



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



**SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA
REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS
OPERADORES EN LA MINERA MICOAL
LIVITACA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:
Bach. YOSILDA SOSA GUZMAN

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

JULIACA – PERÚ
2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

**SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA
REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS
OPERADORES EN LA MINERA MICOAL
LIVITACA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. YOSILDA SOSA GUZMAN

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

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE : 
M. Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA

PRIMER MIEMBRO : 
Dr. RICHARD CONDORI CRUZ

SEGUNDO MIEMBRO : 
M. Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO

ASESOR DE TESIS : 
Dr. PAUL MAMANI TISNADO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26



"Año del Bicentenario, de la Consolidación de Nuestra Independencia, y de la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho"

RESOLUCIÓN N° 156-2024-UI.S-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 08 de noviembre de 2024.

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-16147 (fecha y hora de Sustentación) de fecha 05 de noviembre de 2024 y el expediente: 2024-CU-16146 (título) de fecha 05 de noviembre de 2024, del (la) bachiller **YOSILDA SOSA GUZMAN** quien solicita *nominación de jurados, fecha y hora de sustentación*, para rendir la sustentación y defensa de la tesis titulada **SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 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 Resolución Nro. 242-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar la ejecución de la propuesta de investigación) y con Resolución. Nro. 272-2024-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 del informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulada **SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 2024**, del bachiller **YOSILDA SOSA GUZMAN**, 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 y defensa de la tesis a los siguientes docentes:




- Presidente : M.Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA.
- Primer miembro : Dr. RICHARD CONDORI CRUZ.
- Segundo miembro : M.Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO.
- Asesor: : Dr. PAUL MAMANI TISNADO.

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

- Modalidad, Lugar : Presencial , Pabellon de la Facultad de Ingeniería de Sistemas .
- Fecha, Hora : 08 de noviembre de 2024, 13:00 Horas.

ARTÍCULO 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/ v1.5
 Distribución: Asesor de Tesis, Interesado



**UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

 M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
 DECANO



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

RESOLUCIÓN N° 272-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 30 de Setiembre de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-13804 de fecha 27 de Setiembre de 2024, del Bach. **YOSILDA SOSA GUZMAN**, 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. **YOSILDA SOSA GUZMAN**, quien solicita la revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del tema titulada: **SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 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, corrobora el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del ASESOR Dr. **PAUL MAMANI TISNADO**,

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: **SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 2024**, presentado por el (la) Bach. **YOSILDA SOSA GUZMAN**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTICULO SEGUNDO. - RATIFICAR, como ASESOR al **Dr. PAUL MAMANI TISNADO**.

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

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

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



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

RESOLUCIÓN N° 242-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 09 de agosto de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-10323 de fecha 09 de agosto de 2024, del (la) Bach. **YOSILDA SOSA GUZMAN**; 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. YOSILDA SOSA GUZMAN, solicito la revisión y aprobación de la Propuesta de Investigación de la tesis titulada: SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 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 Dr. PAUL MAMANI TISNADO, 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: **SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 2024**, presentado por el (la) Bach. **YOSILDA SOSA GUZMAN**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - RECONOCER, como ASESOR al Dr. **PAUL MAMANI TISNADO**.

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

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

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

17%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS


1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	16%
2	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	alejandria.poligran.edu.co Fuente de Internet	1%
5	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
7	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%



Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	YOSILDA SOSA GUZMAN
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46189330
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0004-2325-8183
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	PAUL MAMANI TISNADO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01314987
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0287-7143
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número de documento de identidad	29606930
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	RICHARD CONDORI CRUZ
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número de documento de identidad	02442917
Miembro del jurado 2	
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>País: Perú. Departamento: Cusco. Provincia: Chumbivilcas. Distrito: Livitaca. MINERA MICOAL LIVITACA Coordenadas: Latitud: -14.31124949719646, Longitud: -71.6869946014902 URL Maps: https://maps.app.goo.gl/LQ4Wn5BjKab1o7Mz6</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Mayo 2024 - Noviembre 2024
URL de disciplinas OCDE - Librería	<p>Salud ocupacional https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10</p> <p>Ingeniería de procesos https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02</p>



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
 M.Sc. Judy Carlos Herrera Miranda
 DIRECTOR (e)
 Unidad de Investigación FIS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo YOSILDA SOSA GUZMAN, identificado con DNI
Nro. 46189330, 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:

SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA
INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL
LIVITACA 2024

Asesorado por: Dr. PAUL MAMANI TISNADO

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 29 de NOVIEMBRE del 2024



Firma del Asesor
(obligatoria)



Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

La investigación va dirigida para la persona más importante en mi vida Pre profesional, al tutor del área de tesis I.



AGRADECIMIENTO

Universidad Andina "N.C.V." por ser la institución de formación hacia mi persona y todas las personas involucradas en ello.



ÍNDICE GENERAL

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

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. Justificación del estudio.....	3
1.3.1. Social.....	3
1.3.2. Normativo.....	4
1.3.3. Económica.....	4
1.4. Objetivos del estudio.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Hipótesis.....	5
1.5.1. Hipótesis general.....	5



- 1.5.2. Hipótesis específicas..... 5
- 1.6. Variables..... 5
 - 1.6.1. Definición de variables 5
 - 1.6.2. Operacionalización de variables 6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

- 2.1. Antecedentes de la investigación 7
 - 2.1.1. Internacionales 7
 - 2.1.2. Nacionales 8
- 2.2. Bases teóricas..... 9
 - 2.2.1. Medios de transporte..... 9
 - 2.2.2. Formato PETS - EM 10
 - 2.2.3. Seguridad del PEST en transporte..... 11
 - 2.2.4. Formato para elaboración de PETS..... 12
 - 2.2.5. Reducir la incidencia de accidentes..... 12
- 2.3. Definición de términos 14

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- 3.1. Tipo de Investigación..... 16
 - 3.1.1. Nivel de la investigación 16
 - 3.1.2. Diseño de investigación 16
 - 3.1.3. Método de Investigación 17
- 3.2. Población y muestra 17
 - 3.1.4. Población..... 17



3.1.5. Muestra.....	17
3.3. Técnicas e instrumentos para la recopilación de información	18
3.4. Validación de la Contrastación de Hipótesis	18
3.5. Validación y Confiabilidad del Instrumento	19
3.6. Recogida de datos.....	19

CAPITULO IV

ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina.	21
4.2. Restricciones para el procedimiento de PETS.....	26
4.3. Consultar la obediencia de la implementación del PETS en el área acarreo a los operadores	28
4.4. Análisis de resultados.....	30
4.5. Prueba de hipótesis	36
4.6. Discusión de resultados.....	39
CONCLUSIONES.....	40
RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRÁFICAS	42
ANEXOS.....	45
Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	46
Anexo 2: Instrumento.	47
Anexo 3: Juicio de expertos.	48
Anexo 4: Tratamiento de datos.....	50



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización variables.....	6
Tabla 2 Actividades de acopio de información.....	20
Tabla 3 PETS en seguridad en el transporte interno.	31
Tabla 4 Dimensión en desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo.	32
Tabla 5 Obediencia de la implementación de PETS en el área de acarreo.	33
Tabla 6 Reducir la incidencia de accidentes de los operadores en la MINERA MICOAL LIVITACA.....	34
Tabla 7 Categoría para la relación.	36
Tabla 8 Ensayos de Shapiro-Wilk.....	37
Tabla 9 Ensayo correlaciones no paramétricas.	38



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 PETS - EM	10
Figura 2 Guía de operación de transporte	13
Figura 3 Transporte interno mina.....	13
Figura 4 Capacitación y sensibilización	28
Figura 5 Identificado las situaciones críticas.....	29
Figura 6 Inspección a unidades vehiculares.....	29
Figura 7 Unidades vehiculares Chek list.....	30
Figura 8 PETS en seguridad en el transporte interno.....	31
Figura 9 Desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo de mina.....	32
Figura 10 Obediencia de la implementación de PETS en el área de acarreo.....	34
Figura 11 Reducir la incidencia de accidentes de los operadores.	35



RESUMEN

El trabajo de investigación ligada a la seguridad en el transporte interno de mina tiene un efecto muy significativo para minimizar la incidencia de accidentes de los operadores en la contrata minera Micoal Livitaca en el año 2024, lo cual se realiza en semestre tercero del presente año. El estudio es aplicado siendo el objetivo de la investigación mejorar la seguridad en el transporte interno en mina. Al implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina para reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024. Con una selectividad de la muestra es contemplara el total de los operadores representadas por la población en la contrata minera resultante es de, 23 operadores (proceso de transporte) una muestra representativa para la encuesta. Tras la implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo se desarrolló de esta investigación, se espera lograr la optimización de diversas herramientas de gestión esto ayudara a minimizar la tasa de incidencia como lo manifiesta el Rho de Spearman resulto 0.433, indica que existe una Correlación positiva media como indica según rango de relación, entonces: al implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina SI podrá reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024.

Palabras clave: Transporte interno, seguridad, reducir la incidencia de accidentes.



ABSTRACT

The research work linked to safety in internal mine transportation has a very significant effect on minimizing the incidence of accidents among operators at the Micoal Livitaca mining contract in the year 2024, which is carried out in the third semester of this year. The study is applied, with the objective of the research being to improve safety in internal transport in mines. By implementing the PETS in safety in the internal transportation of the mine hauling area to reduce the incidence of accidents of the operators of the Micoal Livitaca 2024 mining contract. With a selectivity of the sample, the total number of operators represented by the population in The resulting mining contract is 23 operators (transportation process), a representative sample for the survey. After implementing the PETS in security in the internal transport of the hauling area, this research was developed, it is expected to achieve the optimization of various management tools, this will help to minimize the incidence rate as shown by Spearman's Rho, which was 0.433, indicating that There is a medium positive correlation as indicated according to the relationship range, then: by implementing the PETS in safety in internal transportation of the mine hauling area, SI will be able to reduce the incidence of accidents for the operators of the Micoal Livitaca 2024 mining contract.

Keywords: Internal transportation, safety, reduce the incidence of accidents.



INTRODUCCIÓN

En la contrata minera Micoal Livitaca, En la actualidad, la empresa minera lleva a cabo diversas actividades de transporte interno de material extraído desde la planta ubicada en la localidad de Chumbivilcas, en el departamento de Cusco. A lo largo de sus operaciones, se han documentado múltiples incidentes de tráfico, lo cual ha suscitado inquietud y descontento tanto en la empresa como en su propietario,

Uno de los procesos críticos y de suma importancia en la cadena de suministro del transporte interno por la minería es el relacionado con la incidencia de accidentes. Este proceso se lleva a cabo principalmente a través del transporte terrestre por carretera, el cual se destaca por ser el escenario donde ocurren los accidentes de mayor relevancia. Esto se debe a la combinación de múltiples factores de riesgo, tales como excesos de velocidad, falta de cumplimiento de las hojas de ruta, extensas jornadas de conducción de los vehículos, fatiga y somnolencia en los conductores, conducción durante la noche, condiciones subestándares en los vehículos, entre otros aspectos que pueden desencadenar situaciones de emergencia (Quispe, 2022).

Se examinan detenidamente las diversas medidas de seguridad de diseño que poseen estos equipos en el transporte interno de sectores mineros, las cuales son esenciales para minimizar los posibles riesgos de accidentes tanto para los trabajadores de las empresas como para los consumidores finales. Los fabricantes deben considerar cuidadosamente cada aspecto de seguridad al desarrollar sus productos, con el objetivo de garantizar la protección y bienestar de todos los involucrados en su uso. Se lleva a cabo un exhaustivo análisis de la experiencia de



los fabricantes de equipos especializados en la industria minera subterránea en relación con el diseño y la implementación de dispositivos de seguridad destinados a los equipos scooptram, en estricto cumplimiento de las rigurosas normativas de seguridad vigentes en el sector. El exhaustivo análisis de los problemas identificados en el proceso de fabricación, así como la implementación de mejoras continuas en la tecnología utilizada, en consonancia con las tendencias predominantes en el mercado y la relevancia de las cuestiones relacionadas con la seguridad, se erigen como aspectos de suma importancia que el equipo debe considerar de manera prioritaria al llevar a cabo sus labores productivas.

Cada año, un gran número de accidentes e incidentes lamentables tienen lugar en las empresas mineras alrededor del mundo, lo que resulta en consecuencias trágicas como pérdidas de vidas humanas o lesiones de gravedad considerable. Las circunstancias que llevan a que los mineros se vean expuestos a accidentes, lesiones y otros contratiempos son en ocasiones imprevisibles, pudiendo derivar tanto de acciones que no cumplen con los estándares requeridos como de condiciones que no alcanzan los estándares de seguridad adecuados (Vera, 2024).



CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción problemática

En la contrata minera Micoal Livitaca, En la actualidad, la empresa minera lleva a cabo diversas actividades de transporte interno de material extraído desde la planta ubicada en la localidad de Chumbivilcas, en el departamento de Cusco. A lo largo de sus operaciones, se han documentado múltiples incidentes de tráfico, lo cual ha suscitado inquietud y descontento tanto en la empresa como en su propietario.

Con el objetivo de disminuir estas estadísticas preocupantes, se está llevando a cabo una evaluación exhaustiva de la efectividad del sistema de monitoreo vehicular mediante el uso de aplicaciones móviles y geocercas, con el propósito de mitigar los índices de siniestralidad durante el traslado de materiales dentro de las unidades mineras.

La problemática actual nos da como un objeto de esta labor consiste en presentar una propuesta detallada de un plan estratégico de optimización, fundamentado en una serie de indicadores clave de rendimiento, con el fin de potenciar la eficiencia y la efectividad del sistema de transporte interno con la



implementación de procedimientos seguros de trabajo interno marco de las operaciones de la empresa contratista minera Micoal Livitaca. En consecuencia, se procede a llevar a cabo un exhaustivo diagnóstico del proceso de transporte interno con el objetivo de identificar los indicadores pertinentes que posibiliten la medición precisa de las actividades realizadas. Este análisis culmina con la presentación detallada de una propuesta de mejora fundamentada en los resultados obtenidos.

1.2. Formulación del problema

Los factores de riesgo a tener en cuenta en el entorno laboral de las compañías mineras abarcan una amplia gama de elementos, entre los que se encuentran las maquinarias en movimiento y equipos en funcionamiento, las variaciones extremas de temperatura, la presencia de niveles elevados de contaminantes como polvo y gases, la exposición a altos voltajes eléctricos, así como la presión hidráulica, entre otros. Todos estos elementos representan un riesgo significativo para la seguridad y la salud de los trabajadores que desempeñan sus labores diariamente en este sector.

¿Cuáles son las medidas de seguridad que se consideran necesarias para poder mejorar la situación actual y garantizar la protección de todos los individuos involucrados en la problemática en cuestión? ¿Cuál es la mejor manera de abordar los desafíos relacionados con la seguridad en la actualidad? ¿Quién es el individuo que tiene la responsabilidad de los accidentes que ocurren en este lugar? Contestar a preguntas de esta naturaleza no resulta una tarea sencilla.

Para poder controlar de manera efectiva los incidentes que se presentan con frecuencia, es fundamental que los colaboradores que trabajan en la industria minera participen en periodos regulares de capacitación. En estas jornadas de capacitación, se les entregarán los instrumentos indispensables para desentrañar



las posibles razones detrás de los incidentes laborales. Asimismo, se realizarán indagaciones minuciosas sobre las operaciones particulares del equipo minero, con el fin de anticipar futuros accidentes y asegurar la protección de cada empleado (Cubillos, 2023).

1.2.1. Problema general

¿Como la ejecución PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina para reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo implementar el PETS en el transporte interno del área acarreo para los operadores de volquetes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024?
2. ¿Cómo evaluar la obediencia de la implementación del PETS en el área acarreo de los operadores para reducir la incidencia de accidentes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024?

1.3. Justificación del estudio

1.3.1. Social

Contrata minera Micoal Livitaca, Objeto de investigación: Este estudio, novedoso y pertinente, contribuirá a la comprensión de la correlación entre la accidentalidad por transporte interno y los riesgos presentes a los operadores que se encuentran expuestos, permitiendo su gestión y prevención efectiva, lo que resultará en una mayor eficiencia en la utilización de los recursos destinados a tal propósito.



1.3.2. Normativo

De forma adicional y paralela, es importante resaltar que el cumplimiento riguroso de las normativas establecidas para la Contrata minera Micoal Livitaca tendrá un impacto significativo en el bienestar y la satisfacción de los trabajadores. Este aspecto es fundamental para fomentar un clima laboral positivo y seguro, lo cual a su vez contribuirá a impulsar la eficiencia y la productividad en la empresa. Asimismo, se espera que se logre disminuir los índices de ausentismo laboral, la rotación de personal, la pérdida de talento humano, así como otros problemas relacionados con la salud física y emocional de los colaboradores.

1.3.3. Económica

Contrata minera Micoal Livitaca, El objeto de estudio de esta investigación es fundamental para comprender en profundidad el fenómeno en cuestión. Cuando se logra una gestión eficiente y efectiva en la prevención de los riesgos laborales, los empleados experimentan un mayor nivel de satisfacción en sus labores. Esto, a su vez, conlleva a un incremento significativo en las posibilidades de alcanzar los objetivos propuestos y mantener una presencia sólida en el mercado empresarial. Este aspecto no solo resulta fundamental para el bienestar económico de los trabajadores, sino que también contribuye de manera significativa a la estimulación y el crecimiento de la economía en general.

1.4. Objetivos del estudio

1.4.1. Objetivo general

Implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina para reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024.



1.4.2. *Objetivos específicos*

1. Desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo para los operadores de volquetes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024.
2. Consultar la obediencia de la implementación del PETS en el área acarreo a los operadores para determinar la reducción en la incidencia de accidentes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024.

1.5. *Hipótesis*

1.5.1. *Hipótesis general*

Al implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina **SI** podrá reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024.

1.5.2. *Hipótesis específicas*

1. **SI** se podrá desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo para los operadores de volquetes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024.
2. **SI** se podrá consultar la obediencia de la implementación del PETS en el área acarreo a los operadores para determinar la reducción en la incidencia de accidentes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024.

1.6. *Variables.*

1.6.1. *Definición de variables*

Variable 01

Seguridad en el transporte interno.

Variable 02

Operadores de la contrata minera Micoal Livitaca.



1.6.2. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Independiente. Seguridad en el transporte interno	PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina.	Capacitaciones.
	Desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo de mina para los operadores.	Reportes monitoreo de operacion.
	Obediencia de la implementación de PETS en el área de acarreo a los operadores.	Uniformidad de Procedimiento.
Dependiente. Operadores de la contrata minera Micoal Livitaca.	Reducir la incidencia de accidentes de los operadores en la MINERA MICOAL LIVITACA.	Cuestionarios CIS
	N° de incidentes trabajadores	Protocolo de manejo.
	N° de accidentes trabajadores	(%)
	Medidas preventivas trabajadores	(%)



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacionales

(Escudero Sánchez, 2024) Mediante la minuciosa y detallada exploración de los diversos elementos que inciden en la seguridad en la industria minera, así como la meticulosa evaluación de las singulares particularidades de los vehículos de tipo Scoop, se estableció un sólido y robusto fundamento para la concepción y diseño de la barricada de contención. La meticulosa definición de los parámetros iniciales de diseño de procedimientos adecuados de seguridad como herramientas de gestión ha posibilitado asegurar la plena aplicabilidad de la solución propuesta, garantizando una sólida capacidad para adaptarse de manera eficaz a las diversas condiciones operativas y a los cambiantes entornos propios de la minería a gran escala.

(Mayerli & Rudernir, 2021) Durante el transcurso del periodo de estudio, se identificó que eran principalmente hombres los que ocupaban el puesto de operario minero, lo cual sugiere que este grupo demográfico se encuentra en una situación



de riesgo elevado en lo que respecta a la posibilidad de sufrir incidentes laborales al llevar a cabo tareas como transporte de materiales, la excavación, la detonación de explosivos en minas y la manipulación de sustancias químicas. En el análisis detallado realizado en el estudio, se pone de manifiesto que el riesgo más significativo al que se enfrentan los trabajadores es el riesgo mecánico, el cual está relacionado con las condiciones de trabajo y la utilización de herramientas y maquinaria de gran envergadura. Estas situaciones pueden desencadenar incidentes como atrapamientos, abrasiones, caídas y golpes, como resultado de las tareas de manipulación de maquinaria pesada.

2.1.2. Nacionales

(Vera, 2024) Con los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación, se espera lograr la optimización de diversas herramientas de gestión, tales como el Programa de Evaluación de Tareas y Servicios (PETS), el Sistema de Seguimiento de Actividades (ATS), el Índice de Peligrosidad y Control de Riesgos (IPERC), así como el Sistema de Ordenamiento de Trabajos (ORDENDE TRABAJO). Todo esto con el objetivo de cumplir de manera eficiente con los indicadores establecidos en el programa de producción mensual, garantizando así su sostenibilidad a lo largo del tiempo y generando un mayor valor añadido para la empresa. Se ha observado una reducción significativa en la cantidad de incidentes reportados y se ha logrado eliminar por completo los accidentes durante la ejecución del proceso de mantenimiento de los neumáticos traseros del scooptram Wagner ST-2D, tal como se puede apreciar en detalle en los gráficos estadísticos presentados.

(Quispe, 2022) objetivos específicos que permitan dar una respuesta fundamentada a la hipótesis planteada, la cual sugiere que la implementación de



este sistema de monitoreo y procedimientos de trabajos, contribuirá de manera efectiva a la reducción de los índices de accidentabilidad en el entorno laboral. Posteriormente, en el segundo capítulo del presente trabajo, se hace indispensable la inclusión de referencias bibliográficas relevantes que respalden y enriquezcan los planteamientos expuestos a lo largo de esta investigación académica. En el siguiente capítulo, es fundamental realizar una exhaustiva revisión bibliográfica de estudios y análisis recientes relacionados con esta temática. Esto nos brindará una visión amplia y detallada de las diversas alternativas disponibles para mejorar y perfeccionar la administración de la seguridad en los vehículos utilizados para el transporte de mercancías.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Medios de transporte

El traslado de minerales implica el desplazamiento de sustancias extraídas de yacimientos, como carbón, hierro, cobre, oro, entre otros, desde las minas hasta las instalaciones de transformación o directamente a los mercados; esta actividad puede requerir el uso de distintos medios de transporte, como camiones.

En comparación con otras naciones del mundo, Perú registra consistentemente uno de los costos de transporte en las diferentes industrias que necesitan transporte y tiene costos más elevados de toda la región latinoamericana, lo cual incide significativamente en la estructura de costos de los productos comercializados en el país. Esto abarca tanto los gastos directos como los indirectos vinculados al traslado del concentrado mineral del proyecto minero hasta el litoral, los cuales resultan sumamente cruciales y pertinentes debido a la

intrincada y extensa travesía que deben recorrer. Esta travesía puede llevarse a cabo de manera continua o intermitente, siendo los últimos los empleados actualmente por los colosales proyectos mineros en el sur del país (Torres, 2020).

2.2.2. Formato PETS - EM

Los procedimientos operacionales detallados son instrucciones específicas diseñadas para garantizar de manera efectiva la seguridad en todas las operaciones mineras y así poder reducir significativamente la incidencia de posibles incidentes no deseados. Los estándares operacionales establecen directrices específicas para orientar el comportamiento esperado y garantizar la evaluación adecuada de la seguridad y la salud ocupacional en las complejas operaciones mineras.

Estos estándares facilitan la detección oportuna de posibles desviaciones y la implementación eficaz de acciones correctivas para mantener un entorno laboral seguro y sal (Montoya et al., 2020)

Los estándares operacionales establecen directrices específicas para orientar el comportamiento esperado y evaluar de manera efectiva la seguridad y salud ocupacional en las operaciones mineras. Estos estándares juegan un papel fundamental al facilitar la identificación de posibles variaciones en los procesos y la implementación oportuna de medidas correctivas para garantizar un entorno laboral seguro y saludable. (Arias & Pallarco, 2019).

Figura 1



PETS - EM

ANEXO 10 **FORMATO PARA ELABORACIÓN DE LOS PETS**

LOGO EMPRESA	NOMBRE DEL PETS		UNIDAD MINERA
	Área:	Versión:	
	Código:	Página:	

1. PERSONAL
 - 1.1
 - 1.2
2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
 - 2.1
 - 2.2
3. EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES.
 - 3.1
 - 3.2
4. PROCEDIMIENTO
 - 4.1
 - 4.2
5. RESTRICCIONES
 - 5.1
 - 5.2

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:

2.2.3. Seguridad del PEST en transporte

La gestión del control de plagas operacional se realiza mediante una serie de protocolos y directrices, los cuales constituyen instrumentos de evaluación empleados para monitorear detalladamente los diferentes procedimientos de la entidad y evidenciar su desempeño en la práctica. Por consiguiente, resulta fundamental identificar indicadores apropiados que sean sencillos de gestionar y emplearlos para tomar decisiones que ayuden a mejorar la eficiencia de cada una de las etapas del proceso (Roa et al., 2017).



2.2.4. Formato para elaboración de PETS

El encargado de supervisar las operaciones mineras, en estrecha colaboración con el equipo de trabajadores, tendrá la responsabilidad de desarrollar, actualizar periódicamente y ejecutar de manera efectiva los protocolos establecidos en el ANEXO N° 10. Estos detallados procedimientos escritos de trabajo seguro, detallados y exhaustivos, se incluirán meticulosamente en los completos manuales correspondientes y se distribuirán ampliamente y se explicarán detalladamente a todos los trabajadores para que los utilicen de manera obligatoria, situándolos estratégicamente en sus respectivas tareas y áreas laborales asignadas.

2.2.5. Reducir la incidencia de accidentes.

Las labores en la explotación minera se caracterizan por su elevado riesgo para los empleados, con incidentes y accidentes laborales siendo un tema que ha mermado la salud y protección de los trabajadores en este sector. En consecuencia, el gobierno ha instaurado una serie de regulaciones robustas y contundentes para salvaguardar a los empleados y promover una conciencia más profunda sobre la relevancia de mantenerse alerta ante posibles peligros laborales en el Perú (Peña, 2021).

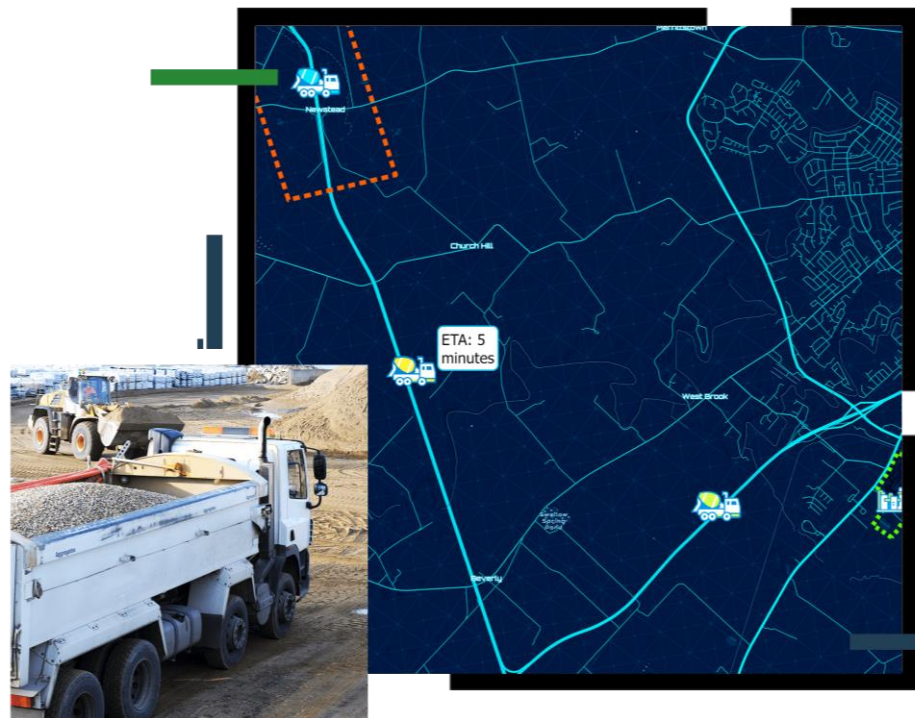
Figura 2

Guía de operación de transporte



Figura 3

Transporte interno mina.



2.3. Definición de términos

Los caminos de acceso a las áreas de trabajo en la industria minera deben estar debidamente señalizados con advertencias claras sobre posibles peligros, indicaciones de las velocidades máximas permitidas y áreas designadas para el cruce seguro de vehículos y maquinaria pesada. Es fundamental garantizar la seguridad de todos los trabajadores y equipos en estas zonas de tránsito.

El ancho y las pendientes de los caminos y rampas deben ser definidos teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de los vehículos y equipos utilizados en las operaciones mineras, con el objetivo de asegurar un tránsito seguro y eficiente para todos los usuarios.

En los caminos rurales o en áreas cercanas a ríos y zonas de bancos donde la presencia de vehículos sea frecuente, es imprescindible disponer de bermas de seguridad y pretilos de contención para garantizar la integridad de los usuarios y prevenir posibles accidentes (Amaya et al., 2023).

Capacitación y formación: Es crucial despertar la conciencia y la alerta en los empleados sobre los peligros que pueden surgir en su entorno laboral, además de incentivar su involucramiento activo en la optimización constante de los procesos y resultados de la empresa, gestionando con maestría los riesgos intrínsecos a las diversas actividades realizadas en el ámbito laboral.

Transporte: el traslado de un determinado lugar a otro se lleva a cabo siguiendo estrictamente los procedimientos de manejo de todo material peligroso proveniente de la mina.



Reposo: se refiere al momento en que se decide interrumpir de manera temporal la ejecución de una labor o actividad específica, con el objetivo de brindar tranquilidad, sosiego y descanso tanto al organismo como a la mente, disminuyendo la sensación de cansancio y complicaciones tanto a nivel corporal como emocionalmente.

El cansancio, El agotamiento físico y mental que sentimos al dedicar nuestras energías a múltiples tareas, ya sean físicas, intelectuales o emocionales, sin tener la oportunidad de descansar y relajarnos adecuadamente.

El plan de minado es un documento exhaustivo que describe en detalle todas las acciones estratégicas planificadas a lo largo de un determinado período de tiempo, abarcando aspectos como los límites geográficos de las áreas de extracción, la metodología de trabajo a implementar, los costos estimados, las medidas de seguridad a seguir y los posibles impactos ambientales que podrían surgir como consecuencia de las operaciones mineras.

La Estación de Refugio Minero es un espacio especialmente acondicionado y fortificado, con una estructura hermética y altamente resistente al fuego, concebido con el propósito de suministrar a los mineros atrapados un ambiente seguro y protegido, garantizando un suministro continuo de oxígeno respirable, así como acceso a agua potable y provisiones alimenticias, en caso de presentarse circunstancias críticas o de emergencia.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

El estudio es APLICADA (Shishco, 2021), Siendo el objetivo de la investigación mejorar la seguridad en el transporte interno en mina. Al implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina para reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024.

3.1.1. Nivel de la investigación

La investigación adoptará un enfoque descriptivo, ofreciendo una descripción minuciosa y detallada de los descubrimientos derivados de la evaluación llevada a cabo (Shishco, 2021), para la contrata minera Micoal Livitaca 2024.

3.1.2. Diseño de investigación

Esta investigación se planificó meticulosamente teniendo en cuenta las múltiples variables que la componen, (Talledo, 2023) siguiendo un enfoque riguroso centrado en la consecución de objetivos claramente definidos.:

Proceso de la evaluación para la implementación del Pets a los operadores, mediante el cuestionario para la finalidad de reconocer e identificar los elementos tanto internos como externos que hasta el momento no han sido definidos.



O = Seguridad en el transporte interno.

X = Operadores de la contrata minera Micoal Livitaca.

M = Muestra.

3.1.3. Método de Investigación

"Requiere seguir de manera rigurosa la formulación detallada del problema de investigación y los objetivos específicos establecidos, con el propósito de llegar a conclusiones fundamentadas en la aplicación de la lógica y la deducción como herramientas principales para el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos." (Polania et al., 2019).

3.2. Población y muestra

3.1.4. Población

Se determino una población de la contrata minera Micoal Livitaca 2024, consiste en 23 operadores, incluidos aquellos que participan en el proceso de transporte, según el reporte de mayo de 2024.

3.1.5. Muestra

Selectividad de la muestra es contemplara el total de los operadores por ser menor a 30, representadas por la población en la contrata minera Micoal Livitaca 2024.

El resultante es de, 23 operadores (proceso de transporte) una muestra representativa para la encuesta.



3.3. Técnicas e instrumentos para la recopilación de información

Se generara un cuestionario para recolectar información a través de encuestas a operadores de los vehículos de transporte involucrados en las operaciones de la empresa minera Micoal Livitaca en el año 2024.

Técnicas:

Entrevista.

Mediciones de la conducta del operador

Revisión documental

Observación.

Instrumentos:

Cuestionario.

Estadística de incidentes de los operadores

Informes.

Reportes

3.4. Validación de la Contrastación de Hipótesis

Se utilizará el aplicativo estadístico SPSS para llevar a cabo el análisis de los datos recopilados, y se empleará una hoja de cálculo en Excel 2021 con el propósito de realizar los cálculos pertinentes para poder interpretar de manera adecuada los resultados obtenidos a través de la prueba de hipótesis (Ordóñez et al., 2023).



Durante el desarrollo de esta investigación, se utilizará la metodología conocida como prueba de hipótesis Rho de Spearman para llevar a cabo un análisis detallado de los datos recopilados en el sector minero Micoal Livitaca 2024.

3.5. Validación y Confiabilidad del Instrumento

Este minucioso estudio se fundamenta en la exhaustiva utilización de reglamentos, disposiciones legales y detallados manuales, con el objetivo de recopilar de manera sumamente efectiva toda la información indispensable para el análisis.

Programas informáticos, tal como se mencionó previamente, serán utilizados para realizar el procesamiento de la información de manera eficiente y precisa: Microsoft Office Word 2021 es una herramienta fundamental para la creación y edición de documentos de texto.

3.6. Recogida de datos

Se utilizó el instrumento de recolección de datos, mediante la implementación de encuestas dirigidas a los empleados y al personal del proceso de transporte, dentro del tamaño de muestra preestablecido a la contrata Micoal Livitaca 2024.



Tabla 2

Actividades de acopio de información.

N°	Actividades	Mayo	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre
1	Propuesta de investigación	✓				
2	Validación del instrumento		✓			
3	Verificación de documentación			✓		
4	Encuesta a operadores			✓		
5	Informe final				✓	
6	Defensa de investigación					✓



CAPITULO IV

ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina.

I.- Objetivo:

Es necesario establecer de manera clara y precisa una serie de normativas, condiciones particulares y responsabilidades con el fin de prevenir posibles incidentes y accidentes que puedan ocurrir durante las labores llevadas a cabo, tales como el traslado de mercancías dentro de las instalaciones.

II.- Alcance

Esta disposición es sumamente relevante y aplicable a todas las labores ejecutadas en las complejas y desafiantes operaciones subterráneas, sin importar si son llevadas a cabo por los trabajadores de la empresa minera Mincoal S.A.C. Livitaca 2024, los contratistas, subcontratistas o proveedores que mantienen un vínculo contractual con la organización.



III.- REFERENCIAS LEGALES

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

IV.- ESPECIFICACIONES DEL PETS

Desarrollar y ejecutar un protocolo específico orientado a las labores de traslado interno de la empresa minera Micoal Livitaca 2024, el cual contemplará lo establecido en la normativa vigente, además de realizar las acciones siguientes:

Operadores del equipo de carguío:

El operador del equipo de carguío, en su rol fundamental, es el encargado de coordinar eficazmente las labores de carguío, así como de implementar y supervisar rigurosamente las medidas de prevención y seguridad en el área de trabajo asignada. El conductor del volquete seguirá atentamente todas sus indicaciones detalladas y coordinará estrechamente con el operador en caso de que surja alguna sugerencia adicional durante el proceso de trabajo. El operador del equipo de carguío no podrá, bajo ninguna circunstancia, utilizar dispositivos móviles como teléfonos celulares durante la ejecución de sus labores en el sitio de trabajo. El uso de dispositivos móviles, como teléfonos celulares y tabletas, estará autorizado únicamente durante los períodos designados para el descanso y/o la hora del refrigerio.

Procedimiento del trabajo

Realizar minuciosamente las inspecciones detalladas del Check List, siguiendo rigurosamente cada uno de los puntos establecidos, donde el



operador hará uso de los tres puntos de apoyo de manera constante cada vez que ascienda o descienda del equipo, garantizando así la seguridad y previniendo posibles accidentes, utilizando su respectivo Equipo de Protección Personal (EPPs) en todo momento.

El Check List correspondiente será firmado de manera obligatoria por el supervisor de campo; en caso de que se detecten hallazgos relacionados con fallas mecánicas y malas condiciones, el operador deberá comunicar de inmediato esta situación al supervisor de campo para su pronta atención y resolución.

Antes de comenzar con la tarea asignada, es imprescindible llevar a cabo una minuciosa inspección del área de trabajo, con el propósito de verificar y asegurar las óptimas condiciones del terreno en el que se llevará a cabo la labor. Se llevará a cabo una evaluación exhaustiva de las condiciones presentes en el área de trabajo, con el objetivo de confirmar que no se encuentren realizando labores con equipos ni personal en las banquetas superiores o inferiores. Asimismo, se verificará que no se esté trabajando en la línea de fuego con otros equipos, se supervisarán detenidamente las crestas del talud, se prestará especial atención al material rocoso inestable, se considerará la presencia de cuerpos de agua, se controlará el tránsito de vehículos particulares pesados y livianos para garantizar la seguridad de todos los involucrados en la operación.

Elaborar detalladamente el Análisis de Riesgos y Medidas de Control para describir minuciosamente los pasos involucrados en la tarea, identificar los



posibles peligros y riesgos existentes, así como los controles implementados para mitigar dichos riesgos de manera efectiva.

Antes de proceder con la operación, el conductor llevará a cabo una señal acústica mediante el uso del claxon con el fin de alertar a los individuos que se encuentren en las proximidades del lugar de trabajo, procederá a encender el equipo, y permitirá que el motor y el sistema hidráulico se calienten durante un lapso de tiempo que oscilará entre 5 y 10 minutos.

El conductor del volquete deberá ingresar a la zona de carguío únicamente después de haberse comunicado previamente con el operador del equipo de carguío. Una vez recibida la autorización, el conductor deberá emitir tres toques del claxon antes de iniciar la maniobra de retroceso, siguiendo las indicaciones visuales proporcionadas por el cucharón del equipo de carguío. Toda comunicación necesaria entre el conductor del vehículo y el operador de los equipos auxiliares deberá realizarse exclusivamente a través de comunicación radial (utilizando la Frecuencia 8 y la Frecuencia 16, designadas como frecuencias internas de la empresa), así como mediante señales visuales, gestuales y la activación del claxon cuando se encuentren en el área de trabajo.

Durante el proceso de carguío, es fundamental que el conductor del volquete permanezca en la cabina con una postura ergonómicamente correcta, asegurándose de que sus manos estén sujetas firmemente al volante en todo momento.

Una vez finalizada la carga en el volquete, el operador del equipo de carguío procederá a emitir un toque prolongado de claxon para indicar que la carga



ha sido uniformemente distribuida y que el material se encuentra correctamente dispuesto. Posteriormente, el conductor del volquete REALIZARÁ dos toques del claxon COMO SEÑAL DE PARTIDA antes de iniciar la marcha hacia adelante.

El siguiente camión volquete ya estará preparado y listo para ingresar al área de carga, una vez que el camión volquete cargado haya completado su salida por completo.

Durante el proceso de traslado hacia el lugar de descarga y al regresar al punto de carga, es fundamental implementar medidas de manejo defensivo, como el respeto estricto de los límites de velocidad, la atención a las señalizaciones viales, la prioridad otorgada a peatones, ciclistas, animales y otros vehículos, así como mantener una distancia prudente de al menos 50 metros con respecto a los camiones de transporte de materiales. La comunicación radial es fundamental en todo momento, especialmente en situaciones donde se encuentren dos volquetes. Es importante darse paso en un espacio lo suficientemente amplio para garantizar la seguridad de todos los involucrados. Se debe considerar que la preferencia de paso la tiene el equipo que se encuentra cargado, para evitar posibles accidentes y mantener un flujo de trabajo eficiente.

El conductor del volquete, al llegar al lugar designado para la descarga, deberá realizar tres toques en el claxon antes de proceder a ingresar en retroceso. Una vez en posición, esperará la señal del equipo auxiliar de empuje de material, que le indicará con un toque de claxon la posición adecuada para la descarga. Es importante que el volquete se encuentre



siempre alineado en el lado correcto del equipo auxiliar. Tanto el conductor como el operador deberán mantener contacto visual constante y comunicación a través de radio en el canal 8.

En el punto de descarga, es fundamental respetar la distancia requerida del borde del talud, la cual debe ser de al menos 2 metros. Además, se debe garantizar la presencia de una berma de seguridad con una altura mínima de 70 cm. Es importante posicionar el volquete en un terreno perfectamente nivelado y compacto para evitar cualquier tipo de accidente o incidente durante el proceso de descarga. Antes de comenzar con el proceso de descarga de los materiales, es importante que el equipo auxiliar de empuje se retire adecuadamente del área designada para la descarga.

4.2. Restricciones para el procedimiento de PETS.

En caso de que se presenten condiciones climáticas desfavorables (como una densa neblina, tormentas eléctricas, una fuerte intensidad de precipitación - lluvia, entre otros fenómenos meteorológicos adversos). Se coordinará de manera oportuna y eficiente con el Supervisor de Carreteras de la empresa minera, con el propósito de implementar las medidas preventivas necesarias para garantizar la seguridad en el entorno laboral.

Está terminantemente prohibido el ingreso al área de trabajo a cualquier persona que no esté debidamente autorizada por las autoridades competentes.

No podrá comenzar con la tarea asignada, si el conductor responsable del volquete no lleva a cabo de manera adecuada el proceso de verificación y el respectivo análisis de seguridad y tecnología de su maquinaria.



Nunca, en ningún caso, bajo ninguna circunstancia, se debe llevar a cabo la acción de avanzar y retroceder mientras se está procediendo con la descarga utilizando la tolva en posición elevada.

Aquellas personas que no dispongan de al menos dos años de experiencia en la conducción de volquetes no estarán habilitadas para llevar a cabo dicha tarea. Además, es requisito indispensable que cuenten con la debida formación, la cual debe ser certificada por una compañía especializada, y que hayan recibido la autorización correspondiente por parte del programa de entrenamiento en operaciones mineras para poder operar dicho equipo.

No se podrá llevar a cabo la ejecución del trabajo si los volquetes y demás equipos utilizados no disponen del certificado de operatividad vigente expedido por la empresa fabricante y/o entidad autorizada correspondiente, previamente evaluados en términos técnicos y aprobados por la compañía minera.

En caso de producirse un derrame de hidrocarburos, se seguirá el protocolo establecido para el uso del kit antiderrame, con el objetivo de contener y mitigar la situación desde el punto de origen, priorizando en todo momento la seguridad individual y comunicando de inmediato la incidencia al responsable del área correspondiente.

El operador y/o conductor no podrá hacer uso del teléfono celular, dispositivo móvil y/o cualquier otro aparato electrónico, mientras esté operando el equipo y/o conduciendo un vehículo automotor, si esto llegase a ocurrir será sancionado con una multa económica y/o la suspensión temporal de la licencia de conducir.

4.3. Consultar la obediencia de la implementación del PETS en el área acarreo a los operadores

Contrata minera Micoal Livitaca 2024, el profesional designado tendrá la importante responsabilidad de evaluar y establecer de manera precisa las habilidades y conocimientos requeridos por los colaboradores designados para llevar a cabo labores en contextos relacionados con el transporte, conforme a las pautas detalladas en el protocolo ya en vigor, como lo es el Plan de Evaluación de Talento y Habilidades (PETS) en su versión operativa actual, así como en el procedimiento específico diseñado para las operaciones dentro del ámbito minero de la Contratación. Micoal Livitaca 2024.

Figura 4

Capacitación y sensibilización



Figura 5

Identificado las situaciones críticas.



Figura 6

Inspección a unidades vehiculares.



Figura 7

Unidades vehiculares Chek list.



4.4. Análisis de resultados.

Posterior al procedimiento implementado por Contrata minera Micoal Livitaca 2024, se consiguieron obtener las informaciones siguientes a partir de las consultas que se efectuaron empleando un total de doce consultas organizadas en 04 dimensiones distintas.:

Dimensión PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina.

Tabla 3

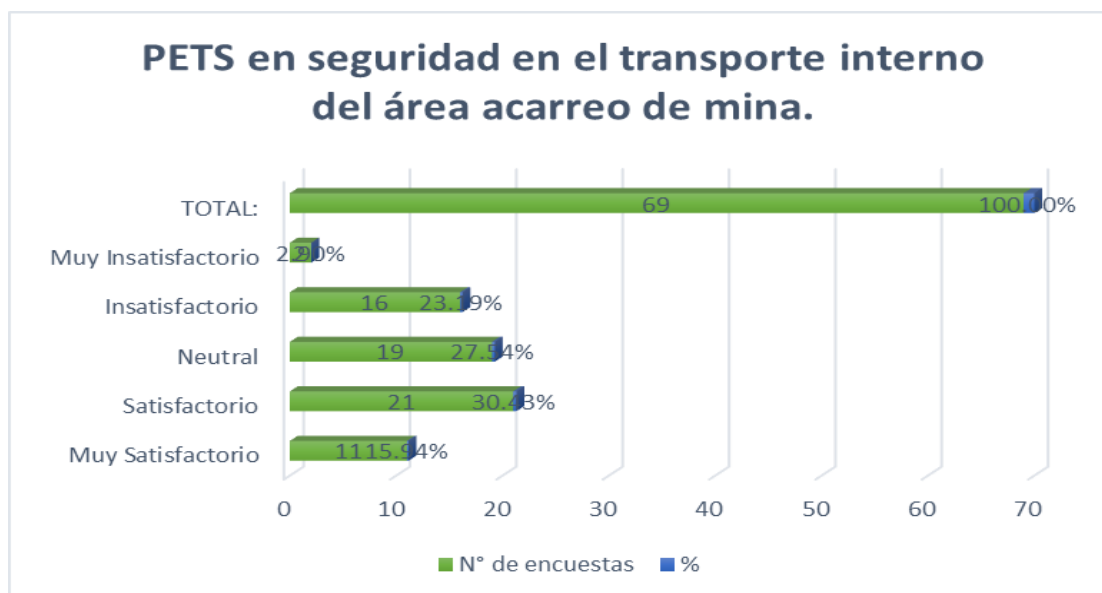
PETS en seguridad en el transporte interno.

Consultas de la Dimensión: PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina.	N° de encuestas	%
Muy Satisfactorio	11	15.94%
Satisfactorio	21	30.43%
Neutral	19	27.54%
Insatisfactorio	16	23.19%
Muy Insatisfactorio	2	2.90%
TOTAL:	69	100.00%

Los resultados según las consultas realizadas a los operadores tenemos un % de 15.94 en muy satisfactorio, 30.43 en satisfactorio, 27.54 en neutral, 23.19 en insatisfactorio y 2.90 en muy insatisfactorio según lo procesado.

Figura 8

PETS en seguridad en el transporte interno.



Sobre la figura para las consultas realizadas a los operadores tenemos un % de 15.94 en muy satisfactorio, 30.43 en satisfactorio, 27.54 en neutral, 23.19 en insatisfactorio y 2.90 en muy insatisfactorio según lo procesado.

Dimensión en Desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo de mina para los operadores.

Tabla 4

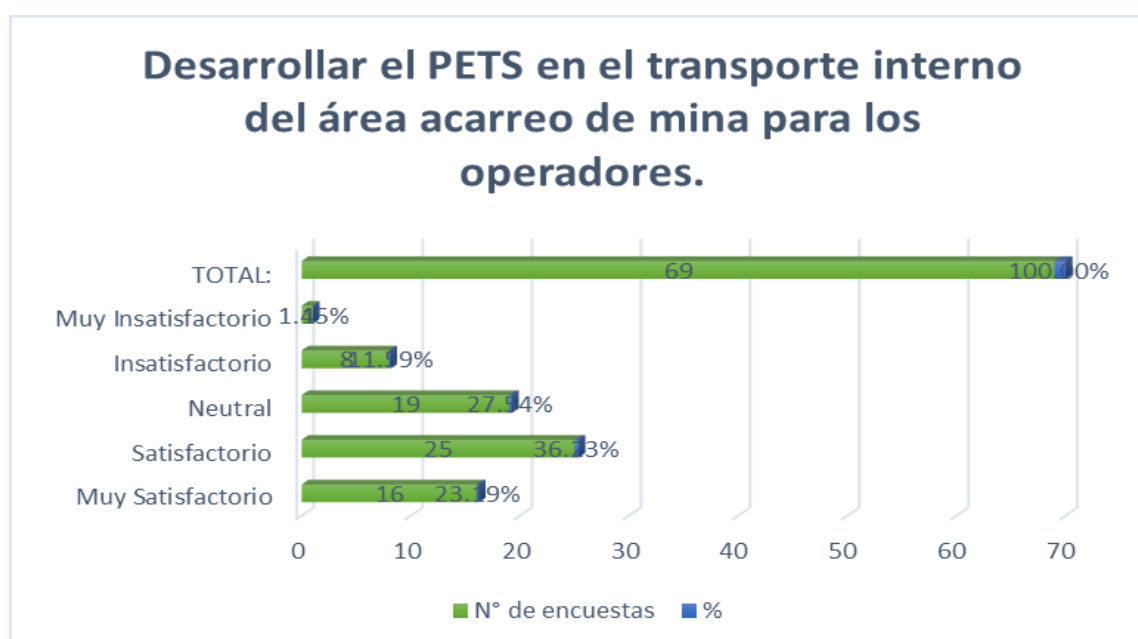
Dimensión en desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo.

Consultas de la Dimensión: Desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo de mina para los operadores.	N° de encuestas	%
Muy Satisfactorio	16	23.19%
Satisfactorio	25	36.23%
Neutral	19	27.54%
Insatisfactorio	8	11.59%
Muy Insatisfactorio	1	1.45%
TOTAL:	69	100.00%

Los resultados según las consultas realizadas sobre: Desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo de mina para los operadores tenemos un % de 23.19 en muy satisfactorio, 36.23 en satisfactorio, 27.54 en neutral, 11.59 en insatisfactorio y 1.45 en muy insatisfactorio según lo procesado.

Figura 9

Desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo de mina.



Sobre la figura en consultas realizadas sobre: Desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo de mina para los operadores tenemos un % de 23.19 en muy satisfactorio, 36.23 en satisfactorio, 27.54 en neutral, 11.59 en insatisfactorio y 1.45 en muy insatisfactorio según lo procesado.

Dimensión en Obediencia de la implementación de PETS en el área de acarreo a los operadores.

Tabla 5

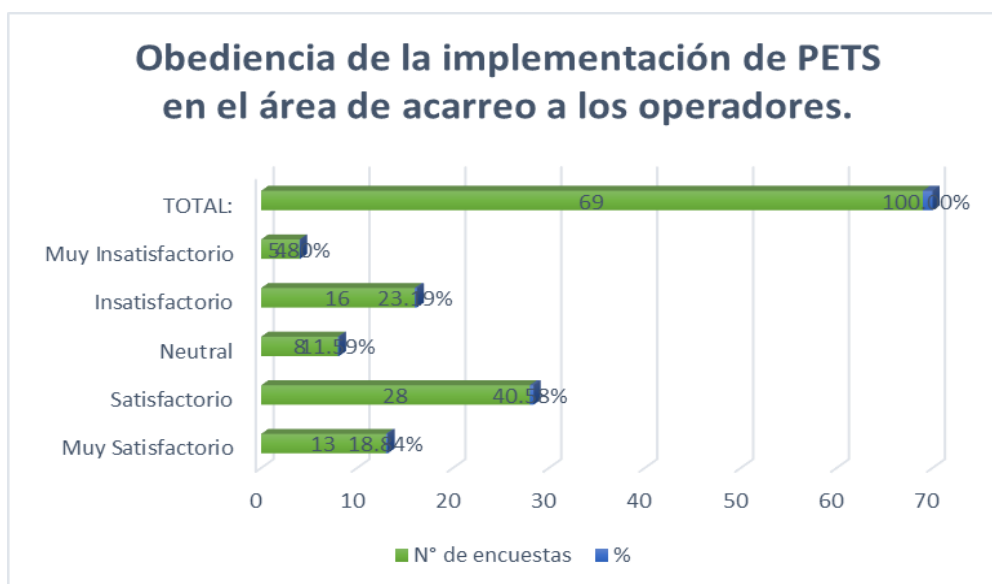
Obediencia de la implementación de PETS en el área de acarreo.

Consultas de la Dimensión: Obediencia de la implementación de PETS en el área de acarreo a los operadores.	N° de encuestas	%
Muy Satisfactorio	13	18.84%
Satisfactorio	28	40.58%
Neutral	8	11.59%
Insatisfactorio	16	23.19%
Muy Insatisfactorio	4	5.80%
TOTAL:	69	100.00%

Los resultados según las consultas realizadas sobre: Obediencia de la implementación de PETS en el área de acarreo a los operadores, tenemos un % de 18.84 en muy satisfactorio, 40.58 en satisfactorio, 11.59 en neutral, 23.19 en insatisfactorio y 5.80 en muy insatisfactorio según lo procesado.

Figura 10

Obediencia de la implementación de PETS en el área de acarreo.



Sobre la figura de la dimensión, Obediencia de la implementación de PETS en el área de acarreo a los operadores, tenemos un % de 18.84 en muy satisfactorio, 40.58 en satisfactorio, 11.59 en neutral, 23.19 en insatisfactorio y 5.80 en muy insatisfactorio según lo procesado.

Dimensión en Reducir la incidencia de accidentes de los operadores en la MINERA MICOAL LIVITACA.

Tabla 6

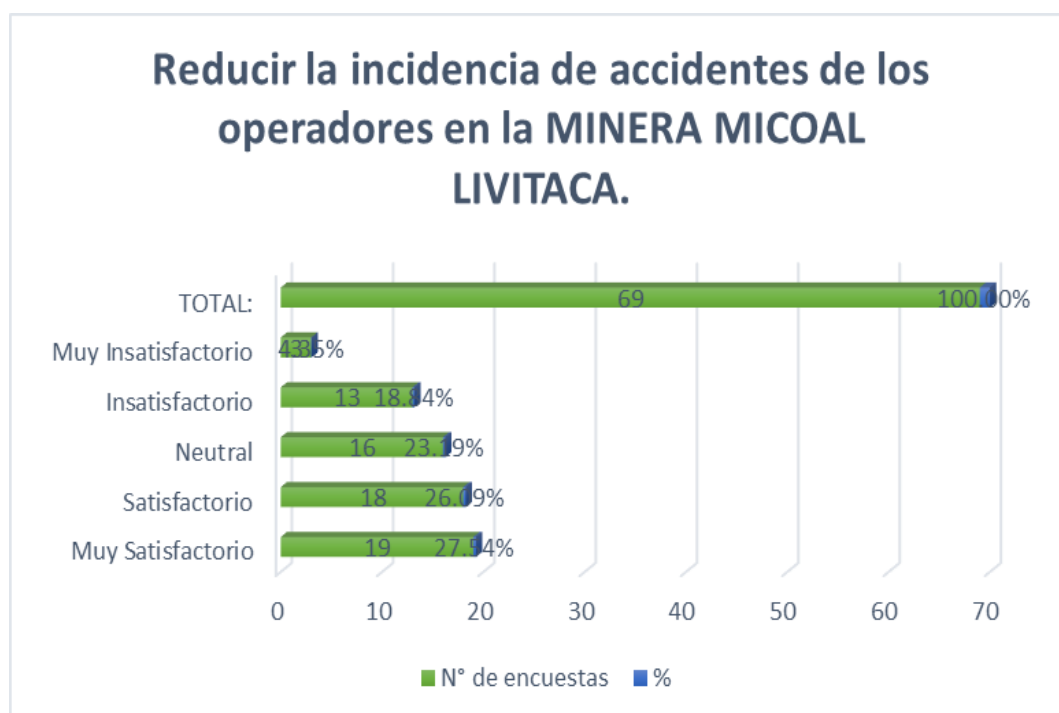
Reducir la incidencia de accidentes de los operadores en la MINERA MICOAL LIVITACA.

Consultas de la Dimensión: Reducir la incidencia de accidentes de los operadores en la MINERA MICOAL LIVITACA.		
	N° de encuestas	%
Muy Satisfactorio	19	27.54%
Satisfactorio	18	26.09%
Neutral	16	23.19%
Insatisfactorio	13	18.84%
Muy Insatisfactorio	3	4.35%
TOTAL:	69	100.00%

Los resultados según las consultas realizadas sobre: Reducir la incidencia de accidentes de los operadores en la MINERA MICOAL LIVITACA, a los operadores, tenemos un % de 27.54 en muy satisfactorio, 26.09 en satisfactorio, 23.19 en neutral, 18.84 en insatisfactorio y 4.35 en muy insatisfactorio según lo procesado.

Figura 11

Reducir la incidencia de accidentes de los operadores.



Sobre la figura de la dimensión, Reducir la incidencia de accidentes de los operadores en la MINERA MICOAL LIVITACA, a los operadores, tenemos un % de 27.54 en muy satisfactorio, 26.09 en satisfactorio, 23.19 en neutral, 18.84 en insatisfactorio y 4.35 en muy insatisfactorio según lo procesado.



4.5. Prueba de hipótesis

Durante el proceso de validación de la hipótesis, se llevó a cabo la aplicación de la prueba estadística no paramétrica denominada Coeficiente de Correlación de Spearman.

Variable 01

Seguridad en el transporte interno.

Variable 02

Operadores de la contrata minera Micoal Livitaca.

Tabla 7

Categoría para la 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

Tabla 8

Ensayos de Shapiro-Wilk.

Ensayos de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov^a			Shapiro-Wilk		
	<i>Estadístic</i>	<i>gl</i>	<i>Sig.</i>	<i>Estadístic</i>	<i>gl</i>	<i>Sig.</i>
	<i>o</i>			<i>o</i>		
<i>Seguridad en el transporte interno.</i>	,231	23	,000	,718	23	,003
<i>Operadores de la contrata minera Micoal Livitaca.</i>	,226	23	,000	,649	2	,003

a. Corrección de significación de Lilliefors

Con la realización de la prueba de normalidad, se obtiene como resultado que el valor de la muestra es de 23 operadores en la empresa MINERA MICOAL LIVITACA. En este sentido, se procederá a evaluar la prueba de Shapiro-Wilk, donde se observa una distribución que no sigue una distribución normal, dado que el valor de P es inferior a 0.005.

Prueba Rho de Spearman

En el transcurso de la verificación de la teoría, se empleó la prueba Rho de Spearman, una herramienta estadística no paramétrica empleada para desentrañar y recolectar información sobre los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca.

Para ello se tiene la siguiente proposición:



H₁(Hipótesis Alterna): Al implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina **SI** podrá reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024.

H₀(Hipótesis Nula Al implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina **NO** podrá reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024.

Tabla 9

Ensayo correlaciones no paramétricas.

		Ensayo correlaciones		
			<i>Seguridad en el transporte interno.</i>	<i>Operadores de la contrata minera Micoal Livitaca.</i>
Rho de Spearman	<i>Seguridad en el transporte interno.</i>	<i>Coeficiente de correlación</i>	1,000	, 433
		<i>Sig. (bilateral)</i>	.	,443
		<i>N</i>	23	23
	<i>Operadores de la contrata minera Micoal Livitaca.</i>	<i>Coeficiente de correlación</i>	, 432	1,000
		<i>Sig. (bilateral)</i>	,443	.
		<i>N</i>	23	23

Rho de Spearman, con un valor específico de 0.433, indica que existe una relación moderadamente positiva entre las variables analizadas, lo cual se ajusta al nivel de asociación establecido previamente en el estudio. Por consiguiente, se respalda la hipótesis alternativa (H1), la cual plantea que al llevar a cabo la implementación del Programa de Entrenamiento en Seguridad (PETS) en el transporte interno del área de acarreo de la mina, Sí se podría lograr una disminución en la frecuencia de incidentes entre los operadores de la empresa minera Micoal Livitaca 2024.

4.6. Discusión de resultados

En el estudio de (Mayerli & Rudernir, 2021) Durante el transcurso del periodo de estudio, se identificó que eran principalmente hombres los que ocupaban el puesto de operario transporte de maquinarias, lo cual sugiere que este grupo demográfico se encuentra en una situación de riesgo elevado en lo que respecta a la posibilidad de sufrir incidentes laborales al llevar a cabo tareas como transporte de materiales, la excavación. En el análisis detallado realizado en el estudio, se pone de manifiesto que el riesgo más significativo al que se enfrentan los trabajadores es el riesgo mecánico, el cual está relacionado con las condiciones de trabajo y la utilización de herramientas y maquinaria de gran envergadura. Estas situaciones pueden desencadenar incidentes como atrapamientos, abrasiones, caídas y golpes, como resultado de las tareas de manipulación de maquinaria pesada. También el estudio dirigido por (Vera, 2024) Con los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación, se espera lograr la optimización de diversas herramientas de gestión, tales como el Programa de Evaluación de Tareas y Servicios (PETS), el Sistema de Seguimiento de Actividades (ATS), el Índice de Peligrosidad y Control de Riesgos (IPERC), así como el Sistema de Ordenamiento de Trabajos (ORDENDE TRABAJO). Todo esto con el objetivo de cumplir de manera eficiente con los indicadores establecidos en el programa de producción mensual, garantizando así su sostenibilidad a lo largo del tiempo y generando un mayor valor añadido para la empresa. Se ha observado una reducción significativa en la cantidad de incidentes reportados y se ha logrado eliminar por completo los accidentes durante la ejecución del proceso de mantenimiento y transporte de equipos pesados de la minera a cielo abierto, tal como se puede apreciar en detalle en los gráficos estadísticos presentados.

CONCLUSIONES

- Primero.** Tras la implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo se desarrolló de esta investigación, se espera lograr la optimización de diversas herramientas de gestión esto ayudara a minimizar la tasa de incidencia como lo manifiesta el Rho de Spearman resultado 0.433, indica que existe una Correlación positiva media como indica según rango de relación, entonces: al implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina SI podrá reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024.
- Segundo.** Se ejecuto un procedimiento escrito de trabajo seguro para transporte interno a los operadores s con resultados positivos de asimilación del respectivo PETS con resultados en Obediencia de la implementación de PETS en el área de acarreo a los operadores, tenemos un % de 18.84 en muy satisfactorio, 40.58 en satisfactorio, 11.59 en neutral, 23.19 en insatisfactorio y 5.80 en muy insatisfactorio según lo procesado.
- Tercero.** Al finalizar el exhaustivo estudio de investigación, se puede llegar a la conclusión de que los dedicados transportes interno a los operadores, lograron adquirir un entendimiento profundo de que la raíz de los incidentes/accidentes en la Unidad minera reside en la carencia de una estricta observancia y aplicación de los rigurosos: Programa de Evaluación de Tareas y Servicios, el Sistema de Seguimiento de Actividades, el Índice de Peligrosidad y Control de Riesgos, en las múltiples y variadas tareas del transporte minero.



RECOMENDACIONES

- Primero.** Organizar de manera eficiente los horarios y períodos laborales, con el objetivo de garantizar que los colaboradores de Transportes de la Contrata Minera Micoal Livitaca puedan disfrutar de un merecido descanso y disponer de suficiente tiempo para recuperarse adecuadamente. Además, es fundamental implementar de manera regular sesiones de formación y capacitación para garantizar que todos los conductores estén debidamente informados y preparados para identificar, gestionar y comunicar de forma efectiva cualquier señal o indicio de fatiga que puedan experimentar durante el desempeño de sus labores laborales.
- Segundo.** Solicitar a los representantes designados que se encarguen de llevar a cabo un seguimiento continuo y exhaustivo de las actividades de los trabajadores, con el objetivo primordial de asegurar el estricto cumplimiento de los protocolos de seguridad laboral y los estándares operativos establecidos, con el propósito de gestionar de manera efectiva y proactiva el agotamiento laboral que puedan experimentar los operadores de Contrata Minera Micoal Livitaca.
- Tercero.** El Ministerio de Energía y Minas tendría que aumentar la cantidad de informes sobre incidentes y accidentes relacionados con transporte interno de mina. Esto se debe a que la fatiga sigue siendo un grave problema que va en aumento y que la industria minera está abordando mediante la implementación de tecnologías innovadoras.

BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, E. I., Bolivar, J. C., & Palacios, L. P. (2023). *Implementación de sensores para detectar síntomas de sueño y fatiga en conductores de vehículos de carga pesada en la empresa transportes Oviedo* [CORPORACION UNIVERSITARIA UNITEC]. <https://hdl.handle.net/20.500.12962/2522>
- 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>
- Cubillos, D. M. (2023). *Enfermedades laborales en empresas mineras a pequeña escala en Colombia: un análisis de los desafíos y oportunidades para la prevención y protección de los trabajadores mineros*. [FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA]. <http://52.0.229.99/handle/20.500.11839/9368>
- Escudero Sánchez, C. L. (2024). *Diseño de una barricada de contención para transportes tipo SCOOP utilizados en procesos de extracción de material pétreo en minería a gran escala* [Universidad Politecnica Salesiana Ecuador].
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27982>
- Mayerli, L., & Rudernir, M. (2021). Caracterización de los riesgos asociados a los accidentes de trabajo del área de producción de una empresa minera del nordeste antioqueño durante los años 2019 y 2020. *Politécnico Gran Colombiano*, 3(2), 6. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/6596>
- Montoya, J., Robayo, D. M., & Monroy, S. P. (2020). Evaluación de la fatiga laboral en conductores de la Cooperativa de Transporte del municipio de



Planadas. *IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(1), 143–151.

<https://doi.org/10.25214/27114406.1006>

Ordóñez, C. A., Carranco, J. A., Bustos, S. P., & Toalombo, V. M. (2023). Estudio sobre la afectación del ruido en la minería, una revisión sistemática de las principales afectaciones que presenta para la salud de los trabajadores. *Tesla Revista Científica*, 3(2), e251. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e251>

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>

Polania, C. L., Cardona, F. A., Castañeda, G. I., Alexandra, I., Calvache, O. A., & Abanto, W. I. (2019). *Metodología de Investigación Cuantitativa & Cualitativa* (widman S. Valbuena (ed.); Institució). [https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/596/LIBRO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/596/LIBRO%20METODOLOGÍA%20DE%20INVESTIGACIÓN%20CUALITATIVA%20Y%20CUANTITATIVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Quispe, J. A. (2022). Eficacia de un sistema de monitoreo y control de vehículos con el uso de aplicativos móviles y geocercas para reducir los indicadores de accidentabilidad durante el transporte de GLP en la ruta Cusco - Quillabamba por el operador logístico Mogrovejo [Universidad Tecnológica del Perú]. In *Repositorio Institucional - UTP*. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/6261>

Roa, D. M., Pantoja, M. A., & Zapata, A. (2017). *Sistemas de Gestión en*



Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), Diagnóstico en el sector de la construcción de Manizales. *Artículo de Investigación E10A05., L74.*

<https://doi.org/https://doi.org/10.33571/teuken.v9n13a6>

Shishco, M. P. (2021). Evaluación de fatiga laboral mediante sistema antifatiga en operadores de camiones de acarreo en campamento minero Yanacancha - San Marcos – 2020 [UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO]. In *UNSAM*.

<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/4607>

Talledo, R. A. (2023). *Análisis de mejora de las medidas de seguridad en el almacenamiento de explosivos en las plantas de fabricación de explosivos - 2022*. [UNIVERSIDAD NEWMAN]. <https://hdl.handle.net/20.500.12892/974>

Torres, M. S. (2020). *Evaluación y selección de tecnologías de los sistemas inteligentes de transporte (ITS) de Perú para mejorar la seguridad del transporte de concentrado de cobre, eliminando o mitigando causas de accidentes, en la carretera Arequipa-Matarani periodo 2018-20*. Universidad Católica de Santa María.

<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/10289>

Vera, C. A. (2024). *Implementación de un sistema de seguridad hidráulico en Scooptram ST-2D para reducir accidentes e incidentes en mantenimiento de neumáticos* [Universidad Nacional del Centro del Perú].

<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/11315>



ANEXOS



Anexo 1: Matriz de Consistencia

Título: SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 2024

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES		METODOLOGÍA
			VARIABLES	INDICADORES	
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V.I.		METODO
¿ Como la ejecución PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina para reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024?	Implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina para reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024.	Al implementar el PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina SI podrá reducir la incidencia de accidentes de los operadores de la contrata minera Micoal Livitaca 2024..	• Segu ridad en el transporte interno.	Capacitaciones. Reportes monitoreo de operacion. Uniformidad Procedimiento. Cuestionarios CIS Protocolo de manejo.	METODO Cuantitativo DISEÑO Aplicada NIVEL Descriptiva POBLACION contrata minera Micoal Livitaca 2024, consiste en 23 operadores.
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	V.D.		MUESTRA
¿Cómo implementar el PETS en el transporte interno del área acarreo para los operadores de volquetes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024?	Desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo para los operadores de volquetes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024.	SI se podrá desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo para los operadores de volquetes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024.	•	N° de incidentes trabajadores (%) N° de accidentes trabajadores (%) Medidas preventivas trabajadores (%)	Selectividad de la muestra es contemplara el total de los operadores por ser menor a 30, representadas por la población en la contrata minera Micoal Livitaca 2024. El resultante es de, 23 operadores (proceso de transporte) una muestra representativa para la encuesta.
¿Cómo evaluar la obediencia de la implementación del PETS en el área acarreo de los operadores para reducir la incidencia de accidentes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024	Consultar la obediencia de la implementación del PETS en el área acarreo a los operadores para determinar la reducción en la incidencia de accidentes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024.	SI se podrá consultar la obediencia de la implementación del PETS en el área acarreo a los operadores para determinar la reducción en la incidencia de accidentes en la contrata minera Micoal Livitaca 2024	• Oper adores de la contrata minera Micoal Livitaca.		TÉCNICA Observación Entrevista – Encuesta INSTRUMENTO Para el análisis se usara la estadística prueba Rho de Spearman, la cual es considerada una prueba estadística no paramétrica, SPSS

Anexo 2: Instrumento.

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

Tema: SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 2024

INSTRUCCIONES:
 Responder las preguntas con una (X), marca la respuesta con lapicero.
 Las respuestas son anónimas y confidenciales.
 Donde: 5= Muy satisfactorio
 4= Satisfactorio
 3= Neutral
 2= Insatisfactorio
 1= Muy Insatisfactorio

Preguntas	1	2	3	4	5
PETS en seguridad en el transporte interno del área acarreo de mina.					
1	¿conoce usted los PETS en la MINERA MICOAL LIVITACA 2024?				
2	¿Usted tiene información sobre los PETS en la inducción de hombre nuevo?				
3	¿Cómo valora usted su capacitación en la MINERA MICOAL LIVITACA?				
Desarrollar el PETS en el transporte interno del área acarreo para los operadores .					
4	¿Usted a leído los procedimientos de la MINERA MICOAL LIVITACA?				
5	¿Reconoce usted las condiciones inseguras en el lugar de trabajo?				
6	¿tiene usted una conducta con compromiso con la cultura de seguridad?				
Obediencia de la implementación del PETS en el área acarreo a los operadores					
7	¿percibe usted el respeto por los PETS en la MINERA MICOAL LIVITACA?				
8	¿Usted llena el formato de PETS de la MINERA MICOAL LIVITACA?				
9	¿cómo calificaría usted la aplicación del PETS de la MINERA MICOAL LIVITACA?				
Reducir la incidencia de accidentes de los operadores en la MINERA MICOAL LIVITACA					
10	¿ha percibido usted el impacto en la disminución de los accidentes laborales?				
11	¿Cree que laPETS de la MINERA MICOAL LIVITACA está comprometida en mejorar la seguridad en el lugar de trabajo?				
12	¿Cree que la PETS implementada por la MINERA MICOAL LIVITACA, a ayudado en la disminución de accidentes de los operadores?				



Anexo 3: Juicio de expertos.

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



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

- a. Experto/Nombres : Victor Paredes Argandoña
- b. Especialidad : M.sc. Seguridad Industrial (CSOHO)
- c. Cargo Actual : Docente contratado
- d. Grado académico : Magister

II. TEST DE LIKERT DE: SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOALLIVITACA 2024

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

Bach. YOSILDA SOSA GUZMAN

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Está redactado con lenguaje apropiado			X		
2. Objetividad	Está expresado en capacidades observables				Y	
3. Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia			Y		
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				X	
5. Suficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes			X		
6. Intencionalidad	Esta adecuada para cumplir los objetivos de la investigación			X		
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos					X
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítems				X	
9. Metodología	Responde al propósito de la investigación				Y	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación			X		

Coefficiente de valoración porcentual. C = Total/50

V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

VI. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado (C>75%=0.75)

Desaprobado (C<75%=0.75)

Nº DNI	FIRMA DEL EXPERTO	Nº DE CELULAR	LUGAR Y FECHA
02368052	 Victor Paredes Argandoña INGENIERO GEOLOGO Reg. del Colegio de Ingenieros del Perú N° 55082	986768608	15/10/2024 Juliana



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



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

- a. Experto/Nombres : Daybi Rocky Quispe R.
- b. Especialidad : Seguridad Industrial y Ambiental
- c. Cargo Actual : ING. Supervision GORE PUNO
- d. Grado académico : ING. de Seguridad y Gestión Minera

II. TEST DE LIKERT DE: SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOALLIVITACA 2024

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN: Bach. YOSILDA SOSA GUZMAN

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Está redactado con lenguaje apropiado		X			
2. Objetividad	Está expresado en capacidades observables			X		
3. Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia				X	
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítems y las variables			X		
5. Suficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. Intencionalidad	Esta adecuada para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos		X			
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítems			X		
9. Metodología	Responde al propósito de la Investigación				X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la Investigación					X

Coeficiente de valoración porcentual. C = Total/50

V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

VI. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado (C > 75% = 0.75)

Desaprobado (C < 75% = 0.75)

Nº DNI	FIRMA DEL EXPERTO	Nº DE CELULAR	LUGAR Y FECHA
46336710	 Daybi Rocky Quispe Roque ING. DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA CIP: No 282588	974422941	18-10-2024 Julica



Anexo 4: Tratamiento de datos.

Nro.	P: 1	P: 2	P: 3	P: 4	P: 5	P: 6	P: 7	P: 8	P: 9	P: 10	P: 11	P: 12
1	2	3	4	5	4	3	2	2	3	2	5	5
2	4	5	4	3	3	4	4	5	4	4	5	3
3	5	4	3	5	5	5	2	2	5	2	3	4
4	3	2	2	3	3	4	4	4	4	4	5	5
5	3	4	5	3	3	4	4	5	4	4	3	2
6	4	3	4	5	2	2	1	4	2	1	3	5
7	3	2	2	4	4	4	3	4	4	3	5	1
8	5	1	2	4	5	5	5	3	5	5	4	4
9	3	4	3	5	3	5	4	4	5	4	2	3
10	4	3	3	4	4	4	2	1	4	2	3	4
11	2	3	4	5	4	3	2	2	3	2	5	5
12	4	5	4	3	3	4	4	5	4	4	5	3
13	5	4	3	5	5	5	2	2	5	2	3	4
14	3	2	2	3	3	4	4	4	4	4	5	5
15	3	4	5	3	3	4	4	5	4	4	3	2
16	1	2	5	4	4	2	2	3	2	2	5	5
17	2	3	4	5	2	2	2	5	2	2	3	5
18	3	3	5	5	5	2	4	4	2	4	4	3
19	4	2	3	3	4	4	1	4	4	1	4	3
20	4	5	3	3	4	4	2	4	4	2	3	5
21	4	4	5	2	2	1	5	3	1	5	5	4
22	2	2	4	4	4	3	4	5	3	4	2	3
23	2	2	4	4	4	3	4	5	3	4	2	3



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 29 – 11 – 2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: YOSILDA SOSA GUZMAN

Dirección: Av. Ayar Cachi, No 540, Urb. La Capilla – Juliaca.

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 46189330

Teléfono: 950 079 427 email: yosisosaguzman@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: Dr. PAUL MAMANI TISNADO

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE INTERNO DE MINA PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE LOS OPERADORES EN LA MINERA MICOAL LIVITACA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): Transporte interno, seguridad, reducir la incidencia de accidentes.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

2

¹ 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.

² 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

29 – NOVIEMBRE – 2024

Fecha