de doble entrada, cuando presentan dos variables (bivariante) y el de tres o más variables, denominado, multivariante, cuyo caso fue aplicado en la matriz principal de supervisión.

e) Análisis de datos

- Análisis e interpretación descriptiva: Ambos resultados serán sometidos al tratamiento estadístico para su apreciación correspondiente, separando en variables dependientes e independientes.

- Análisis e interpretación inferencial: Los datos almacenados se organizarán y se analizará el uso de la estadística paramétrica y la estadística no paramétrica, con el soporte de Excel y SPSS

#### **4.4.6. Ética de la investigación**

En el presente plan se ha citado a todas las fuentes de las que se hicieron uso como antecedentes, evitando perjudicar en el desarrollo como en su contenido de la investigación contra la universidad, la vida y la salud de la persona, del animal o de la planta.

## CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

### 5.1 Análisis Descriptivo:

Tabla 09: Grupo de Supervisores y trabajadores de la empresa Julcani-Huancavelica de la Compañía de Minas Buenaventura SA, 2017

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Supervisor	36	29,3
Trabajador	87	70,7
Total	123	100,0

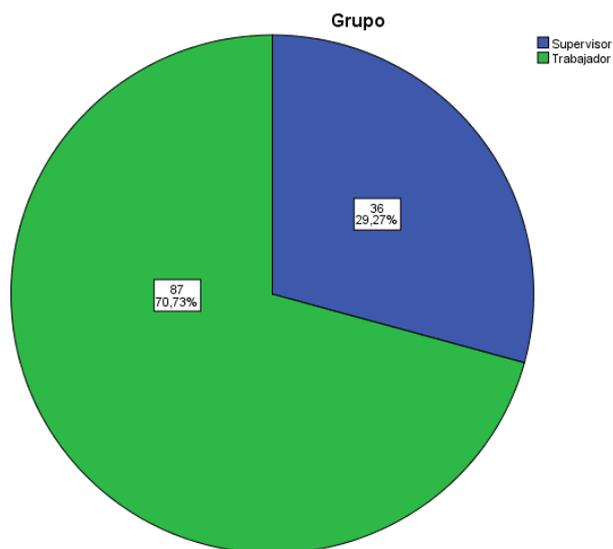


Gráfico 04: Grupo de Supervisores y trabajadores de la empresa Julcani-Huancavelica de la Compañía de Minas Buenaventura SA, 2017

En el Gráfico 04, encontramos que el 70.73% corresponde a trabajadores, y 29.27% son supervisores.

Tabla 10: Considera importante la conservación del sostenimiento de las labores mineras.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	106	86,2
Algunas veces	13	10,6
Nunca	4	3,3
Total	123	100,0

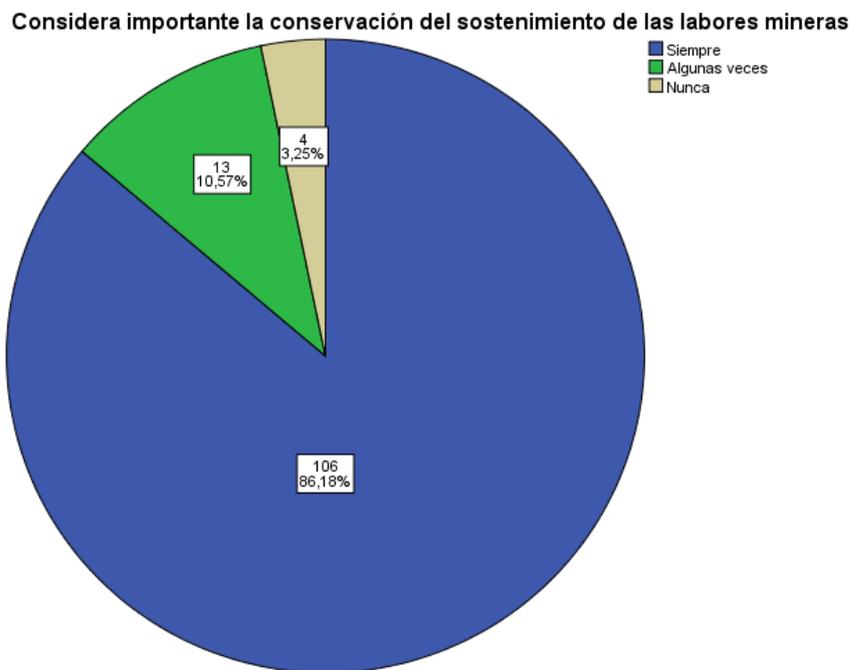


Gráfico 05: Considera importante la conservación del sostenimiento de las labores mineras.

En el Gráfico 05, encontramos que el 86.18% siempre considera importante al sostenimiento de las labores mineras, 10.57% algunas veces, y 3.25% nunca.

Tabla 11: Se realiza el control y conservación del sostenimiento en todas las labores mineras.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	102	82,9
Algunas veces	9	7,3
Nunca	12	9,8
Total	123	100,0

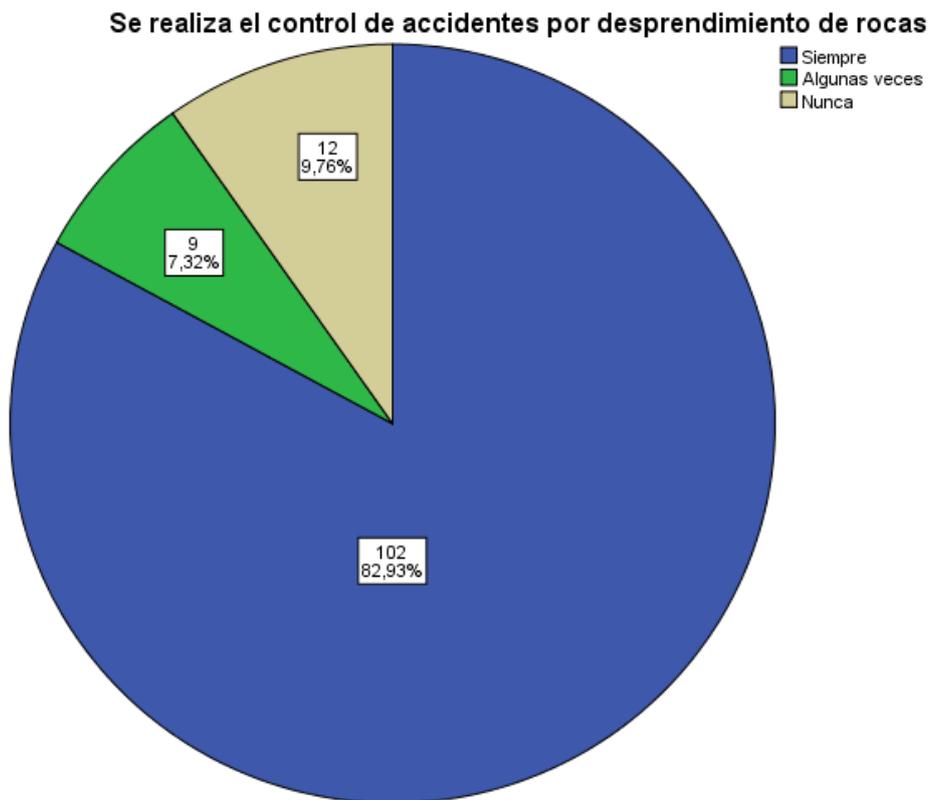


Gráfico 06: Se realiza el control y conservación del sostenimiento en todas las labores mineras.

En el Gráfico 06, hallamos que el 82.93% siempre se realiza el control y conservación del sostenimiento en todas las labores mineras, 9.76% nunca y 7.32% algunas veces.

Tabla 12: La conservación del sostenimiento debe tener características particulares para cada labor minera

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	109	88,6
Algunas veces	10	8,1
Nunca	4	3,3
Total	123	100,0

La conservación del sostenimiento debe tener características particulares para cada labor minera

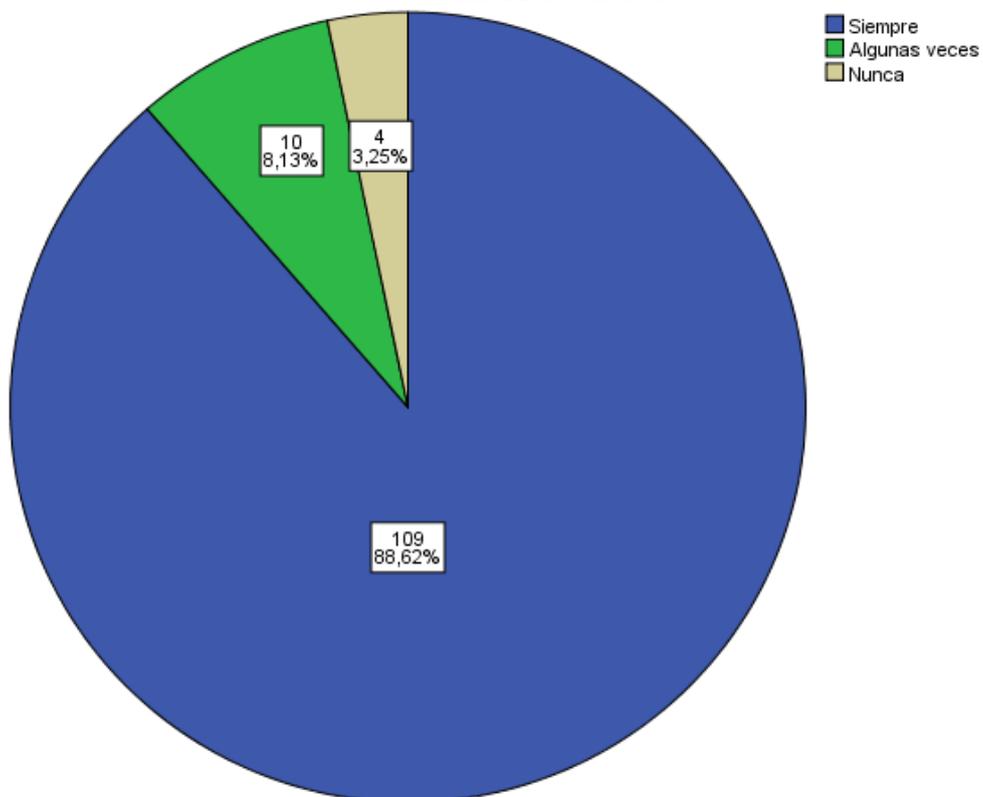


Gráfico 07: La conservación del sostenimiento debe tener características particulares para cada labor minera.

En el Gráfico 07, hallamos el 88.62% refiere que la conservación del sostenimiento debe tener siempre características particulares para cada labor minera, 8.13% algunas veces, y 3.25% nunca.

Tabla 13: Existen riesgos si no se mantiene el sostenimiento de las labores mineras.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	108	87,8
Algunas veces	10	8,1
Nunca	5	4,1
Total	123	100,0

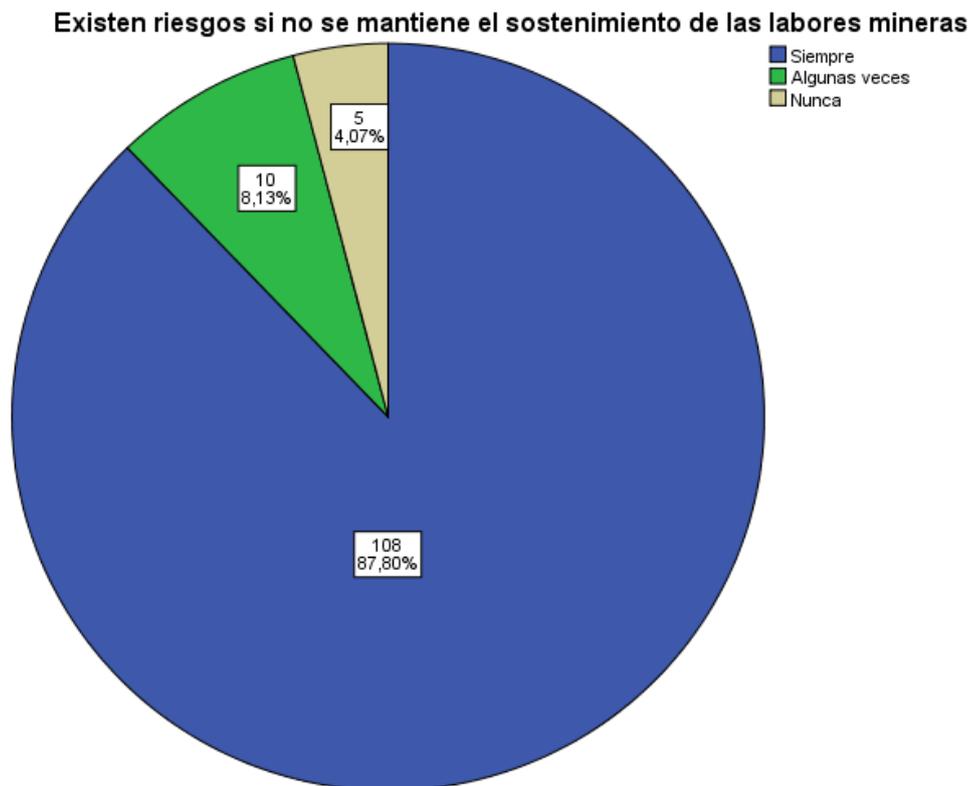


Gráfico 08: Existen riesgos si no se mantiene el sostenimiento de las labores mineras

En el Gráfico 08 hallamos el 87.80% refiere que siempre existen riesgos si no se mantiene el sostenimiento de las labores mineras, 8.13% algunas veces, y 4.07% nunca.

Tabla 14: Es necesario un programa de mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	111	90,2
Algunas veces	3	2,4
Nunca	9	7,3
Total	123	100,0

Es necesario un programa de mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras

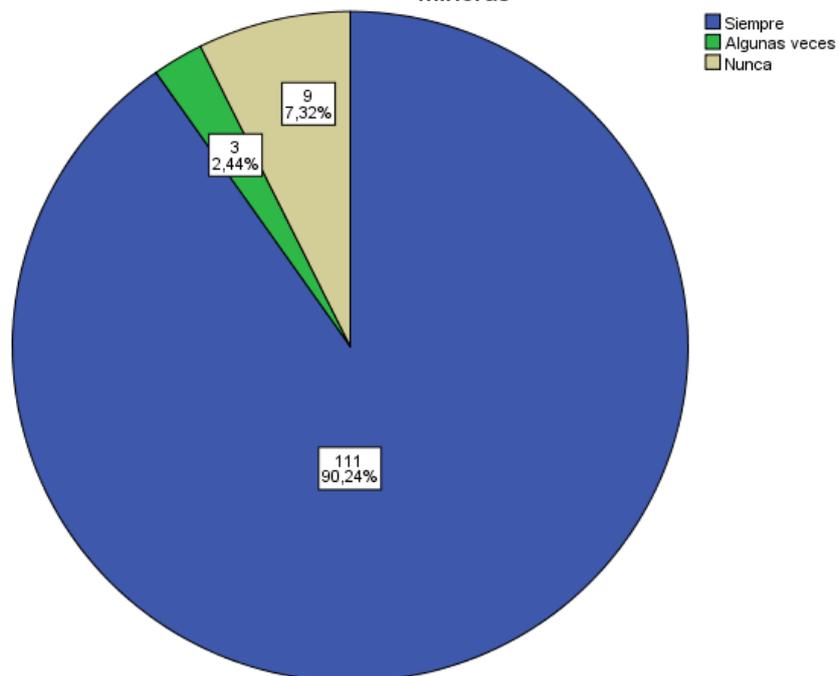


Gráfico 09: Es necesario un programa de mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras.

En el Gráfico 09, hallamos el 90.24% refiere que siempre es necesario un programa de mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras, 7.32% nunca, y 2.44% algunas veces.

Tabla 15: El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	100	81,3
Algunas veces	19	15,4
Nunca	4	3,3
Total	123	100,0

**El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores**

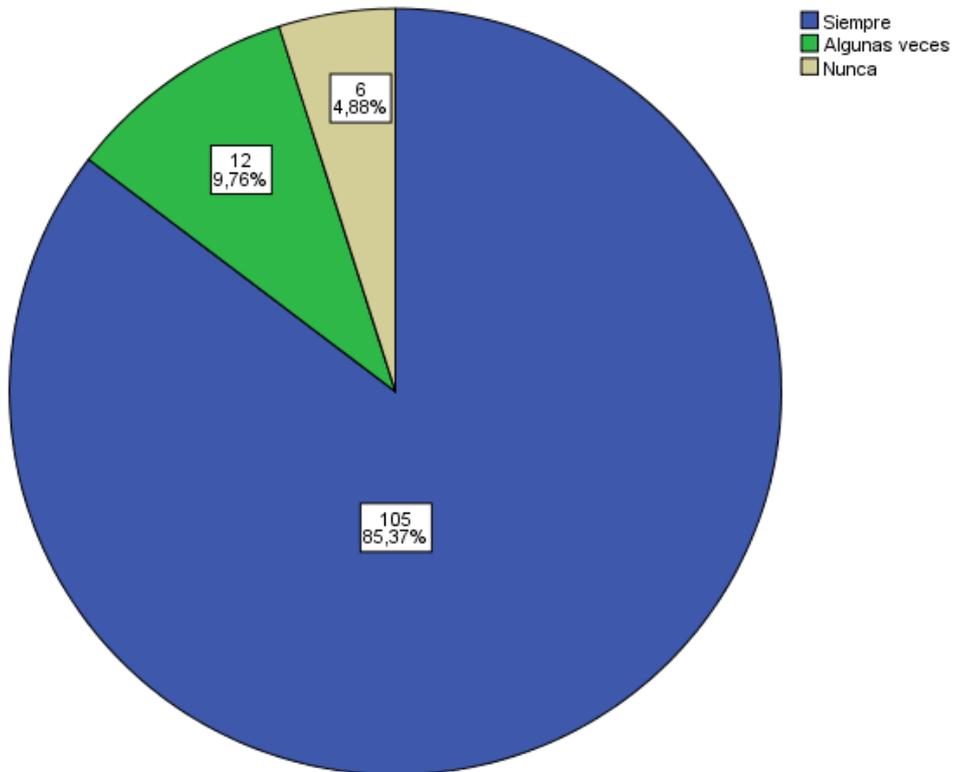


Gráfico 10: El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores.

En el Gráfico 10, el 85.37% refiere que siempre tiene un tiempo definido el mantenimiento de las labores mineras, 9.76% algunas veces y 4.88% nunca.

Tabla 16: El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	105	85,4
Algunas veces	12	9,8
Nunca	6	4,9
Total	123	100,0

**El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores**

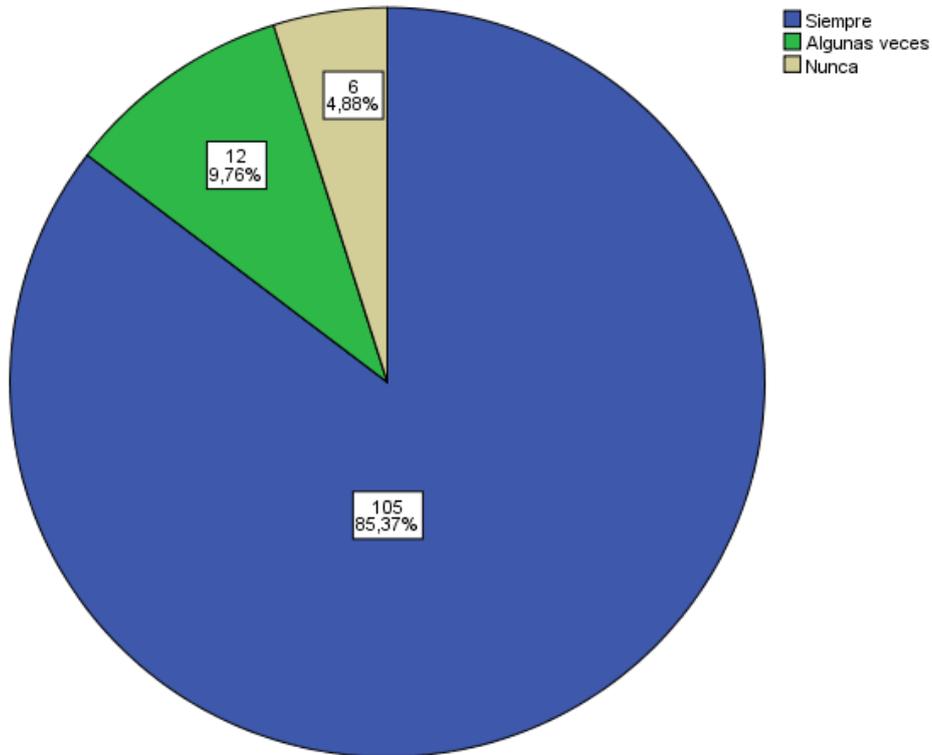


Gráfico 11: El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores.

En el Gráfico 11, el 85.37% refiere que el geomecánico siempre evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores, 9.76% algunas veces y 4.88% nunca

Tabla 17: Para el desate de rocas es necesario que haya un procedimiento escrito de trabajo seguro.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	105	85,4
Algunas veces	11	8,9
Nunca	7	5,7
Total	123	100,0

Para el desate de rocas es necesario que haya un procedimiento escrito de trabajo seguro

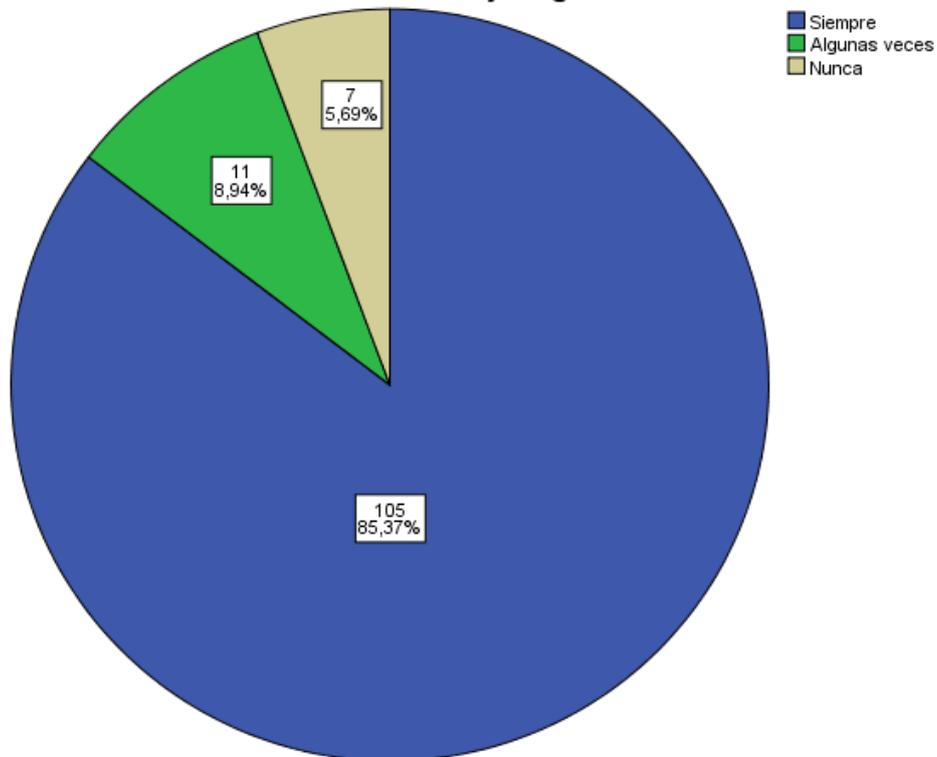


Gráfico 12: Para el desate de rocas es necesario que haya un procedimiento escrito de trabajo seguro

En el Gráfico 12, el 85.37% refiere que siempre para el desate de rocas es necesario que haya un procedimiento escrito de trabajo seguro, 8.94% algunas veces y 5.69% nunca.

Tabla 18: Se deben mejorar los procedimientos escritos de trabajo seguro

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	98	79,7
Algunas veces	22	17,9
Nunca	3	2,4
Total	123	100,0

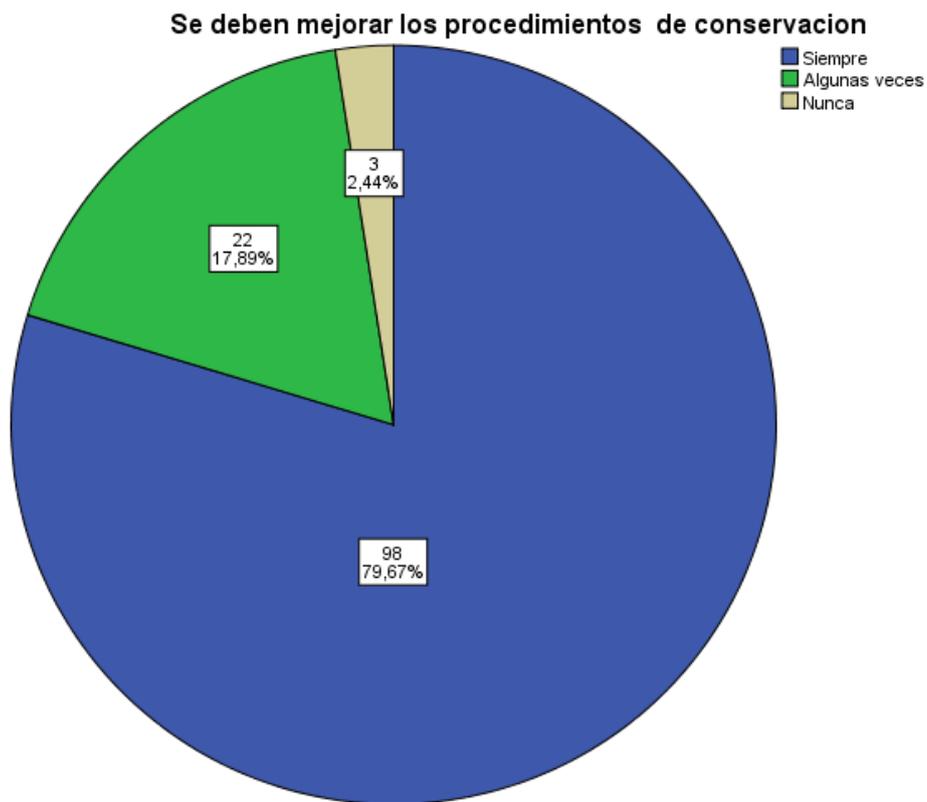


Gráfico 13: Se deben mejorar los procedimientos escritos de trabajo seguro

En el Gráfico 13, el 79.67% refiere que siempre se deben mejorar los procedimientos escritos de trabajo seguro 17.89% algunas veces y 2.44% nunca.

Tabla 19: Se deben actualizar los procedimientos escritos de trabajo seguro.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	112	91,1
Algunas veces	5	4,1
Nunca	6	4,9
Total	123	100,0

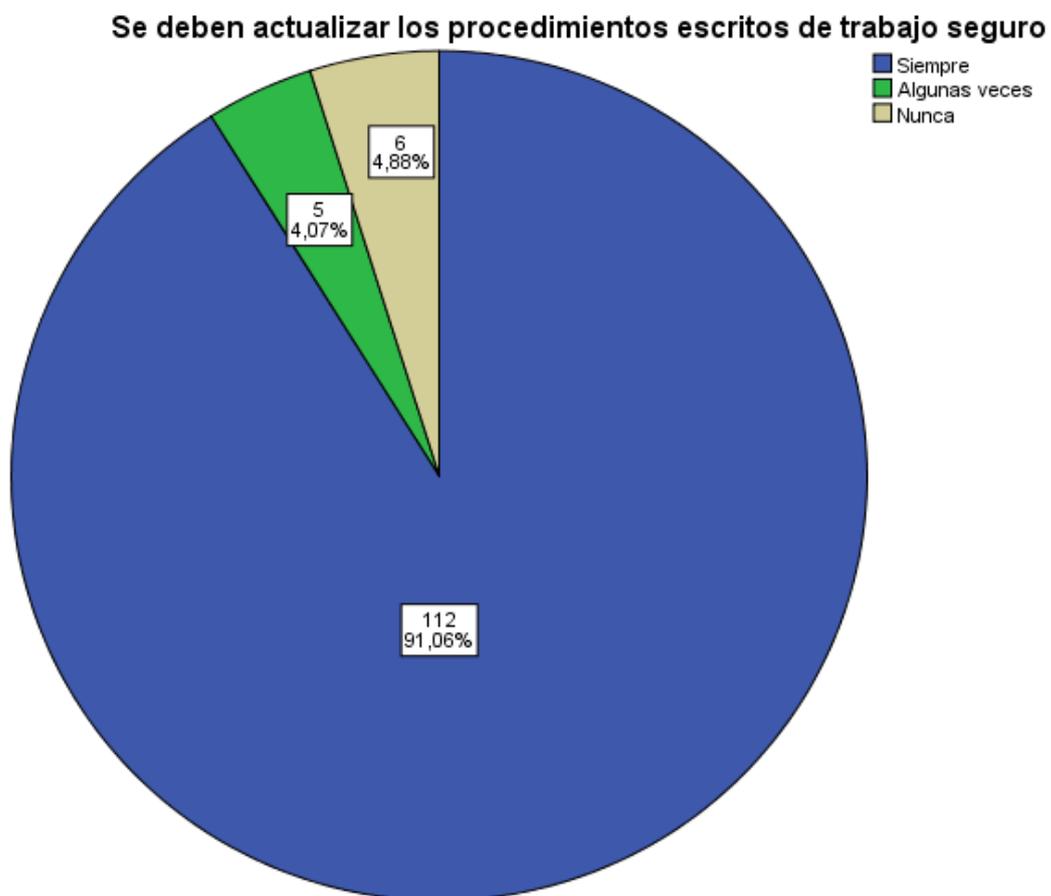


Gráfico 14: Se deben actualizar los procedimientos escritos de trabajo seguro

En el Gráfico 14, el 91.06% refiere que siempre se deben actualizar los procedimientos escritos de trabajo seguro 4.88% nunca y algunas veces 4.07%.

Tabla 20: Los trabajadores que están informados por el incumplimiento de PETS, podrían ser sancionados de acuerdo a los reglamentos internos y dispositivos legales vigentes.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	98	79,7
Algunas veces	20	16,3
Nunca	5	4,1
Total	123	100,0

Los trabajadores están informados por el incumplimiento de PETS, podrían ser sancionados de acuerdo a los reglamentos internos y dispositivos legales vigentes

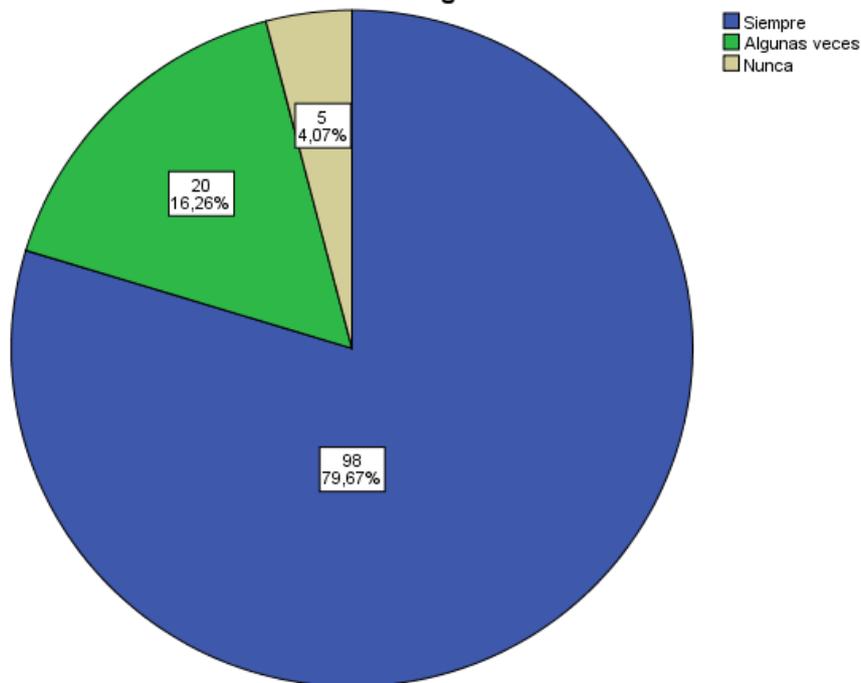


Gráfico 15: Los trabajadores que están informados por el incumplimiento de PETS, podrían ser sancionados de acuerdo a los reglamentos internos y dispositivos legales vigentes

En el Gráfico 15, el 76.67% refiere que los trabajadores siempre están informados que por el incumplimiento de PETS, podrían ser sancionados de acuerdo a los reglamentos internos y dispositivos legales vigentes, 16.26% algunas veces y 4.07% nunca.

Tabla 21: Verificar los procedimientos escritos de trabajo seguros para el cumplimiento de la norma.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	96	78,0
Algunas veces	19	15,4
Nunca	8	6,5
Total	123	100,0

Verificar los procedimientos escritos de trabajo seguros para el cumplimiento de la norma

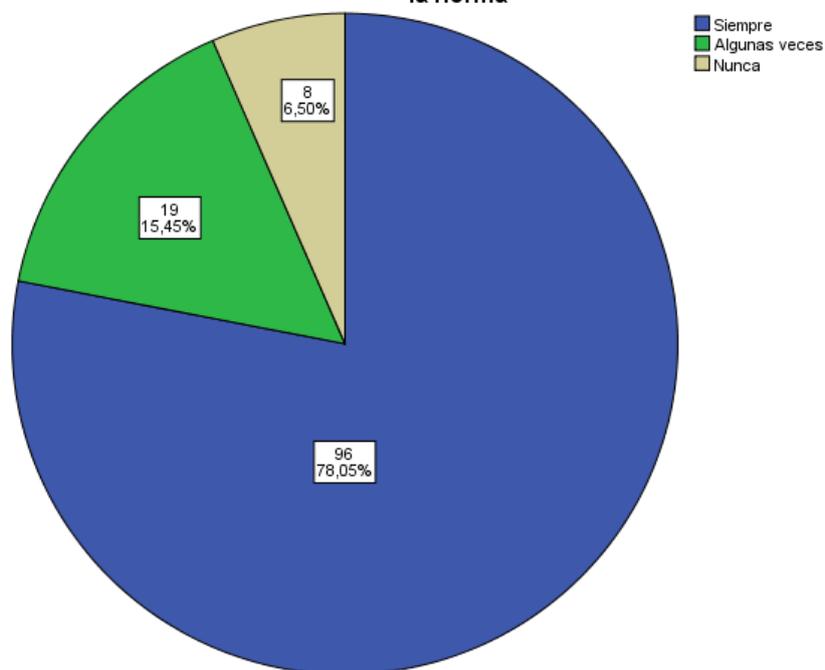


Gráfico 16: Verificar los procedimientos escritos de trabajo seguros para el cumplimiento de la norma.

En el Gráfico 16, el 78.05% refiere que se debe verificar los procedimientos escritos de trabajo seguros para el cumplimiento de la norma, 15.45% algunas veces y 6.50% nunca.

Tabla 22: Los supervisores realizan actividades u acciones para que el trabajador cumpla los PETS de desate de rocas.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	102	82,9
Algunas veces	15	12,2
Nunca	6	4,9
Total	123	100,0

Los supervisores realizan actividades u acciones para que el trabajador cumpla los PETS de desate de rocas

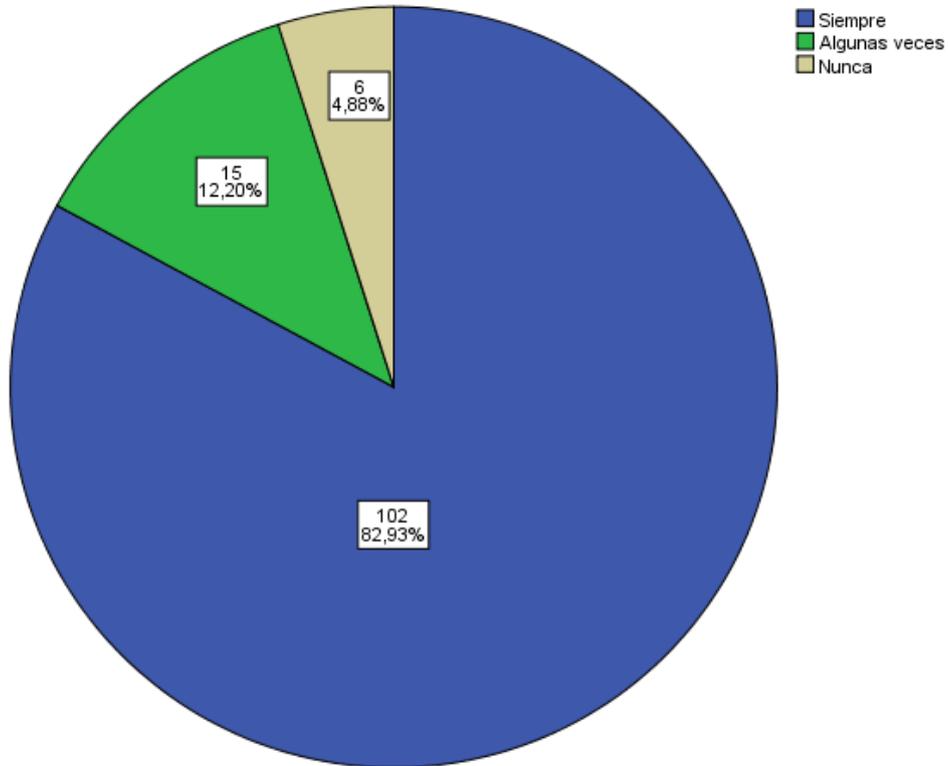


Gráfico 17: Los supervisores realizan actividades u acciones para que el trabajador cumpla los PETS de desate de rocas.

En el Gráfico 17, el 82.93% refiere que los supervisores siempre realizan actividades u acciones para que el trabajador cumpla los PETS de desate de rocas, 12.20% algunas veces y 4.88% nunca.

Tabla 23: Considera que el desate de rocas con equipo mecanizado es mejor que el desate manual.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	85	69,1
Algunas veces	16	13,0
Nunca	22	17,9
Total	123	100,0

Considera que el desate de rocas con equipo mecanizado es mejor que el desate manual

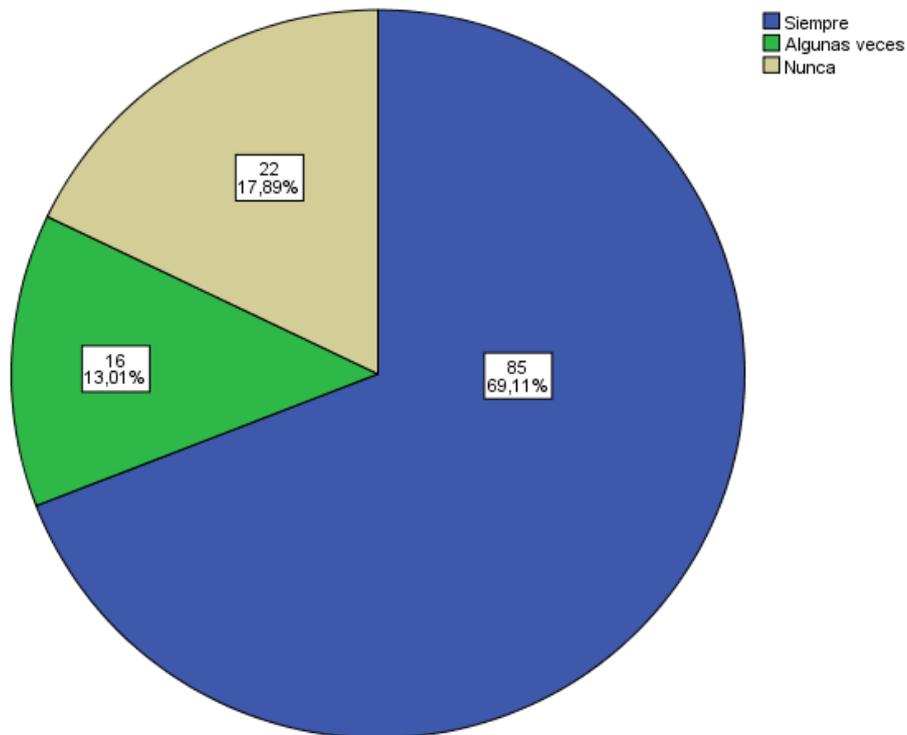


Gráfico 18: Considera que el desate de rocas con equipo mecanizado es mejor que el desate manual

En el Gráfico 18, el 69.11% siempre considera que el desate de rocas con equipo mecanizado es mejor que el desate manual, 13.01% algunas veces y 17.89% nunca.

Tabla 24: Todas las unidades mineras subterráneas, deberían tener un mismo estándar y procedimiento de desate de rocas.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	102	82,9
Algunas veces	12	9,8
Nunca	9	7,3
Total	123	100,0

Todas las unidades mineras subterráneas, deberían tener un mismo estándar y procedimiento de desate de rocas

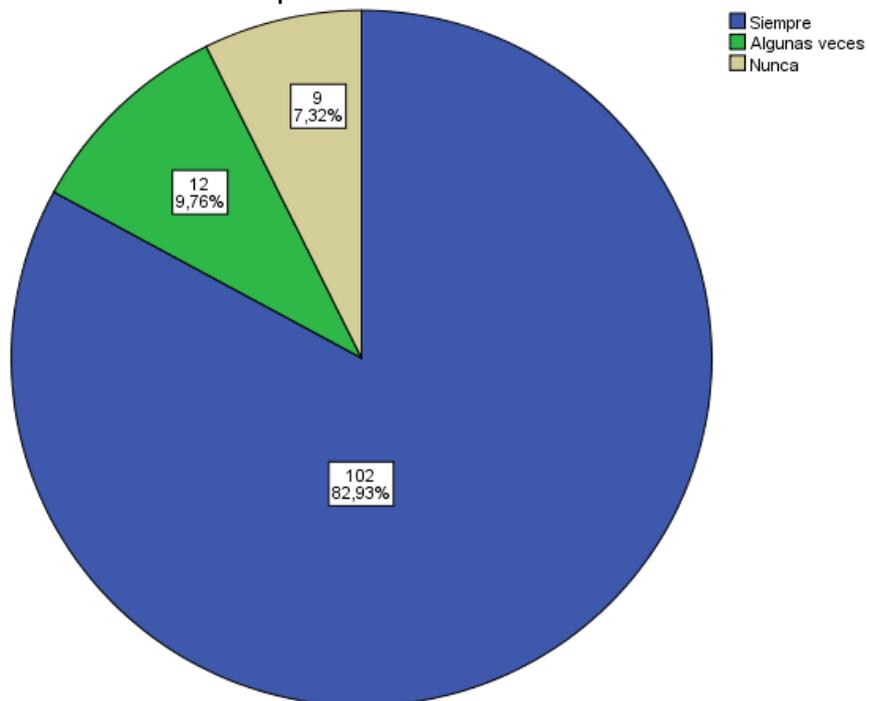


Gráfico 19: Todas las unidades mineras subterráneas, deberían tener un mismo estándar y procedimiento de desate de rocas.

En el Gráfico 19, el 82.93% siempre considera que todas las unidades mineras subterráneas, deberían tener un mismo estándar y procedimiento de desate de rocas, 9.76% algunas veces y 7.32% nunca.

Tabla 25: Es necesario revisar los estándares de sostenimiento

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	116	94,3
Algunas veces	7	5,7
Total	123	100,0

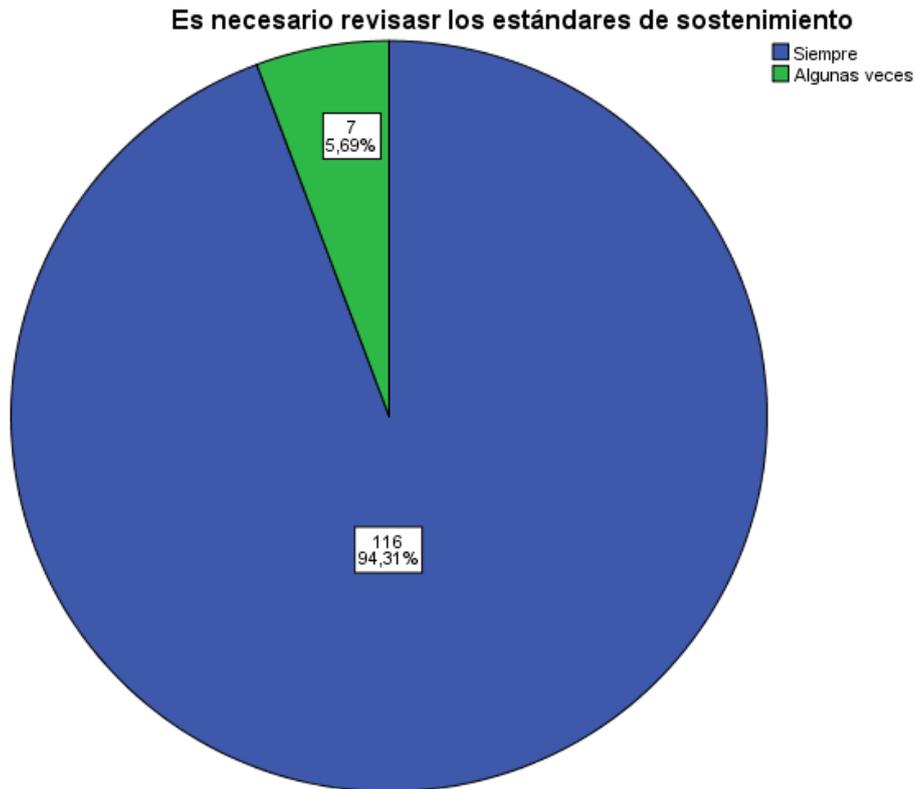


Gráfico 20: Es necesario que haya un estándar de sostenimiento

En el Gráfico 20, el 94.31% siempre considera que es necesario que haya un estándar de sostenimiento, 5.69 algunas veces.

Tabla 26: Se puede mejorar los estándares para el desate de rocas

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	100	81,3
Algunas veces	19	15,4
Nunca	4	3,3
Total	123	100,0



Gráfico 21: Se puede mejorar los estándares para el desate de rocas.

En el Gráfico 21, el 81.30% siempre considera que se puede mejorar los estándares para el desate de rocas, 15.45% algunas veces y 3.25% nunca.

Tabla 27: Los PETS de desate de rocas, ¿se realizaron con sugerencias, aportes y conocimiento de los trabajadores?

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	102	82,9
Algunas veces	17	13,8
Nunca	4	3,3
Total	123	100,0

Los PETS de desate de rocas, ¿se realizaron con sugerencias, aportes y conocimiento de los trabajadores

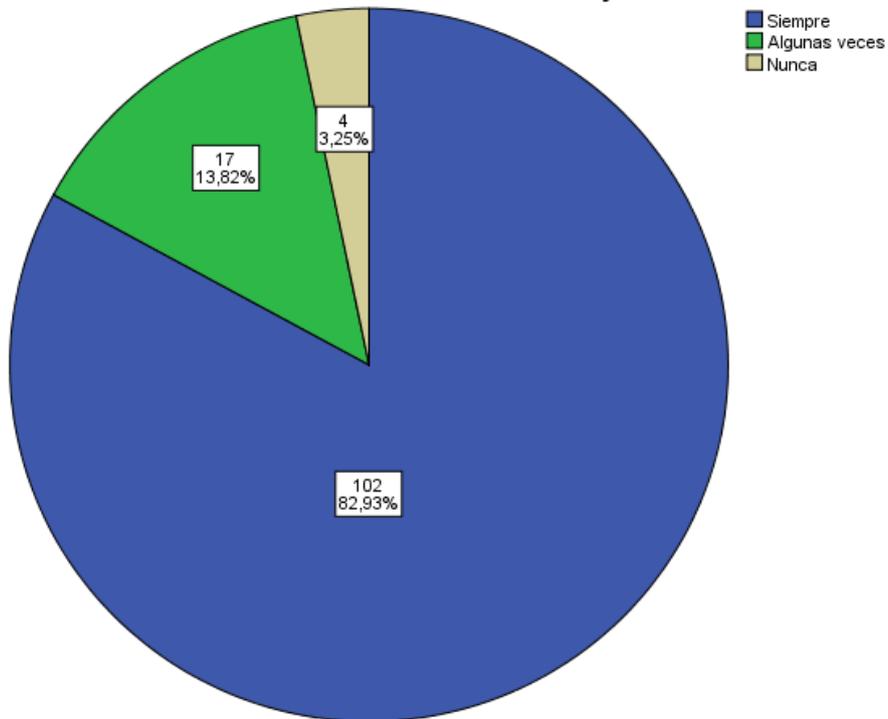


Gráfico 22: Los PETS de desate de rocas, ¿se realizaron con sugerencias, aportes y conocimiento de los trabajadores

En el Gráfico 22, el 82.93% siempre considera que los PETS de desate de rocas, se realizaron con sugerencias, aportes y conocimiento de los trabajadores, 13.82% algunas veces y 3.25% nunca.

Tabla 28: El estándar de sostenimiento cambia con la tecnología

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	100	81,3
Algunas veces	19	15,4
Nunca	4	3,3
Total	123	100,0

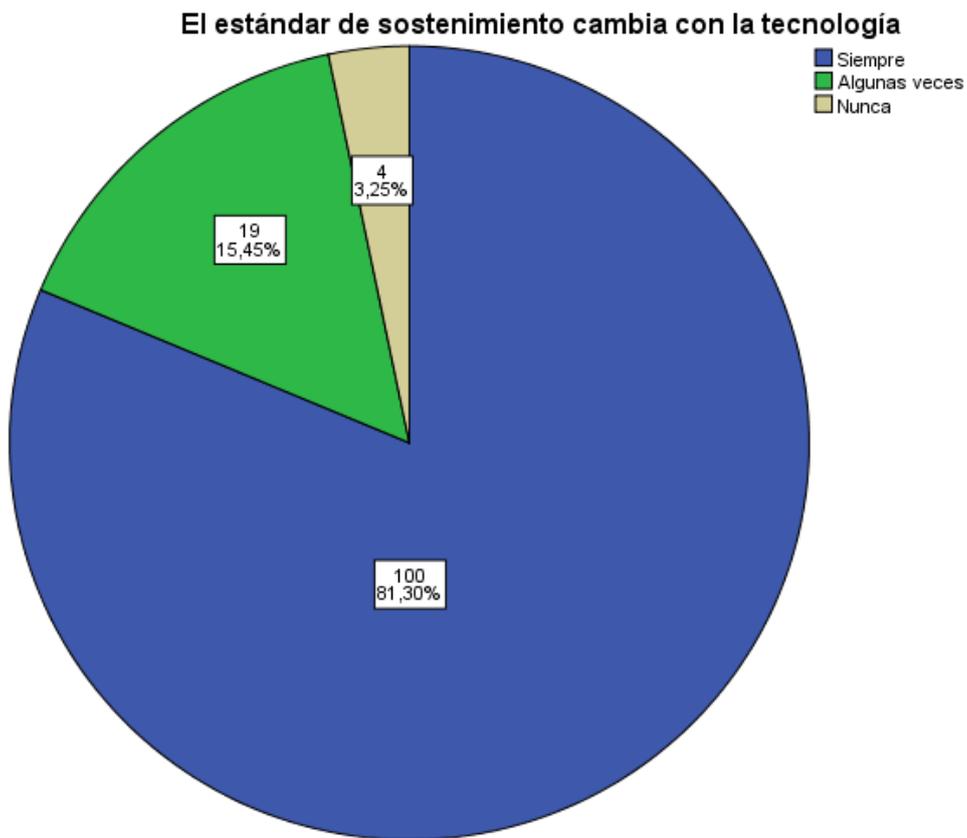


Gráfico 23: El estándar de sostenimiento cambia con la tecnología

En el Gráfico 23, el 81.30% siempre considera que el estándar de sostenimiento cambia con la tecnología, 15.46% algunas veces y 3.25% nunca.

Tabla 29: Los estándares deben incluir comportamientos y habilidades de los trabajadores

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	107	87,0
Algunas veces	6	4,9
Nunca	10	8,1
Total	123	100,0

Los estándares deben incluir comportamientos y habilidades de los trabajadores

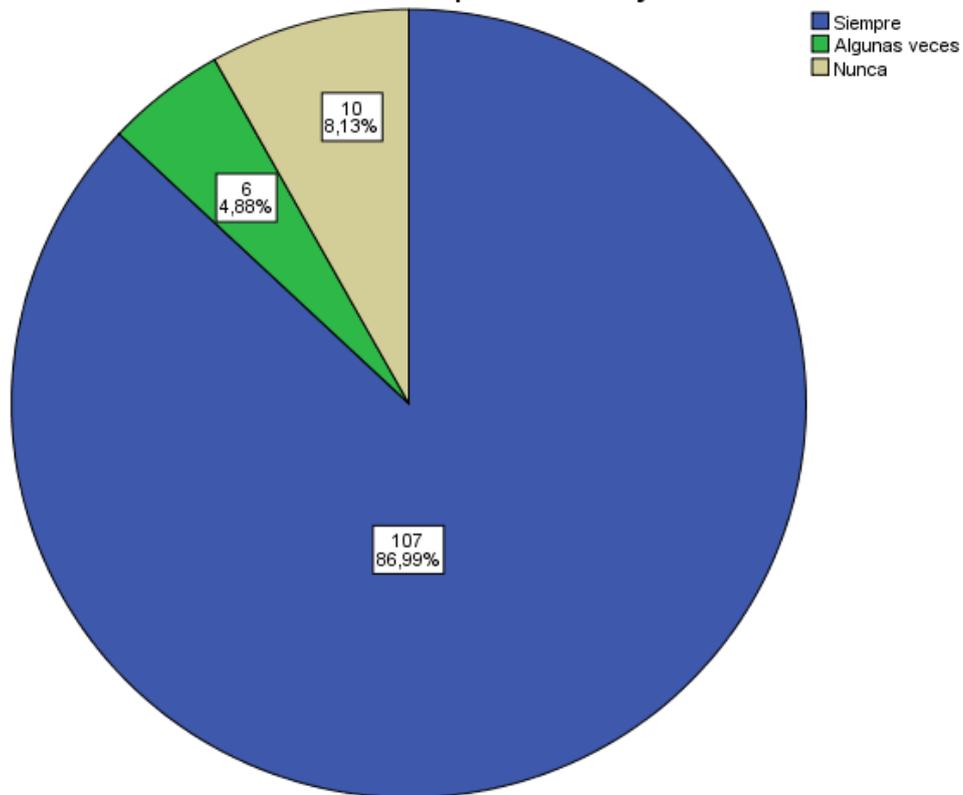


Gráfico 24: Los estándares deben incluir comportamientos y habilidades de los trabajadores.

En el Gráfico 24, el 86.99% siempre considera que los estándares deben incluir comportamientos y habilidades de los trabajadores, 8.13% nunca y 4.88% algunas veces.

Tabla 30: Le parece que los niveles de ruido son aceptables.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	106	86,2
Algunas veces	13	10,6
Nunca	4	3,3
Total	123	100,0

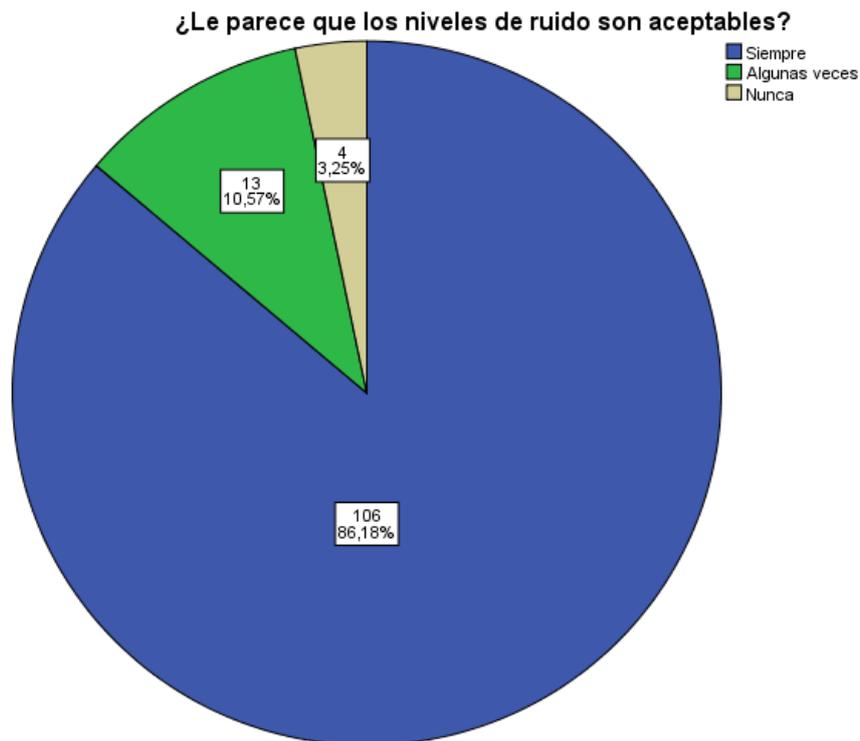


Gráfico 25: Le parece que los niveles de ruido son aceptables.

En el gráfico 25 según la pregunta ¿Le parece que los niveles de ruido son aceptables?, encontramos con el 86,18% siempre, 10,57% algunas veces y con solo el 3,25% nunca.

Tabla 31: Le parece que los niveles de temperatura son aceptables.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	102	82,9
Algunas veces	9	7,3
Nunca	12	9,8
Total	123	100,0

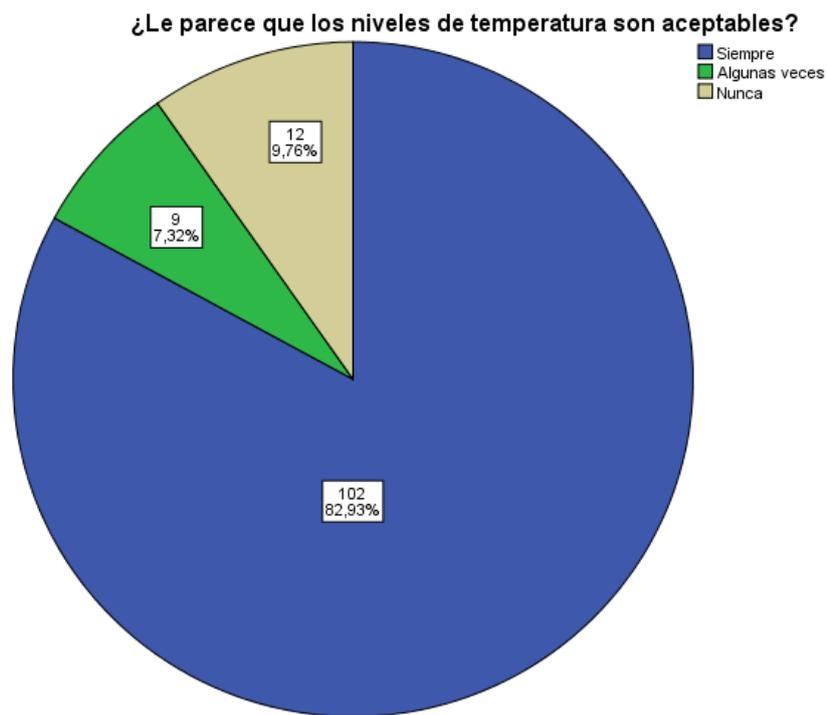


Gráfico 26: Le parece que los niveles de temperatura son aceptables.

De acuerdo al gráfico 26, le parece que los niveles de temperatura son aceptables con el 82,93% siempre, 9,76% nunca y con solo el 7,32% algunas veces.

Tabla 32: Le parece que las áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	109	88,6
Algunas veces	10	8,1
Nunca	4	3,3
Total	123	100,0

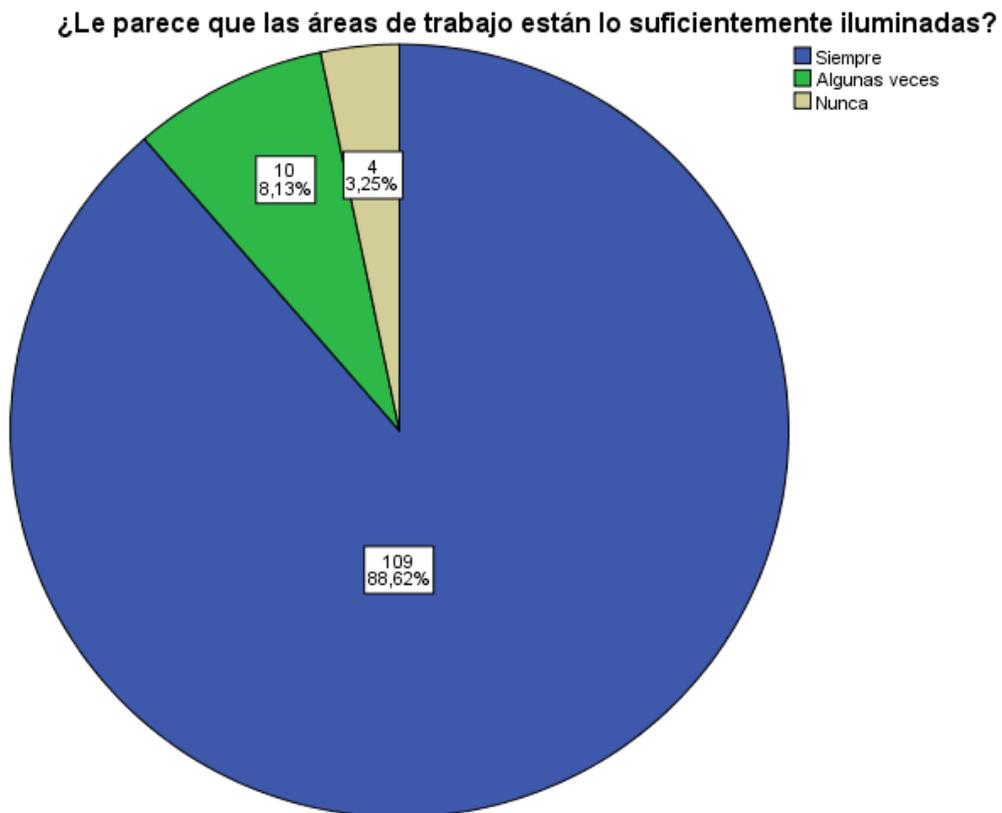


Gráfico 27: Le parece que las áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas

Según el gráfico 27, le parece que las áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas con el 88,62% siempre, 8,13% algunas veces, y solo el 3,25% nunca.

Tabla 33: Le parece que las salidas están señalizadas correctamente

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	108	87,8
Algunas veces	10	8,1
Nunca	5	4,1
Total	123	100,0



Gráfico 28: Le parece que las salidas están señalizadas correctamente

En el gráfico 28, le parece que las salidas están señalizadas correctamente, con el 87.80% siempre, 8.13% algunas veces, y solo el 4.07% nunca.

Tabla 34: Las personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	111	90,2
Algunas veces	3	2,4
Nunca	9	7,3
Total	123	100,0

¿Las personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas?

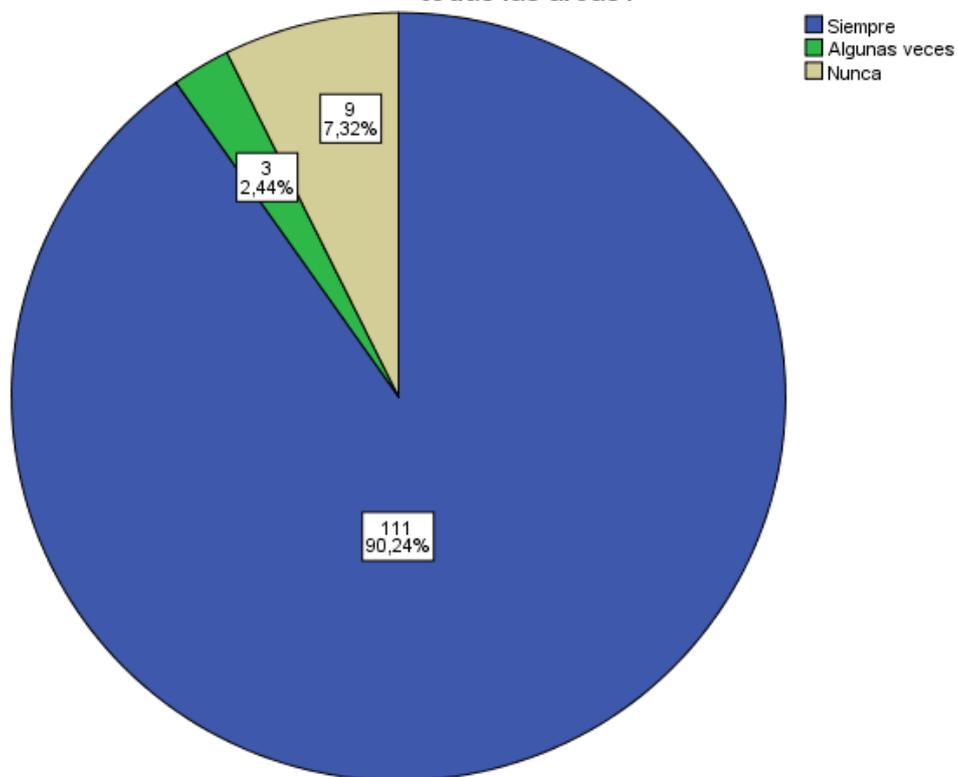


Gráfico 29: Las personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas.

En el gráfico 29, las personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas, con el 90.24% siempre, 7.32% nunca y solo el 2.44% algunas veces.

Tabla 35: Puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de primeros auxilios

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	100	81,3
Algunas veces	19	15,4
Nunca	4	3,3
Total	123	100,0

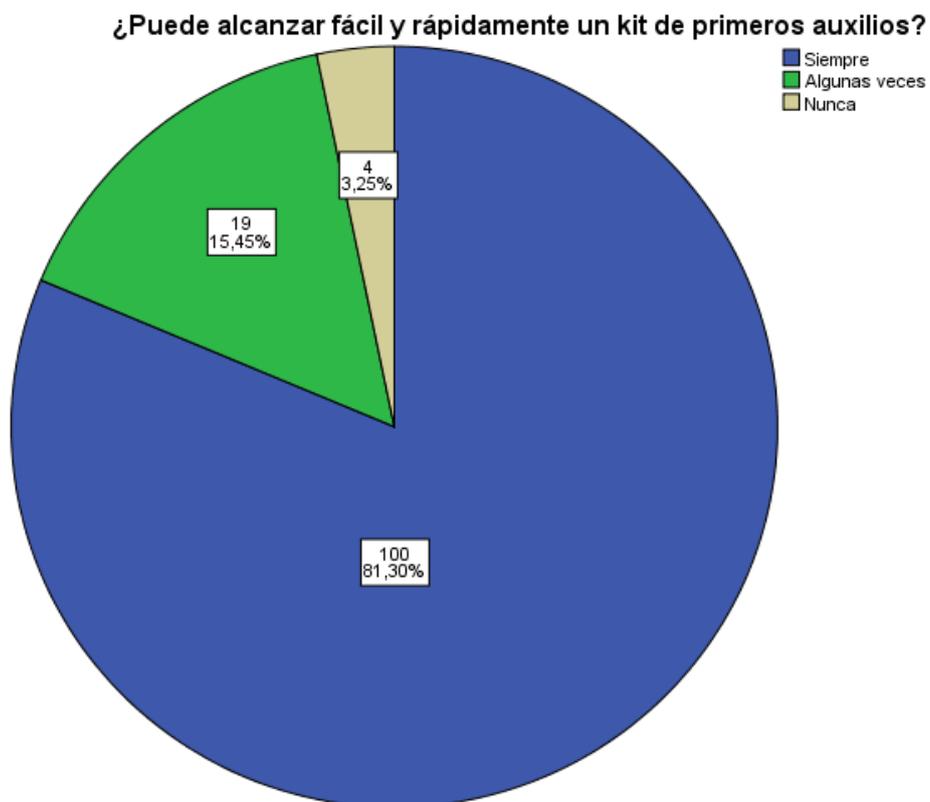


Gráfico 30: Puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de primeros auxilios.

En el gráfico 30, puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de primeros auxilios, con el 81.30% siempre, 15.45% algunas veces y solo el 3.25% nunca.

Tabla 36: Hay algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de seguridad

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	105	85,4
Algunas veces	12	9,8
Nunca	6	4,9
Total	123	100,0

¿Hay algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de seguridad?

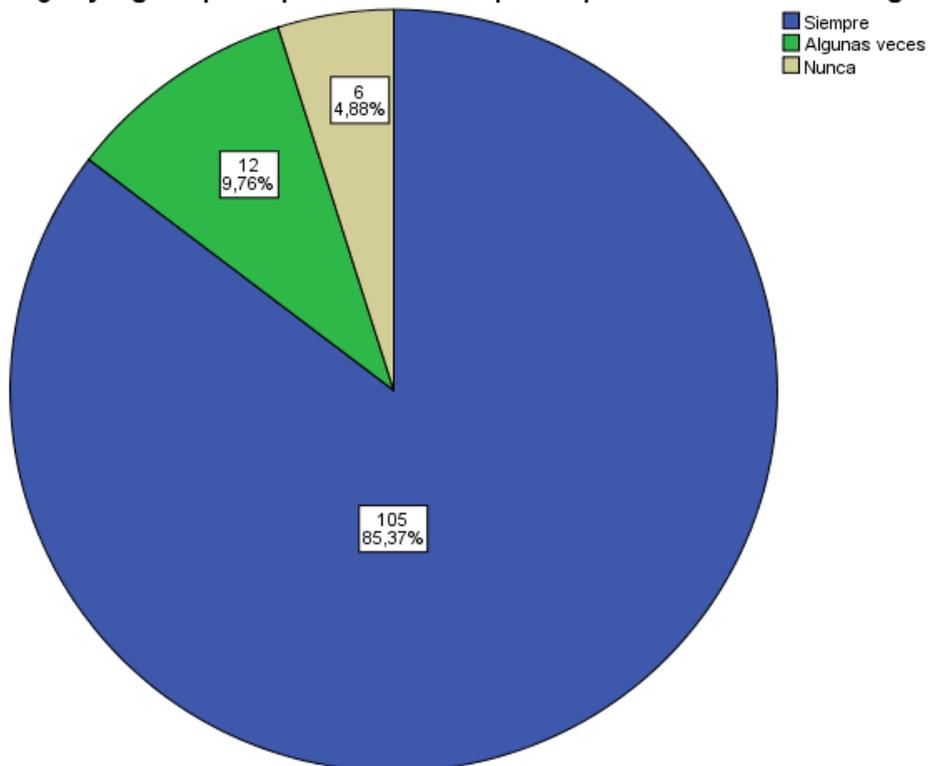


Gráfico 31: Hay algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de seguridad

En el gráfico 31, hay algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de seguridad, con el 85,37% siempre, 9,76% algunas veces y el 4,88% nunca.

Tabla 37: Cree usted que las salidas de emergencia son lo suficientemente visibles.

Válido	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	105	85,4
Algunas veces	11	8,9
Nunca	7	5,7
Total	123	100,0

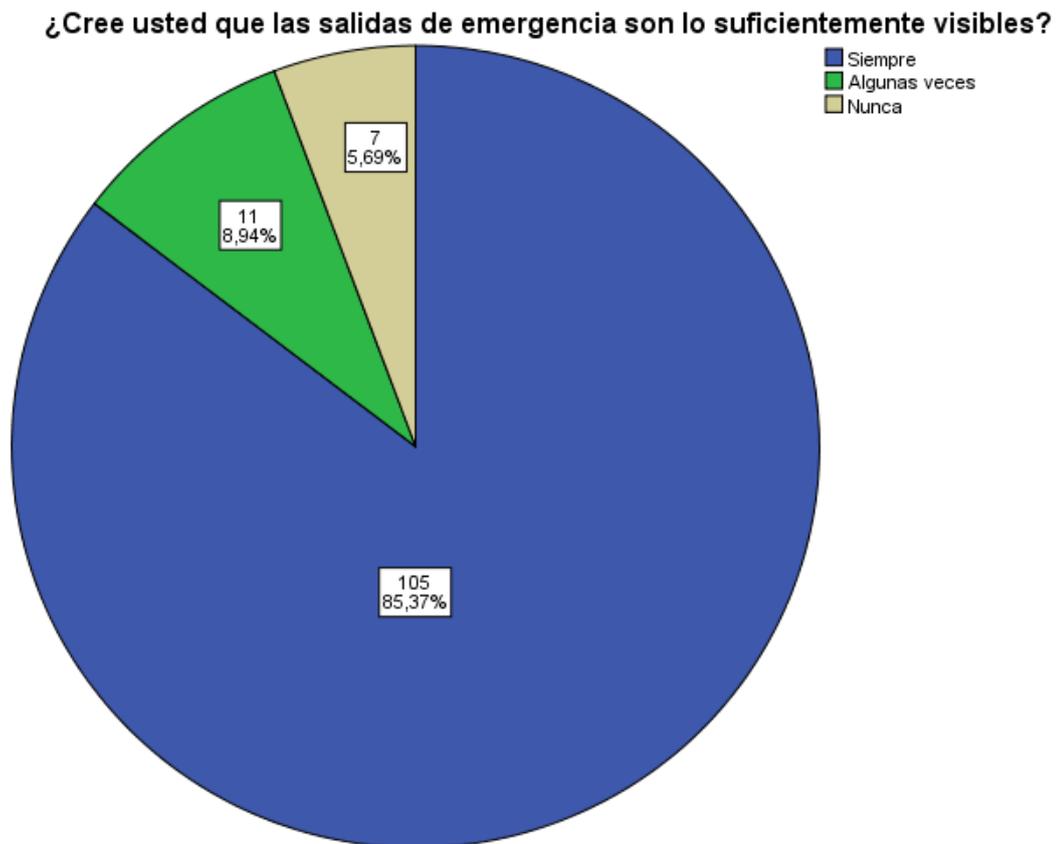


Gráfico 32: Cree usted que las salidas de emergencia son lo suficientemente visibles.

En el gráfico 32, cree usted que las salidas de emergencia son lo suficientemente visibles, con el 85.37% siempre, 8.94% algunas veces y el 5.69% nunca.

## 5.2 Análisis inferencial.

### Prueba de Normalidad

Ho: Los datos siguen una distribución normal

H1: Los datos son diferentes no siguen una distribución normal

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variable Independiente: Control de accidentes por desprendimiento de rocas	,207	123	,000	,886	123	,000
Variable Dependiente: Garantía de seguridad ocupacional en minería	,189	123	,000	,922	123	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la prueba de Normalidad para un total de 123 personas se utiliza la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la misma que de acuerdo a la significancia bilateral 0.000 para ambas variables nos indica que es menor a 0.05 se rechaza H0 y se acepta H1, y por lo que los datos son diferentes y no siguen una distribución normal debiendo utilizar para la contratación de las hipótesis la prueba de Rho de Spearman.

Contrastación de Hipótesis:

a. Escala de valores de correlación.

Tabla 24: Escala de valores del coeficiente de correlación.

*Escala de valores del coeficiente de correlación*

Valor	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Hernández, 2003, p.532 baremos de interpretación

Contrastación de la Hipótesis General:

H1: El control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas se relaciona con la garantía de la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

Ho: El control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas no se relaciona con la garantía de la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

Tabla 38: Contrastación de hipótesis general.

		<b>Correlaciones</b>	
Rho de Spearman		Variable Independiente: Control de accidentes por desprendimiento de rocas	Variable Dependiente: Garantía de seguridad ocupacional en minería
Variable Independiente:	Coeficiente de correlación	1,000	,540**
Control de accidentes por desprendimiento de rocas	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	123	123
Variable Dependiente:	Coeficiente de correlación	,540**	1,000
Garantía de seguridad ocupacional en minería	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	123	123

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De acuerdo a la prueba de Rho de Spearman 0.540 nos indica una correlación positiva moderada, y según la significancia bilateral de 0.000 menor que 0.05 nos permite confirmar que: El control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas se relaciona con la garantía de la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017

### 3.2. Contrastacion de Hipótesis específicas

Contrastacion de la Primera Hipótesis Específica:

H1: La mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017

Ho La mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras, no garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

Tabla 39: Contrastación de la primera hipótesis específica.

		<b>Correlaciones</b>	
		Dimensión 1:Mejora de procedimientos	Variable Dependiente: Garantía de seguridad ocupacional en minería
Rho de Spearman			
Dimensión 1:Mejora de procedimientos	Coeficiente de correlación	1,000	,504**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	123	123
Variable Dependiente: Garantía de seguridad ocupacional en minería	Coeficiente de correlación	,504**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	123	123

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De acuerdo a la prueba de Rho de Spearman 0.504 nos indica una correlación positiva moderada, y según la significancia bilateral de 0.000 menor que 0.05 nos permite confirmar que: La mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017

Contrastación de la Segunda Hipótesis Específica:

H1: El control del cumplimiento de la norma, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

Ho: El control del cumplimiento de la norma, no garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017

Tabla 40: Contrastación de la segunda hipótesis específica.

		<b>Correlaciones</b>	
		Dimensión 2: Control del cumplimiento	Variable Dependiente: Garantía de seguridad ocupacional en minería
Rho de Spearman			
Dimensión 2: Control del cumplimiento	Coeficiente de correlación	1,000	,240**
	Sig. (bilateral)	.	,007
	N	123	123
Variable Dependiente: Garantía de seguridad ocupacional en minería	Coeficiente de correlación	,240**	1,000
	Sig. (bilateral)	,007	.
	N	123	123

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De acuerdo a la prueba de Rho de Spearman 0.240 nos indica una correlación positiva baja, y según la significancia bilateral de 0.007 menor que 0.05 nos permite confirmar que: El control del cumplimiento de la norma, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

Contrastacion de la Tercera Hipótesis Específica:

H1: La revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

Ho: La revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas, no garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

Tabla 41: Contrastación de la tercera hipótesis específica

Rho de Spearman		Correlaciones	
		Dimensión 3: Revisión de estándares	Variable Dependiente: Garantía de seguridad ocupacional en minería
Dimensión 3: Revisión de estándares	Coeficiente de correlación	1,000	,290**
	Sig. (bilateral)	.	,001
	N	123	123
Variable Dependiente: Garantía de seguridad ocupacional en minería	Coeficiente de correlación	,290**	1,000
	Sig. (bilateral)	,001	.
	N	123	123

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De acuerdo a la prueba de Rho de Spearman 0.290 nos indica una correlación positiva baja, y según la significancia bilateral de 0.001 menor que 0.05 nos permite confirmar que: La revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

## 5.2 Discusión de Resultados:

En la investigación 01 encontramos que el 70.73% corresponde a trabajadores, y 29.27% son supervisores.

En la investigación hallamos el 87.80% refiere que siempre existen riesgos si no se mantiene el sostenimiento de las labores mineras, 8.13% algunas veces, y 4.07% nunca, como señala el **Reglamento SSO en minería DS.024-2016-EM, modificado DS 023-2017**, que involucra al “Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería-OSINERGMIN, quien supervisa la seguridad en la infraestructura y las operaciones mineras, y a la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral-SUNAFIL, que supervisa los aspectos laborales de la seguridad y salud ocupacional en minería; referido únicamente al desprendimiento de rocas”.

En la presente investigación, hallamos el 90.24% refiere que siempre es necesario un programa de mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras, 7.32% nunca, y 2.44% algunas veces. Así mismo en la investigación 12 el 76.67% refiere que los trabajadores siempre están informados que por el incumplimiento de PETS, podrían ser sancionados de acuerdo a los reglamentos internos y dispositivos legales vigentes, 16.26% algunas veces y 4.07% nunca, apreciando que estos datos guardan relación con el **Artículo 33** que refiere: “Para realizar toda actividad minera se deberá contar con estudios y sus respectivas actualizaciones sobre: geología, geomecánica, geotecnia, hidrología, hidrogeología, estabilidad de taludes, parámetros de diseño, técnicas de explosivos y voladuras, transporte, botaderos, sostenimiento, ventilación y relleno, entre otros, según corresponda. Dichos estudios deberán ser suscritos por ingenieros colegiados y habilitados. Asimismo, se deberá elaborar e implementar los respectivos Reglamentos Internos de Seguridad y Salud Ocupacional, estándares y PETS para cada uno de los procesos de la actividad minera que desarrollan, poniendo énfasis en las labores de alto riesgo”. De acuerdo a la prueba estadístico de Correlación de Pearson -0.201 nos indica que tiene una correlación negativa moderada el mejorar los procedimientos de conservación del sostenimiento de las labores mineras, con la garantía de la

seguridad ocupacional, y según el baremo de 0.026, que es menor de 0.05, podemos confirmar que: La mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

De acuerdo a la prueba estadístico “Correlación de Pearson, 0.217 nos indica que tiene una correlación positiva baja con la revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas, garantiza la seguridad ocupacional, y según el baremo (resultados de análisis), de 0.016, que es menor de 0.05, podemos confirmar que: La revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017”. Para Ramírez & Alejano (2004) refiere que tomando en consideración la geotecnia, “las diferencias vendrán marcadas por los desplazamientos inducidos en la roca y la redistribución de energía elástica y potencial como consecuencia de la explotación. El objetivo principal de las explotaciones mineras que utilizan sostenimiento es restringir o minimizar los desplazamientos de la roca a nivel elástico”, evitando que se produzca liberación inestable de energía, que va a provocar la rotura del sostenimiento. En la investigación 04 hallamos el 88.62% refiere que la conservación del sostenimiento debe tener siempre características particulares para cada labor minera, 8.13% algunas veces, y 3.25% nunca y el 86.99% siempre considera que es necesario que haya un estándar de sostenimiento, 7.32% algunas veces y 5.69% nunca. En la investigación también el 82.93% siempre considera que todas las unidades mineras subterráneas, deberían tener un mismo estándar y procedimiento de desate de rocas, 9.76% algunas veces y 7.32% nunca y el 81.30% siempre considera que se puede mejorar los estándares para el desate de rocas, 15.45% algunas veces y 3.25% nunca. Para Montabar (2013), “describe que el término sostenimiento es usado aquí para cubrir los diversos aspectos relacionados con los pernos de roca (de anclaje mecánico, de varillas de fierro corrugado o barras helicoidales ancladas con cemento o con resina, split sets y swellex), cables, malla, cintas de acero (straps), concreto lanzado (shotcrete) simple y con refuerzo de fibras de acero, cimbras de acero, gatas, madera (puntales, paquetes, cuadros y conjuntos de cuadros), relleno y algunas otras

técnicas de estabilización de la masa rocosa. Por otro lado, se deberá también tener en cuenta que los requerimientos de sostenimiento de aberturas mineras permanentes como estaciones de piques, rampas, galerías de nivel y otros, son más conservadores que el sostenimiento de una abertura minera normal como típicamente son los tajeos, desde que la seguridad del personal de la mina y de los equipos es de primera consideración en las aberturas permanentes. El sostenimiento en este caso deberá proveer accesos seguros para toda la vida de la mina”.

En la investigación 03 hallamos que el 80.49% siempre se realiza el control y conservación del sostenimiento en todas las labores mineras, 12.20% nunca y 7.32% algunas veces, J.M. Madariaga (2015). Indica que el “sostenimiento de las obras subterráneas debe permitir, controlar y mantener la estabilidad de las excavaciones para la seguridad del personal que trabaje o circule por ellas, a lo largo de la vida útil de las labores. Igualmente, tal como se indica en la ITC 04.6.05 El diseño del sostenimiento debe realizarse teniendo en cuenta las características del terreno, las dimensiones de las labores, las condiciones impuestas por la explotación como disponibilidad y facilidad de la instalación y las posibles influencias de explotaciones próximas. El saneo puede realizarse con medios manuales (barra de hierro) o mecánicamente (retroexcavadora con martillo hidráulico) y se considerará finalizado cuando el sonido de la roca suene a metálico”.

De acuerdo a la prueba estadístico de “Correlación de Pearson, 0.182 nos indica que tiene una correlación positiva moderada” el control de accidentes por desprendimiento de rocas con la garantía de la seguridad ocupacional, y según el baremo (resultados de análisis), de 0.044, que es menor de 0.05, podemos confirmar que: el control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas se relacionan con la garantía de la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017. Según Blas (2011), “el trabajo se debe a la necesidad de plantear alguna alternativa de solución frente al creciente números de accidentes mortales en el sector minero. Especialmente cuando se trata de

preservar el bien más valioso, que es la vida del trabajador”. En la investigación encontramos que el 86.18% siempre considera importante al sostenimiento de las labores mineras, 10.57% algunas veces, y 3.25% nunca.

De acuerdo a la prueba estadístico de Correlación de Pearson, 0.187 nos indica que tiene una correlación positiva alta con control del cumplimiento de la norma, y según el baremo (resultados de análisis), de 0.039, que es menor de 0.05, podemos confirmar que: El control del cumplimiento de la norma, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017. Según Bustamante (2008), refiere que: “según estadísticas de los 62 accidentes fatales ocurridos en el año 2007, aproximadamente el 23% de éstos (14 fatalidades) fue por desprendimiento de rocas. Si a esta cifra le sumamos el 13% adicional de accidentes provocados por derrumbes, deslizamientos, soplado de mineral o escombros (la segunda causa de muerte en minería); tenemos que 36% de fatalidades están relacionadas con la inestabilidad de las rocas. Lamentablemente las consecuencias de este tipo de accidentes no son leves, pues ocasionan severas lesiones al personal e incluso la muerte. Se deben realizar diversas acciones, dentro de las cuales están: a) Un estudio geomecánico y de un sostenimiento adecuado de labores mineras, tales como: pernos de anclaje, cable bolting, shotcrete por vía seca - vía húmeda y la malla metálica, b) La Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad, basado en el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS: 18001-1999 y el Sistema Ambiental ISO: 14001- 2004”, y c) El Planeamiento Estratégico y su seguimiento y actualización.

En la investigación 15 el 69.11% siempre considera que el desate de rocas con equipo mecanizado es mejor que el desate manual, 13.01% algunas veces y 17.89% nunca, para Giraldo (2015), detalla que: “los factores por los que se producen la mayor cantidad de accidentes es el producido por desprendimiento de rocas en labores mineras subterráneas; dadas que de acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Energía y Minas, el 33 % de accidentes mortales es producido por desprendimiento de rocas. Con tal propósito, se ha investigado los accidentes ocurridos en el período comprendido entre 2001 y 2011 (11 años) en la minería

peruana, en base a la información recopilada del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) y Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)”. En la investigación 08 el 85.37% refiere que el geomecánico siempre evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores, 9.76% algunas veces y 4.88% nunca, pero según la Revista Tecnología Minera (2015), comenta que “uno de los grandes desafíos a los que se enfrenta constantemente la minería subterránea es el sostenimiento de las rocas para evitar derrumbes y consecuentemente accidentes, de forma que los operarios puedan realizar su trabajo en condiciones óptimas. La seguridad es lo más importante en el desarrollo de las operaciones mineras, elemento que podrá ser garantizado en la medida que se utilicen materiales y procedimientos que permitan darle mayor estabilidad a la roca, sin alterar la capacidad de resistencia del macizo rocoso en el entorno cercano a la excavación realizada. Esto se puede lograr si se conoce en detalle las condiciones de la roca y se aplican los métodos más idóneos que permitan reducir en proporciones considerables el riesgo de un accidente. El mercado ofrece diferentes herramientas y sistemas que facilitan un sostenimiento de roca adecuado”. Por otra parte, Luis Alberto Ruiz Valer, “Especialista de Producto Exploraciones y Geomecánica de Atlas Copco, sostuvo que en el tema de sostenimiento de rocas para túneles existe una gran variedad de soportes, dependiendo del diseño que tenga el túnel y el tipo de roca donde se está excavando el túnel, recomendando que se haga una evaluación previa – parte geomecánica más que todo- donde se evalúa el terreno, se toman ciertas medidas y se diseña un sostenimiento específico. Por su parte John Oré, Jefe de Negocios Minería de Sika Perú, indicó que el sostenimiento hace que las piezas o bloques rocosos interactúen y se entrelacen formando una masa rocosa estable alrededor de la excavación. Es importante que todo el personal de la mina esté en capacidad de reconocer los diferentes tipos de sostenimiento, el porqué de su utilización, los procedimientos de su instalación y darse cuenta cuando es necesario hacer ajustes y cambios en los sistemas de sostenimiento para beneficiar a todo el personal de la mina”. También Mendieta; Arias; Nikaido; Salas; Cury (2017), “al respecto del Desate de Rocas, se refieren que la mayoría de accidentes en la minería subterránea se deben a la caída de rocas provenientes

del techo y/o hastiales de las excavaciones subterráneas. Las fracturas que aflojan las rocas son las naturales del macizo rocoso y las generadas por los esfuerzos o por voladuras en el proceso de explotación. Comenta, que el sostenimiento en excavaciones subterráneas tiene la finalidad de asegurar, controlar y mantener la estabilidad de éstas, con el propósito de proporcionar condiciones seguras al trabajador minero y brindar acceso a las labores subterráneas. Por otra parte, el sistema de refuerzo de una excavación subterránea va a depender de las características geomecánicas de la roca, del estado de los esfuerzos en el lugar, las cargas a que será sometida la excavación, el costo, disponibilidad de los elementos de sostenimiento y la maquinaria a utilizar. Cartagena (2013), generalmente se denomina soporte de rocas a los procedimientos y materiales utilizados para mejorar la estabilidad y mantener la capacidad de resistir las cargas que producen las rocas cerca al perímetro de excavación”.

(Nieto Rojas ) “describe el objeto del sostenimiento: tiene por finalidad mantener abiertos espacios en las minas para que los trabajadores puedan desarrollar sus labores de explotación. El Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM y su modificatoria, que involucra al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería-OSINERGMIN”, quien supervisa la seguridad en la infraestructura y las operaciones mineras, y a la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral-SUNAFIL, que supervisa los aspectos laborales de la seguridad y salud ocupacional en minería; referido únicamente al desprendimiento de rocas. Se ha procedido al análisis detallado de dicho reglamento y se han seleccionado los artículos relacionados a desprendimiento de rocas, los cuales pasamos a detallar:

Artículo 33.- “Para realizar toda actividad minera se deberá contar con estudios y sus respectivas actualizaciones sobre: geología, geomecánica, geotecnia, hidrología, hidrogeología, estabilidad de taludes, parámetros de diseño, técnicas de explosivos y voladuras, transporte, botaderos, sostenimiento, ventilación y relleno, entre otros, según corresponda. Para los trabajos en labores subterráneas, los estudios de geomecánica deberán ser actualizados mensualmente o en un plazo menor si el caso lo amerita. Asimismo, deberá publicarse en cada labor las

tablas y planos geomecánicos que indiquen la calidad de roca, recomendaciones de sostenimiento y dimensionamiento, el estándar de las labores y PETS para la ejecución de un trabajo seguro. En la investigación 13 el 75.61% refiere que el ingeniero supervisor o capataz verifican siempre el cumplimiento de los procedimientos escritos de trabajo seguro, 17.89% algunas veces y 6.50% nunca. Asimismo, el 82.93% refiere que los supervisores siempre realizan actividades u acciones para que el trabajador cumpla los PETS de desate de rocas, 12.20% algunas veces y 4.88% nunca, frente a estos datos, el Artículo 38 indica que es obligación del Supervisor tomar toda precaución para proteger a los trabajadores, verificando y analizando que se haya dado cumplimiento a la IPERC realizada por los trabajadores en su área de trabajo, a fin de eliminar o minimizar los riesgos e informar a los trabajadores acerca de los peligros en el lugar de trabajo”.

Encontramos en la investigación 19 el 82.93% siempre considera que los PETS de desate de rocas, se realizaron con sugerencias, aportes y conocimiento de los trabajadores, 13.82% algunas veces y 3.25% nunca. Encontramos además el 81.30% siempre considera que el estándar de sostenimiento cambia con la tecnología, 15.46% algunas veces y 3.25% nunca y el 86.99% siempre considera que los estándares deben incluir comportamientos y habilidades de los trabajadores, 8.13% nunca y 4.88% algunas veces, según el Artículo 214.- “En las etapas de exploración y explotación -incluida la preparación y desarrollo de la mina-, el titular de actividad minera deberá tener en cuenta: Los PETS relativos a temas geomecánicos deberán incluir los materiales y estándares de acuerdo al trabajo realizado y deberán ser actualizados trimestralmente, como máximo, por el área de Geomecánica y que, durante la ejecución del plan de minado, debe establecerse una relación de comunicación técnica y profesional entre las áreas de geología, geomecánica, mina y el Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional. Dicha comunicación debe permanecer durante todo el proceso de explotación, a efectos de prevenir el desprendimiento de rocas, especialmente cuando se atraviesa zonas de gran perturbación estructural”.

En la investigación encontramos que los niveles de ruido son aceptables con el 86.18% siempre, 10.57% algunas veces y con solo el 3.25% nunca. Asimismo, los niveles de temperatura son aceptables con el 82.93% siempre, 9.76% nunca y con solo el 7.32% algunas veces. En relación a las áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas con el 88.62% siempre, 8.13% algunas veces, y solo el 3.25% nunca.

En los resultados sobre las salidas están señalizadas correctamente encontramos con el 87.80% siempre, 8.13% algunas veces, y solo el 4.07% nunca, “las personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas, con el 90.24% siempre, 7.32% nunca y solo el 2.44% algunas veces. También puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de primeros auxilios, con el 81.30% siempre, 15.45% algunas veces y solo el 3.25% nunca y si existe algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de seguridad, con el 85.37% siempre, 9.76% algunas veces y el 4,88% nunca. Finalmente cree usted que las salidas de emergencia son lo suficientemente visibles”, con el 85.37% siempre, 8.94% algunas veces y el 5.69% nunca.

De acuerdo a la investigación el 85.37% refiere que siempre tiene un tiempo definido el mantenimiento de las labores mineras, 9.76% algunas veces y 4.88% nunca, según “el Nuevo Reglamento de Supervisión, Fiscalización y Sanción de las Actividades Energéticas y Mineras a cargo de OSINERGMIN, adecuado a las disposiciones de la Ley 27444, modificado por el Decreto Legislativo N° 1272; aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 040-2017-OS-CD el 09 de marzo del 2017: En cuanto al Sector Minero comprende a la gran y mediana minería, a aquellos titulares mineros que no cumplen los requisitos de pequeño productor minero, así como aquellos que realizan almacenamiento de concentrado de minerales. En el Artículo 7.- Actividades del sector minero bajo competencia de OSINERGMIN establece sus funciones de supervisión, fiscalización y sanción de las obligaciones legales y técnicas de seguridad de la infraestructura, las instalaciones y la gestión de sus operaciones. Las acciones de supervisión se realizan de manera inopinada y excepcionalmente, pueden ser coordinadas con el Agente Supervisado, según lo determine OSINERGMIN en

función a las obligaciones a supervisar y las acciones de supervisión pueden derivarse de acciones programadas o pueden realizarse como consecuencia de accidentes, emergencias, denuncias y otras situaciones que a juicio de OSINERGMIN lo ameriten”.

Según la investigación el 85.37% refiere que siempre para el desate de rocas es necesario que haya un procedimiento escrito de trabajo seguro, 8.94% algunas veces y 5.69% nunca, y el 79.67% refiere que siempre se deben cumplir los procedimientos escritos de trabajo seguro 17.89% algunas veces y 2.44% nunca. Además, el 91.06% refiere que siempre se deben actualizar los procedimientos escritos de trabajo seguro 4.88% nunca y algunas veces 4.07%. El Procedimiento Sancionador de – OSINERGMIN se inicia siempre de oficio, por propia iniciativa, por orden superior, o por denuncia; pudiendo iniciarse actuaciones previas de investigación, inspección o supervisión para determinar si concurren circunstancias que justifiquen su ejecución. Decidido el Procedimiento Sancionador se notificará al administrado para que presente sus descargos por escrito en un determinado plazo. Posterior a ello se recolectarán las pruebas que determina la existencia de la infracción o infracciones y por consiguiente la imposición de una sanción o el archivamiento del proceso por inexistencia de infracción. Finalmente se notificará el Informe Final de Instrucción el cual es notificado para la formulación de los descargos respectivos y el uso de la palabra si lo requiriere el administrado.

### 5.3 CONCLUSIONES

Primera:

De acuerdo a la prueba de Rho de Spearman 0.540 nos indica una correlación positiva moderada, y según la significancia bilateral de 0.000 menor que 0.05 nos permite confirmar que: El control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas se relaciona con la garantía de la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017

Segunda:

De acuerdo a la prueba de Rho de Spearman 0.504 nos indica una correlación positiva moderada, y según la significancia bilateral de 0.000 menor que 0.05 nos permite confirmar que: La mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017

Tercera:

De acuerdo a la prueba de Rho de Spearman 0.240 nos indica una correlación positiva baja, y según la significancia bilateral de 0.007 menor que 0.05 nos permite confirmar que: El control del cumplimiento de la norma, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

Cuarta:

De acuerdo a la prueba de Rho de Spearman 0.290 nos indica una correlación positiva baja, y según la significancia bilateral de 0.001 menor que 0.05 nos permite confirmar que: La revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas, garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.

## RECOMENDACIONES:

- a. Considerando que el 82.93% refiere que siempre se realiza el control y conservación del sostenimiento en todas las labores mineras, y que el 17.08 % es elevado que consideren que nunca o algunas veces las realizan estas actividades, debe proponerse con carácter de obligatorio este tipo de actividad en la Compañía Minera Buenaventura S.A.
- b. Si el 79.67% refiere que siempre se deben mejorar los procedimientos de conservación, pero el 17.89% algunas veces y 2.44% nunca, requiere coordinar con la gerencia de la Compañía Buenaventura S.A., a fin de que mejore dichos procedimientos y se logre mitigar la desconfianza que suma 20.33%.
- c. Considerando que el 78.05% refiere que se deben verificar los procedimientos escritos de trabajo seguros para el cumplimiento de la norma, 15.45% algunas veces y 6.50% nunca, está claro la desconfianza en el cumplimiento de la norma por lo que también debe exigirse en dicha institución minera que se dé prioridad en el cumplimiento de esta actividad.
- d. Recomendar a la Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas respecto al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional RSSO-024-2016, en cuanto se refiere a la actualización y mejora de los articulados referidos a explotación en interior mina acorde con las innovaciones tecnologías actuales; así mismo promover la certificación de los trabajadores mineros (personal de planta y contratistas) en las diversas especialidades donde se desenvuelven.
- e. Recomendar a la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral – SUNAFIL, en cuanto a su acción supervisora y exigencia de capacitación del personal minero (planta y contratistas), así como su Certificación en las diversas especialidades donde se desenvuelven.

## 5.5 Referencias bibliográficas.

- Blas E. (2011) Desprendimiento de rocas que generan accidentes fatales en la minería peruana. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
- Bisquerra, R. (2009). Metodología de la investigación educativa. Madrid: Editorial La Muralla.
- Brady América Latina (2014). Salidas de emergencia. <http://www.bradylatinamerica.com/es-mx/normatividad/salidas-de-emergencia/salidas-de-emergencia>
- Bustamante M. (2008) Geomecánica aplicada a la prevención de pérdidas por caída de rocas. Mina Huanzalá - CIA. Minera Santa Luisa SA. Lima
- Cartagena G. (2013) Sostenimiento en labores mineras bajo tierra.
- Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas (2013), Identificación y reporte de incidentes de seguridad para operadores estratégicos [https://www.incibe.es/extfrontinteco/img/File/intecocert/ManualesGuias/int\\_cnpic\\_identificacion\\_reporte\\_incidentes.pdf](https://www.incibe.es/extfrontinteco/img/File/intecocert/ManualesGuias/int_cnpic_identificacion_reporte_incidentes.pdf)
- Ciencia y salud (2019). "Temperatura". Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/temperatura/> Consultado: 14 de octubre de 2019, 03:28 am.
- Cobeñas D., (21.12.19: 18.25 horas): *Plataforma tecnológica para la gestión de la excelencia- ley 29783*-. <https://www.isotools.pe/cuales-son-los-principios-de-la-ley-29783/>

Cruz Roja Americana (2010), Primeros auxilios, RCP y DEA.

**Del Prado J., (2016):** *Que Es La Seguridad Laboral Y Como Mejorarla*):  
<https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/especial-master-prevencion/la-seguridad-laboral-mejorarla/>

**Estela M., (2019)** *Tipos de Seguridad* ):<https://concepto.de/seguridad/>

Galán, & Galán, M. (2 de febrero de 2010). Blog spot. Obtenido de [manuelgalanblogspot.pe/2010/02/justificación-y-limitaciones-en-la-html](http://manuelgalanblogspot.pe/2010/02/justificación-y-limitaciones-en-la-html)

Gerens Escuela de Postgrado · Publicada Mayo 12, 2017, *7 procesos mineros que evitarán accidentes dentro de una mina Por Gerens Escuela de Postgrado · Publicada Mayo 12, 2017 · Actualizado Diciembre 28, 2017*).  
<https://gerens.pe/blog/7-procesos-mineros-evitar-accidentes-en-minas/>

Herrera J., (2008), Seguridad, Salud y Prevención de Riesgos en Minería.  
[http://oa.upm.es/10673/1/080509\\_L2\\_SEGURIDAD\\_Y\\_SALUD\\_EN\\_MINERIA.pdf](http://oa.upm.es/10673/1/080509_L2_SEGURIDAD_Y_SALUD_EN_MINERIA.pdf)

Huerta J., (2006). Discapacidad y Accesibilidad- La dimensión desconocida

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España (2015). Iluminación en el puesto de trabajo.  
<https://www.insst.es/documents/94886/96076/Iluminacion+en+el+puesto+de+trabajo/9f9299b8-ec3c-449e-81af-2f178848fd0a>

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (14-10-19, 03:58). Señalización de seguridad, España. <https://istas.net/salud-laboral/actividades-preventivas/senalizacion-de-seguridad>

Laboratorio Oficial J.M. Madariaga (2015) Guía sobre control geotécnico en minería subterránea Madrid, España.

López P., y Fachelli S., (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa – Barcelona – España.*  
[https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua\\_a2016\\_cap2-3.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua_a2016_cap2-3.pdf)

Martínez L., y Jens P., (2015), Contaminación acústica y ruido.  
[https://spip.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno\\_ruido\\_2013.pdf](https://spip.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf),

Mendieta H., Arias F., Nikaido E., Salas W., Cury N., (2017) Revista (2015) Tecnología Minera, Sostenimiento de Rocas

Montabar E. (2013) Manual de Geomecánica aplicada a la Prevención de Accidentes por Caída de Rocas en Minería Subterránea Sociedad Nacional de Minería Petróleo y Energía

Paredes G. (2015) Identificación de factores para reducir accidentes por desprendimiento de rocas en minería subterránea Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas de la UNMSM

Ramírez P. y Alejano L., (2004) Mecánica de Rocas Universidad Politécnica de Madrid Guía de criterios geomecánicos para diseño, construcción, supervisión y cierre de labores mineras subterráneas OSINERMINING, Lima.

**Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, modificado por D.S. 023-2017 (página 45).**

Torres, B., & Bernal, C. (2006). Metodología de la investigación. Mexico: Pearson Educación.

Valle J., (2017): *Control de riesgo: buena práctica de seguridad en minería*.  
<http://www.revistaseguridadminera.com/gestion-seguridad/control-riesgo-buena-practica-seguridad-mineria/>

Yanque M;, (2018), *Herramienta de gestión, verificación de estándares operacionales (veo) y su aporte a la prevención de los riesgos en las actividades críticas de la empresa AESA S.A. - Unidad Minera San Rafael – 2018*:  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10744/Yanque\\_Ramos\\_Mi\\_twar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10744/Yanque_Ramos_Mi_twar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Zavala J. y Mendoza L., (2019):** *La defensa laboral el principio del debido procedimiento en la inspección del trabajo*”): <http://clubdeabogados.pe/la-defensa-laboral-el-principio-del-debido-procedimiento-en-la-inspeccion-del-trabajo/>

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Tabla 32: Matriz de consistencia de la investigación.

Problema Principal	Objetivo general	Hipótesis general	Variable Independiente X	Metodología	Población
¿Cuál es la relación entre el control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la garantía de la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017?	Determinar la relación entre el control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la garantía de la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.	El Control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas garantiza la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.	Accidentes por desprendimiento de rocas.	<p><b>Tipo:</b> Investigación histórica – descriptiva.</p> <p><b>Nivel:</b> El nivel descriptivo-explicativo</p> <p><b>Diseño de la investigación</b></p>	<p>Población</p> <p>180 personas directamente involucrado en las labores de explotación subterránea</p> <p>Muestra</p>
Problemas específicos	Objetivos específicos:	Hipótesis específicos:	Variable Dependiente	Se utilizó un diseño descriptivo correlacional,	Se seleccionó a 123 trabajadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la relación entre la mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras y garantizar la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017?</li> <li>¿Cuál es la relación entre el control del cumplimiento de la norma y garantizar la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer la relación entre la mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras y garantizar la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.</li> <li>Conocer la relación entre el control del cumplimiento de la norma y garantizar la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La mejora de procedimientos para la conservación del sostenimiento de las labores mineras garantiza la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.</li> <li>El control del cumplimiento de la norma garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.</li> </ul>	Seguridad Ocupacional en Minería.		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se relaciona la revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas y garantizar la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017?</li> </ul>	<p>Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas y garantizar la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La revisión de los estándares para el sostenimiento de rocas garantiza la seguridad ocupacional, en la unidad minera Julcani-Huancavelica de Compañía Minera Buenaventura S.A., 2017</li> </ul>			
---	---	--	--	--	--

02. Matriz de validación de instrumento:



VICERRECTORADO ACADEMICO  
 ESCUELA DE POSGRADO  
**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: .....
- 1.2 Grado académico: .....
- 1.3 Cargo e institución donde labora: .....
- 1.4 Título de la Investigación: Control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional, Julcani-Huancavelica de la compañía de minas Buenaventura SA, 2017
- 1.5 Autor del instrumento: Bach: Rolando Berner Ardiles Velasco
- 1.6 Maestría/ Doctorado/ Mención: Maestría
- 1.7 Nombre del instrumento: Cuestionario

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					
<b>SUB TOTAL</b>						
<b>TOTAL</b>						

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20) : .....

VALORACION CUALITATIVA : .....

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: .....

Lugar y fecha: .....

Firma y Pos firma del experto

DNI: .....

VICERRECTORADO ACADEMICO  
ESCUELA DE POSGRADO  
**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

**II. DATOS GENERALES**

- 2.1 Apellidos y nombres del experto: .....
- 2.2 Grado académico: .....
- 2.3 Cargo e institución donde labora: .....
- 2.4 Título de la Investigación: Control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional, Julcani-Huancavelica de la compañía de minas Buenaventura SA, 2017
- 2.5 Autor del instrumento: Bach: Rolando Berner Ardiles Velasco
- 2.6 Maestría/ Doctorado/ Mención: Maestría
- 2.7 Nombre del instrumento: Cuestionario

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
11. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					
12. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					
13. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					
14. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					
15. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					
16. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					
17. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					
18. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					
19. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					
20. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					
<b>SUB TOTAL</b>						
<b>TOTAL</b>						

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20) : .....

VALORACION CUALITATIVA : .....

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: .....

Lugar y fecha: .....

**Firma y Pos firma del experto**

DNI: .....

**VICERRECTORADO ACADEMICO  
ESCUELA DE POSGRADO  
FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

**III. DATOS GENERALES**

- 3.1 Apellidos y nombres del experto:** .....
- 3.2 Grado académico:** .....
- 3.3 Cargo e institución donde labora:** .....
- 3.4 Título de la Investigación:** Control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional, Julcani-Huancavelica de la compañía de minas Buenaventura SA, 2017
- 3.5 Autor del instrumento:** Bach: Rolando Berner Ardiles Velasco
- 3.6 Maestría/ Doctorado/ Mención:** Maestría
- 3.7 Nombre del instrumento:** Cuestionario

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
<b>21. CLARIDAD</b>	Está formulado con lenguaje apropiado.					
<b>22. OBJETIVIDAD</b>	Está expresado en conductas observables.					
<b>23. ACTUALIDAD</b>	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					
<b>24. ORGANIZACIÓN</b>	Existe una organización lógica.					
<b>25. SUFICIENCIA</b>	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					
<b>26. INTENCIONALIDAD</b>	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					
<b>27. CONSISTENCIA</b>	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					
<b>28. COHERENCIA</b>	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					
<b>29. METODOLOGIA</b>	La estrategia responde al propósito del estudio.					
<b>30. CONVENIENCIA</b>	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					
<b>SUB TOTAL</b>						
<b>TOTAL</b>						

**VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20) :** .....

**VALORACION CUALITATIVA :** .....

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** .....

**Lugar y fecha:** .....

**Firma y Pos firma del experto**

**DNI:** .....

**VICERRECTORADO ACADEMICO  
ESCUELA DE POSGRADO  
FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

**IV. DATOS GENERALES**

- 4.1 Apellidos y nombres del experto: .....
- 4.2 Grado académico: .....
- 4.3 Cargo e institución donde labora: .....
- 4.4 Título de la Investigación: Control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional, Julcani-Huancavelica de la compañía de minas Buenaventura SA, 2017
- 4.5 Autor del instrumento: Bach: Rolando Berner Ardiles Velasco
- 4.6 Maestría/ Doctorado/ Mención: Maestría
- 4.7 Nombre del instrumento: Cuestionario

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
31. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					
32. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					
33. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					
34. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					
35. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					
36. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					
37. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					
38. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					
39. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					
40. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					
<b>SUB TOTAL</b>						
<b>TOTAL</b>						

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20) : .....

VALORACION CUALITATIVA : .....

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: .....

Lugar y fecha: .....

**Firma y Pos firma del experto**

DNI: .....

**VICERRECTORADO ACADEMICO  
ESCUELA DE POSGRADO  
FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

**V. DATOS GENERALES**

- 5.1 Apellidos y nombres del experto: .....
- 5.2 Grado académico: .....
- 5.3 Cargo e institución donde labora: .....
- 5.4 Título de la Investigación: Control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional, Julcani-Huancavelica de la compañía de minas Buenaventura SA, 2017
- 5.5 Autor del instrumento: Bach: Rolando Berner Ardiles Velasco
- 5.6 Maestría/ Doctorado/ Mención: Maestría
- 5.7 Nombre del instrumento: Cuestionario

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
41. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					
42. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					
43. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					
44. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					
45. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					
46. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					
47. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					
48. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					
49. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					
50. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					
<b>SUB TOTAL</b>						
<b>TOTAL</b>						

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20) : .....

VALORACION CUALITATIVA : .....

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: .....

Lugar y fecha: .....

**Firma y Pos firma del experto**

DNI: .....

3.- Instrumento de la recolección de datos con variables, dimensiones e Indicadores

**Escuela de Postgrado:**

**Encuesta aplicada al control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional, Julcani-Huancavelica de la compañía de minas Buenaventura SA, 2017.**

La escuela de postgrado de la Universidad Alas Peruanas le agradece de antemano el apoyo prestado al llenar la siguiente encuesta, la cual está orientada a determinar controles adecuados ante accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional en la unidad minera Julcani de la compañía de minas Buenaventura SA.

<b>AREA DE TRABAJO:</b>	
<b>EDAD:</b>	<b>SEXO:</b>
<b>ESTADO CIVIL:</b>	
<b>FECHA:</b> /        / 2017	

**Variable Independiente:** Accidentes por desprendimiento de rocas

Dimensión: Mejora de procedimientos

- Estabilidad de rocas

¿La conservación del sostenimiento ¿debe tener características particulares para cada labor minera?

a. Siempre (        ), b. Algunas veces (        ), c. Nunca (        )

¿Para el desate de rocas es necesario que haya un procedimiento escrito de trabajo seguro?

a. Siempre (        ), b. Algunas veces (        ), c. Nunca (        )

¿Los supervisores realizan actividades u acciones para que el trabajador cumpla los PETS de desate de rocas?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Características de los accidentes

¿Considera que el desate de rocas con equipo mecanizado es mejor que el desate manual?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Daños potenciales

¿Verificar los procedimientos escritos de trabajo seguros para el cumplimiento de la norma?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Esquemas de calendarización

¿Todas las unidades mineras subterráneas, deberían tener un mismo estándar y procedimiento de desate de rocas?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

¿Es necesario revisar los estándares de sostenimiento?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

¿Se puede mejorar los estándares para el desate de rocas?

Dimensión: Control del cumplimiento

- Control de labores de cumplimiento

¿Considera importante la conservación del sostenimiento de las labores mineras?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

¿Existen riesgos si no se mantiene el sostenimiento de las labores mineras?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Labores del geomecánico

¿El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

¿El geomecánico evalúa el mantenimiento y la aplicación del sostenimiento en todas las labores?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (      ), c. Nunca (      )

Dimensión: Revisión de estándares

- Tipos de estándares

¿Los estándares deben incluir comportamientos y habilidades de los trabajadores?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (      ), c. Nunca (      )

- Uniformidad de estándares

¿El estándar de sostenimiento cambia con la tecnología?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (      ), c. Nunca (      )

- Influencia de la tecnología en el manejo de estándares

¿Los PETS de desate de rocas, ¿se realizaron con sugerencias, aportes y conocimiento de los trabajadores?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (      ), c. Nunca (      )

**Variable Dependiente:** Garantía de seguridad ocupacional en minería

Dimensión: Principio de legalidad.

- Cumplimiento de los procedimientos

¿Se deben mejorar los procedimientos escritos de trabajo seguro?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (      ), c. Nunca (      )

- Mejora y revisión de los procedimientos

¿Se deben actualizar los procedimientos escritos de trabajo seguro?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (      ), c. Nunca (      )

Dimensión: Principio al debido procedimiento.

- Concientización e internalización de los procedimientos

¿Los trabajadores que están informados por el incumplimiento de PETS, podrían ser sancionados de acuerdo a los reglamentos internos y dispositivos legales vigentes?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Labor de los ingenieros y supervisores

¿Es necesario un programa de mantenimiento del sostenimiento de las labores mineras?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

Dimensión: Derecho a la seguridad laboral

- Identificación del personal que ejecuta el trabajo

¿Se realiza el control y conservación del sostenimiento en todas las labores mineras?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Sistemas de control de riesgos

¿Cree usted que las salidas de emergencia son lo suficientemente visibles?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

Dimensión: Tipos de seguridad

- Niveles de ruido

¿Le parece que los niveles de ruido son aceptables?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Niveles de temperatura

¿Le parece que los niveles de temperatura son aceptables?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas

¿Le parece que las áreas de trabajo están lo suficientemente iluminadas?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Salidas están señalizadas correctamente

¿Le parece que las salidas están señalizadas correctamente?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas,

¿Las personas con capacidades diferentes o movilidad reducida tienen acceso a todas las áreas?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de primeros auxilios

¿Puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de primeros auxilios?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

- Existe algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de seguridad

Salidas de emergencia son lo suficientemente visibles.

¿Hay algún tipo de protocolo activo para reportar violaciones de seguridad?

a. Siempre (      ), b. Algunas veces (    ), c. Nunca (    )

#### 04. Tabla de prueba de validación de expertos:

Nro. Ord.	Grado, Nombres y Apellidos	Puntaje obtenido
01	Mg. Milagro del Roció Malpartida Reynoso	18.30
02	Mg. Guillermo Eugenio Chamorro Boorquez	19.10
03	Mg. Eddie Humberto Yufra Palomino	19.20
04	Mg. Carlos Omar Calero Cueva	19.50
05	Mg. Sofia Amparo Carrasco Baca	19.20
	PROMEDIO DE PUNTAJE OBTENIDO	19.06

DISCUSION: El instrumento con el promedio de 19.06 tiene alta aplicabilidad.

## 5. Copia de datos procesados

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\*DATOS DE ROLO ARDILES - 2DA PARTE.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Grupolaborar...	Numérico	8	2	Grupos laborales	{1,00, Super...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
2	Lepareceniv...	Numérico	8	2	¿Le parece que los niveles de ruido son acepta...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
3	Lepareceniv...	Numérico	8	2	¿Le parece que los niveles de temperatura son...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
4	Lepareceáre...	Numérico	8	2	¿Le parece que las áreas de trabajo están lo s...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
5	Leparecesal...	Numérico	8	2	¿Le parece que las salidas están señalizadas ...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
6	Personasca...	Numérico	8	2	¿Las personas con capacidades diferentes o ...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
7	Puedealcant...	Numérico	8	2	¿Puede alcanzar fácil y rápidamente un kit de ...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
8	Algúnprotoc...	Numérico	8	2	¿Hay algún tipo de protocolo activo para report...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
9	Salidaseme...	Numérico	8	2	¿Cree usted que las salidas de emergencia so...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
10	SUMAPAR...	Numérico	8	2	Seguridad en general	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
11	Loscablesal...	Numérico	8	2	¿Considera usted que los cables de alimentaci...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
12	Enchufesyal...	Numérico	8	2	¿Los enchufes y alargues están provistos de pr...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
13	SUMAPAR...	Numérico	8	2	Seguridad eléctrica	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
14	Visibleubica...	Numérico	8	2	¿Son visibles las ubicaciones de los matafueg...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
15	Planevacua...	Numérico	8	2	¿El plan de evacuación contra incendios es lo ...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
16	SUMAPAR...	Numérico	8	2	Seguridad contra incendios	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
17	Comidasep...	Numérico	8	2	¿La comida está separada de los materiales p...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
18	Personasuti...	Numérico	8	2	¿Las personas utilizan un equipo de seguridad ...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
19	SUMAPAR...	Numérico	8	2	Seguridad contra residuos peligrosos	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
20	Encuentrab...	Numérico	8	2	¿Encuentra usted los baños lo suficientemente...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
21	Haysiempre...	Numérico	8	2	¿Hay siempre la suficiente cantidad de jabón y...	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
22	SUMAPAR...	Numérico	8	2	Seguridad en higiene	{1,00, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada

6. Autorización de la entidad.

## 7. Declaratoria de autenticidad de la tesis.

Yo, Rolando Berner Ardiles Velasco, identificado con DNI Nro. 07766448, declaro bajo juramento que:

Soy autor de la Tesis titulada: **Control de accidentes por desprendimiento de rocas en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional, Julcani-Huancavelica de la compañía de minas Buenaventura SA, 2017**; para obtener el grado académico de Maestro en Gestión Pública y Control Gubernamental.

La presente Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, no atenta contra derechos de terceros.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Alas Peruanas

Lima, 10 de julio del 2019

.....  
Rolando Berner Ardiles Velasco  
DNI N°07766448