



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**



**OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA  
DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA  
EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**

JULIACA – PERÚ



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**



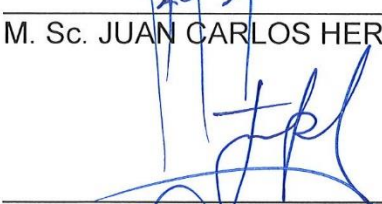
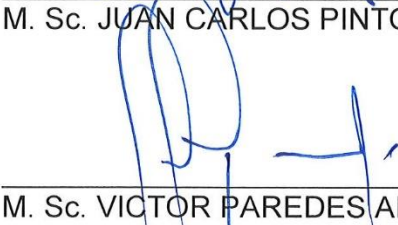
**OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA  
DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA  
EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR:**

<b>PRESIDENTE</b>	:	 _____ Dr. RICHARD CONDORI CRUZ
<b>PRIMER MIEMBRO</b>	:	 _____ M. Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
<b>SEGUNDO MIEMBRO</b>	:	 _____ M. Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO
<b>ASESOR DE TESIS</b>	:	 _____ M. Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA
<b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:</b>		SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26



## RESOLUCIÓN N° 015-2024-UI.S-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 25 de junio de 2024

### **VISTOS:**

El Expediente: 2024-CU-7650 (fecha y hora de Sustentación de Tesis) de fecha 25 de junio de 2024 y el expediente: 2024-CU-7649 (título) de fecha 25 de junio de 2024, del (la) bachiller **HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES**, quien *solicita nominación de jurados, fecha y hora de sustentación*, para rendir la sustentación y defensa de la tesis titulada: **OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024**, conducente a la obtención del Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, que fue revisada por el Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

### **CONSIDERANDO:**

**Que**, el Director de la Unidad de Investigación autoriza la ejecución de la propuesta de investigación según Resol. Nro. 033-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar la ejecución de la propuesta de investigación) y con Resol. Nro. 055-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar el informe final de la investigación).

**Que**, de conformidad con el artículo 8°, numeral b) del Reglamento General de Grados y Títulos de la UANCV vigente, es procedente acceder a la petición del interesado.

**Que**, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

**Y, estando** a la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de ingeniería de Sistemas, y las atribuciones que confiere el artículo 28° del Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

### **SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- DECLARAR APTO** para la sustentación virtual del informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulada: **OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024**, del bachiller **HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO. - NOMINAR JURADOS** para la sustentación presencial y defensa de la tesis a los siguientes docentes ordinarios:

Presidente : Dr. RICHARD CONDORI CRUZ.  
Primer miembro : M.Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA.  
Segundo miembro : M.Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO.  
Asesor: : M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA.

**ARTÍCULO TERCERO. - PROGRAMAR FECHA Y HORA** de sustentación como se detalla:

Lugar : Plataforma Virtual (Cisco Webex Meet).  
Fecha : viernes, 28 de junio de 2024.  
Hora : 17:00 p. m.

**ARTICULO CUARTO. - DISPONER** que la comisión de Grados y Títulos de la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

C.c  
Arch 2024  
JCHM/ v1.1  
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda  
DECANO



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## RESOLUCIÓN N° 055-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 15 de Mayo de 2024

### **VISTOS:**

El Expediente: 2024-CU-5827 de fecha 13 de Mayo de 2024, del Bach. **HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES**, quien solicita Revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

### **CONSIDERANDO:**

**Que**, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

**Que**, el (la) Bach. HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES, quien solicita la revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del tema titulada: OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024, conducente para optar el Título profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

**Que**, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión favorable al Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis).

**Que**, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, corroboró el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del ASESOR M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA,

**Estando**, la opinión favorable del Comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

### **SE RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN** (Borrador de Tesis) para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, del tema titulado: **OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024**, presentado por el (la) Bach. **HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

**ARTICULO SEGUNDO. - RATIFICAR**, como ASESOR al **M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA**.

**ARTICULO TERCERO. - DISPONER** que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda  
DECANO



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

## RESOLUCIÓN N° 033-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 03 de abril de 2024

### VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-02062 de fecha 26 de marzo de 2024, del (la) Bach. **HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES**; con el cual solicita Revisión de la Propuesta de Investigación y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

### CONSIDERANDO:

**Que**, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

**Que**, el (la) Bach. HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES, solicitó la revisión y aprobación de la Propuesta de Investigación de la tesis titulada: OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024; conducente para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

**Que**, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

**Que**, el Comité de Investigación ha emitido opinión favorable a la propuesta de investigación.

**Que**, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, ratifico la propuesta del Asesor M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis).

**Estando**, la opinión favorable del comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

### SE RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, titulada: **OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024**, presentado por el (la) Bach. **HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO. - RECONOCER**, como ASESOR al M.Sc. **VICTOR PAREDES ARGANDOÑA**.

**ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER** que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda  
DECANO



## OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024

### INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	6%
2	<a href="http://www.minsur.com">www.minsur.com</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="http://repositorio.uancv.edu.pe">repositorio.uancv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://repositorio.unasam.edu.pe">repositorio.unasam.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%




## Metadatos complementarios



Título de la Tesis	
OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	43106198
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0000-0596-5694">https://orcid.org/0009-0000-0596-5694</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	VICTOR PAREDES ARGANDOÑA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02368052
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-1301-8720">https://orcid.org/0000-0003-1301-8720</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	RICHARD CONDORI CRUZ
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número de documento de identidad	02442917
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número de documento de identidad	29606930
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS PINTO LARICO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02442123



Datos de investigación	
Línea de investigación	SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p><b>País:</b> Perú  <b>Departamento:</b> Puno  <b>Provincia:</b> San Antonio de Putina  <b>Distrito:</b> Ananea  <b>Centro Poblado:</b> Lunar de Oro  <b>EMPRESA MINERA OLVEA Q EIRL</b>  <b>Coordenadas:</b>  <b>Latitud:</b> -14.631028052705275 "S  <b>Longitud:</b> 69.44648671924814 "W  <b>URL Maps:</b>  <a href="https://maps.app.goo.gl/yoL719s9HKqLZf3d8">https://maps.app.goo.gl/yoL719s9HKqLZf3d8</a></p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Marzo 2024 - Julio 2024
URL de disciplinas OCDE <a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a> - Librería	<p><b>Minería, Procesamiento de minerales</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00</a></p> <p><b>Salud ocupacional</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10</a></p> <p><b>Ingeniería de procesos</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02</a></p>

UNIVERSIDAD ANDINA  
 "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
 DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE INVESTIGACIÓN  
 JULIACA  
 M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda  
 DIRECTOR (e)  
 Unidad de Investigación FIS



### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES, identificado con DNI Nro. 43106198, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:  
OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024

Asesorado por: M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 12 de JULIO del 2024

Firma del Asesor  
(obligatoria)

Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

Con todo mi amor y gratitud, quiero dedicar mi proyecto a mi querida esposa Sonia y mi hija Aylen Sofia Gutierrez Mamani, ya que, sin su invaluable apoyo y sabios consejos, no habría sido capaz de lograr este gran hito profesional.



## AGRADECIMIENTO

Estoy muy agradecido con la Universidad Andina "N.C.V." por haberme proporcionado una formación profesional de alta calidad, también expreso mi gratitud hacia mis profesores y todos aquellos Empresa Minera OLVEA Q EIRL. que contribuyeron de alguna manera para hacer realidad la realización de esta investigación.



## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
ÍNDICE .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	x

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Formulación del problema.....	1
1.1.1. Problema general .....	2
1.1.2. Problemas específicos.....	2
1.2. Justificación del estudio .....	3
1.3. Objetivos del estudio .....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Hipótesis.....	4
1.4.1. Hipótesis general .....	4
1.4.2. Hipótesis específicas .....	4
1.5. Variables.....	5



1.5.1. Definición de variables..... 5

1.5.2. Operacionalización de las variables ..... 5

**CAPÍTULO II**

**MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de la investigación. .... 6

2.2. Bases teóricas ..... 10

    2.2.1. Estándares de las operaciones..... 10

    2.2.2. Estándares de sostenimiento según D.S, 023-2017 EM ..... 10

    2.2.3. Control de estándares operacionales. .... 11

    2.2.4. Formato para elaboración de estándares ..... 11

    2.2.5. Incidentes y Accidentes en minería..... 12

    2.2.6. Sostenimiento ..... 13

    2.2.7. Identificaciones de peligros, evaluación de riesgo por caída de rocas. .... 14

    2.2.8. Capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo..... 15

2.3. Definición de términos..... 15

**CAPÍTULO III**

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de Investigación ..... 17

3.2. Nivel de la investigación ..... 17

3.3. Diseño de investigación ..... 17

3.4. Método de Investigación ..... 18

3.5. Población y muestra ..... 18



3.1.1. Población: ..... 18

3.1.2. Muestra: ..... 18

3.6. Técnicas e instrumentos para la recopilación de información ..... 19

3.7. Validación de la Contrastación de Hipótesis..... 20

3.8. Validación y Confiabilidad del Instrumento ..... 20

3.9. Recogida de datos ..... 21

**CAPITULO IV**

**ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSION**

4.1. Implementar la optimización del estándar de sostenimiento. .... 22

4.2. Cumplimiento de los trabajadores con relación a la implementación del estándar. .... 29

4.3. Análisis de resultados ..... 32

4.4. Prueba de hipótesis..... 35

4.5. Discusión ..... 39

CONCLUSIONES ..... 40

RECOMENDACIONES ..... 41

BIBLIOGRÁFICAS ..... 42

ANEXOS ..... 46



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Operacionalización variables .....	5
<b>Tabla 2:</b> Operación para determinar la muestra. ....	19
<b>Tabla 3:</b> Grado de Alpha de Cronbach.....	20
<b>Tabla 4:</b> Estadística de Fiabilidad. ....	21
<b>Tabla 5:</b> Cronograma de actividades. ....	21
<b>Tabla 6:</b> Formación del proceso al trabajador.....	29
<b>Tabla 7:</b> Procesamiento de encuestas. ....	32
<b>Tabla 8:</b> Resumen de procesamiento de casos.....	35
<b>Tabla 9:</b> Resumen de procesamiento de casos.....	36
<b>Tabla 10:</b> Rango relación. ....	36
<b>Tabla 11:</b> Correlaciones no paramétricas. ....	38



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Anexo N° 9 D.S. 023-2017-EM.....	12
<b>Figura 2:</b> Procedimiento de armado sostenimiento cuadros de madera.....	13
<b>Figura 3:</b> Sostenimiento con cuadros de madera.....	14
<b>Figura 4:</b> Control de riesgo por desprendimiento de rocas. ....	15
<b>Figura 5:</b> Capacitación sobre el Estándar Sostenimiento.....	26
<b>Figura 6:</b> Los trabajadores en Capacitación. ....	26
<b>Figura 7:</b> Acatamiento del estándar. ....	30
<b>Figura 8:</b> Verificación del estándar sostenimiento. ....	30
<b>Figura 9:</b> Distribución general de las encuestas.....	34



## RESUMEN

Políticamente la empresa minera OLVEA Q EIRL, se encuentra ubicada en el Centro Poblado Lunar de Oro, Distrito de Ananea, Provincia de San Antonio de Putina, departamento de Puno, y en el área asignada por Corporación Minera Ananea S.A. en el planeamiento de Santa María Inferior. La minería es peligrosa y los accidentes son comunes, especialmente las caídas de rocas. Esto lo confirman las estadísticas del Ministerio de Energía y Minas, el presente estudio tiene como prioridad, implementar la optimización del estándar de sostenimiento para la relación en disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024. La metodología realizada en esta tesis se considera de naturaleza aplicada, ya que está diseñada para ser más práctica y beneficiosa para los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en Rinconada 2024. El tipo de investigación llevada a cabo fue principalmente de naturaleza descriptiva y correlacional, ya que se recurrió tanto a los datos secundarios preexistentes como a la recolección de datos primarios realizada durante la fase de trabajo de campo. Se verifico el cumplimiento de los trabajadores con estándar de sostenimiento teniendo en cuenta habilidades y conocimientos necesarios a desempeñar actividades subterráneas, para concluir la disminución el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL tiene relación positiva considerable, como Rho de Spearman resultado 0.566.

**Palabras clave:** Estándar de sostenimiento, seguridad, riesgo, caída de rocas.



## ABSTRACT

Politically, the OLVEA Q EIRL MINING COMPANY is located in the Lunar de Oro Population Center, District of Ananea, Province of San Antonio de Putina, department of Puno, and in the area assigned by Corporación Minera Ananea S.A. in the planning of Santa María Inferior. Mining is dangerous and accidents are common, especially rock falls. This is confirmed by the statistics of the Ministry of Energy and Mines, the priority of this study is to implement the optimization of the support standard for the relationship in reducing the risk of falling rocks to the workers of the OLVEA Q EIRL mining company in La Rinconada 2024. The methodology carried out in this thesis is considered applied in nature, since it is designed to be more practical and beneficial for the workers of the OLVEA Q EIRL mining company in Rinconada 2024. The type of research carried out was mainly descriptive and correlational in nature. , since both pre-existing secondary data and the primary data collection carried out during the field work phase were used. Compliance of the workers with the support standard was verified, taking into account the skills and knowledge necessary to perform underground activities, to conclude the reduction in the risk of falling rocks for the workers of the OLVEA mining company. Q EIRL has a considerable positive relationship, such as Rho de Spearman's result was 0.566.

**Keywords:** Sustainment standard, safety, risk, rockfall.



## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de plan de minado de EMPRESA MINERA OLVEA Q EIRL, es con el objetivo principal es de realizar el plan de minado, y ejecutar trabajos de explotación, realizando previamente labores de desarrollo, exploración, explotación y preparación. Políticamente la empresa minera OLVEA Q EIRL, se encuentra ubicada en el Centro Poblado Lunar de Oro, Distrito de Ananea, Provincia de San Antonio de Putina, departamento de Puno, y en el área asignada por Corporación Minera Ananea S.A. en el planeamiento de Santa María Inferior. Geográficamente, se localiza al Norte este de región de puno, alcanzando a una altitud de 4930 m.s.n.m. las coordenadas UTM referenciales (Datum WGS-84, Zona 19), a continuación, se muestra las coordenadas UTM de áreas de trabajo de EMPRESA MINERA OLVEA Q EIRL.

En el 2016, las exportaciones mineras peruanas fueron el 64.91% de las exportaciones totales del país los recursos mineros pueden impulsar la economía de un país. Los principales impactos son desarrollo financiero, generación de divisas, ahorro, industria y desarrollo regional.”(Cabello, 2018). Este estudio analiza el método de estándar sostenimiento convencional en la minera OLVEA Q EIRL. Se verifican los riesgos para los trabajadores al usar el método, con avances lentos y altos costos en el sostenimiento. Es necesario cambiar el método actual para mejorar el trabajo con el Estándar Sostenimiento. Para reducir riesgos, tiempos y costos en el trabajo de sostenimiento minera OLVEA Q E.I.R.L.

En el contexto de Perú, en lo que concierne a la regulación de la industria minera, se puede identificar que el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) es el



órgano normativo encargado de establecer las leyes y directrices. Además, se pueden mencionar los entes supervisores y reguladores, que incluyen a:

a) Dirección Regional de Energía y Minas, a través de su Gerencia de Supervisión Minera, cuya función principal es supervisar las operaciones mineras de pequeña y minería artesanal en términos de infraestructura y seguridad;

b) La (SUNAFIL), una entidad especializada adscrita al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, responsable de velar por el cumplimiento de las leyes laborales y de seguridad en el trabajo, así como de ofrecer asesoría técnica, realizar investigaciones y proponer normativas relacionadas con estos temas;

Durante sus operaciones de crecimiento y planificación, la minera OLVEA Q E.I.R.L. emplea técnicas convencionales de soporte y manuales. También se utilizan cuadros de madera, los cuales son detallados y analizados en una sección específica del documento. Para llevar a cabo esto, se llevan a cabo estudios geo mecánicos sobre la formación rocosa y se realiza una evaluación económica correspondiente.



## CAPITULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Formulación del problema

La implementación de medidas de control de ingeniería para garantizar la estabilidad del terreno rocoso en las instalaciones mineras de Perú ha contribuido a elevar los estándares de seguridad laboral en el sector minero. A pesar de ello, en los últimos diez años, los desprendimientos de rocas continúan siendo la principal causa de accidentes fatales en la industria de mina del país(Casilla, 2019).

La minería es peligrosa y los accidentes son comunes, especialmente las caídas de rocas. Esto lo confirman las estadísticas del Ministerio de Energía y Minas(Condor, 2018).

Se tienen registros de accidentes causados por la caída de rocas en varias compañías involucradas en la industria minera a nivel mundial. A pesar de esto, las normativas que demandan regular la seguridad de las operaciones mineras varían de un país a otro, influenciadas por factores tales como la preparación educativa de los empleados mineros, el nivel de automatización presente, e incluso los criterios de seguridad



adoptados. Debido a esta diversidad en los requisitos y prácticas de seguridad, se observan diferencias en los índices de seguridad que se logran alcanzar (Laura, 2023).

Los accidentes sucedían principalmente debido a la falta de prácticas de seguridad adecuadas, ya que las personas involucradas carecían de la formación necesaria en minería para realizar las tareas correspondientes. Además, trabajaban sin aprovechar las herramientas tecnológicas disponibles actualmente. Por lo tanto, se considera esencial proponer medidas preventivas de seguridad con el objetivo de mejorar la manipulación de rocas sueltas, llevar a cabo perforaciones de manera eficiente, garantizar una ventilación adecuada, implementar un sostenimiento efectivo en terrenos inestables basado en la geomecánica, planificar cuidadosamente estrategias, reducir la negligencia del mano de obra al no seguir correctamente los protocolos de seguridad.

### **1.1.1. Problema general**

- ¿Cómo implementar la optimización del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024?

### **1.1.2. Problemas específicos**

- ¿Cómo analizar el nivel de cumplimiento de los trabajadores con relación a la implementación del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas en minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024?



- ¿Cómo evaluar el del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024?

## 1.2. Justificación del estudio

En la Época actual, la tarea de desatado y sostenimiento manual se destaca por ser una tarea minera particularmente peligrosa en la unidad, ya que la velocidad de progreso en el sostenimiento es muy reducida y el uso de este enfoque tradicional resulta costoso. Debido a esto, se optó por llevar a cabo la investigación actual empleando tecnología con el propósito de automatizar estas tareas fundamentales del proceso de minería, con la meta de reducir los factores de riesgo.

El sostenimiento minero es vital para el ciclo de minado, implicando su aplicación en corona y hastiales para controlar cuñas y zonas de falla. El personal está expuesto al riesgo de desprendimiento de rocas durante la perforación y carga en las labores (Chamorro, 2020).

Los accidentes mortíferos por caída de rocas tienen un efecto en el aspecto sociológico, porque se genera problemas sociales y desequilibrio en la supervivencia de una familia dependiente de un trabajador. Los procesos mineros tienen una relación con el factor humano y la productividad del mismo, implementar políticas de trabajo y procesos con obediencia a las leyes nacionales en materia de SST. (Chamorro, 2020)



## 1.3. Objetivos del estudio

### 1.3.1. *Objetivo general*

- Implementar la optimización del estándar de sostenimiento para la relación en disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024

### 1.3.2. *Objetivos específicos*

- Analizar el nivel de cumplimiento de los trabajadores con relación a la implementación del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas en minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024
- Evaluar el del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.

## 1.4. Hipótesis

### 1.4.1. *Hipótesis general*

- Se podrá implementar la optimización del estándar de sostenimiento para la relación en disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.

### 1.4.2. *Hipótesis específicas*

- Se podrá analizar el nivel de cumplimiento de los trabajadores con relación a la implementación del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas en minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024

Se podrá Evaluar el del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.

## 1.5. Variables.

### 1.5.1. Definición de variables

#### Variable 01

Optimizar el estándar Sostenimiento.

#### Variable 02

Disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores

### 1.5.2. Operacionalización de las variables

Tabla 1:

*Operacionalización variables*

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	Revisión de estándar	Tipos de estándares
OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO	Mejora de estándar	Uniformidad de estándares Control de labores cumplimiento de la geomecánica
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	Nº de incidentes trabajadores	(%)
DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS	Nº de accidentes trabajadores	(%)
	Medidas preventivas trabajadores	(%)



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación.

##### **Internacionales.**

(Canuza & Perez, 2023) Comparar los resultados con estándares de seguridad evaluó el sistema de ventilación. Se modeló el flujo de aire en 3D usando VentsimTM y la topografía de la zona. Este estudio ofrece un análisis exhaustivo del sistema de ventilación en el área El Inca con el objetivo de asegurar que los mineros cuenten con un entorno de trabajo que sea tanto seguro como propicio para la salud. Las recomendaciones pueden mejorar el sistema de ventilacion para controlar contaminantes y gestionar mejor las condiciones ambientales en la zona de trabajo.

(Pérez, 2021) Tras implementar mejoras en los procedimientos laborales, se pudo observar que Minas El Diamante requiere una modificación en su método de operación. Esta transformación conlleva a un constante incremento en la producción, mejorando aspectos de eficiencia en todas las fases del proceso como el arranque, transporte, acopio y cargue.



Mediante el análisis detallado de los tiempos y movimientos orientados hacia la aplicación de los therbligs, se pudo notar que al desplazarse por las áreas de trabajo, se evidencia una gran variación en las propiedades del material, lo que influye en los tiempos de inicio de las tareas. Dado que las labores son repetitivas, la utilización de los therbligs nos brinda una mayor capacidad para examinar minuciosamente las acciones llevadas a cabo por cada operario.

(Giraldo et al., 2020) Todo el esfuerzo dedicado a la investigación, la administración y las operaciones llevadas a cabo en Quintana S.A.S. ha proporcionado valiosa información técnica que ha contribuido significativamente a reforzar el sistema de gestión de seguridad y salud laboral, así como a establecer pautas claras para abordar el riesgo mecánico de caída de rocas dentro de la mina. Este peligro ha sido plenamente reconocido en todos los departamentos y procesos de la empresa, otorgándole la debida importancia desde la dirección y otras áreas jerárquicas. Durante un extenso período de tiempo, se ha identificado repetidamente este riesgo en distintos aspectos operativos, resultando en cuantiosas pérdidas materiales y, lamentablemente, en pérdidas humanas debido a las consecuencias a largo plazo que han afectado a los trabajadores. Por lo tanto, es vital mantener medidas de seguridad a corto, mediano y largo plazo para garantizar la protección durante las operaciones mineras.

(Motta et al., 2018) Los eventos peligrosos identificados en las Unidades de Producción Minera (UPM) del municipio de Marmato que



representan mayores riesgos según la seguridad son los siguientes: la probabilidad de sufrir una caída a desnivel, mayormente localizado en el sector de La Llorona. Estos eventos se atribuyen a la falta de medidas de seguridad adecuadas, las condiciones deficientes de soporte y mantenimiento, y la ausencia de prácticas de ingeniería geotécnica en el macizo rocoso

### **Nacionales.**

(Chipana & Gonzales, 2024) Esta investigación propone planificar actividades basadas en un diagnóstico inicial para efectuar un SGSO en la empresa minera JIMRIVER E.I.R.L. Se enfoca en extraer minerales metálicos y determinar la observancia de normas de seguridad y salud en el sector minero. Identificar procesos críticos con más incidentes y accidentes. Las proporcionadas de control pueden reducir los incidentes y accidentes en un 71% y un 70% al identificar las condiciones y actos subestándares.

(Espada, 2023) La evaluación de estándares disminuyó los accidentes en la minera Mampac de MTZ S.A.C. Los incidentes y accidentes ocurrieron debido a la falta de precauciones de los trabajadores y de la empresa. Se confirma parcialmente la hipótesis general. Se identificaron los accidentes más peligrosos en la unidad Minera Mampac, como caída de rocas, falta de comunicación, operación de maquinaria, incluyendo casos mortales por gaseamiento. Se confirma la hipótesis específica.



(Huanca, 2019) El análisis de los accidentes de los años 2012 a 2015 muestra una reducción gracias a la planificación, cumplimiento del reglamento y cambio de cultura, logrando así los objetivos de la tesis. El análisis de accidentes por áreas mostró que el área minera tenía más accidentes, pero se han reducido gracias a la capacitación y las normas de seguridad.

(Suasnabar & Ugarte, 2019) Uso de sistemas automatizados para mejorar el proceso de mantenimiento en diversas etapas. Se identifican parámetros para optimizar el sistema mediante fichas, encuestas y cuestionarios, obteniendo una muestra representativa de labores.

(Ardiles, 2019) La mayoría cree en la importancia de un programa de mantenimiento minero y cumplir con procedimientos de trabajo seguro. Conclusión: La correlación positiva moderada entre el control de accidentes por desprendimiento de rocas y la seguridad ocupacional fue confirmada en la unidad minera Julcani-Huancavelica en 2017.

## **Locales.**

(Casilla, 2019) Se aplica la geomecánica para prevenir los accidentes causados por la caída de rocas en la minería subterránea en la galería 180 sur de la empresa Casmel E.I.R.L. La localidad de Rinconada está situada en el territorio del Distrito de Ananea, el cual forma parte de la provincia de San Antonio de Putina en el Departamento de Puno. La mina subterránea es una actividad muy peligrosa. Según las estadísticas de julio 2019, la causa principal de accidentes es la caída de rocas. El 29% de 21 víctimas en 19 accidentes mortales fueron causadas por desprendimiento de rocas.



El trabajo de investigación busca usar la geomecánica para prevenir accidentes por caída de rocas en galerías. Excavaciones mineras para mantener la estabilidad adecuada. Se realizó una clasificación geomecánica que indica una roca regular. Es importante caracterizar bien el macizo rocoso para tomar decisiones correctas sobre el soporte, evitando accidentes.

## **2.2. Bases teóricas**

### ***2.2.1. Estándares de las operaciones.***

Los estándares operacionales son instrucciones para garantizar la seguridad en las operaciones mineras y reducir los incidentes. Los estándares operacionales guían el comportamiento deseado para evaluar la seguridad y salud ocupacional en operaciones mineras, facilitando la identificación de variaciones y la aplicación de medidas correctivas. (Arias & Pallarco, 2019)

### ***2.2.2. Estándares de sostenimiento según D.S, 023-2017 EM***

Como Los trabajadores deben seguir reglas para prevenir accidentes por desprendimiento de rocas.

Inspeccionar terreno antes de trabajar para seguridad.

Desatar rocas sueltas durante la perforación. Antes y después de la explosión también.

La operación de desatado manual de rocas debe realizarse por dos personas, una desata las rocas y la otra vigila el área. Esta actividad no puede hacerse por una sola persona.



Se debe desatar completamente la labor antes de fortificarla o sostenerla.

Instalar elementos de sostenimiento en los frentes de trabajo para evitar la exposición de los trabajadores a riesgos de caída de rocas.

Mantener orden y limpieza en el lugar de trabajo para garantizar seguridad y despejar salidas de escape. Los trabajos mineros deben contar con sostenimiento conforme a estándares para mantener la estabilidad de las labores. (D.S. N° 023-2017-EM, 2017).

Consiste en identificar la opción más óptima de entre varias alternativas posibles, con el objetivo de seleccionar el modelo de proceso de ajustes y organización de tareas que permita minimizar los costos, maximizar la calidad y lograr eficiencia en un periodo de tiempo reducido. (Alva, 2019).

### **2.2.3. Control de estándares operacionales.**

Estándar operacional se lleva a cabo a través de indicadores de gestión, que son herramientas de medición utilizadas para supervisar los procesos de la organización y mostrar cómo están funcionando. Por lo tanto, es esencial identificar indicadores adecuados que sean fáciles de manejar y utilizarlos para adoptar decisiones que contribuyan a optimizar el rendimiento de cada proceso.

### **2.2.4. Formato para elaboración de estándares**

El responsable de las operaciones mineras, en colaboración con los empleados, será responsable de crear, mantener al día y llevar a cabo los



estándares según lo establecido en el ANEXO N° 9. Estos estándares se incluirán en los manuales correspondientes y se distribuirán y explicarán a los trabajadores para que los utilicen obligatoriamente, situándolos en sus respectivas tareas y zonas laborales.

**Figura 1**

Anexo N° 9 D.S. 023-2017-EM.

LOGO EMPRESA	NOMBRE DEL ESTÁNDAR		UNIDAD MINERA
	Código:	Versión:	
	Fecha de elaboración:	Página:	

1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS
4. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR
5. RESPONSABLES.
6. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN
7. REVISIÓN.

PREPARADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SUPERVISOR DEL ÁREA	GERENTE DEL ÁREA	GERENTE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	GERENTE DE OPERACIONES
FECHA DE ELABORACIÓN:			FECHA DE APROBACIÓN:

**2.2.5. Incidentes y Accidentes en minería.**

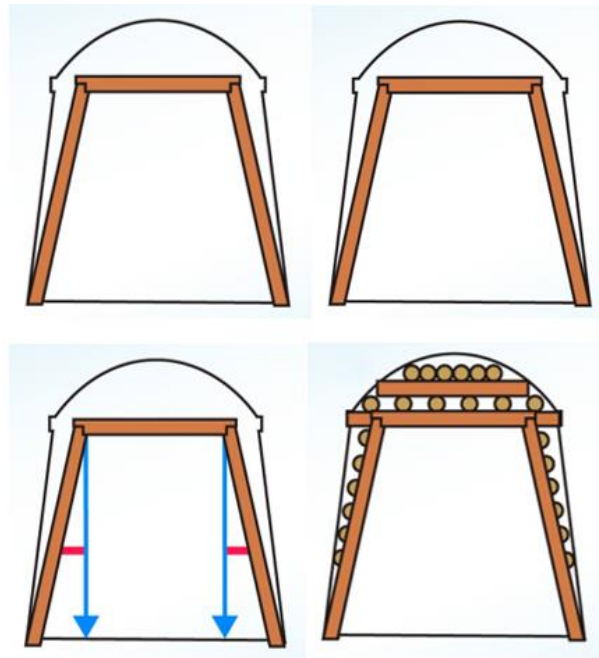
Labores en la industria minera se caracterizan por presentar un elevado grado de peligro para los individuos, destacándose los percances y sucesos desafortunados en el ámbito laboral como una cuestión que ha venido comprometiendo el bienestar y la integridad de los empleados en este sector. Por consiguiente, el gobierno ha estado impulsando normativas sólidas para proteger a los trabajadores y avivar una conciencia de suspicacia de riesgos laborales en Perú.

### 2.2.6. Sostenimiento

(Fabián & Guerrero, 2017) La madera fue el símbolo del sostenimiento del minado subterráneo antes de la aparición de nuevas tecnologías. La importancia histórica de la madera en el sostenimiento del terreno es mayor que su relevancia actual debido a los avances en las técnicas de estabilidad del suelo. En minas peruanas, la madera se utiliza para sostenimiento en el minado convencional de vetas de carbon. Su función es evitar desprendimientos de rocas en la excavación causados por la intemperización y fracturamiento del terreno.

**Figura 2**

*Procedimiento de armado sostenimiento cuadros de madera.*

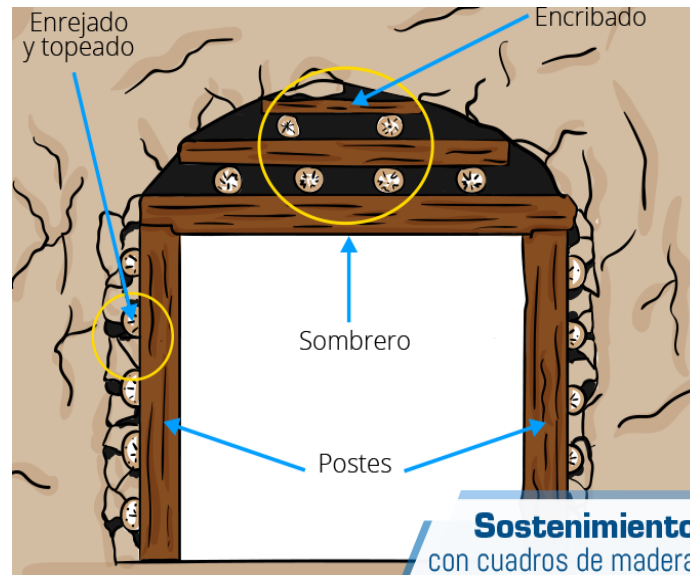


Hoy en día, la madera se usa por ser adaptable, resistente y deformable, lo que facilita detectar desplazamientos en excavaciones. Es muy valioso en emergencias como soporte. Inconvenientes: alto costo,

instalación laboriosa, duración limitada, riesgo de incendio. Es importante considerar el uso de madera como elemento de soporte.

**Figura 3**

*Sostenimiento con cuadros de madera.*



### **2.2.7. Identificaciones de peligros, evaluación de riesgo por caída de rocas.**

Identificar todos los posibles riesgos peligrosos implica observar con detenimiento, reconocer, examinar minuciosamente y evaluar los peligros y sus respectivos riesgos relacionados con las diferentes facetas del trabajo, entorno laboral, infraestructuras, herramientas, maquinaria y también tener en cuenta los peligros potenciales de naturaleza química y física que puedan estar presentes dentro de la estructura organizativa.

**Figura 4**

*Control de riesgo por desprendimiento de rocas.*



Evaluar riesgos es un proceso para entender la situación de la organización en SST. Todas las empresas deben tomar esta medida preventiva por ley. El proceso de valoración de riesgos en el trabajo incluye identificar, eliminar, evaluar y sugerir medidas para controlar los riesgos.(Peña, 2021).

### **2.2.8. Capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo**

El propósito es concienciar a los trabajadores sobre los riesgos y fomentar su participación para mejorar el resultado de la organización, controlando los riesgos de las actividades.

## **2.3. Definición de términos**

Minera subterránea: Excavación bajo tierra para explotar yacimientos minerales con labores e instalaciones subterráneas.



Labor minera subterránea: a las estructuras excavadas bajo tierra para extraer minerales de un yacimiento.

Instalación subterránea: en una mina que incluye infraestructura y equipos operacionales como bodegas, jaulas y refugios.

El plan de minado: es un documento que detalla todas las acciones planificadas durante un período, incluyendo límites de áreas, metodología de trabajo, costos, medidas de seguridad y posibles impactos ambientales.

Sostenimiento: en minería subterránea busca equilibrar el macizo rocoso para mantener la estabilidad de las cavidades.

Desatado: es la técnica de desprender rocas sueltas en labores subterráneas para prevenir accidentes.

La palabra "gaseamiento": se usa para describir la situación en la que uno o más individuos han sido expuestos a cantidades de gas que exceden los niveles aceptables.

La Estación de Refugio Minero: es un recinto sellado y resistente al fuego diseñado para proveer a los trabajadores atrapados con aire seguro para respirar, agua potable y alimentos en situaciones de emergencia.



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de Investigación

La investigación realizada en esta tesis se considera de naturaleza aplicada, ya que está diseñada para ser más práctica y beneficiosa para los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en Rinconada 2024. Este estudio se apoya en el uso de reglamentos, leyes y manuales para recopilar de manera efectiva la información necesaria (Ugalde & Balbastre, 2013).

#### 3.2. Nivel de la investigación

El tipo de investigación llevada a cabo fue principalmente de naturaleza descriptiva y correlacional, ya que se recurrió tanto a los datos secundarios preexistentes como a la recolección de datos primarios realizada durante la fase de trabajo de campo.

#### 3.3. Diseño de investigación

La investigación de esta tesis se diseñó según las variables de investigación, siguiendo un enfoque de objetivos definidos:



M: -----O

X

O = Optimizar el estándar de sostenimiento.

X = Disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores.

M = Muestra.

### 3.4. Método de Investigación

El método hipotético-deductivo fue implementado para este estudio en base a la formulación del problema de investigación y sus respectivos objetivos.

### 3.5. Población y muestra

#### 3.1.1. Población:

La población de la unidad de minera OLVEA Q EIRL en Rinconada 2024, consiste en 49 trabajadores, incluidos aquellos que participan en el proceso de minado y el personal administrativo, según el reporte de diciembre de 2023.

#### 3.1.2. Muestra:

Selectividad de la muestra es compleja debido a la diversidad de áreas representadas por la población minera. OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.

**Tabla 2**

*Operación para determinar la muestra.*

---

**Operación para determinar la muestra,**

Donde:

**N** = dimensión de la población

---

**Z** = nivel de confianza

---

**P** = probabilidad de éxito

---

**Q** = probabilidad de fracaso

---

**D** = precisión.

---

**Operación** conociendo el tamaño de la población:

$$\frac{49 * 1.645^2 * 50 * 50}{5^2 * (49 - 1) + 1.645^2 * 50 * 50}$$

---

**N = 44.04,** (muestra)

El resultante es de, 44 trabajadores (proceso de minado y el personal administrativo) una muestra representativa para la encuesta.

### **3.6. Técnicas e instrumentos para la recopilación de información**

Metodología de la investigación consistió en llevar a cabo encuestas entre los participantes, recopilar datos estadísticos y observar directamente las actividades en el entorno laboral para identificar las debilidades en la gestión de seguridad.

Se emplea un cuestionario para recopilar datos mediante encuestas a personal de proceso de minado y el personal administrativo.

### 3.7. Validación de la Contrastación de Hipótesis

Durante el transcurso de este estudio, se empleará la técnica conocida como prueba de hipótesis Rho de Spearman para analizar los datos recopilados. Además, se aprovechará el programa estadístico SPSS y se recurrirá a una hoja de cálculo en Excel 2021 con el fin de realizar los cálculos necesarios para interpretar los resultados obtenidos mediante la prueba de hipótesis.

### 3.8. Validación y Confiabilidad del Instrumento

Este estudio se apoya en el uso de reglamentos, leyes y manuales para recopilar de manera efectiva la información necesaria.

Programas computarizados, como se mencionó, serán empleados para llevar a cabo el procesamiento de la información: Microsoft Office Word 2021, Microsoft Excel 2021 y el paquete estadístico SSPS (coeficiente correlación de RHO SPEARMAN).

**Tabla 3**

*Grado de Alpha de Cronbach*

N°	Escala	Significado
1	-1 a 0	No es confiable
2	0.01 – 0.49	Baja confiabilidad
3	0.50 – 0.69	Moderad confiabilidad
4	0.70 – 0.89	Fuerte confiabilidad
5	0.90 – 1.00	Alta confiabilidad

**Tabla 4**

Estadística de Fiabilidad.

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,731	,762	44

La fiabilidad de esta labor se evaluará a través del análisis de la varianza de alfa de Cronbach utilizando el software estadístico SPSS, arrojan un resultado de 0,762 lo cual se determina en **Fuerte confiabilidad**.

### 3.9. Recogida de datos

Se empleó el cuestionario de preguntas como instrumento para recopilar información, a través de la aplicación de encuestas a los empleados y al personal de proceso de minado dentro del tamaño de muestra especificado.

Tabla 5: Cronograma de actividades.

N°	Actividades	Diciembre	febrero	marzo	abril	mayo
1	Estándar de sostenimiento	X				
2	Validación del instrumento		X			
3	Recolección documentos		X			
4	Encuesta a colaboradores			X	X	
5	Estadística				X	
6	Validación por jurados					X



## CAPITULO IV

### ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1. Implementar la optimización del estándar de sostenimiento.

##### I.- Objetivo:

Se requiere establecer normas, condiciones específicas y obligaciones con el propósito de evitar incidentes en tareas realizadas bajo tierra.

##### II.- Alcance

Esta norma es relevante para todas las tareas realizadas en las operaciones subterráneas, independientemente de que sean realizadas por empleados de minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024. contratistas, subcontratistas o proveedores que tengan una relación contractual con minera. OLVEA Q EIRL., y las actividades deben desarrollarse dentro de la Unidad o Proyecto Minero.



### III.- REFERENCIAS LEGALES

- D.S. N° 023-2017-EM, RSSO en minería.
- D.S. N° 024-2016-EM, RSSO en minería.

### IV.- ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR

Crear y poner en marcha un procedimiento concreto destinado a las tareas subterráneas de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024, el cual incluirá lo señalado en el estándar actual, así como llevar a cabo las siguientes acciones:

Determinar los conocimientos, temas que se abordarán y el tiempo necesario para la formación en el manejo de labores subterráneas en el personal asignado. Se requiere que la duración de esta capacitación sea de al menos cuatro (04) horas.

Es importante que se asegure que todo el personal que realiza tareas en obras subterráneas reciba capacitación específica obligatoria, que esté de acuerdo con las responsabilidades de su puesto.

Establecer los horarios específicos en los que se llevarán a cabo las voladuras, así como definir claramente las tareas y responsabilidades de cada una de las distintas áreas que participarán en el proceso, con el objetivo de garantizar la correcta ejecución de los controles de seguridad durante la voladura.

Enumerar las actividades realizadas en las labores subterráneas que presentan un riesgo de resultar en fatalidades, y que necesitan tanto



el uso de equipo de protección personal como la implementación de un procedimiento detallado y específico.

Fijar los parámetros necesarios de seguridad que deben ser cumplidos para el traslado de trabajadores dentro de las áreas subterráneas donde se realizan labores.

Establecer los parámetros de diseño específicos que se aplicarán en las vías de tránsito y rampas principales dentro de las labores subterráneas, además de elaborar un plan detallado de mantenimiento destinado a asegurar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo.

Establecer normas y pautas específicas que se deben cumplir en cuanto a los requisitos de seguridad para los tableros eléctricos, los cables eléctricos.

Crear pautas detalladas de acción en situaciones de emergencia específicamente para operaciones subterráneas, las cuales deberán contener información sobre la localización de los refugios mineros, los caminos designados para evacuar y la activación de alarmas con olor distintivo

Establecer requisitos de seguridad para refugios mineros conforme al anexo 09 del D.S. N° 023-2017-EM. Consulte Anexo 3 para requisitos de seguridad en refugio minero.

Reportar cambios propuestos a la gerencia de SST de la Minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.



## V.- RESPONSABLES

### Gerencia de la OLVEA Q EIRL

Encabezar y suministrar los recursos pertinentes para llevar a cabo el estándar actual en la Minera OLVEA Q EIRL. bajo su supervisión.

Garantizar la existencia de un protocolo detallado y preciso destinado a las actividades realizadas en el subsuelo por parte de la empresa Minera OLVEA Q EIRL.

Nombrar a la persona encargada del cumplimiento de las labores subterráneas en la Minera OLVEA Q EIRL., la cual en este estándar específico se refiere al Superintendente de Mina o al individuo de mayor autoridad en ese departamento.

Participar activamente en el análisis y evaluación de los informes derivados de incidentes que resultaron en lesiones graves, así como de situaciones de alto riesgo o fallos en el cumplimiento de las normativas internas o procedimientos especiales relacionados con las operaciones subterráneas de la Minera OLVEA Q EIRL.

Aprobar el Plan Minero Anual y el Informe Descriptivo de Uso del ANFO de la Unidad Minera o Proyecto a su cargo.

### Trabajadores de OLVEA Q EIRL

Es necesario seguir y respetar tanto el estándar actual como el procedimiento detallado establecido para las tareas que se realizan bajo tierra en la empresa Minera OLVEA Q EIRL.

Es necesario contar con la debida autorización, formación o certificación previa para poder llevar a cabo actividades o deberes en áreas subterráneas.

**Figura 5**

*Capacitación sobre el Estándar Sostenimiento.*



**Figura 6**

*Los trabajadores en Capacitación.*





Es importante estar familiarizado con las rutas de evacuación y los pasos a seguir en caso de situaciones de emergencia antes de comenzar a trabajar en espacios subterráneos. De la misma forma en que se conoce la ubicación de las estaciones de refugio mina.

Asegúrate de comprobar que se haya llevado a cabo la medición de gases y de confirmar que la atmósfera esté en óptimas condiciones para poder acceder al área de trabajo.

Antes de entrar en la excavación subterránea, es fundamental asegurarse de que esté bien ventilada, adecuadamente reforzada para evitar derrumbes y libre de agua para garantizar la seguridad de quienes van a ingresar.

Colaborar en la valoración de riesgos y completar el PETAR, firmando si es necesario.

Utilizar EPP específico con buen estado y adecuados a la actividad y riesgos.

Comprobar si las herramientas están en buenas condiciones antes de usarlas.

No ingresar a obras subterráneas abandonadas o restringidas, Evite realizar tareas no sostenibles, Vaciar áreas subterráneas antes de la explosión. Mantener el área de trabajo ordenada y limpia.

Colocar instalaciones eléctricas aéreas sin obstrucciones ni daños. Se deben utilizar ganchos o perchas.



No se permite trabajar bajo los efectos de alcohol, drogas o masticar hoja de coca en el área laboral.

Reportar cualquier incidente al supervisor de inmediato.

## V.- CONTROLES, REGISTROS Y DOCUMENTOS.

EPP Y EPI, IPERC, PETAR, Orden de trabajo, Estándares, Procedimientos, Ats.

Ingeniería de masas rocosas en trabajos subterráneos.

Es importante tener un estudio geomecánica que identifique cuáles son los parámetros relacionados con el tipo de roca presente, las características específicas del macizo rocoso, las propiedades físicas y mecánicas de la roca, así como también realice un análisis detallado de las cuñas en función de la sección de las labores.

El plan de minado debe considerar las condiciones rocosas más desfavorables para asegurar recuperabilidad del mineral, estabilidad y productividad.

## VI.- REVISION.

OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024, se tiene que reevaluar el estándar de sostenimiento cada año, para buscar la mejora continua y establecer protocolos en el descenso de accidentes e incidentes por caída de rocas en mina OLVEA Q EIRL.

## 4.2. Cumplimiento de los trabajadores con relación a la implementación del estándar.

Minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024, tendrá la responsabilidad de determinar las habilidades y conocimientos necesarios de los individuos asignados a desempeñar tareas en entornos subterráneos, siguiendo las directrices detalladas en el estándar actual y en el procedimiento particular destinado a operaciones subterráneas de la mencionada OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.

La formación en el proceso particular para trabajos debajo de la tierra durará al menos cuatro horas.

Todo el personal asignado a tareas subterráneas será sometido a una formación especializada que coincidirá con las responsabilidades detalladas en su descripción de trabajo al momento de ser contratado.

**Tabla 6**

*Formación del proceso al trabajador.*

N°	Especificación de formación
N°1	En este primer paso se debe identificar y delimitar el área específica donde se llevará a cabo el trabajo, así como también se deben definir las tareas y acciones que se llevarán a cabo dentro de ese espacio
N°2:	Se debe proceder a llevar a cabo la valoración de riesgos.
N°3	Implica asignar los recursos, herramientas y equipos necesarios para la tarea, así como garantizar que estén en buenas condiciones y en pleno funcionamiento.
N°4	Se procede al desarrollo de la actividad
N°5	En esta etapa, es importante volver a analizar detenidamente los posibles peligros involucrados y confirmar que las medidas de prevención y mitigación están en su lugar y funcionando adecuadamente.

Es importante realizar inspecciones regulares de los estándares de sostenimiento en todas las etapas de trabajo, como la exploración, el desarrollo, la preparación y la explotación, cuando haya empleados presentes en el área intensificando el cumplimiento del estándar.

**Figura 7**

*Acatamiento del estándar.*



**Figura 8**

*Verificación del estándar sostenimiento.*





Actualizar y disponer periódicamente, una vez al mes, los estándares, incluir información detallada sobre los circuitos de aire, las estaciones de control, la localización precisa.

### Reducción riesgos y peligros por caída de rocas

Los peligros, riesgos y posibles consecuencias que se vinculan con las actividades realizadas en las tareas subterráneas abarcan una serie de eventos, tales como la caída de rocas desde la altura, accidentes de personas y equipos cayendo a distintos niveles, situaciones de inundación, hundimiento del terreno, posibles atropellos por máquinas, volteos de equipos, colapsos de grandes bloques de roca, presencia de gases nocivos, contacto con corriente eléctrica, incendios y explosiones, entre otras eventualidades. que tienen la capacidad de causar daños a la propiedad y la posibilidad de resultar en una o más muertes.

### 4.3. Análisis de resultados

Optimización del estándar de sostenimiento minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024, lograron recopilar los siguientes datos en base a las consultas llevadas a cabo mediante encuestas:

**Tabla 7**

*Procesamiento de encuestas.*

	Procesamiento de Casos					
	Incluido		Excluido		Total	
	N	o/o	N	o/o	N	o/o
¿Conoce Ud. disposiciones legales relacionadas al D.S. N°024-2016 - N°023-2017-EM?	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
Conoce Ud. ¿Sobre los peligro y riesgos que existen por caída de rocas minera el OLVEA Q?e.i.r.l?	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
En su jornada laboral ¿está usted obligado a usar EPI minera el OLVEA Q.e.i.r.l?	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
¿Usted recibe capacitaciones relacionadas al estándar de sostenimiento minera el OLVEA Q?e.i.r.l?	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
¿usted tiene conocimiento si minera el OLVEA Q.e.i.r.l cuenta con un sistema de gestión seguridad y salud ocupacional?	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%



usted ¿antes de proceder al sostenimiento de las labores se debe asegurar el desatado total de la labor?	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
Instalar soportes de sostenimiento cerca del frente para proteger a los trabajadores de rocas que podrían caer.	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
Realizar pruebas de control de calidad, respecto al sostenimiento aplicado minera el OLVEA Q.e.i.r.l	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
Usted ¿cumple con el presente estándar sostenimiento para labores subterráneas de la minera el OLVEA Q.e.i.r.l	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
usted realiza ¿valoración de riesgos y en el llenado del PETAR, el mismo que debe de contar con su firma?	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
Usted ¿está autorizado, capacitado antes de realizar actividades en las labores subterráneas?	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
usted ¿ha sufrido algún incidente o accidentes por caída de rocas después de la optimización del estándar de sostenimiento?	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%

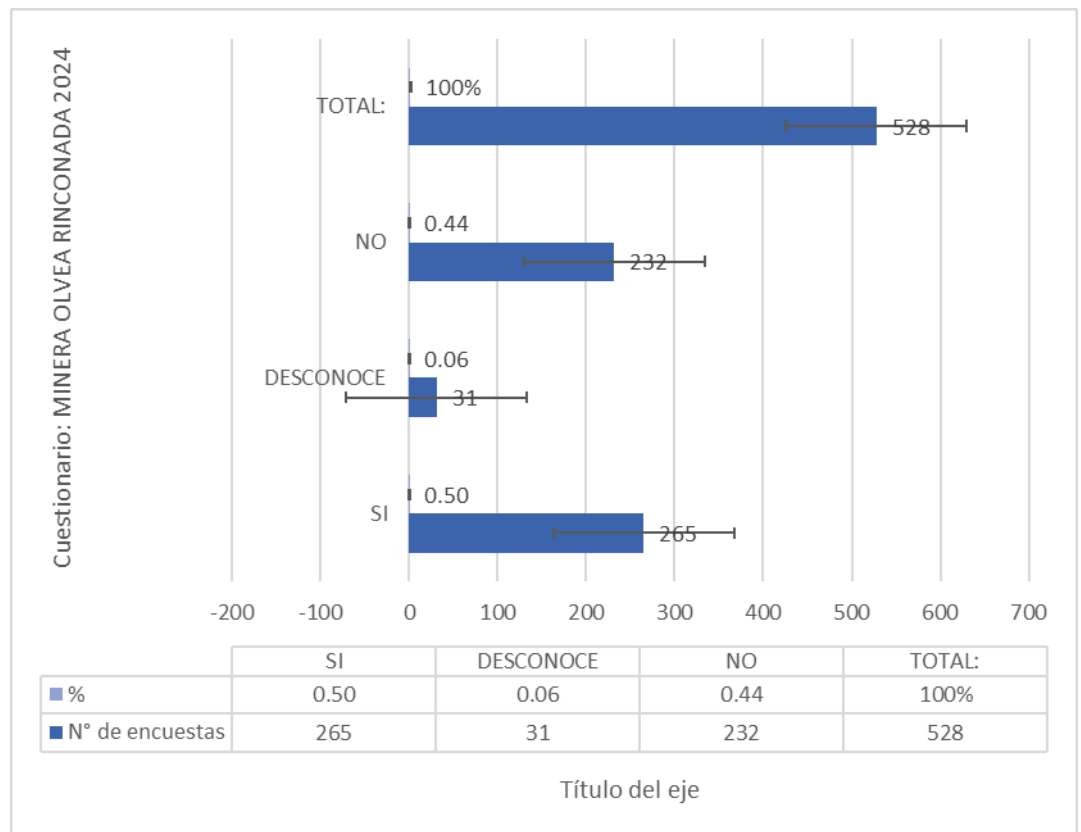
a. Limitado a los primeros 100 casos.

Según la tabla de procesamiento de datos encuestados en el tema, de Optimización del estándar de sostenimiento minera OLVEA Q EIRL la

tabla nos indica que fueron procesados al 100 por ciento, de las consultas realizadas, se realizaron 12 consultas a, 44 trabajadores del (proceso de minado y el personal administrativo) una muestra representativa para la encuesta dando en un total de las 528 consultas procesadas estadísticamente.

**Figura 9**

*Distribución general de las encuestas.*



Sobre la figura de procesamiento de datos encuestados en el tema, de Optimización del estándar de sostenimiento minera OLVEA Q EIRL. Se dio los siguientes resultados puntuales y en porcentajes que respondieron SI, en un 0.50 por ciento, DESCONOCE, respondieron 31 y en porcentaje fue 0.06 por ciento, finalmente la respuesta NO, fueron 232 en porcentaje fue 0.44 por ciento,

entonces en total los datos procesados fueron de 528 haciendo el 100 por ciento.

#### 4.4. Prueba de hipótesis.

En la validación de la hipótesis, se utilizó la prueba Rho de Spearman, es una prueba no paramétrica con la finalidad procesar los resultados.

**Tabla 8**

*Resumen de procesamiento de casos.*

**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Optimizar el estándar de sostenimiento	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
Disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%

En la tabla se manifiesta un breve resumen de los casos sometidos al procesamiento estadístico spss.

Tabla 9

Resumen de procesamiento de casos.

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Optimizar el estándar de sostenimiento	,251	44	,000	,867	44	,002
Disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores	,256	44	,000	,874	44	,002

a. Corrección de significación de Lilliefors

Con la prueba de normalidad nos da un resultante de la muestra es 44 trabajadores del (proceso de minado y el personal administrativo) se tendrá a consideración la prueba de Shapiro-Wilk, asimismo se detalla una distribución no normal ya que el P es menor a (0.05).

Tabla 10

Rango relación.

RANGO	RELACIÓN
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta



## Prueba Rho de Spearman

En la validación de la hipótesis, se manipuló la prueba Rho de Spearman, es una prueba no paramétrica con la finalidad de tomar los datos de los trabajadores del (proceso de minado y el personal administrativo) minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.

Para ello se tiene la siguiente proposición:

H0(Hipótesis Nula): No podrá implementar la optimización del estándar de sostenimiento para la relación en disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.

H1(Hipótesis Alterna): Si se podrá implementar la optimización del estándar de sostenimiento para la relación en disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.

**Tabla 11**

*Correlaciones no paramétricas.*

**Correlaciones**

	Optimizar el estándar de sostenimiento		Disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores.
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	1,000	,566
	Sig. (bilateral)	.	,566
	N	44	44
	Disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores.	Coeficiente de correlación	,566
	Sig. (bilateral)	,566	.
	N	44	44

Interpretación: como Rho de Spearman resultado 0.566, indica que existe una Correlación positiva considerable como indica según rango de relación, entonces se acepta la H1(Hipótesis Alterna): Si se podrá implementar la optimización del estándar de sostenimiento para la relación en disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024 y se rechaza la H0(Hipótesis Nula).



## 4.5. Discusión

La tesis sobre la optimización del estándar de sostenimiento para la relación en disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL tiene relación positiva considerable lo cual también se establece semejanza con lo indicado por (Espada, 2023) que la evaluación de estándares disminuyó los accidentes en la unidad minera Mampac de MTZ S.A.C. Los incidentes y accidentes ocurrieron debido a la falta de precauciones de los trabajadores y de la empresa. Se confirma parcialmente la hipótesis general. Se identificaron los accidentes más peligrosos en la unidad Minera Mampac, como desprendimiento de rocas, falta de comunicación, operación de maquinaria y golpes con objetos, incluyendo casos mortales por gaseamiento. Se confirma la hipótesis específica. (Casilla, 2019) Se aplica la geomecánica para prevenir accidentes por caída de rocas en el túnel minero subterráneo de Casmel E.I.R.L. 180 sur. Rinconada está en el Distrito de Ananea, Puno, Perú. La minería subterránea es una actividad muy peligrosa. Según las estadísticas de julio 2019, la causa principal de accidentes es la caída de rocas. El 29% de 21 víctimas en 19 accidentes mortales fueron causadas por caída de rocas. El trabajo de investigación busca usar la geomecánica para prevenir accidentes por caída de rocas en galerías. Se recopilaron datos estructurales en 2 puntos de la galería. Es importante caracterizar bien el macizo rocoso para tomar decisiones correctas sobre el soporte, evitando accidentes.

## CONCLUSIONES

- Primero. –** Se realizó la optimización del estándar de sostenimiento para la relación en disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL tiene relación positiva considerable, como Rho de Spearman resultado 0.566, cumpliendo con el objetivo general.
- Segundo. –** Se logró determinar el nivel de cumplimiento de los colaboradores con el procesamiento de datos encuestados en el tema, de Optimización del estándar de sostenimiento minera OLVEA Q EIRL. Se dio los siguientes resultados puntuales y en porcentajes que respondieron SI, en un 0.50 por ciento, DESCONOCE, respondieron 31 y en porcentaje fue 0.06 por ciento, finalmente la respuesta NO, fueron 232 en porcentaje fue 0.44 por ciento, entonces en total los datos procesados fueron de 528 haciendo el 100 por ciento.
- Tercero. –** Al concluir el estudio de investigación, se puede concluir que los empleados y personal administrativo de Minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024, lograron comprender que la causa de los incidentes y accidentes en la Unidad minera radica en la falta de cumplimiento puntual de los estándares operativos en las diversas labores mineras. Para garantizar la adhesión a los estándares, se ha implementado la práctica de ofrecerles una charla informativa antes de iniciar las operaciones, junto con la entrega de órdenes de trabajo.



## RECOMENDACIONES

- Primero.** – Preparar adecuadamente a los empleados antes de que comiencen a trabajar en la empresa, a través de prácticas de simulación, actividades para aumentar la conciencia personal, estímulos motivacionales con respaldo de un profesional de la psicología y garantizando una atención médica oportuna.
- Segundo.** – Minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024, pedir a los representantes que supervisen a los trabajadores para asegurar el cumplimiento de los estándares operativos en todas las áreas, es prioritario llevar a cabo un análisis exhaustivo de la geomecánica para proporcionar datos pormenorizados acerca de la resistencia y características de la roca, con el objetivo de perfeccionar el sistema de soporte utilizado.
- Tercero.** – Minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024, tendrá la responsabilidad de determinar las habilidades y conocimientos necesarios de los individuos asignados a desempeñar tareas en entornos subterráneos, siguiendo las directrices detalladas en el estándar actual y en el procedimiento particular destinado a operaciones subterráneas de la mencionada OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.



## BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, L. M. (2019). *Optimización del sostenimiento con barras helicoidales y pernos split set de 5 pies mediante el control de calidad antes, durante y después de la instalación en la empresa minera MARSA- PARCOY* [UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO].  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIT\\_8d73c325dabf5dade38d8fcb9fb4577b/D](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIT_8d73c325dabf5dade38d8fcb9fb4577b/D)
- Ardiles, R. B. (2019). *Control de accidentes por desprendimiento de roca en las operaciones mineras subterráneas y la seguridad ocupacional, julcani-huancavelica de la compañía minera BuenaventuraSA,2017* [UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12990/5826>
- Arias, C. R., & Pallarco, C. (2019). *Implementación de estándares en perforación y voladura en la reducción de costos de producción en el crucero chunka diluvio de la empresa S.M.R.L los tesoros del inca - Ayacucho – 2018* [Universidad Nacional de Huancavelica].  
<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2810>
- Cabello, O. L. (2018). *Guía de criterios geomecánicos en minería subterránea como herramienta para la prevención de accidentes fatales por caída de roca.* [PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ].  
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13029>
- Canuza, D. R., & Perez, J. A. (2023). *Análisis de ventilación de mina aplicado en la empresa grumintor S.A.* [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE



CHIMBORAZO]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/19461>

Casilla, W. (2019). *La geomecánica y su aplicación a la prevención de accidentes por caída de rocas en minería subterránea*. [UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/12335>

Chamorro, N. A. (2020). *Implementación de mallas de sacrificio para reducir accidentes por caída de rocas en frentes de avance en la zona baja de la U.M. El Porvenir Nexa Resources El Porvenir S.A.C* [UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ]. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6834>

Chipana, R. Y., & Gonzales, S. Y. (2024). Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir accidentes e incidentes en la Empresa Minera Jimriver E. I. R. L., Tirol, San Ramón, 2023 [Universidad Continental]. In *Universidad Continental*. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14539>

Condor, E. M. (2018). *Evaluación geomecánica del minado subterráneo para mejorar los estándares de sostenimiento de la MINA SAN CRISTÓBAL – 2016* [UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS]. <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/7080>

Espada, C. E. (2023). *Evaluación de estándares operacionales para reducir incidentes y accidentes en unidad minera subterránea Mampac de MTZ S.A.C – 2021* [Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5607>



- Fabián, E. R., & Guerrero, J. P. (2017). *Aplicación de la geomecánica en los frentes de avances de carbón para prevenir accidentes por desprendimientos de rocas en la CIA. Minera Reyna cristina – Ancash* [UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA].  
<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1069>
- Giraldo, L. M., Marcela, Y., & Sierra, M. (2020). *Intervención del riesgo mecánico por caída de roca en minería subterránea de oro en la empresa Quintana S.A.S de Remedios Antioquia* [INSTITUTO UNIVERSITARIO POLITECNICO GRANCOLOMBIANO].  
<https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/2869>
- GUIA N° 1 DS 024-2016-EM Modificado Por D.S. N° 023-2017-EM, 7 (2017).  
[https://www.minem.gob.pe/\\_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=10221](https://www.minem.gob.pe/_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=10221)
- Huanca, M. (2019). *Reducción de los accidentes incapacitantes por caída de rocas en minería subterránea, teniendo en cuenta la planificación, la negligencia del personal y su cambio de cultura* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos].  
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10502>
- Laura, L. (2023). *Efecto del concreto proyectado en la rehabilitación del túnel Victoria cumpliendo los estándares de diseño y control de riesgos en mina Carahuacra de Volcán Compañía Minera S.A.A.* [UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ].  
[https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7357/T010\\_20055822\\_D .pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7357/T010_20055822_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



- Motta, A. J., Ustariz, M. A., & Ordoñez, O. (2018). Identification, analysis and evaluation of risks associated with gold mining in Marmato, Caldas. *BOLETIN DE CIESCIAS DE LA TIERRA.*, 44, 21–30. <https://doi.org/10.15446/rbct.n43.61646>
- Peña, M. F. (2021). *Sistema de gestión en calidad, seguridad y salud en el trabajo para optimizar la gestión de riesgos en el proceso de las voladuras de roca de Volmin S.A.C. unidad minera cantera La Merced en Chilca – Lima, marzo – diciembre 2013* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos.]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16490>
- Pérez, Y. E. (2021). *Mejora de métodos y determinación de tiempos estándar de producción en la empresa minas el diamante enfocados en arranque y transporte* [UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO]. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2552>
- Suasnabar, P. J., & Ugarte, L. A. (2019). *Análisis técnico para la optimización del sostenimiento en los frentes de la compañía Minera Casapalca S.A.* [UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1564>
- Ugalde, N., & Balbastre, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias Económicas*, 02(31), 179–187. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4512073>



## ANEXOS



Anexo 1: Matriz de Consistencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS		VARIABLES	INDICADOR ES	METODOS
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cómo implementar la optimización del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Implementar la optimización del estándar de sostenimiento para la relación en disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL</b></p> <p>Se podrá implementar la optimización del estándar de sostenimiento para la relación en disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.</p>	<p><b>HIPOTESIS ESPECIFICA</b></p> <p>Se podrá analizar el nivel de cumplimiento de los trabajadores con relación a la implementación del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas en minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024</p>	<p><b>VARIABLES</b></p> <p>Optimizar el estándar Sostenimiento.</p>	<p><b>INDICADOR ES</b></p> <p>Tipos de estándares Uniformidad de estándares Control de labores cumplimiento de la geomecánica</p>	<p><b>METODOS</b></p> <p>Se realizará estrategias establecidas y aprobadas; el análisis de riesgo por colores, encuestas a trabajadores y a todo el personal para su respectivo análisis para una mejora.</p>
<p><b>PROBLEMA ESPECIFICO</b></p> <p>¿Cómo analizar el nivel de cumplimiento de los trabajadores con relación a la implementación del</p>	<p><b>OBJETIVO ESPECIFICO</b></p> <p>Analizar el nivel de cumplimiento de los trabajadores con relación a la implementación del estándar de sostenimiento para</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL</b></p> <p>Se podrá analizar el nivel de cumplimiento de los trabajadores con relación a la implementación del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.</p>	<p><b>HIPOTESIS ESPECIFICA</b></p> <p>Se podrá evaluar el del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas a los trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.</p>	<p><b>VARIABLES</b></p> <p>Según el</p>	<p><b>INDICADOR ES</b></p> <p>Nº de incidentes trabajadores</p>	<p><b>METODOS</b></p> <p>Según el tipo de datos empleados es cuantitativa.</p>



<p><i>estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas en minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024?</i></p> <p><i>¿Cómo evaluar el del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024?</i></p>	<p>disminuir el riesgo de caída de rocas en minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024</p> <p>Evaluar el del estándar de sostenimiento para disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores de la minera OLVEA Q EIRL en la rinconada 2024.</p>	<p><b>VARI</b></p> <p><b>ABLE</b></p> <p><b>DEPE</b></p> <p><b>NDIE</b></p> <p><b>NTE</b></p> <p><i>Disminuir el riesgo de caída de rocas a trabajadores</i></p>	<p><i>N° de accidentes trabajador es</i></p> <p><i>Medidas preventivas trabajador es</i></p> <p><i>El tipo de investigación llevada a cabo fue principalmente de naturaleza descriptiva y correlacional</i></p> <p><i>El resultante es de, 44 trabajadores (proceso de minado y el personal administrativo) una muestra representativa para la encuesta.</i></p>
--	--	--	--



Anexo 2: Operacionalizad de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	Revisión de estándar	Tipos de estándares
OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO	Mejora de estándar	Uniformidad de estándares Control de labores cumplimiento de la geomecánica
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	Nº de incidentes trabajadores	(%)
DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS	Nº de accidentes trabajadores	(%)
	Medidas preventivas trabajadores	(%)



Anexo 3: Procesamiento de casos minera el OLVEA Q.E.I.R.L.

Resúmenes de casos													
Número del caso	¿Conoce Ud. disposiciones legales relacionadas al D.S. N°024-2016-EM, D.S. N°023-2017-EM?	Conoce Ud. ¿Sobre los peligros y riesgos que existen por caída de rocas minera el OLVEA Q?e.i.r.l??	En su jornada laboral ¿está usted obligado a usar equipo de protección individual minera el OLVEA Q.e.i.r.l??	¿Usted recibe capacitaciones relacionadas al estándar de sostenimiento minera el OLVEA Q?e.i.r.l??	¿usted tiene conocimiento si minera el OLVEA Q.e.i.r.l cuenta con un sistema de gestión seguridad y salud ocupacional?	usted ¿antes de proceder al sostenimiento de las labores se debe asegurar el desatado total de la labor?	La instalación de los elementos de sostenimiento debe ser realizada hasta el tope de los frentes; evitando la exposición de los trabajadores a la caída de rocas	Realizar pruebas de control de calidad, respecto al sostenimiento aplicado minera el OLVEA Q.e.i.r.l	Usted ¿cumple con el presente estándar para labores subterráneas de la minera el OLVEA Q.e.i.r.l	usted realiza ¿elaboración de la evaluación de riesgos y en el llenado del PETAR, si se requiere, el mismo que debe de contar con su firma?	Usted ¿ esta autorizado, capacitado antes de realizar actividades en las labores subterráneas?	usted ¿a sufrido algún incidente o accidentes por caída de rocas después de la optimización del estándar de sostenimiento?	
1	1	NO	DESCONOCE	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
2	2	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
3	3	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
4	4	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
5	5	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
6	6	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
7	7	NO	NO	DESCONOCE	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO
8	8	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
9	9	DESCONOCE	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
10	10	NO	DESCONOCE	DESCONOCE	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
11	11	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
12	12	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
13	13	NO	NO	DESCONOCE	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO



14	14	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	DESCONOCE	NO	NO	SI	NO
15	15	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
16	16	NO	NO	DESCONOCE	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO
17	17	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
18	18	DESCONOCE	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
19	19	NO	DESCONOCE	NO	NO	SI	SI	NO	DESCONOCE	SI	SI	SI	NO
20	20	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
21	21	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
22	22	NO	NO	SI	SI	SI	SI	DESCONOCE	SI	SI	NO	SI	NO
23	23	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
24	24	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
25	25	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO
26	26	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
27	27	DESCONOCE	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
28	28	NO	DESCONOCE	NO	SI	SI	SI	0	NO	SI	SI	SI	SI
29	29	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
30	30	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
31	31	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
32	32	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
33	33	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
34	34	NO	NO	DESCONOCE	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO
35	35	NO	NO	NO	DESCONOCE	SI	NO	NO	NO	SI	DESCONOCE	SI	NO
36	36	DESCONOCE	DESCONOCE	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	DESCONOCE	SI	NO
37	37	NO	DESCONOCE	SI	SI	SI	SI	DESCONOCE	DESCONOCE	SI	SI	SI	NO
38	38	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO



39	39	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
40	40	NO	NO	SI	SI	SI	SI	DESCONOCE	SI	SI	NO	SI	NO
41	41	SI	SI	NO	DESCONOCE	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
42	42	NO	SI	NO	DESCONOCE	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
43	43	NO	NO	DESCONOCE	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
44	44	NO	NO	NO	NO	SI	NO	DESCONOCE	NO	SI	NO	NO	NO
Total	N		44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44

**Anexo 4: Estudio Geomecánico minera el OLVEA Q.E.I.R.L.**

**CONTRATA MINERA OLVEA Q.**



**TEMA**

**ESTUDIO GEOMECÁNICO – GRUPO SOMIPE  
BOCAMINA 03**

**OPERADOR MINERO:**

**ADRIAN OLVEA QUISPE**

**REALIZADO POR:**

**Ing. JUAN EDWIN CHARA CHAMBI**

**PUNO, PERÚ**

**2023**

1



### ÍNDICE

RESUMEN .....	4
INTRODUCCIÓN .....	5
CAPÍTULO I .....	6
REVISIÓN DE LITERATURA .....	6
1.1. Marco teórico.....	6
1.1.1. Comportamiento de los macizos rocosos .....	6
1.1.2. Métodos de diseño en macizo rocoso. ....	6
1.1.3. Clasificaciones geomecánicas .....	7
1.1.4. Características estructurales del macizo rocoso.....	8
1.1.5. Índice de calidad de la roca (RQD) .....	8
1.1.6. Clasificación de RMR .....	10
1.1.7. Sistema Q .....	16
1.1.8. Clasificación de Hoek. ....	24
CAPÍTULO II .....	28
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	28
2.1. Identificación del problema. ....	28
2.2. Hipótesis.....	28
Hipótesis general.....	28
Hipótesis específicas .....	28
2.3. Objetivos .....	29
Objetivo general.....	29
Objetivos específicos.....	29
2.4. Justificación .....	29
CAPÍTULO III .....	30
MATERIALES Y MÉTODOS. ....	30
3.1. Ámbito y lugar de estudio .....	30
3.2. Geología económica.....	30
3.3. Ubicación geográfica. ....	31
3.4. Población.....	31
3.5. Muestra .....	31
3.5.1. Materiales e instrumentos.....	32
3.6. Métodos .....	34
CAPITULO IV .....	36



RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	36
4.1. Caracterización geomecánica por estaciones.....	36
4.1.1. Cálculo de RQD.....	36
4.1.2. Cálculo de RMR.....	37
4.1.3. Cálculo de Índice Q.....	37
4.1.4. Cálculo del Índice geológico de resistencia (GSI).....	38
4.2. Análisis cinemático de estabilidad (Dips 7), determinación analítica de estabilidad de cuñas (Unwedge 4.0).....	39
4.2.1. Estación N° GM-1AOQ.....	40
4.2.2. Estación N° GM-2AOQ.....	44
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES.....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	52
ANEXOS .....	53



ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 12 - 07 - 2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: HUGO JAVIER GUTIERREZ TORRES

Dirección: Av. Santa Asunción Mz. B3, Lote 8 – San Miguel.

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 43106198

Teléfono: 954736655 email: gutierrez100685@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIA DE SISTEMAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

Asesor: M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: OPTIMIZAR EL ESTÁNDAR DE SOSTENIMIENTO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE CAÍDA DE ROCAS EN LA EMPRESA MINERA OLVEA RINCONADA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): Estándar de sostenimiento, seguridad, riesgo, caída de rocas.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

2

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



**2. Referencia de tesis:**

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

**3. Licencias:**

**a) Licencia estándar:**

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

**b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:**

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



**Jurisdicción de su Licencia**

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26



Firma de Autor



huella digital

12 – JULIO – 2024

Fecha