



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA



**ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA
MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO
DE REDES SUBTERRÁNEAS DE AREQUIPA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. MAURICIO BERLY MEDINA BUENO

**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

**ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA
MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO
DE REDES SUBTERRÁNEAS DE AREQUIPA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. MAURICIO BERLY MEDINA BUENO

**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. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ASESOR DE TESIS : 
Dr. PAUL MAMANI TISNADO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26



RESOLUCIÓN N° 198-2024-UI.S-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 19 de diciembre de 2024.

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-17836 (fecha y hora de Sustentación) de fecha 29 de noviembre de 2024 y el expediente: 2024-CU-17835 (título) de fecha 29 de noviembre de 2024, del (la) bachiller **MAURICIO BERLY MEDINA BUENO** quien *solicita nominación de jurados, fecha y hora de sustentación*, para rendir la sustentación y defensa de la tesis titulada ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS AREQUIPA 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. 186-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar la ejecución de la propuesta de investigación) y con Resolución. Nro. 254-2024-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 **ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS AREQUIPA 2024**, del bachiller **MAURICIO BERLY MEDINA BUENO**, 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. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA.

Asesor: : Dr. PAUL MAMANI TISNADO.

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

Modalidad, Lugar : Presencial, Pabellón de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Fecha, Hora : 20 de diciembre de 2024, 17:00 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"
DECANO
JULIACA
M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO



RESOLUCIÓN N° 254-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 27 de Setiembre de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-13170 de fecha 17 de Setiembre de 2024, del Bach. **MAURICIO BERLY MEDINA BUENO**, 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. MAURICIO BERLY MEDINA BUENO, quien solicita la revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del tema titulada: ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS AREQUIPA 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: **ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS AREQUIPA 2024**, presentado por el (la) Bach. **MAURICIO BERLY MEDINA BUENO**, 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



RESOLUCIÓN N° 186-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 10 de julio de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2023-13914 de fecha 16 de octubre de 2023, del (la) Bach. **MAURICIO BERLY MEDINA BUENO**; 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. MAURICIO BERLY MEDINA BUENO, solicito la revisión y aprobación de la Propuesta de Investigación de la tesis titulada: ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS AREQUIPA 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: ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS AREQUIPA 2024, presentado por el (la) Bach. **MAURICIO BERLY MEDINA BUENO**, 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.

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



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO



ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS DE AREQUIPA 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	3%
2	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	safetya.co Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB Trabajo del estudiante	<1%
7	www.lume.ufrgs.br Fuente de Internet	<1%




Metadatos complementarios



Título de la Tesis	
ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS DE AREQUIPA 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	MAURICIO BERLY MEDINA BUENO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número DNI	40589695
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-7288-3898
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	PAUL MAMANI TISNADO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número DNI	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 DNI	29606930
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	RICHARD CONDORI CRUZ
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número DNI	02442917
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número DNI	01323821



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: Arequipa. Provincia: Arequipa. Distrito: Arequipa. REDES SUBTERRÁNEAS DE AREQUIPA S.A.C. Coordenadas: Latitud: -16.400501092619415, Longitud: -71.53943382548533 URL Maps: https://maps.app.goo.gl/6PuCVXEXv7EcXuQU6</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Abril 2024 - Enero 2025
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. Juan Carlos Herrera Miranda
 DIRECTOR (e)
 Unidad de Investigación FIS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo MAURICIO BERLY MEDINA BUENO, identificado con DNI
Nro. 40589695, 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:

ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS
EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS DE AREQUIPA
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.

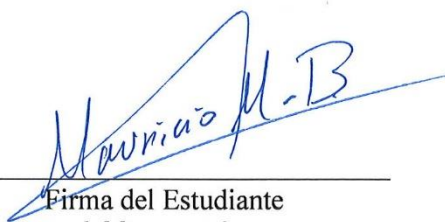
Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

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 24 de ENERO del 2025



Firma del Asesor
(obligatoria)



Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A mis padres.



AGRADECIMIENTO

A la empresa por todo el apoyo.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema principal.....	2
1.2.2 Problemas específicos.....	2
1.3. Justificación de la investigación.....	3
1.3.1 Justificación teórica.....	3
1.3.2 Justificación práctico.....	3
1.3.3 Justificación metodológica.....	4
1.4. Objetivos.....	4



1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	4
1.5. Importancia.....	5
1.6. Limitaciones	5

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes	7
2.1.1 Internacionales.....	7
2.1.2 Nacionales	9
2.1.3 Locales.....	11
2.2. Marco epistemológico	13
2.3. Estado del arte	14
2.4. Bases teóricas.....	15
2.4.1 Seguridad en espacios confinados.....	15
2.4.2 Gestión de riesgos en el trabajo en espacios confinados.....	16
2.4.3 Factores de riesgo en espacios confinados.....	17
2.4.4 Tecnologías para la seguridad en espacios confinados.	20
2.4.5 Peligros atmosféricos	20
2.4.6 Atmósferas tóxicas	21
2.4.7 Monóxido de carbono	23



2.4.8	Atmósferas enriquecidas con oxígeno	24
2.4.9	Iluminación.....	24
2.4.10	Redes subterráneas.	26
2.5.	Marco conceptual	27
2.6.	Hipótesis.....	29
2.6.1	Hipótesis general	29
2.6.2	Hipótesis específicas	29

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1.	Métodos de investigación.....	30
3.1.1	Tipo de investigación	30
3.1.2	Nivel	30
3.1.3	Diseño.....	31
3.2.	Modalidad de estudio de casos.....	31
3.2.1	Población	31
3.2.2	Muestra	31
3.3.	Métodos y técnicas de recogida de información.....	31

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1.	Análisis de datos	35
------	-------------------------	----



4.2. Diseminación de los hallazgos.....	53
CONCLUSIONES.....	56
RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
APÉNDICES.....	63
Apéndice 1. Matriz de consistencia.....	654
Apéndice 2. Instrumentos	65
Apéndice 3. Validez de instrumentos.....	68
Apéndice 4. Tratamiento de datos	70
Apéndice 5. Otros.....	72



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuál es su edad?	35
Tabla 2 ¿Cuántos años lleva trabajando en espacios confinados?	36
Tabla 3 ¿Cuál es su nivel de educación?.....	37
Tabla 4 ¿Cuál es su rol en la obra?.....	38
Tabla 5 ¿Considera que el trabajo en espacios confinados presenta riesgos elevados?	38
Tabla 6 ¿Ha presenciado algún accidente en espacios confinados en su lugar de trabajo?.....	39
Tabla 7 ¿Cuáles son los riesgos más comunes que percibe en su trabajo diario?	40
Tabla 8 ¿Con qué F se realizan inspecciones de seguridad en los espacios confinados?	40
Tabla 9 ¿Recibió capacitación específica sobre el trabajo en espacios confinados antes de iniciar sus labores?.....	41
Tabla 10 ¿Con qué F recibe actualizaciones o capacitaciones sobre seguridad? 42	
Tabla 11 ¿Cuenta con un procedimiento escrito para trabajos en espacios confinados?	42
Tabla 12 ¿Se le informa regularmente sobre los procedimientos de seguridad en reuniones o charlas?	43
Tabla 13 ¿Cómo califica la efectividad de los procedimientos de seguridad en su lugar de trabajo?	44
Tabla 14 ¿Utiliza equipos de protección personal al ingresar a espacios confinados?	44



Tabla 15 ¿Qué tipo de EPP utiliza con mayor Frecuencia?.....	45
Tabla 16 ¿Considera que los EPP proporcionados son adecuados y en buen estado?.....	46
Tabla 17 ¿Ha recibido instrucciones claras sobre cómo utilizar correctamente el EPP?	46
Tabla 18 ¿Cómo evalúa la ventilación en los espacios confinados donde trabaja?...	47
Tabla 19 ¿Se utilizan equipos de monitoreo para verificar la calidad del aire antes de ingresar a un espacio confinado?	48
Tabla 20 ¿Cuán accesible es el equipo de rescate en caso de emergencia en su lugar de trabajo?	48
Tabla 21 ¿Considera que el tiempo asignado para las pausas de descanso es suficiente para prevenir la fatiga?	49
Tabla 22 ¿Cuál es su nivel de satisfacción con las condiciones generales de seguridad en su trabajo?.....	50
Tabla 23 ¿Qué mejoras sugeriría para optimizar la seguridad en los espacios confinados?	50
Tabla 24 ¿Le gustaría recibir capacitaciones adicionales sobre cómo trabajar de manera segura en espacios confinados?	51
Tabla 25 ¿Cree que implementar nuevas tecnologías, como sensores y drones, podría mejorar la seguridad en su trabajo?	52



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Edad de los trabajadores	36
Figura 2 Años de experiencia en espacios confinados.....	36
Figura 3 Nivel de educación.....	37
Figura 4 Rol en la obra.....	38
Figura 5 Percepción de los riesgos en espacios confinados	39
Figura 6 Presencia de accidentes	39
Figura 7 Riesgos comunes percibidos	40
Figura 8 Frecuencia de inspecciones de seguridad	41
Figura 9 Capacitación antes de iniciar labores	41
Figura 10 Frecuencia de actualizaciones en seguridad.....	42
Figura 11 Procedimientos escritos	43
Figura 12 Comunicación sobre seguridad	43
Figura 13 Efectividad de los procedimientos de seguridad	44
Figura 14 Uso de equipos de protección personal (EPP).....	45
Figura 15 Tipos de EPP utilizados	45
Figura 16 Adecuación del EPP proporcionado	46
Figura 17 Instrucciones para el uso del EPP	47
Figura 18 Ventilación en los espacios confinados	47
Figura 19 Uso de equipos de monitoreo de aire.....	48
Figura 20 Accesibilidad del equipo de rescate.....	49



Figura 21 Pausas para prevenir la fatiga	49
Figura 22 Satisfacción con la seguridad	50
Figura 23 Recomendaciones para mejorar la seguridad	51
Figura 24 Deseo de capacitaciones adicionales.....	51
Figura 25 Implementación de nuevas tecnologías	52



RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo analizar el trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas de Arequipa durante el año 2024, centrándose en la identificación y mitigación de riesgos asociados a estas condiciones laborales. Se propone evaluar las condiciones laborales, los factores de riesgo ergonómico y los procedimientos de seguridad implementados, con el fin de proponer recomendaciones que mejoren la seguridad de los trabajadores en estos entornos. La investigación se fundamenta en un enfoque metodológico no experimental y descriptivo, utilizando técnicas de observación directa, análisis documental y encuestas. La población objetivo incluye 75 trabajadores, de los cuales se establece una muestra de 65 para la recolección de datos. La recopilación de información se orienta hacia la identificación de las condiciones laborales, la evaluación de los riesgos ergonómicos presentes en los espacios confinados y la valoración de la efectividad de las medidas de seguridad. Los resultados obtenidos permitirán identificar las principales condiciones y factores de riesgo, así como la incidencia de accidentes y lesiones asociadas al trabajo en espacios confinados. La investigación contribuirá a mejorar la comprensión de la relación entre el entorno laboral y la seguridad de los trabajadores, proporcionando recomendaciones prácticas para mitigar riesgos y optimizar las condiciones de trabajo en espacios confinados. Este estudio busca generar un impacto positivo en la salud y bienestar de los trabajadores, así como en la cultura de seguridad dentro de la empresa Alnusa en Arequipa.

Palabras clave: Espacios confinados, riesgos laborales, seguridad en el trabajo, redes subterráneas, ergonomía.



ABSTRACT

The objective of this study is to analyze work in confined spaces in the maintenance work of underground networks in Arequipa during the year 2024, focusing on the identification and mitigation of risks associated with these working conditions. It is proposed to evaluate the working conditions, ergonomic risk factors and implemented safety procedures, with the aim of proposing recommendations that improve the safety of workers in these environments. The research is based on an experimental and descriptive methodological approach, using direct observation techniques, documentary analysis and surveys. The target population includes 75 workers, of which a sample of 65 is established for data collection. The collection of information is aimed at identifying working conditions, evaluating ergonomic risks present in confined spaces and evaluating the effectiveness of safety measures. The results obtained will allow us to identify the main conditions and risk factors, as well as the incidence of accidents and injuries associated with working in confined spaces. The research will contribute to improving the understanding of the relationship between the work environment and worker safety, providing practical recommendations to mitigate risks and optimize working conditions in confined spaces. This study seeks to generate a positive impact on the health and well-being of workers, as well as on the safety culture within the Alnusa company in Arequipa..

Keywords: confined spaces, occupational hazards, workplace safety, underground networks, ergonomics.



INTRODUCCIÓN

La introducción de esta tesis se centra en el análisis del trabajo en espacios confinados, un tema de crucial relevancia en la industria de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa. Estos espacios, caracterizados por su limitada movilidad y acceso restringido, presentan múltiples riesgos que pueden comprometer la seguridad y salud de los trabajadores. En este contexto, es fundamental comprender las condiciones laborales y los factores de riesgo presentes, así como las medidas de seguridad implementadas.

Los entornos confinados están presentes en varios sectores de actividad: minería, industria petroquímica, construcción y servicios básicos, como electricidad, gas y saneamiento. En el sector eléctrico, un ejemplo son las redes subterráneas de distribución de energía, donde las actividades realizadas por los electricistas tienen su complejidad sumada a los riesgos normales inherentes al trabajo con electricidad.

Aunque en Perú no existen datos estadísticos oficiales sobre accidentes de trabajo en espacios confinados, de vez en cuando se puede leer en periódicos y revistas o ver noticias sobre ellos en la televisión. No era suficiente la existencia de una Norma Peruana, NB 1318 - Prevención de Accidentes en Espacios Confinados, publicada en octubre de 2017, revisada y actualizada en diciembre de 2020, cambiando su nombre para NBR 14.787 Espacios Confinados - Prevención de Accidentes, Procedimientos y Medidas de Seguridad llamar la atención de las empresas sobre los riesgos existentes en estos entornos que podrían provocar la muerte de los trabajadores



En el primer capítulo, se planteará el problema relacionado con los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados, enmarcando la importancia de este estudio en el contexto actual. Se identificarán los objetivos de la investigación, que se enfocan en analizar los riesgos, evaluar las condiciones de trabajo y proponer medidas que permitan mitigar dichos riesgos.

El segundo capítulo se dedicará al marco teórico, revisando la literatura existente sobre ergonomía, seguridad laboral y manejo de espacios confinados. Este marco permitirá establecer un contexto sólido para la investigación y fundamentar la necesidad de un análisis detallado de los riesgos en estos entornos laborales.

En el tercer capítulo, se describirá la metodología de la investigación, explicando el enfoque, diseño, población, muestra y técnicas utilizadas para la recolección de datos. La aplicación de encuestas, cuestionarios y observaciones permitirá obtener información relevante sobre las condiciones de trabajo y las percepciones de los trabajadores en relación con la seguridad.

Finalmente, en el cuarto capítulo, se presentarán los resultados obtenidos, seguidos de un análisis detallado de los datos recolectados. Se discutirá la importancia de las recomendaciones propuestas para mejorar la seguridad en el manejo de espacios confinados, contribuyendo así a un entorno laboral más seguro para los trabajadores involucrados en el mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa. Esta investigación busca no solo identificar y mitigar riesgos, sino también promover una cultura de seguridad y prevención en la industria.



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción del problema

La labor en espacios confinados, especialmente en el contexto de la obra de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa, presenta desafíos significativos en términos de seguridad y salud ocupacional. Estos espacios, definidos como áreas con acceso limitado y ventilación restringida, suelen ser inherentes a actividades industriales y de construcción, donde los trabajadores se enfrentan a múltiples riesgos, como la exposición a contaminantes, la falta de oxígeno, el riesgo de incendios y explosiones, así como accidentes físicos debido a la movilidad restringida.

La creciente demanda de servicios de mantenimiento en infraestructuras subterráneas ha llevado a un aumento en la cantidad de trabajos realizados en estos entornos. Sin embargo, a pesar de la importancia de asegurar condiciones de trabajo seguras, existe una preocupación creciente por la falta de procedimientos estandarizados y la insuficiente capacitación de los trabajadores en el manejo seguro de estos espacios. Esta situación se agrava por la escasa



visibilidad de los riesgos asociados y la percepción de seguridad inadecuada entre los empleados.

Los accidentes en espacios confinados pueden resultar en lesiones graves o incluso fatales, lo que destaca la necesidad urgente de implementar medidas efectivas de seguridad. Por lo tanto, se requiere un análisis exhaustivo de las condiciones laborales, la identificación de los factores de riesgo presentes y la evaluación de los procedimientos de trabajo y las medidas de seguridad actuales. Este estudio busca abordar esta problemática y contribuir a la creación de un entorno laboral más seguro para los trabajadores involucrados en el mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa, promoviendo así una cultura de prevención y seguridad en el trabajo.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema principal

¿Cuáles son los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas de Arequipa durante el año 2024?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Qué condiciones laborales y factores de riesgo están presentes en los espacios confinados utilizados en la obra?
2. ¿Cómo se están llevando a cabo los procedimientos de trabajo y qué medidas de seguridad se están implementando?
3. ¿Cuáles son las recomendaciones para mejorar la seguridad en el manejo de espacios confinados?



1.3. Justificación de la investigación

1.3.1 *Justificación teórica*

La presente investigación se justifica teóricamente debido a la creciente importancia de la ergonomía y la seguridad en el trabajo, particularmente en entornos de riesgo como los espacios confinados. La ergonomía se centra en la adaptación del trabajo a las capacidades y limitaciones humanas, buscando optimizar la salud y el bienestar de los trabajadores. En este sentido, el análisis del trabajo en espacios confinados es esencial para entender cómo las condiciones laborales afectan la salud y la seguridad de los trabajadores. Al identificar y evaluar los riesgos asociados, se pueden desarrollar teorías y modelos que informen sobre las mejores prácticas y estrategias de intervención, contribuyendo así al cuerpo de conocimientos existentes en la disciplina de la ergonomía y la seguridad ocupacional.

1.3.2 *Justificación práctico*

Desde un enfoque práctico, esta investigación busca mitigar los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas de Arequipa. La identificación de las condiciones laborales y los factores de riesgo permitirá implementar medidas efectivas de seguridad que no solo protejan la salud de los trabajadores, sino que también mejoren la eficiencia y la productividad en el lugar de trabajo. Las recomendaciones derivadas de este estudio se orientarán a establecer protocolos de seguridad más rigurosos, capacitar adecuadamente al personal y fomentar una cultura de prevención en la empresa, lo cual es fundamental para reducir la incidencia de accidentes y enfermedades laborales.



1.3.3 Justificación metodológica

Metodológicamente, esta investigación se justifica al adoptar un enfoque descriptivo y analítico que permite obtener una comprensión profunda de las condiciones laborales en espacios confinados. La combinación de técnicas como la observación directa, análisis documental y encuestas proporciona un marco robusto para recopilar datos relevantes y significativos. Además, el diseño no experimental facilita la identificación de correlaciones entre los factores de riesgo y los trastornos musculoesqueléticos sin interferir en el entorno natural de trabajo. Esta metodología no solo asegura la validez y confiabilidad de los resultados, sino que también establece un precedente para futuras investigaciones en el área de seguridad laboral y ergonomía.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar el trabajo en espacios confinados para mitigar riesgos en la obra de mantenimiento de redes subterráneas de Arequipa 2024.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Identificar las condiciones laborales y factores de riesgo presentes en los espacios confinados utilizados en el mantenimiento de redes subterráneas.
2. Analizar los procedimientos de trabajo y las medidas de seguridad implementadas en la obra para el manejo de espacios confinados.
3. Proponer recomendaciones para mejorar la seguridad y minimizar los riesgos en las actividades realizadas en espacios confinados.



1.5. Importancia

La investigación sobre el análisis del trabajo en espacios confinados y su relación con la mitigación de riesgos en la obra de mantenimiento de redes subterráneas es de suma importancia por varias razones. En primer lugar, proporciona información valiosa que puede contribuir a la mejora de las condiciones laborales en un sector donde los trabajadores están expuestos a riesgos significativos. La identificación y evaluación de estos riesgos permitirán desarrollar estrategias más efectivas de prevención, lo que a su vez podría reducir la incidencia de accidentes y enfermedades laborales, mejorando la calidad de vida de los trabajadores.

Además, al abordar la ergonomía y la seguridad en espacios confinados, este estudio puede influir en la creación de políticas y normativas más estrictas en el ámbito laboral, promoviendo un ambiente de trabajo más seguro y saludable. La investigación también es crucial para fomentar una cultura de prevención en la industria, donde la concientización sobre los peligros de trabajar en espacios confinados puede llevar a una mayor responsabilidad por parte de empleadores y empleados.

1.6. Limitaciones

Otra limitación puede ser la dependencia de la auto-reporte de los trabajadores a través de encuestas, lo cual puede introducir sesgos en la percepción de riesgos y condiciones laborales. Los trabajadores pueden no ser completamente conscientes de todos los factores de riesgo a los que están expuestos o pueden minimizar los peligros para evitar preocupación o repercusiones.



Finalmente, el diseño no experimental de la investigación significa que no se pueden establecer relaciones de causa-efecto definitivas entre los factores de riesgo ergonómico y los trastornos musculoesqueléticos, lo que limita la generalización de los hallazgos a otros contextos laborales o regiones. Estas limitaciones resaltan la necesidad de investigaciones adicionales que complementen y amplíen los hallazgos de este estudio. Los resultados obtenidos en esta investigación no pueden generalizarse, ya que se refieren a condiciones específicas de la empresa donde se realizó el estudio de caso, sin embargo, esto no invalida la aplicación del método aquí desarrollado en investigaciones en otras empresas.



CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes

2.1.1 Internacionales.

A nivel internacional, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha enfatizado la necesidad de mejorar la seguridad en los espacios confinados. Un estudio de la OIT (2021) revela que más del 60% de las muertes en trabajos relacionados con la construcción se producen en espacios confinados, lo que subraya la urgencia de implementar medidas de seguridad más rigurosas. Este organismo ha promovido la capacitación adecuada y la implementación de protocolos de seguridad para minimizar riesgos, destacando la importancia de la ergonomía y la vigilancia de la salud de los trabajadores en este contexto (OIT, 2021).

Según Dul y Weerdmeester (2021), la ergonomía desempeña un papel crucial en la prevención de trastornos musculoesqueléticos (TME) en diversas industrias. Su investigación indica que la adecuada disposición de los espacios de



trabajo y la capacitación en el manejo de herramientas pueden reducir significativamente la incidencia de lesiones en el ámbito laboral. Estos hallazgos enfatizan la relevancia de integrar principios ergonómicos en el diseño de trabajos en espacios confinados para mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores.

Según un estudio realizado por Chaffin, Andersson y Martin (2021), el trabajo en espacios confinados representa un riesgo elevado debido a la naturaleza de las tareas y las condiciones ambientales. En su investigación, se concluyó que los espacios confinados son propensos a condiciones desfavorables que pueden comprometer la salud y seguridad de los trabajadores. La implementación de prácticas ergonómicas adecuadas en el diseño de estos espacios es crucial para prevenir lesiones y garantizar la seguridad de los empleados.

OSHA (Administración de Salud y Seguridad Ocupacional) publicó un informe investigando 122 accidentes en espacios confinados entre 1974 y 1982, siendo la asfixia y la atmósfera tóxica responsables de 173 muertes. En otro informe, que analiza los accidentes ocurridos entre 1974 y 2016, encontró 50 accidentes con incendios y explosiones que causaron 78 muertes. Con la promulgación de su Norma "Requisito de Permiso de Entrada", OSHA cree que ha ayudado a prevenir 54 muertes y más de 10,700 lesiones por año (REKUS, 2020).

Un estudio, publicado por NIOSH (Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional), analizó más de 20.000 accidentes durante un período de 3 años, encontrando 234 muertes y 193 lesiones relacionadas con 276 accidentes en espacios confinados. En este estudio, NIOSH revela que el 60% de las víctimas en espacios confinados son rescatistas. Encontró que los supervisores, que aparentemente deberían ser los más informados sobre los riesgos de estos lugares,



en realidad no lo están, ya que el 50% de los accidentes investigados por NIOSH involucraron la muerte de al menos un supervisor: en tres accidentes hubo muertes de dos supervisores y en un accidente murieron tres supervisores (PETIT, 2016).

2.1.2 Nacionales

A nivel nacional, un informe de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL, 2021) identificó que muchos trabajadores en Perú carecen de la capacitación necesaria para trabajar en espacios confinados. Este informe resalta la alta incidencia de accidentes laborales en estos entornos, lo que sugiere la urgencia de desarrollar programas de formación y concienciación sobre la seguridad. La falta de protocolos adecuados y el desconocimiento de los riesgos asociados agravan la situación, lo que requiere una respuesta inmediata de los organismos competentes.

Según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Salud (INS, 2019), se estima que un alto porcentaje de trabajadores de la construcción en Perú sufre trastornos musculoesqueléticos. Este análisis evidencia la necesidad de implementar medidas de prevención y control en espacios confinados, donde los trabajadores están más expuestos a condiciones adversas que pueden agravar su salud. La investigación subraya la importancia de establecer políticas de seguridad que consideren la ergonomía y la salud laboral.

Un estudio de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (2020) analizó las condiciones ergonómicas en diversas empresas de la región. Se encontró que muchos trabajadores enfrentan riesgos significativos relacionados con posturas inadecuadas y falta de equipamiento ergonómico en espacios



confinados. Este estudio resalta la importancia de realizar evaluaciones ergonómicas regulares y la implementación de estrategias que promuevan el bienestar de los trabajadores en el ámbito laboral.

Según la Dirección Regional de Salud de Arequipa (2021), se han reportado varios casos de accidentes laborales en espacios confinados, especialmente en la construcción y el mantenimiento de redes subterráneas. El informe destaca la necesidad de mejorar la formación y la sensibilización sobre los riesgos asociados al trabajo en estos entornos. La promoción de prácticas seguras y la adopción de medidas preventivas son fundamentales para reducir la incidencia de accidentes y proteger la salud de los trabajadores.

Un proyecto desarrollado por NIOSH titulado "Circunstancias de Accidentes Fatales y Epidemiología (FACE)", tuvo como objetivo investigar las fatalidades en los lugares de trabajo, utilizando un enfoque epidemiológico para identificar posibles factores de riesgo, desarrollar recomendaciones y estrategias de intervención y difundir los resultados, contribuyendo así a aumentar la conciencia de los empleados y empleadores sobre los peligros laborales, reduciendo el riesgo de accidentes y muertes. Desde diciembre de 1983 hasta diciembre de 1989, el proyecto analizó 55 accidentes en espacios confinados, que resultaron en 88 muertes. De todas estas víctimas, sólo tres trabajadores habían recibido formación para trabajar en estos entornos. Sólo el 27% de estos trabajadores contaba con algún tipo de procedimiento escrito y estos o no se habían implementado, eran inadecuados o ambas cosas. (ADVERTENCIA; CONROY, 2017)



Una encuesta realizada por FUNDACENTRO (Fundación Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho) y ABS (Agencia Perú Seguridad) enumeró 103 accidentes en espacios confinados, ocurridos entre 1984 y 2019. Esta investigación presentó una breve descripción de los accidentes y las número de 95 muertos y 1.009 heridos. En este informe se presentaron algunos accidentes que involucraron redes subterráneas de distribución de energía de concesionarias en Lima, Lima y Perú (KULCSAR; SCARDINO; POSSEBON, 2019). Para Francisco Kulcsar, investigador de FUNDACENTRO, en Perú, los trabajadores no están muriendo sólo por falta de oxígeno, inhalación de productos tóxicos, caídas o explosiones, sino fundamentalmente, por falta de información (VALE; ALVES, 2019).

2.1.3 Locales

A nivel local, un análisis realizado en la empresa Alnusa de Arequipa (2023) encontró que los trabajadores de mantenimiento de redes subterráneas se enfrentan a condiciones laborales difíciles, especialmente en espacios confinados. Se identificaron riesgos ergonómicos significativos que contribuyen a la aparición de trastornos musculoesqueléticos, lo que resalta la importancia de implementar programas de capacitación y medidas preventivas adecuadas para mejorar la seguridad laboral en este entorno específico.

Un programa de capacitación implementado por la empresa Alnusa (2023) demostró que la formación en seguridad y salud ocupacional reduce significativamente la tasa de accidentes laborales en espacios confinados. La capacitación incluyó la identificación de riesgos, el uso adecuado de equipos y la promoción de posturas correctas. Este enfoque proactivo ha contribuido a un



ambiente de trabajo más seguro y saludable, evidenciando la importancia de la educación continua en la prevención de riesgos.

Según un informe de la Superintendencia de Fiscalización Laboral (2022), Arequipa ha registrado un aumento en los accidentes laborales en espacios confinados, especialmente en el sector de la construcción. Este informe destaca la necesidad de realizar investigaciones más profundas para identificar las causas y proponer soluciones efectivas. La recopilación de datos sobre accidentes es esencial para informar políticas de prevención y mejorar las condiciones de trabajo en la región.

Un estudio llevado a cabo en la obra de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa (2023) reveló que los trabajadores enfrentan problemas ergonómicos significativos debido a la falta de equipo adecuado y a la organización del trabajo. Se sugiere que la implementación de evaluaciones ergonómicas regulares y la promoción de un ambiente de trabajo seguro son esenciales para prevenir lesiones y mejorar la calidad de vida de los trabajadores en espacios confinados.

Se cree que el uso de un método participativo como herramienta de apoyo en la implementación de un Programa de Permiso de Ingreso a Espacios Confinados, desde la etapa inicial de reconocimiento e identificación de peligros, puede contribuir a la construcción de una cultura de seguridad colectiva, reduciendo la preocupación de los trabajadores. resistencia a los cambios impuestos por la adopción de nuevos métodos de trabajo y procedimientos de seguridad.

Cabe señalar que a lo largo de esta disertación se utilizarán los términos "identificación de riesgos" y "mapeo de riesgos" en lugar de peligro, como así se



referencia en las normas Peruanas y la literatura sobre seguridad en el trabajo. El riesgo, sin embargo, es la probabilidad de que ocurra un peligro, lo cual no fue evaluado en esta disertación.

El análisis del trabajo riesgoso debe ir más allá de los límites estrictamente técnicos y basarse en un enfoque participativo, ya que el trabajo riesgoso puede resultar extremadamente agotador y estresante para el trabajador, si se impone, sin que tengan la oportunidad de participar en su gestión y contribuir a la creación de alternativas y soluciones a los problemas que se presenten (SILVA, 2019). Según Nagamachi (2020), la posibilidad de participar en el proceso de toma de decisiones brinda a los trabajadores un sentimiento de responsabilidad que se traduce en una mayor motivación y satisfacción en su trabajo.

Con el objetivo de contribuir a la mejora de las condiciones de trabajo y la seguridad de los trabajadores en espacios confinados, esta investigación propone analizar el trabajo realizado en redes energéticas subterráneas, adoptando un enfoque participativo adaptado a la realidad de los trabajadores

2.2. Marco epistemológico

La presente investigación se fundamenta en un enfoque epistemológico pragmático, orientado a la aplicación de conocimientos teóricos en la resolución de problemas concretos en el ámbito laboral, específicamente en la mitigación de riesgos en espacios confinados durante la obra de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa. Desde la perspectiva del pragmatismo, el conocimiento no es estático, sino que se desarrolla y evoluciona mediante su aplicación práctica, lo que resulta fundamental para mejorar la seguridad y reducir los riesgos laborales.



Este enfoque permite comprender cómo las teorías sobre seguridad ocupacional, prevención de riesgos y condiciones laborales pueden ser adaptadas para optimizar el manejo seguro en espacios confinados, aplicando métodos de análisis y observación directa en un contexto real. La investigación, por tanto, busca generar un impacto directo en la práctica laboral, proponiendo estrategias basadas en la evidencia que puedan implementarse en el campo de la construcción y mantenimiento subterráneo.

2.3. Estado del arte

El estado del arte sobre la seguridad en trabajos en espacios confinados y en obras subterráneas muestra una evolución en la identificación de riesgos, implementación de medidas preventivas y desarrollo de normativas internacionales y nacionales. A continuación, se destacan algunas investigaciones y avances en esta área:

Seguridad en Espacios Confinados

La seguridad en espacios confinados es un tema crítico en la gestión de riesgos laborales debido al elevado potencial de accidentes que estos entornos representan. Según la Occupational Safety and Health Administration (OSHA), los espacios confinados presentan riesgos significativos debido a la falta de ventilación adecuada, la presencia de atmósferas peligrosas y el acceso restringido que dificulta el rescate en caso de emergencia. Estudios recientes han demostrado que la aplicación de tecnologías como sensores de gases y sistemas de ventilación forzada son efectivos para reducir la exposición a riesgos en estos espacios.



Mitigación de Riesgos en Obras Subterráneas

Trabajos realizados en redes subterráneas, como los sistemas de drenaje y mantenimiento de tuberías, involucran riesgos adicionales debido a la profundidad y las condiciones ambientales adversas. Investigaciones realizadas en países como Canadá y Alemania, que tienen una larga tradición en la minería y trabajos subterráneos, sugieren que la capacitación continua y el uso de equipos de protección personal (EPP) adecuados son esenciales para minimizar los accidentes. La implementación de procedimientos rigurosos de inspección y control antes de ingresar a espacios confinados es una práctica recomendada para garantizar la seguridad de los trabajadores.

2.4. Bases teóricas

2.4.1 Seguridad en espacios confinados

Queda claro que no existe consenso sobre el concepto de espacios confinados: a pesar de ser similares, algunos son más específicos, incluyendo categorías en las que se clasifican los espacios, mientras que otros son bastante completos. Algunos de estos conceptos se pueden ver a continuación.

Algunas empresas Peruanas, a falta de una legislación específica para el trabajo en estos ambientes, han desarrollado sus propios estándares. Como ejemplo, podemos mencionar una gran empresa del sector petroquímico, que desde su norma publicada en 2021 ha adoptado la siguiente definición: es cualquier espacio que: a) sea lo suficientemente grande y esté configurado de tal manera que el empleado pueda entrar y realizar trabajos; b) tiene medios de entrada o salida limitados o restringidos; c) no está diseñado para la presencia continua de personas.

Con base en los conceptos presentados, se pueden citar como ejemplos de espacios confinados algunos lugares donde se realizan diversas actividades: galerías y cámaras subterráneas, caja de inspección, tanques fijos o móviles, calderas, túneles, reactores, reservorio, pozo, tuberías, vasijas bajo presión, arquetas, silos, hornos, columnas de destilación, depósitos de agua, bodegas de barcos, ascensores, fosas sépticas, contenedores, diques y almacenes.

Para Scardino (2020), la importancia del concepto está directamente ligada al análisis preliminar de los riesgos y a la identificación de estos lugares, ya que la concentración de sustancias que pueden alterar la atmósfera representa, en promedio, el 70% de los accidentes en estos espacios, y la única forma de control es mediante el conocimiento de posibles contaminantes, métodos de medición correctos y ventilación adecuada.

2.4.2 Gestión de riesgos en el trabajo en espacios confinados

El concepto de gestión de riesgo se refiere a un proceso sistemático donde se identifican los peligros, se evalúan y controlan. En el caso de los espacios cerrados, la gestión de riesgos significará identificar peligros, por ejemplo, acumulación de gas tóxico, falta de oxígeno, materiales inflamables o potencialmente peligrosos. De acuerdo con estudios de NIOSH los peligros más comunes en estos espacio suelen producirse por la ausencia de planificación y prevención. Un sistema efectivo de gestión de riesgos incluye revisión de las condiciones de trabajo antes de su comienzo, medición de la concentración de gases en el espacio con monitores electrónicos si es necesario y un plan de rescate en caso de ocurrencia. Además, antes de comenzar los trabajos se debe planificar la capacitación de los trabajadores para un mejor rendimiento y saber actuar en caso de emergencia.



- mecánica;
- eléctrico;
- soldar o cortar;
- térmico;
- de inmersión;
- tráfico y peatones

Aunque la NR 9 no lo menciona, en los mapas de riesgos de la NR 5 también se consideran riesgos laborales los riesgos mecánicos (o accidentes) y los riesgos ergonómicos.

2.4.3 Factores de riesgo en espacios confinados.

Según la Norma Normativa NR 15 del Ministerio del Trabajo, el ruido se clasifica en tres tipos: continuo, intermitente y de impacto. los principales. Los componentes medibles del sonido/ruido son: frecuencia y amplitud (GERGES, 2016). Sin embargo, en el ámbito ocupacional, las características más importantes del ruido son: duración y amplitud.

ElintensidadEstá relacionado con la cantidad de energía que se transmite por las ondas sonoras, la cual es directamente proporcional a la amplitud de las vibraciones que producen las ondas. La intensidad se mide mediante una escala logarítmica, el decibelio, que es una relación de comparación entre dos presiones sonoras.

La NR 15 instruye que los niveles de ruido continuo o intermitente deben medirse en decibeles – dB (A), con un medidor de nivel de presión sonora (decibímetro), con lecturas tomadas cerca del oído del trabajador. Los límites de tolerancia para la exposición a ruido continuo o intermitente se describen en la

Figura 1..Si durante la jornada laboral ocurren dos o más períodos de exposición al ruido de diferentes niveles.

2.4.3.1. Calor.

El calor es un agente que está presente en diferentes ambientes laborales. Incluso al aire libre pueden producirse exposiciones que superen el límite de tolerancia, naturalmente dependiendo de las condiciones climáticas del lugar y del tipo de actividad realizada.

Para Ruas (2018), el hombre es un ser homeotérmico, es decir, puede mantener una temperatura corporal interna relativamente constante dentro de ciertos límites, independientemente de la temperatura ambiente. Por tanto, debe haber una eliminación permanente e inmediata del exceso de calor producido para que la temperatura corporal pueda mantenerse constante.

El control de la temperatura corporal se realiza mediante un sistema llamado termorregulador que controla, mediante vasodilatación y vasoconstricción, la cantidad de sangre que circula por la superficie del cuerpo, posibilitando, respectivamente, mayor o menor intercambio de calor con el ambiente. Esto significa que cuanto más trabaja este sistema para mantener la temperatura interna del cuerpo, mayor es la sensación de malestar. Básicamente, existen tres mecanismos de intercambio térmico entre el cuerpo humano y el medio ambiente (RUAS, 2018):

Convección:Ocurre cuando el aire tiene una temperatura más baja que la del cuerpo y el cuerpo transfiere calor a través del contacto con el aire frío circundante. El calentamiento del aire provoca su movimiento ascendente. A medida que el aire caliente asciende, el aire frío ocupa su lugar, completando el ciclo de convección.



Radiación térmica: Es un proceso mediante el cual se transmite energía radiante desde una superficie caliente a una superficie fría a través de ondas electromagnéticas que, al llegar a la superficie fría, se transforman en calor.

Evaporación: Cuando las condiciones ambientales hacen que las pérdidas de calor del cuerpo humano por convección y radiación no sean suficientes para regular su temperatura interna, el cuerpo intensifica la actividad de sus glándulas sudoríparas y pierde calor por la evaporación de la humedad (sudor) que se forma en el cuerpo. piel.

Según Lamberts (2020), si el equilibrio de todos los intercambios de calor a los que está sometido el cuerpo humano es cero y la temperatura de la piel y del sudor están dentro de unos límites determinados, se puede decir que el hombre siente confort térmico. Las variables ambientales que influyen en este confort son: temperatura del aire, humedad del aire, velocidad del aire y calor radiante (Lamberts, 2020; Saliba; Correa, 2018).

Además de estas variables, la actividad realizada por el hombre (met:W/m^2) y la ropa que usa (resistencia térmica: clo) también interactúan con la sensación de confort térmico del trabajador en su entorno de trabajo (Lamberts, 2020).

Hasta Saliba et al.(2018), la evaluación del calor debe realizarse analizando la exposición de cada trabajador para que se pueda ver la situación real a lo largo de la jornada laboral. NHO 06, publicada por Fundacentro, advierte que si existen grupos de trabajadores que tengan las mismas características de exposición

– grupos homogéneos – se pueden realizar evaluaciones que incluyan a los trabajadores cuya situación corresponda a la exposición “típica” del grupo considerado. Para que las mediciones sean representativas de la exposición

ocupacional, es importante que se elija adecuadamente el período de muestreo, de manera que se consideren los 60 minutos de exposición que corresponden a la condición de sobrecarga térmica más desfavorable, considerando las condiciones térmicas del ambiente y las actividades físicas realizadas por el trabajador. Según la NR 15 - Anexo nº 3, la exposición ocupacional al calor, cuando se sospecha sobrecarga térmica, debe ser evaluada mediante el "Índice de Bulbo Húmedo – Termómetro de Globo" (IBUTG), definido por las ecuaciones:

2.4.4 Tecnologías para la seguridad en espacios confinados.

El uso de tecnologías avanzadas ha transformado la forma en que se gestionan los riesgos en espacios confinados. Los sensores de gases, los drones para inspección remota y los sistemas de monitoreo en tiempo real permiten a las empresas realizar evaluaciones más precisas sin exponer a los trabajadores. Según estudios de la NIOSH, el uso de estos dispositivos puede reducir significativamente los incidentes, ya que permiten una detección temprana de condiciones peligrosas.

Los avances en la tecnología también incluyen el uso de sistemas de comunicación y vigilancia que permiten a los supervisores monitorear en tiempo real las condiciones dentro de los espacios confinados, lo que facilita una respuesta rápida ante cualquier eventualidad.

2.4.5 Peligros atmosféricos

Para Torreira (2021), la atmósfera de un espacio confinado puede ser extremadamente peligrosa debido a la pérdida del movimiento natural del aire, pudiendo volverse deficiente en oxígeno, inflamable o tóxica. También dice que la mayoría de las sustancias (líquidos, gases, vapores, nieblas, materiales sólidos y



polvo) deben considerarse peligrosas dentro de un ambiente confinado. El autor cita como ejemplo del origen de sustancias tóxicas, en estos ambientes, la remoción de elementos indeseables o la limpieza del lugar, los cuales pueden liberar cualquier sustancia que haya sido absorbida por las paredes, generando gases al momento de la remoción/limpieza. también cita la limpieza con solventes y trabajos que incluyen soldadura, corte, pintura, raspado, lijado, desengrasado y otros.

2.4.6 Atmósferas tóxicas

Agente químico, desde el punto de vista de la higiene laboral, es cualquier sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética, que durante su fabricación, manipulación, transporte, almacenamiento o uso, pueden dañar directamente al trabajador o contaminar la atmósfera del ambiente ocupacional, en cantidades nocivas para la salud de los empleados expuestos (Silva Filho, 2018).

Hay compuestos que se consideran peligrosos, pero pueden no serlo cuando se encuentran en bajas concentraciones, sin embargo, hay otros que generalmente se consideran no peligrosos, pero pueden serlo para ciertos usos y concentraciones. Por tanto, es importante identificar el producto y su concentración en el ambiente de trabajo, de modo que se preserve la salud de quienes participan en el proceso.

Entre los posibles riesgos químicos que se encuentran en espacios confinados se destacan Gases y Vapores donde:

a) Gases: son sustancias que, en condiciones normales de temperatura y presión, se encuentran en estado gaseoso. Ej: Oxígeno, hidrógeno y nitrógeno;



b) Vapores: es la fase gaseosa de una sustancia que, en condiciones normales de temperatura y presión.

Para Saliba (2018), los gases y vapores se clasifican según su acción sobre el cuerpo humano y se dividen en tres grupos: irritantes, anestésicos y asfixiantes. Esta clasificación se basa en el efecto más importante, lo que no implica que la sustancia no tenga características de los demás grupos.

Gases y vapores irritantes: Se trata de sustancias que tienen la característica común de producir inflamación en los tejidos con los que entran en contacto directo. Se divide en irritantes primarios, cuya acción sobre el organismo es una irritación local. Los gases irritantes que se pueden encontrar en espacios confinados incluyen amoníaco, gas de sulfuro de hidrógeno, ozono y gases nitrosos, producida en el arco eléctrico (soldadura eléctrica), por combustión de nitratos.

Gases y vapores anestésicos: Su principal propiedad es su efecto anestésico, debido a su acción depresora del sistema nervioso central. Generalmente su acción se produce a través del tracto respiratorio, pero algunas sustancias también pueden penetrar a través de la piel intacta. Según su acción sobre el organismo, los anestésicos se dividen en: primarios, con efecto sobre las vísceras, con efecto sobre el sistema hematopoyético, con acción sobre el sistema nervioso y con efecto sobre la sangre y el sistema circulatorio

(GANA SOTO; FANTAZZINI, 2017). Estos gases sólo se encuentran en industrias farmacéuticas y operaciones de gases especiales.

Gases y vapores asfixiantes: Son sustancias que impiden que el oxígeno llegue a los tejidos. La asfixia es el bloqueo de procesos vitales de los tejidos, causado por la falta de oxígeno (Silva Filho, 2018). Se divide en:

a) asfixiantes simples: Se trata de sustancias que tienen la propiedad de desplazar el oxígeno del ambiente, no provocando ninguna reacción bioquímica a nivel orgánico. En este caso, la asfixia se produce porque la persona respira aire con falta de oxígeno.

b) asfixiantes químicos: cuando estas sustancias ingresan al organismo interfieren con la oxigenación de los tejidos, ya que impiden la entrada de oxígeno a nivel celular, ya que este se agrega con la hemoglobina y posteriormente se distribuye al organismo. No alteran la concentración de oxígeno en el ambiente (SILVA FILHO, 2018). De este grupo, los ejemplos más importantes, para los fines de este estudio, son el gas sulfuro de hidrógeno y el monóxido de carbono.

Los agentes químicos que se encuentran con mayor facilidad en ambientes confinados son el dióxido de carbono, el metano y el gas sulfuro de hidrógeno, que se originan, entre otros procesos, en quema de materia orgánica, clasificándose los dos primeros como asfixiantes simples, aunque el metano también se clasifica como anestésico simple, a pesar de que su acción narcótica es muy débil (ASTETE; GIAMPAOLI; ZIDAN, 2016) .

gas de sulfuro de hidrógeno Es un gas incoloro, con un olor característico a "huevo podrido" y la exposición en altas concentraciones es responsable de numerosas muertes en espacios confinados (REKUS, 2020). La Figura 6 muestra los signos y síntomas de la exposición al gas de sulfuro de hidrógeno.

2.4.7 Monóxido de carbono

Es un gas incoloro e inodoro con una densidad aproximadamente igual a la del aire. Se forma al quemar combustibles que contienen carbono como papel, gasolina, petróleo y madera El monóxido de carbono ingresa al cuerpo a través del

tracto respiratorio, pasa al torrente sanguíneo, reemplaza el oxígeno en la hemoglobina y forma un complejo químico llamado carboxihemoglobina. Este complejo es transportado a través del torrente sanguíneo hasta el cerebro, que sufre un envenenamiento gradual. Sin el oxígeno adecuado, las células cerebrales mueren rápidamente (REKUS, 2020). La Figura 7 muestra los signos y síntomas de la exposición al monóxido de carbono.

2.4.8 *Atmósferas enriquecidas con oxígeno*

Las atmósferas enriquecidas con oxígeno no son inflamables en sí mismas, pero alteran las características de inflamabilidad de algunos materiales, haciendo que se enciendan más fácilmente (menor temperatura) y, en consecuencia, ardan más rápido. Por tanto, los incendios que se produzcan en estos entornos arderán más rápido e intensamente (REKUS, 2020). En la Figura 9 se pueden observar cambios en las características de combustión de algunos gases y temperaturas de ignición.

2.4.9 *Iluminación.*

El confort visual, según Pereira (2020), se entiende como la existencia de un conjunto de condiciones, en un entorno determinado, en el que el ser humano puede realizar sus tareas visuales con la máxima agudeza (medida de la capacidad visual) del ojo humano para discernir detalles) y precisión visual. Cuando hay grandes exigencias visuales se debe aumentar el nivel de iluminación, colocando un foco directamente sobre la tarea. Esto ocurre, por ejemplo, en tareas de inspección, donde se deben detectar pequeños detalles, o cuando el contraste es muy pequeño. En estos casos, el nivel puede llegar hasta los 3000 lux.



Según la Tabla 1 de la NBR 5413 – Iluminancia interior, la iluminación general de las áreas de trabajo debe tener niveles mínimos de iluminancia. La norma siempre indica tres niveles de iluminancia para cada tipo de actividad, y es posible realizar la selección, eligiendo el valor medio en todos los casos, sin embargo, en algunas situaciones se recomienda utilizar la Tabla 2, NBR 5413 para una selección más específica y de acuerdo con los factores mostrados.

Una encuesta de NIOSH (1986) señaló que los trabajadores normalmente no reconocen cuando están trabajando en un espacio confinado y, por lo tanto, sus riesgos los toman desprevenidos, ya que no se realizan pruebas ni evaluaciones de la atmósfera antes de ingresar, ni se monitorean durante el mismo. procedimientos de trabajo. El rescate rara vez se planifica y suele consistir en una reacción espontánea ante una situación de emergencia. Con base en esta investigación, NIOSH recomienda que para prevenir accidentes o muertes en espacios confinados, los gerentes, supervisores y trabajadores deben estar familiarizados con al menos los siguientes procedimientos: reconocimiento; pruebas, evaluación y seguimiento y rescate. NIOSH cree que los trabajadores capacitados son esenciales para reconocer lo que constituye un espacio confinado y los peligros que pueden encontrarse allí.

La ventilación es un procedimiento necesario para favorecer la renovación del aire y descontaminar ambientes confinados. El movimiento continuo del aire provoca: a) dilución o dispersión de cualquier contaminante que pueda estar presente; b) asegura el suministro de oxígeno necesario para la liberación de un espacio confinado y lo mantiene durante la entrada de trabajadores; c) agotar cualquier contaminante liberado por soldadura, corte en caliente, etc. (Rekus, 2020).

Si se detecta la presencia de algún gas tóxico o deficiencia de oxígeno, se debe ventilar el ambiente y volver a probarlo antes de ingresar. Si la ventilación no es posible, lo que puede ocurrir en casos de emergencia y rescate, o es insuficiente para eliminar los contaminantes, entonces solo se debe permitir la entrada al espacio confinado a las personas utilizando equipo de protección respiratoria.

2.4.10 Redes subterráneas.

Actualmente en Perú, sólo el 3% de las redes eléctricas instaladas son subterráneas. En los países europeos, éstas superan una media del 20% del total de redes eléctricas instaladas, llegando al 80% en las grandes ciudades (REVISTA..., 2022).

El elevado coste de instalación de redes subterráneas es el principal motivo para elegir el método convencional (mediante postes y cables no aislados), y este coste varía y puede ser diez veces superior al de la red convencional. Pero por otro lado, algunas investigaciones muestran que existen muchas más ventajas que desventajas al optar por un sistema subterráneo.

En la red aérea, los cables están expuestos a condiciones climáticas, como viento y lluvia, contaminación ambiental como salinidad y polución, además de convivir en medio de árboles, que requieren podas periódicas. También están sujetos a descargas atmosféricas y accidentes provocados por el impacto de vehículos contra postes. Todos estos factores contribuyen a un aumento de las interrupciones del suministro y requieren reparaciones constantes de la red.

Debido a los factores expuestos en el párrafo anterior, las redes subterráneas se consideran más confiables porque no sufren interferencias del ambiente externo, al estar "enterradas". Esta confiabilidad aumenta según el

sistema de suministro adoptado, como el sistema de anillo que permite el suministro en dos partes o el redque utiliza mallas de baja tensión.

La seguridad ofrecida a la población también es un aspecto importante. Al utilizar cables aislados, la red subterránea ofrece mayor seguridad en caso de contacto accidental de personas no autorizadas y público en general. La red aérea registra un número preocupante de accidentes que afectan a la población. En Perú, se registraron 1.058 accidentes que afectaron a la población en 2019, 972 en 2020, 995 en 2021 y 1.042 en 2021, resultando en 327 víctimas, alrededor del 31% del total. Las principales causas de accidentes mortales fueron: construcción/mantenimiento civil (78), cable energizado en el suelo (39), actividades y juegos (27), conexiones clandestinas (25), cerca/tendedero energizado (20), robo de conductor eléctrico. (17), intervenciones inadecuadas en la red (17), instalaciones o reparación de antenas (16). En 2022 se produjeron 1.042 accidentes entre la población, lo que dio lugar a una media de tres accidentes por día, uno de los cuales fue mortal. Por cada muerte por accidente de trabajo de un empleado de una empresa del sector, corresponden seis muertes de empleados contratistas y 36 muertes que involucran a la población (FUNCOGE, 2022).

2.5. Marco conceptual

Espacios Confinados

Son áreas con acceso restringido y ventilación limitada, diseñadas para tareas específicas y no para una ocupación continua. Ejemplos incluyen túneles y alcantarillas, con riesgos como falta de oxígeno y acumulación de gases tóxicos (OSHA).



Gestión de Riesgos

Consiste en identificar, evaluar y mitigar los peligros presentes antes y durante las labores en espacios confinados. Esto incluye el monitoreo del aire y la aplicación de medidas preventivas para proteger a los trabajadores.

Normativas de Seguridad

Tanto las normativas internacionales (OSHA, ANSI) como el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en Perú establecen estándares para el uso de EPP, ventilación y procedimientos de emergencia en espacios confinados.

Equipos de Protección Personal (EPP)

El EPP, como máscaras, detectores de gases y arneses, es fundamental para proteger a los trabajadores en entornos peligrosos.

Capacitación en Seguridad

La formación constante en el uso del EPP, la identificación de riesgos y la respuesta ante emergencias es esencial para reducir accidentes en trabajos subterráneos.

Tecnologías de Detección

El uso de sensores, drones y sistemas de monitoreo mejora la detección temprana de riesgos y condiciones inseguras, permitiendo intervenciones rápidas.

Ventilación

La ventilación forzada ayuda a mantener un aire seguro eliminando contaminantes y asegurando niveles adecuados de oxígeno.



Análisis Documental

Se utiliza para evaluar registros y prácticas actuales en la obra, identificando brechas y proponiendo mejoras para la seguridad laboral.

2.6. Hipótesis

2.6.1 Hipótesis general

El análisis del trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas de Arequipa durante el año 2024 permitirá mitigar significativamente los riesgos.

2.6.2 Hipótesis específicas

1. Existen condiciones laborales y factores de riesgo que incrementan la peligrosidad del trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas.
2. La implementación de procedimientos de trabajo adecuados y medidas de seguridad efectivas puede reducir significativamente los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados.
3. Las recomendaciones propuestas mejorarán la seguridad de los trabajadores y minimizarán los accidentes en los espacios confinados.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1. Métodos de investigación

La investigación se enfoca en el análisis y mitigación de riesgos en trabajos en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa. A continuación, se detallan los métodos aplicados en el estudio.

3.1.1 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo aplicativo, ya que se enfoca en la aplicación práctica de conocimientos teóricos sobre seguridad en espacios confinados para mejorar las condiciones laborales en un contexto real. El objetivo es proponer recomendaciones que reduzcan los riesgos en las actividades subterráneas.

3.1.2 Nivel

El nivel de la investigación es explicativo descriptivo, lo que implica describir las condiciones actuales en los espacios confinados y explicar cómo la implementación de mejores prácticas puede mitigar los riesgos identificados. Se busca entender la relación entre las condiciones laborales y la seguridad de los trabajadores.



3.1.3 Diseño

El diseño de la investigación es no experimental, ya que no se manipulan variables, sino que se realiza un análisis de las condiciones existentes a través de observación directa, encuestas y análisis documental. El enfoque es transversal, recolectando datos en un único momento para evaluar las condiciones de seguridad y proponer mejoras basadas en los hallazgos observados en la obra de mantenimiento..

3.2. Modalidad de estudio de casos

3.2.1 Población

La población objetivo de esta investigación está compuesta por 75 trabajadores que participan en la obra de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa durante el año 2024. Estos trabajadores incluyen tanto al personal operativo que realiza labores en espacios confinados como al personal de supervisión encargado de velar por la seguridad en dichas actividades.

3.2.2 Muestra

Se ha seleccionado una muestra de 65 trabajadores a partir de la población total. Esta muestra se ha determinado utilizando criterios de representatividad y accesibilidad, con el fin de obtener información precisa sobre las condiciones laborales y los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados.

3.3. Métodos y técnicas de recogida de información

Para esta investigación se han seleccionado métodos y técnicas que permitan obtener información precisa sobre los riesgos asociados al trabajo en



espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa. A continuación, se describen los métodos y técnicas utilizados:

3.3.1 Observación directa

La observación directa se empleará para analizar in situ las condiciones de trabajo en espacios confinados. Esta técnica permite identificar de manera objetiva los riesgos presentes, evaluar el cumplimiento de las medidas de seguridad y observar el uso de equipos de protección personal (EPP) por parte de los trabajadores. La observación se realizará mediante visitas programadas a la obra, utilizando listas de verificación para asegurar que se registren los aspectos más relevantes.

3.3.2 Análisis documental

Se revisarán documentos técnicos y normativos, como informes de seguridad, registros de accidentes, procedimientos de trabajo, y las normativas vigentes en materia de seguridad ocupacional en Perú. El análisis documental permitirá obtener información detallada sobre las políticas de seguridad implementadas en la obra y su efectividad en la prevención de riesgos.

3.3.3 Encuesta

Se aplicará una encuesta estructurada a los trabajadores que participan en la obra, con el fin de recopilar datos sobre su percepción de los riesgos, la efectividad de las medidas de seguridad y el nivel de capacitación recibido. Las encuestas incluirán preguntas cerradas y abiertas para obtener tanto datos cuantitativos como cualitativos, permitiendo un análisis integral de la situación.

3.3.4 Cuestionario

El cuestionario se utilizará como herramienta para obtener información más detallada y específica de los supervisores y encargados de seguridad en la obra. Se enfocará en aspectos como los procedimientos de seguridad, el uso de equipos de monitoreo, y las prácticas de gestión de riesgos. Esta técnica permitirá obtener información relevante desde la perspectiva de los responsables de la implementación de medidas preventivas.

3.3.5 Ficha de observación

Se utilizarán fichas de observación para registrar de manera sistemática las condiciones de los espacios confinados, la utilización de equipos de seguridad y la aplicación de protocolos. Las fichas permitirán documentar hallazgos específicos durante las visitas a la obra, facilitando el análisis posterior de los datos recopilados.

3.3.6 Criterios de Inclusión

Trabajadores que participan activamente en la obra de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa durante el año 2024.

Personal con experiencia en labores en espacios confinados, ya sea como operarios o supervisores.

Individuos dispuestos a colaborar en la investigación, proporcionando información a través de encuestas, cuestionarios y entrevistas.

Trabajadores que otorgan su consentimiento informado para participar en el estudio, asegurando que comprenden los objetivos y el propósito de la investigación.

Participantes mayores de 18 años, que comprendan los riesgos asociados a su trabajo y puedan responder con base en su experiencia.



3.3.7 Criterios de Exclusión

Personal que no trabaja directamente en la obra de mantenimiento de redes subterráneas, como administrativos o personal de apoyo.

Trabajadores que no deseen participar en la investigación o no otorguen su consentimiento informado.

Individuos que tengan menos de 6 meses de experiencia en espacios confinados, ya que su conocimiento sobre los riesgos podría ser limitado.

Trabajadores que se encuentren de baja médica o que no estén en condiciones de responder debido a problemas de salud.

Personas que no cumplan con los requisitos para responder adecuadamente las encuestas, ya sea por barreras idiomáticas o falta de comprensión del tema.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de datos

El análisis de datos en esta investigación se centrará en interpretar la información obtenida de las encuestas, cuestionarios, fichas de observación y análisis documental, con el objetivo de identificar los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa. A continuación, se detalla el proceso de análisis:

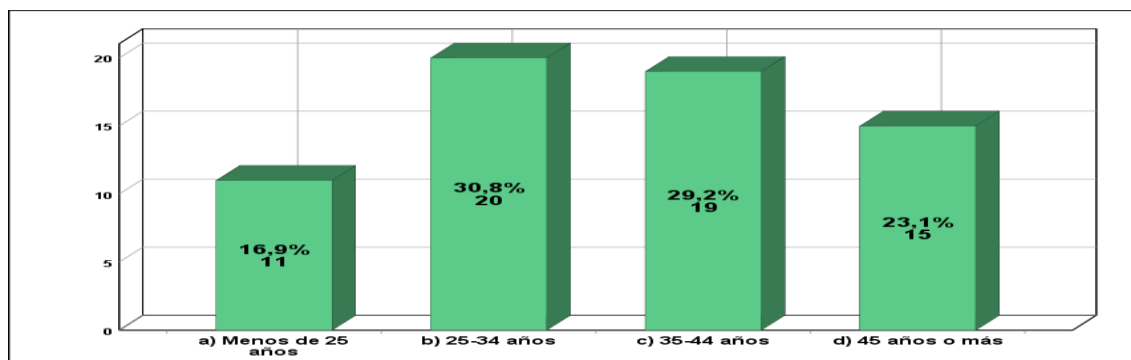
Tabla 1

Cuál es su edad?

	F	%%	%% válido	%% acumulad o
Válido a) Menos de 25 años	11	16,9	16,9	16,9
b) 25-34 años	20	30,8	30,8	47,7
c) 35-44 años	19	29,2	29,2	76,9
d) 45 años o más	15	23,1	23,1	100,0
Total	65	100,0	100,0	

Figura 1

Edad de los trabajadores



Interpretación: El 33.8% de los encuestados tiene **más de 6 años de experiencia**, lo que indica un nivel significativo de conocimiento en el manejo de estos entornos. Sin embargo, un 15.4% tiene menos de un año de experiencia, lo que podría representar un grupo con mayor vulnerabilidad a los riesgos.

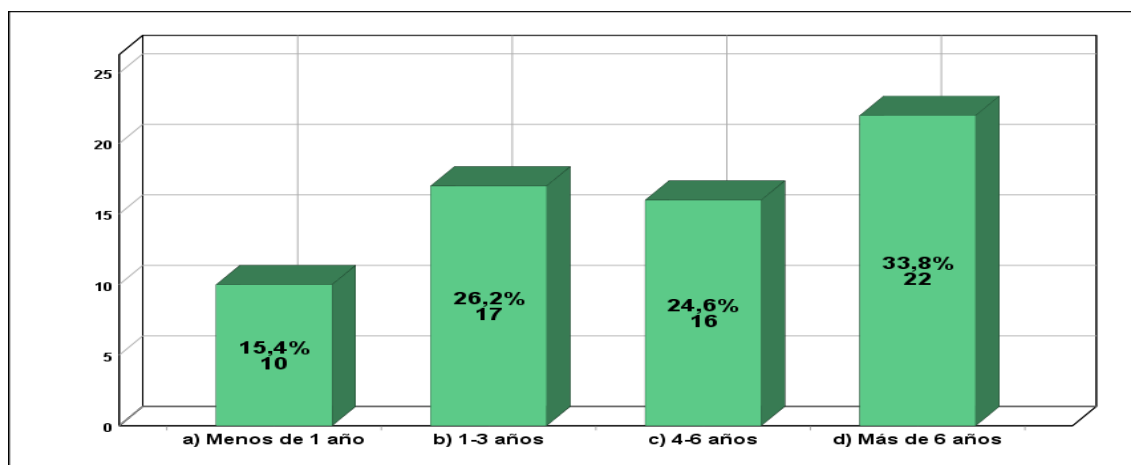
Tabla 2

¿Cuántos años lleva trabajando en espacios confinados?

	F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido a) Menos de 1 año	10	15,4	15,4	15,4
b) 1-3 años	17	26,2	26,2	41,5
c) 4-6 años	16	24,6	24,6	66,2
d) Más de 6 años	22	33,8	33,8	100,0
Total	65	100,0	100,0	

Figura 2

Años de experiencia en espacios confinados



Interpretación: El 33.8% de los encuestados tiene **más de 6 años de experiencia**, lo que indica un nivel significativo de conocimiento en el manejo de estos entornos. Sin embargo, un 15.4% tiene menos de un año de experiencia, lo que podría representar un grupo con mayor vulnerabilidad a los riesgos.

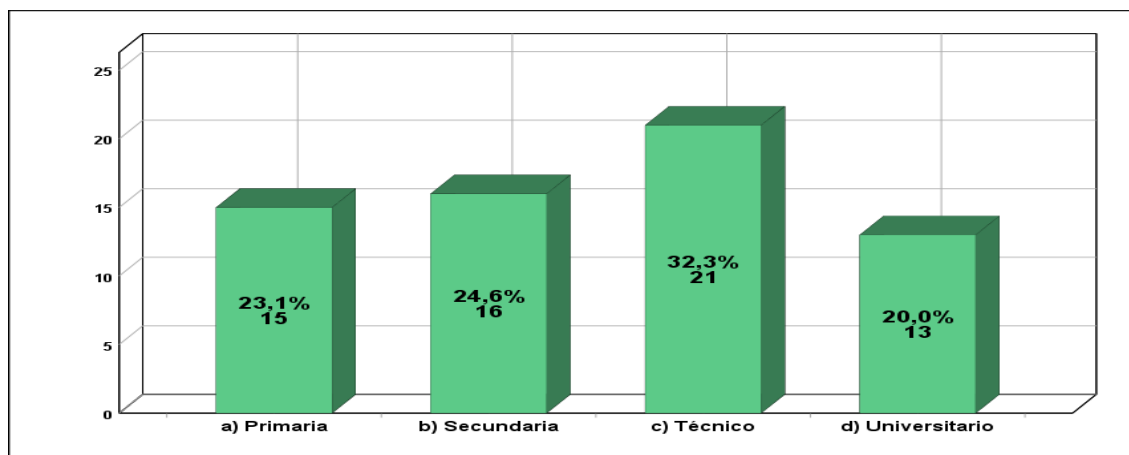
Tabla 3

¿Cuál es su nivel de educación?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Primaria	15	23,1	23,1	23,1
	b) Secundaria	16	24,6	24,6	47,7
	c) Técnico	21	32,3	32,3	80,0
	d) Universitario	13	20,0	20,0	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 3

Nivel de educación



Interpretación: La mayoría de los trabajadores tiene educación **técnica** (32.3%) o **secundaria** (24.6%), lo que indica que, aunque no necesariamente tienen formación universitaria, cuentan con conocimientos prácticos relevantes.

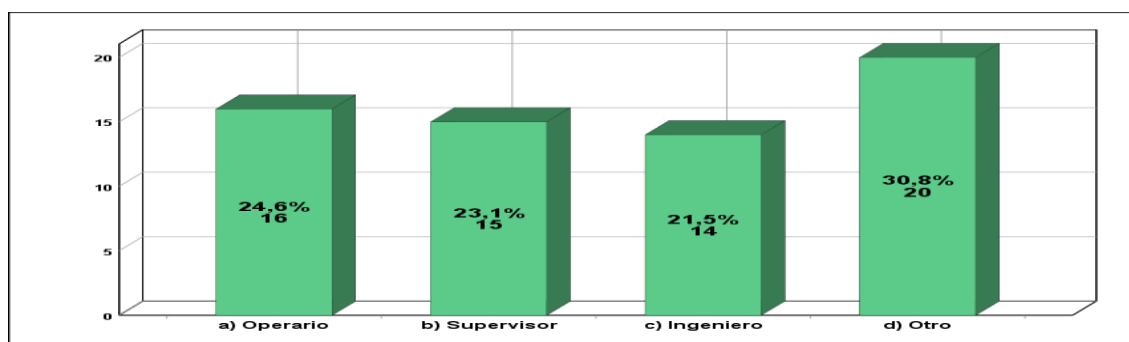
Tabla 4

¿Cuál es su rol en la obra?

		F	%%	%% válido	%% acumulad o
Válido	a) Operario	16	24,6	24,6	24,6
	b) Supervisor	15	23,1	23,1	47,7
	c) Ingeniero	14	21,5	21,5	69,2
	d) Otro	20	30,8	30,8	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 4

Rol en la obra



Interpretación: Los **operarios** y **supervisores** constituyen un porcentaje significativo (24.6% y 23.1% respectivamente). Esto refleja que las opiniones recopiladas incluyen tanto a quienes ejecutan las tareas como a quienes las supervisan.

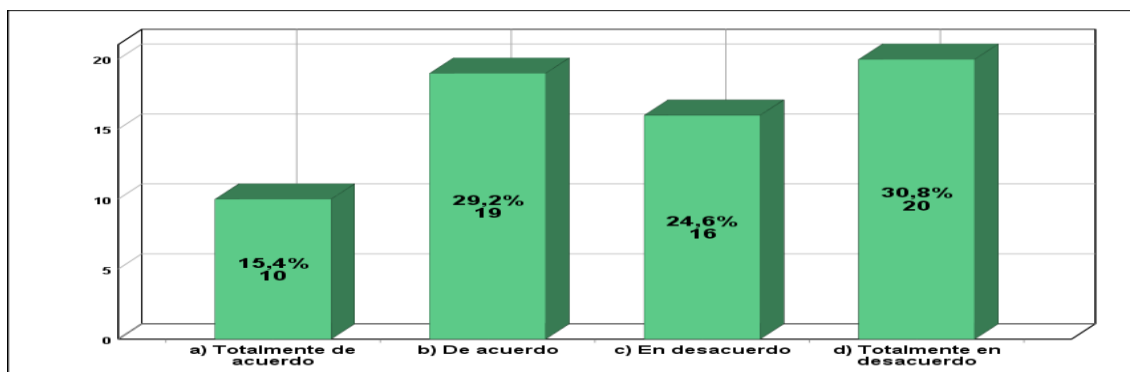
Tabla 5

¿Considera que el trabajo en espacios confinados presenta riesgos elevados?

		F	%%	%% válido	%% acumulad o
Válido	a) Totalmente de acuerdo	10	15,4	15,4	15,4
	b) De acuerdo	19	29,2	29,2	44,6
	c) En desacuerdo	16	24,6	24,6	69,2
	d) Totalmente en desacuerdo	20	30,8	30,8	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 5

Percepción de los riesgos en espacios confinados



Interpretación: Un 30.8% de los encuestados **totalmente en desacuerdo** con que los riesgos sean elevados, lo que puede indicar una percepción subestimada de los peligros reales, posiblemente debido a la familiaridad con el entorno.

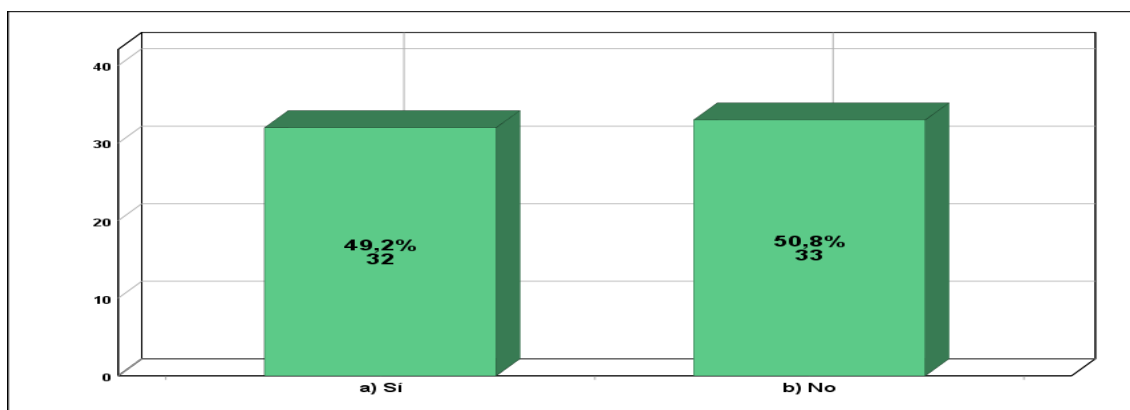
Tabla 6

¿Ha presenciado algún accidente en espacios confinados en su lugar de trabajo?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Sí	32	49,2	49,2	49,2
	b) No	33	50,8	50,8	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 6

Presencia de accidentes



Interpretación: Casi la mitad (49.2%) ha presenciado un accidente en espacios confinados. Esto subraya la importancia de reforzar las medidas de seguridad para prevenir futuros incidentes.

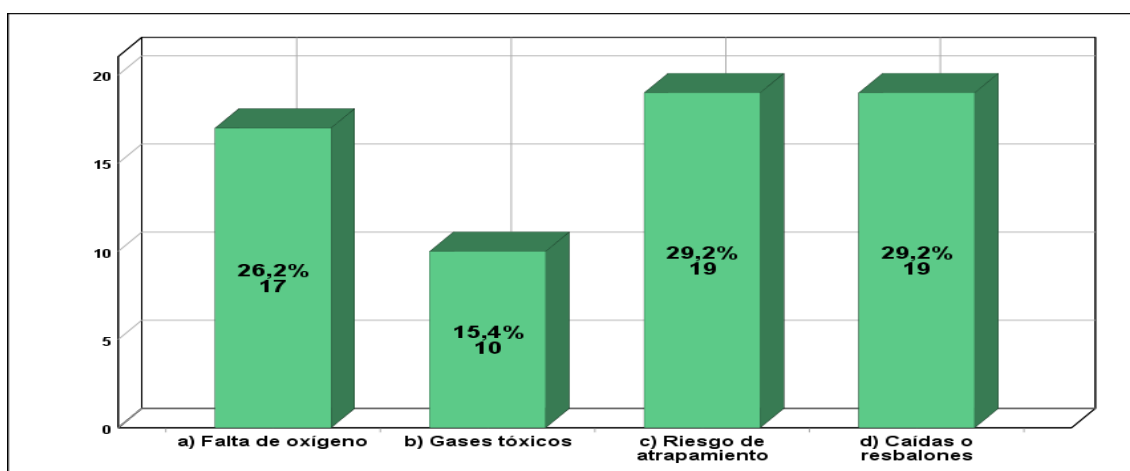
Tabla 7

¿Cuáles son los riesgos más comunes que percibe en su trabajo diario?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Falta de oxígeno	17	26,2	26,2	26,2
	b) Gases tóxicos	10	15,4	15,4	41,5
	c) Riesgo de atrapamiento	19	29,2	29,2	70,8
	d) Caídas o resbalones	19	29,2	29,2	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 7

Riesgos comunes percibidos



Interpretación: Los riesgos de atrapamiento y las caídas son los más mencionados (ambos con 29.2%), lo que sugiere la necesidad de implementar medidas específicas para mitigar estos peligros.

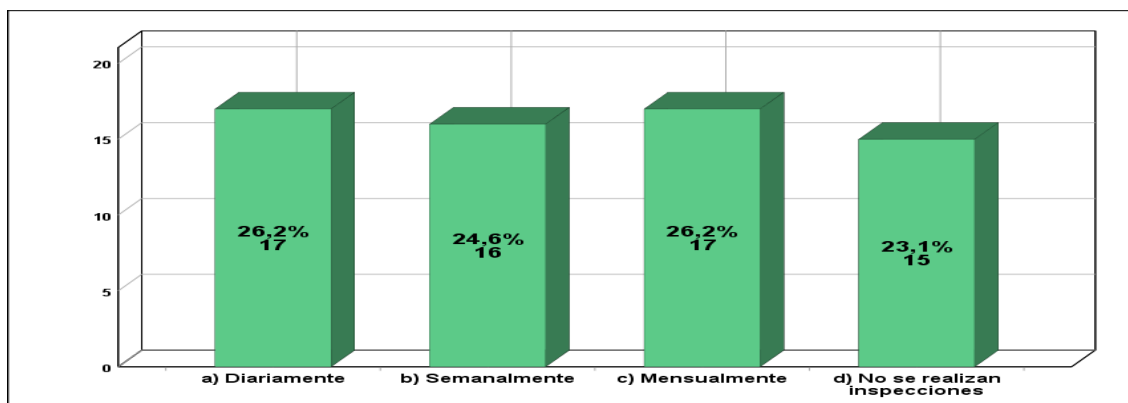
Tabla 8

¿Con qué F se realizan inspecciones de seguridad en los espacios confinados?

		F	%%	%% válido	%% acu mul ado
Válido	a) Diariamente	17	26,2	26,2	26,2
	b) Semanalmente	16	24,6	24,6	50,8
	c) Mensualmente	17	26,2	26,2	76,9
	d) No se realizan inspecciones	15	23,1	23,1	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 8

Frecuencia de inspecciones de seguridad



Interpretación: Solo el 26.2% reporta que las inspecciones se realizan **diariamente**, mientras que un 23.1% indica que **no se realizan inspecciones**, lo que representa un área de mejora crítica.

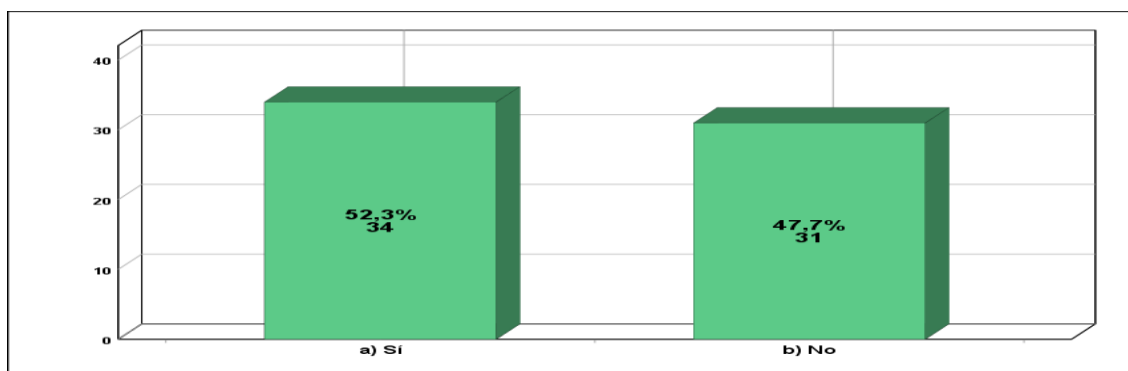
Tabla 9

¿Recibió capacitación específica sobre el trabajo en espacios confinados antes de iniciar sus labores?

	F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido a) Sí	34	52,3	52,3	52,3
b) No	31	47,7	47,7	100,0
Total	65	100,0	100,0	

Figura 9

Capacitación antes de iniciar labores



Interpretación: Un 52.3% ha recibido capacitación, pero un 47.7% no, lo que indica una brecha en la preparación adecuada para el trabajo en espacios confinados.

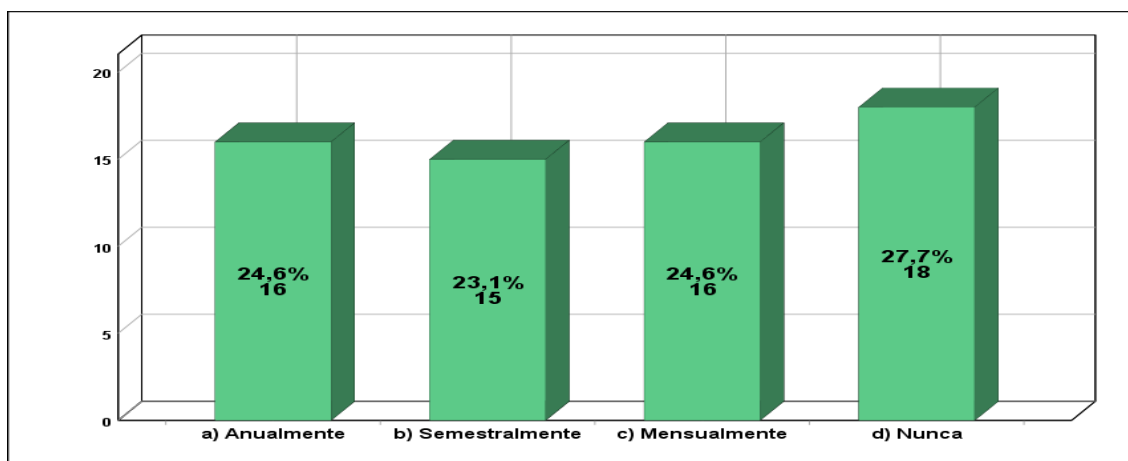
Tabla 10

¿Con qué F recibe actualizaciones o capacitaciones sobre seguridad?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Anualmente	16	24,6	24,6	24,6
	b) Semestralmente	15	23,1	23,1	47,7
	c) Mensualmente	16	24,6	24,6	72,3
	d) Nunca	18	27,7	27,7	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 10

Frecuencia de actualizaciones en seguridad



Interpretación: Un 27.7% reporta que **nunca recibe actualizaciones**, lo que resalta la falta de un programa continuo de capacitación en seguridad.

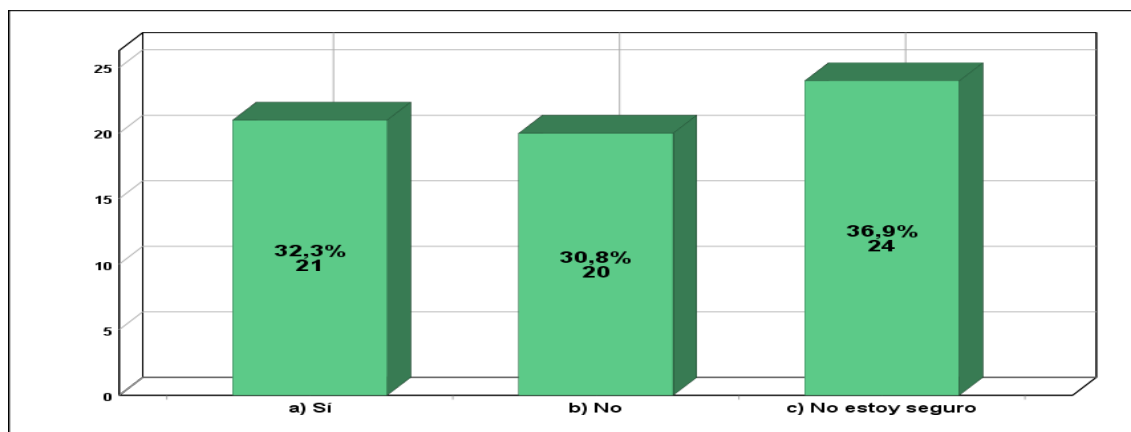
Tabla 11

¿Cuenta con un procedimiento escrito para trabajos en espacios confinados?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Sí	21	32,3	32,3	32,3
	b) No	20	30,8	30,8	63,1
	c) No estoy seguro	24	36,9	36,9	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 11

Procedimientos escritos



Interpretación: Solo el 32.3% confirma la existencia de procedimientos escritos, mientras que un 36.9% no está seguro. Esto refleja la necesidad de mejorar la comunicación y documentación de los procedimientos.

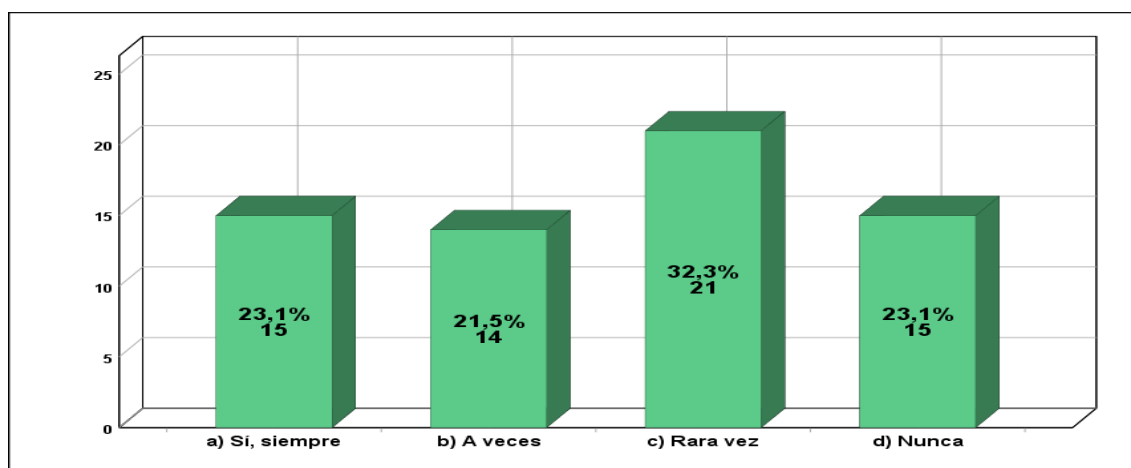
Tabla 12

¿Se le informa regularmente sobre los procedimientos de seguridad en reuniones o charlas?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Sí, siempre	15	23,1	23,1	23,1
	b) A veces	14	21,5	21,5	44,6
	c) Rara vez	21	32,3	32,3	76,9
	d) Nunca	15	23,1	23,1	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 12

Comunicación sobre seguridad



Interpretación: Un 32.3% menciona que **rara vez se le informa** sobre los procedimientos, lo que podría llevar a prácticas inconsistentes y riesgos innecesarios.

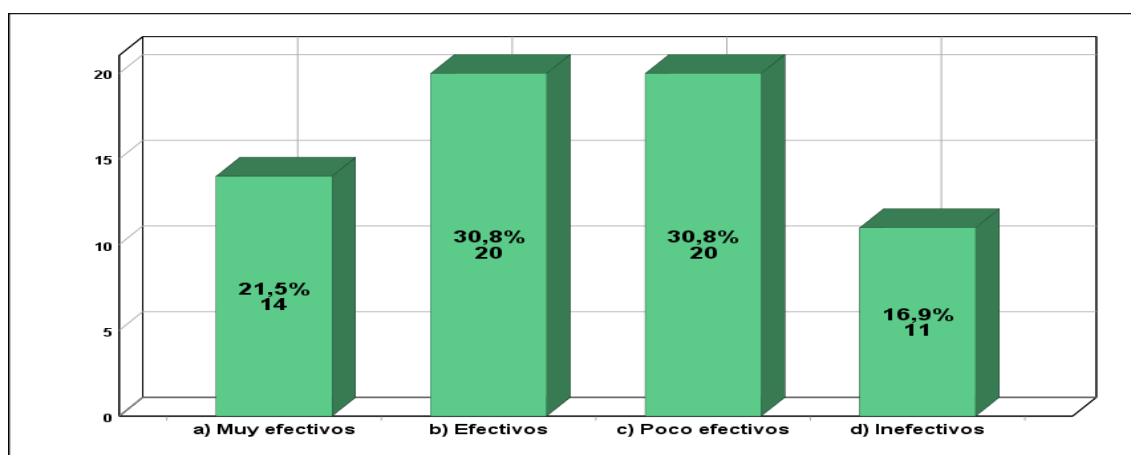
Tabla 13

¿Cómo califica la efectividad de los procedimientos de seguridad en su lugar de trabajo?

		F	%%	%% válido	%% acumulad o
Válido	a) Muy efectivos	14	21,5	21,5	21,5
	b) Efectivos	20	30,8	30,8	52,3
	c) Poco efectivos	20	30,8	30,8	83,1
	d) Inefectivos	11	16,9	16,9	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 13

Efectividad de los procedimientos de seguridad



Interpretación: Un 30.8% considera que los procedimientos son **poco efectivos**, lo que destaca la necesidad de revisarlos y mejorarlos.

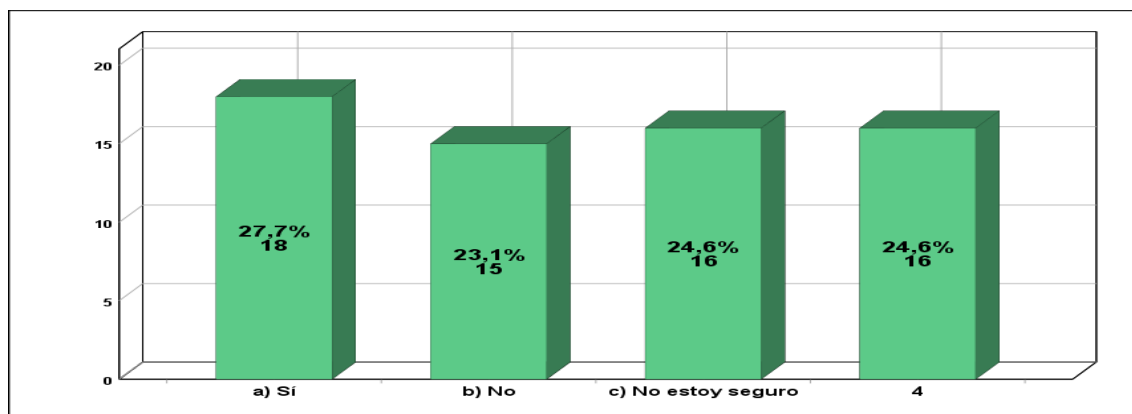
Tabla 14

¿Utiliza equipos de protección personal al ingresar a espacios confinados?

		F	%%	%% válido	%% acumulad o
Válido	a) Sí	18	27,7	27,7	27,7
	b) No	15	23,1	23,1	50,8
	c) No estoy seguro	16	24,6	24,6	75,4
	4	16	24,6	24,6	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 14

Uso de equipos de protección personal (EPP)



Interpretación: Aunque el 27.7% siempre usa EPP, un significativo 23.1% no lo hace, lo que revela un riesgo de exposición elevado.

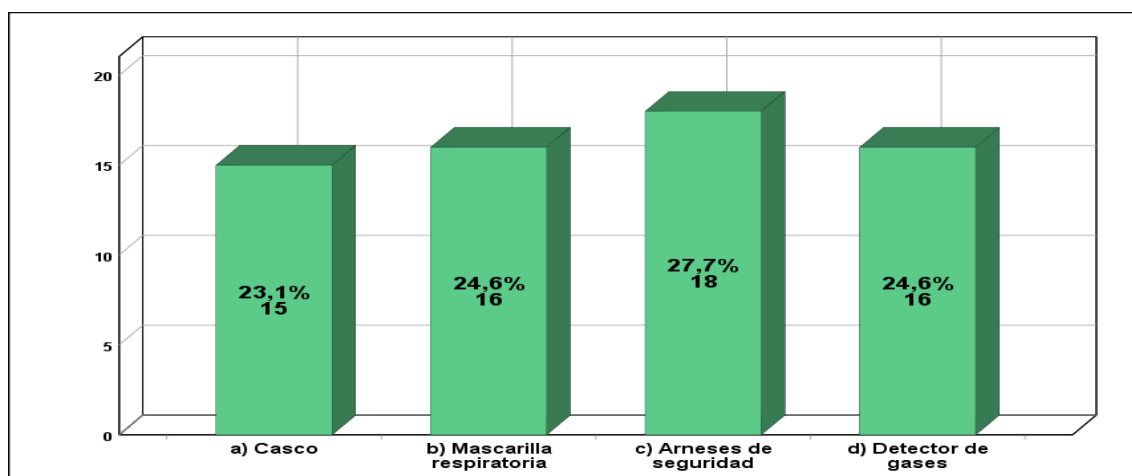
Tabla 15

¿Qué tipo de EPP utiliza con mayor Frecuencia?

	F	%%	%% válido	%% acumulad o
Válido a) Casco	15	23,1	23,1	23,1
b) Mascarilla respiratoria	16	24,6	24,6	47,7
c) Arnese de seguridad	18	27,7	27,7	75,4
d) Detector de gases	16	24,6	24,6	100,0
Total	65	100,0	100,0	

Figura 15

Tipos de EPP utilizados



Interpretación: El **arnés de seguridad** es el EPP más utilizado (27.7%), seguido por mascarillas y detectores de gases.

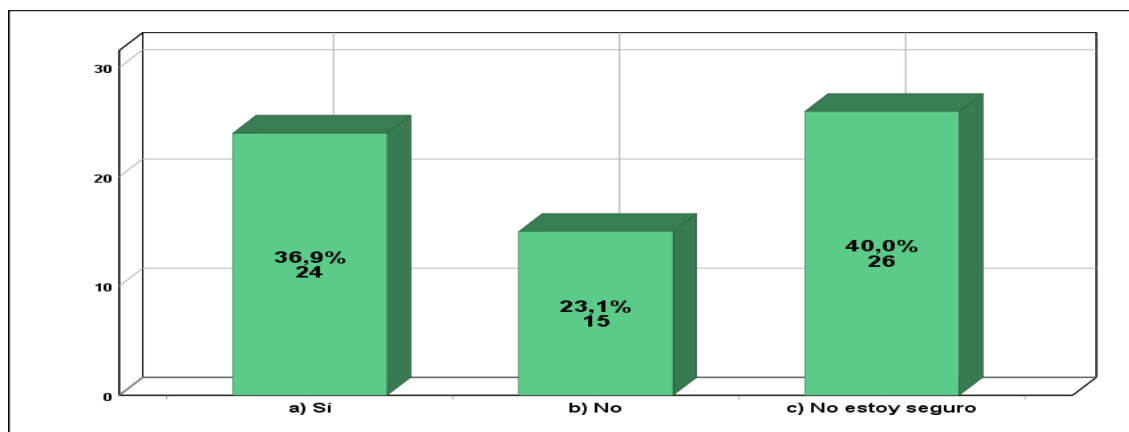
Tabla 16

¿Considera que los EPP proporcionados son adecuados y en buen estado?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Sí	24	36,9	36,9	36,9
	b) No	15	23,1	23,1	60,0
	c) No estoy seguro	26	40,0	40,0	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 16

Adecuación del EPP proporcionado



Interpretación: El 40% no está seguro de la calidad del EPP, lo que sugiere una falta de conocimiento o confianza en el equipo suministrado.

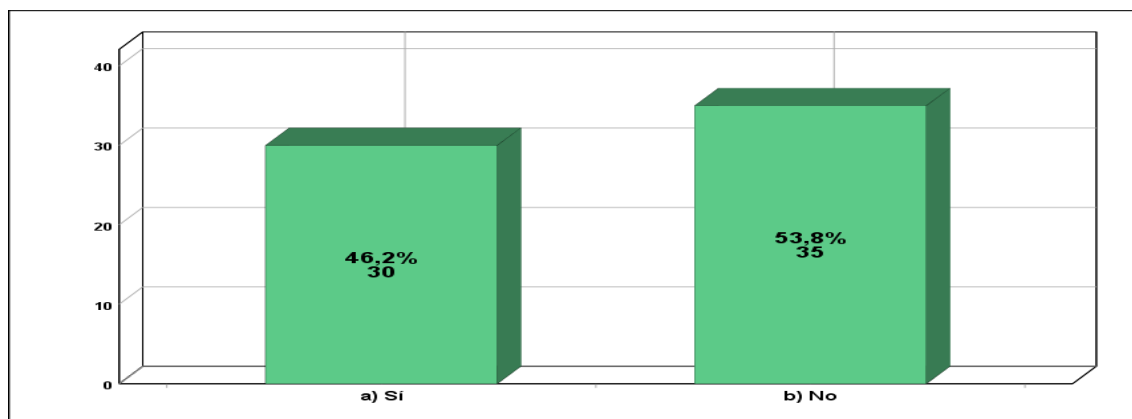
Tabla 17

¿Ha recibido instrucciones claras sobre cómo utilizar correctamente el EPP?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Sí	30	46,2	46,2	46,2
	b) No	35	53,8	53,8	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 17

Instrucciones para el uso del EPP



Interpretación: Un 53.8% indica que no ha recibido instrucciones claras, lo que podría comprometer la correcta utilización del equipo.

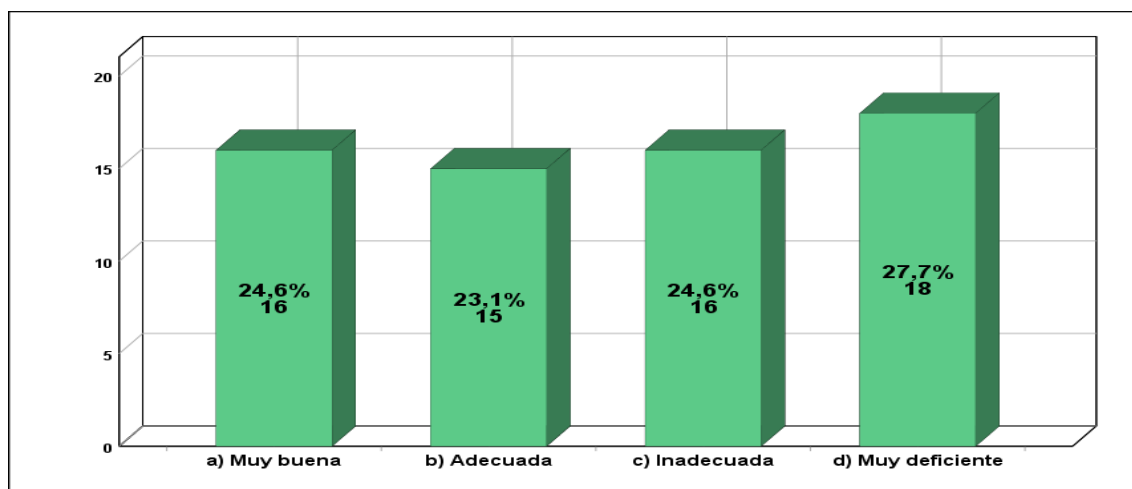
Tabla 18

¿Cómo evalúa la ventilación en los espacios confinados donde trabaja?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Muy buena	16	24,6	24,6	24,6
	b) Adecuada	15	23,1	23,1	47,7
	c) Inadecuada	16	24,6	24,6	72,3
	d) Muy deficiente	18	27,7	27,7	100,0
Total		65	100,0	100,0	

Figura 18

Ventilación en los espacios confinados



Interpretación: Un 27.7% la califica como **muy deficiente**, lo que representa un riesgo crítico para la salud de los trabajadores.

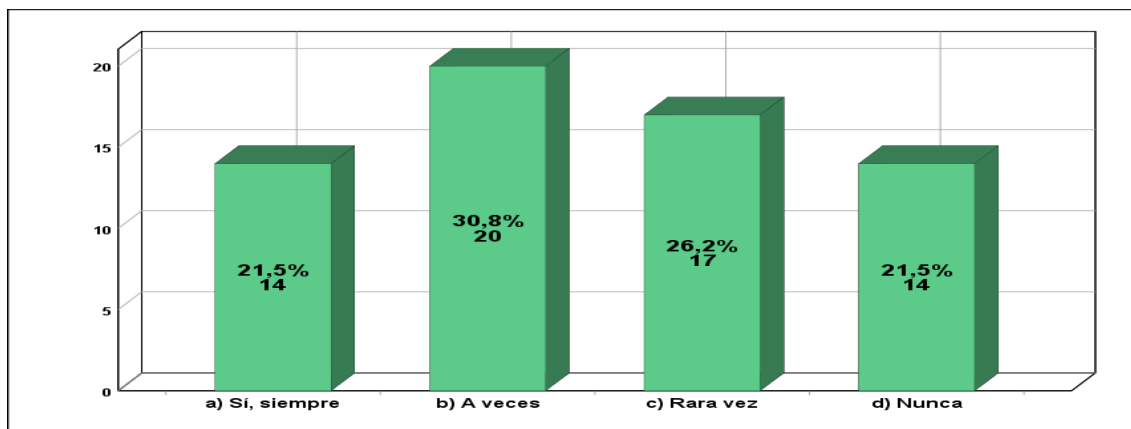
Tabla 19

¿Se utilizan equipos de monitoreo para verificar la calidad del aire antes de ingresar a un espacio confinado?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Sí, siempre	14	21,5	21,5	21,5
	b) A veces	20	30,8	30,8	52,3
	c) Rara vez	17	26,2	26,2	78,5
	d) Nunca	14	21,5	21,5	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 19

Uso de equipos de monitoreo de aire



Interpretación: Solo un 21.5% reporta que siempre se utilizan equipos de monitoreo, lo que indica una brecha en las medidas preventivas.

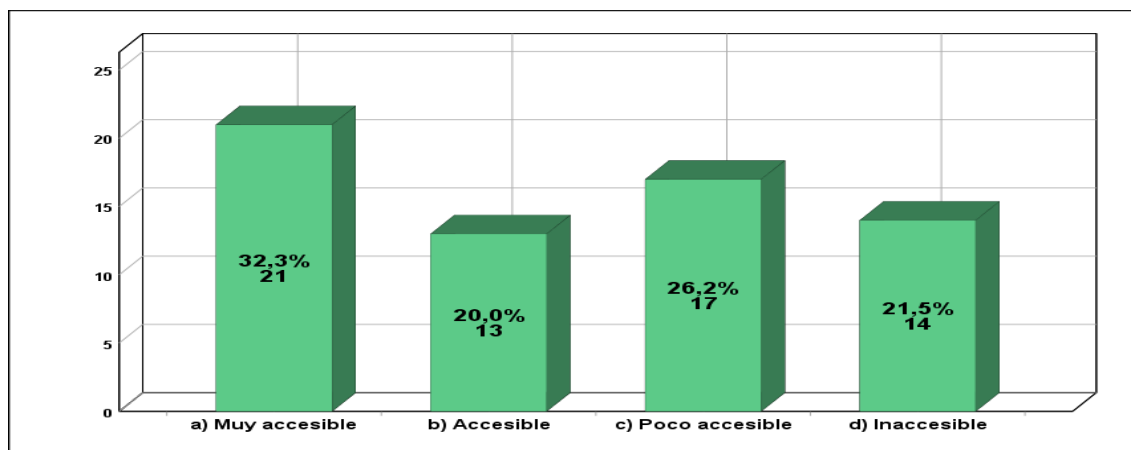
Tabla 20

¿Cuán accesible es el equipo de rescate en caso de emergencia en su lugar de trabajo?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Muy accesible	21	32,3	32,3	32,3
	b) Accesible	13	20,0	20,0	52,3
	c) Poco accesible	17	26,2	26,2	78,5
	d) Inaccesible	14	21,5	21,5	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 20

Accesibilidad del equipo de rescate



Interpretación: El 32.3% considera que el equipo es **muy accesible**, pero un 21.5% lo encuentra **inaccesible**, lo que podría dificultar las operaciones de rescate en emergencias.

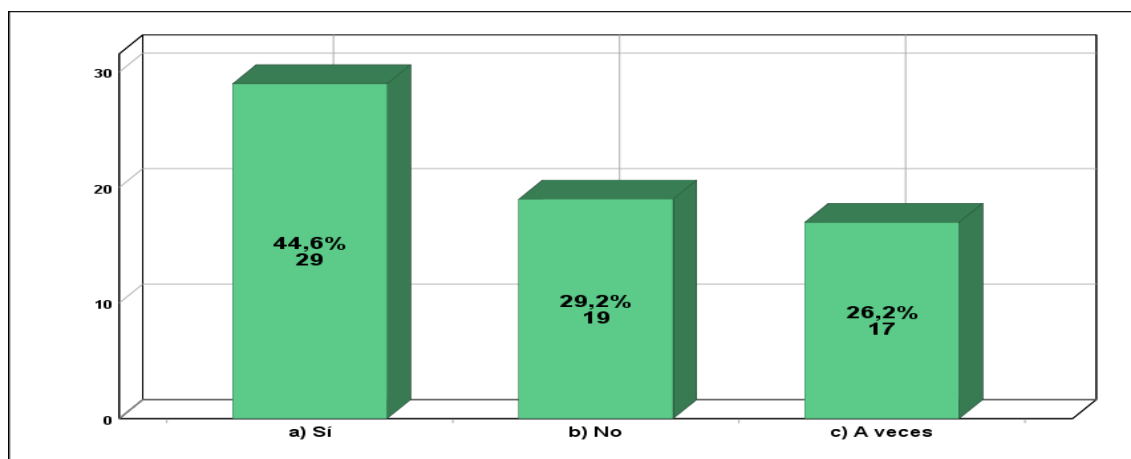
Tabla 21

¿Considera que el tiempo asignado para las pausas de descanso es suficiente para prevenir la fatiga?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Sí	29	44,6	44,6	44,6
	b) No	19	29,2	29,2	73,8
	c) A veces	17	26,2	26,2	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 21

Pausas para prevenir la fatiga



Interpretación: El 44.6% considera que las pausas son suficientes, aunque un 29.2% no está de acuerdo, lo que sugiere que se podrían optimizar los tiempos de descanso.

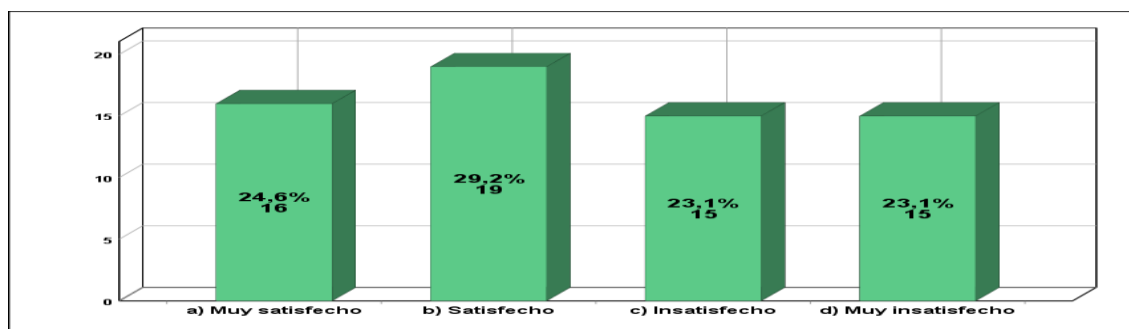
Tabla 22

¿Cuál es su nivel de satisfacción con las condiciones generales de seguridad en su trabajo?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Muy satisfecho	16	24,6	24,6	24,6
	b) Satisfecho	19	29,2	29,2	53,8
	c) Insatisfecho	15	23,1	23,1	76,9
	d) Muy insatisfecho	15	23,1	23,1	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 22

Satisfacción con la seguridad



Interpretación: Un 23.1% está **muy insatisfecho**, lo que indica que existen preocupaciones significativas respecto a la seguridad laboral actual.

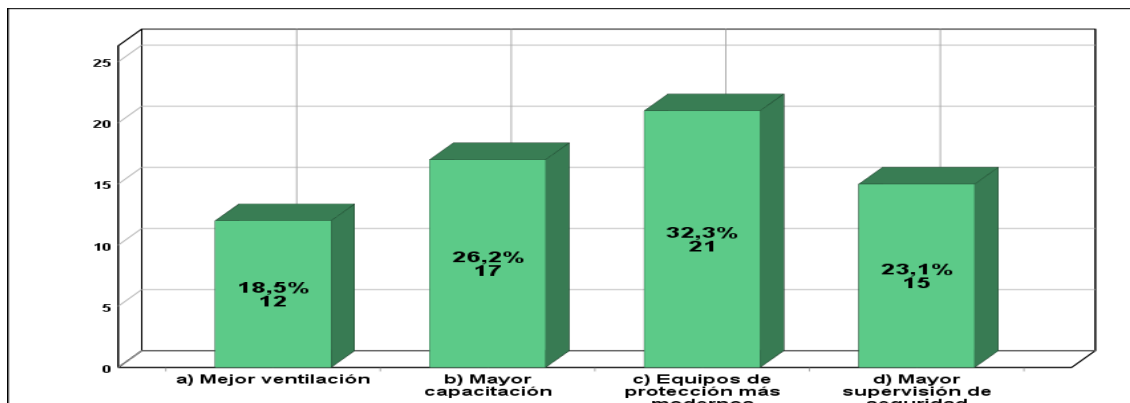
Tabla 23

¿Qué mejoras sugeriría para optimizar la seguridad en los espacios confinados?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Mejor ventilación	12	18,5	18,5	18,5
	b) Mayor capacitación	17	26,2	26,2	44,6
	c) Equipos de protección más modernos	21	32,3	32,3	76,9
	d) Mayor supervisión de seguridad	15	23,1	23,1	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 23

Recomendaciones para mejorar la seguridad



Interpretación: El 32.3% sugiere **equipos de protección más modernos** como prioridad, seguido por una mayor capacitación y ventilación.

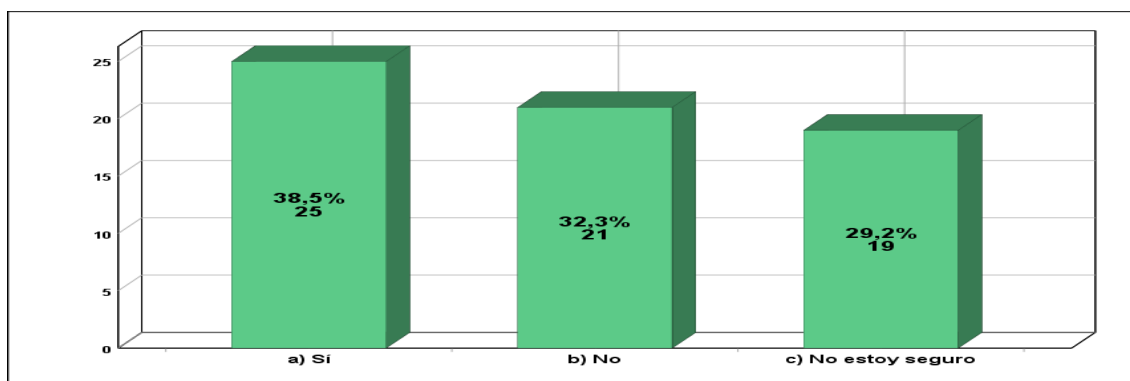
Tabla 24

¿Le gustaría recibir capacitaciones adicionales sobre cómo trabajar de manera segura en espacios confinados?

		F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido	a) Sí	25	38,5	38,5	38,5
	b) No	21	32,3	32,3	70,8
	c) No estoy seguro	19	29,2	29,2	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Figura 24

Deseo de capacitaciones adicionales



Interpretación: Un 38.5% está dispuesto a recibir más capacitación, lo que refleja un interés en mejorar su preparación para el trabajo seguro en espacios confinados.

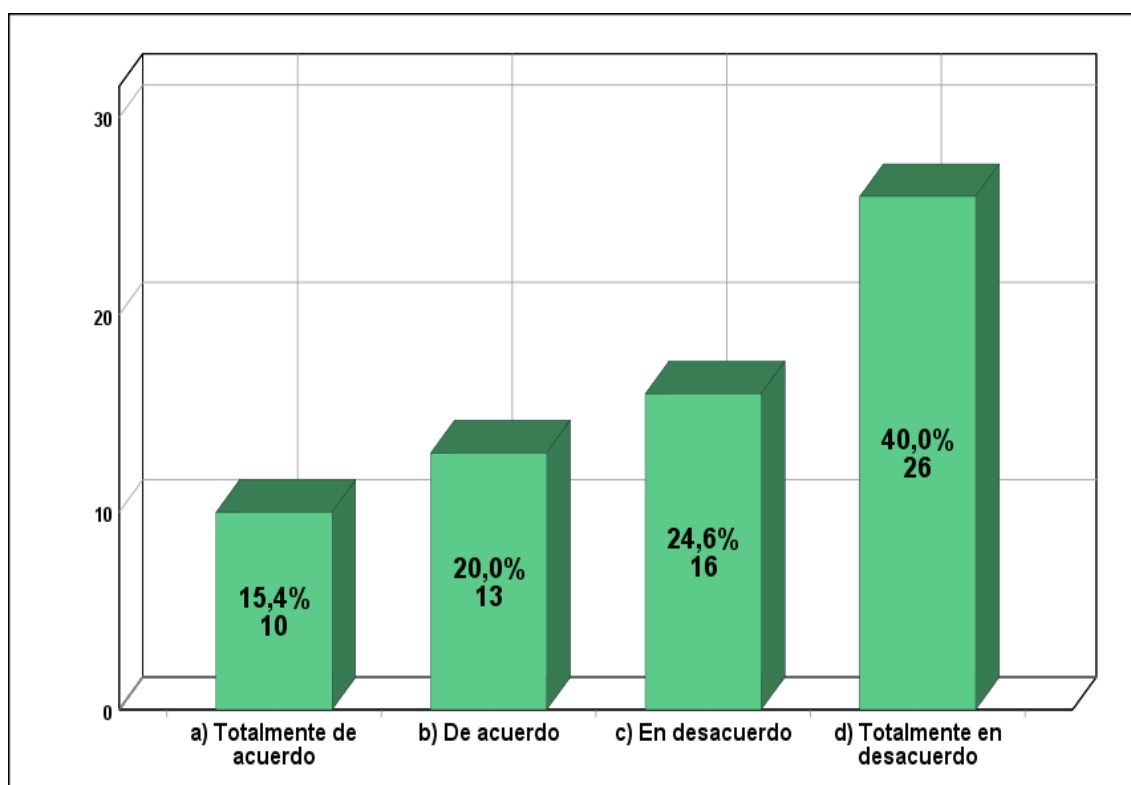
Tabla 25

¿Cree que implementar nuevas tecnologías, como sensores y drones, podría mejorar la seguridad en su trabajo?

	F	%%	%% válido	%% acumulado
Válido a) Totalmente de acuerdo	10	15,4	15,4	15,4
b) De acuerdo	13	20,0	20,0	35,4
c) En desacuerdo	16	24,6	24,6	60,0
d) Totalmente en desacuerdo	26	40,0	40,0	100,0
Total	65	100,0	100,0	

Figura 25

Implementación de nuevas tecnologías



Interpretación: Un 40% está **totalmente en desacuerdo** con que las nuevas tecnologías mejoren la seguridad, lo que puede reflejar falta de conocimiento sobre los beneficios potenciales de estas herramientas.

4.2. Diseminación de los hallazgos

Los resultados obtenidos en esta investigación reflejan la percepción y prácticas actuales en relación con la seguridad en los trabajos en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa. A continuación, se analizan los hallazgos más relevantes y se discuten sus implicancias en la gestión de seguridad en estos entornos de alto riesgo.

Percepción de Riesgos y Experiencia de los Trabajadores

La mayoría de los encuestados identificó la falta de oxígeno y la acumulación de gases tóxicos como los principales riesgos en los espacios confinados. Sin embargo, un porcentaje significativo subestimó los peligros asociados, ya que un 30.8% consideró que estos entornos no representan un riesgo elevado. Esta discrepancia entre la percepción y la realidad sugiere que, aunque los trabajadores tienen experiencia, pueden estar desarrollando una falsa sensación de seguridad debido a la familiaridad con las tareas, lo que incrementa el riesgo de accidentes.

Además, la presencia de un alto porcentaje de trabajadores con menos de un año de experiencia destaca la necesidad de programas de capacitación más robustos, ya que los trabajadores con menor experiencia son más vulnerables a los riesgos.

Capacitación y Procedimientos de Seguridad

Los resultados muestran que casi la mitad de los trabajadores no ha recibido capacitación formal antes de comenzar a trabajar en espacios confinados, lo cual es preocupante considerando los riesgos críticos asociados. La falta de capacitación continua también fue evidente, ya que un 27.7% de los encuestados señaló que nunca reciben actualizaciones en seguridad. Estos hallazgos indican



que, aunque existen procedimientos de seguridad, no se están implementando de manera efectiva.

La falta de procedimientos escritos y la limitada comunicación sobre los protocolos de seguridad también reflejan brechas significativas en la gestión de riesgos. Es crucial que la empresa priorice la capacitación y la comunicación para asegurar que todos los trabajadores estén al tanto de las mejores prácticas y medidas preventivas.

Uso de Equipos de Protección Personal (EPP)

Si bien un número importante de trabajadores reporta el uso de EPP, un preocupante 23.1% indicó que rara vez o nunca utiliza estos equipos. Esto pone en evidencia la falta de supervisión y control en el cumplimiento de las normativas de seguridad. Además, la percepción sobre la calidad del EPP no es positiva, ya que muchos trabajadores expresaron dudas sobre la adecuación y el estado del equipo proporcionado.

El hecho de que un 53.8% de los trabajadores no haya recibido instrucciones claras sobre el uso de EPP es un factor que incrementa el riesgo de incidentes. Para mitigar estos riesgos, se requiere una mejora en la capacitación sobre el uso correcto del EPP y en la evaluación constante de su estado.

Condiciones Ambientales y Monitoreo de la Calidad del Aire

La ventilación y el monitoreo del aire son aspectos críticos para la seguridad en espacios confinados. Los resultados muestran que más del 27.7% de los trabajadores consideran que la ventilación es inadecuada, lo que puede comprometer su salud y seguridad. Además, la baja frecuencia de uso de equipos



de monitoreo para la calidad del aire (solo un 21.5% reporta su uso constante) resalta la necesidad de reforzar los controles ambientales en estos espacios.

Satisfacción con las Condiciones de Seguridad y Recomendaciones

La insatisfacción de un 23.1% de los trabajadores con las condiciones de seguridad actuales indica que hay un margen considerable para mejoras. Entre las recomendaciones, los trabajadores mencionaron la necesidad de modernizar el EPP y aumentar la frecuencia de capacitaciones. Además, aunque la mayoría ve con buenos ojos la incorporación de nuevas tecnologías como sensores de gases y drones, todavía existe cierta resistencia, lo que puede estar relacionado con la falta de familiaridad con estas herramientas.



CONCLUSIONES

- Primera.** El análisis del trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas de Arequipa durante el año 2024 demostró que existe una deficiencia en la implementación de procedimientos de seguridad y en la capacitación continua de los trabajadores. La optimización de estos aspectos es fundamental para mitigar los riesgos presentes y mejorar la seguridad laboral en estos entornos de alto riesgo.
- Segunda.** Las condiciones laborales en los espacios confinados presentan riesgos significativos, principalmente relacionados con la falta de ventilación adecuada, la presencia de gases tóxicos y el riesgo de atrapamiento. Los trabajadores identificaron estos factores como los más críticos, indicando que las condiciones actuales no siempre cumplen con los estándares de seguridad necesarios para minimizar estos riesgos.
- Tercera.** Existen deficiencias en la implementación y comunicación de los procedimientos de seguridad. Aunque algunos trabajadores mencionaron que hay protocolos establecidos, muchos indicaron que no se les informan regularmente ni se les capacita de manera continua. La falta de procedimientos escritos claros y de reuniones de seguridad periódicas genera un ambiente laboral en el que los riesgos no están suficientemente controlados.
- Cuarta.** Para mejorar la seguridad, es necesario implementar un programa de capacitación continua que cubra no solo el uso de equipos de



protección personal (EPP) sino también la identificación y gestión de riesgos en espacios confinados. Además, se recomienda la modernización de los equipos de monitoreo de la calidad del aire y la introducción de nuevas tecnologías, como sensores de gases y drones para inspecciones, con el fin de prevenir accidentes. También es crucial reforzar la supervisión para garantizar que los procedimientos se sigan adecuadamente y que los equipos de rescate estén siempre accesibles y en buen estado.



RECOMENDACIONES

- Primera.** Es fundamental que la empresa desarrolle un plan integral de seguridad enfocado en la capacitación continua, la mejora de los procedimientos de seguridad y la modernización de los equipos utilizados en espacios confinados. Este plan debe priorizar la reducción de riesgos y garantizar un ambiente de trabajo seguro para todos los empleados.
- Segunda.** Para mitigar los riesgos significativos asociados con la falta de ventilación y la presencia de gases tóxicos, se recomienda implementar sistemas de ventilación forzada en todos los espacios confinados, con el fin de asegurar un flujo constante de aire fresco. Además, es crucial realizar inspecciones periódicas utilizando equipos de detección de gases para verificar que las condiciones atmosféricas sean seguras antes de permitir la entrada de los trabajadores. Estas inspecciones deben realizarse con una frecuencia establecida y documentarse rigurosamente para un seguimiento continuo de las condiciones laborales.
- Tercera.** Dado que se han identificado deficiencias en la implementación y comunicación de los procedimientos de seguridad, se recomienda desarrollar y distribuir un manual de procedimientos estandarizados para trabajos en espacios confinados. Este manual debe incluir instrucciones detalladas sobre el uso adecuado de los equipos de protección personal, así como protocolos de emergencia claros y comprensibles. Adicionalmente, es necesario organizar reuniones de seguridad semanales para informar a los trabajadores sobre las



medidas preventivas y cualquier actualización en las normativas de seguridad. Esto garantizará que todos los miembros del equipo estén al tanto de los procedimientos y cumplan con las prácticas de seguridad establecidas.

Cuarta. Para mejorar la seguridad en los espacios confinados, es vital invertir en tecnologías avanzadas, como sensores de gases y drones para la inspección remota. Esto reducirá la exposición directa de los trabajadores a entornos potencialmente peligrosos, optimizando la detección temprana de riesgos. Además, se debe garantizar que los trabajadores cuenten con equipos de protección personal de última generación, en buen estado y disponibles en todo momento, así como proporcionarles la formación adecuada para su uso efectivo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almada, L., & Policarpo, R. V. S. (2016). La relación entre estilo de liderazgo y resistencia al cambio de individuos en un proceso de fusión. *REGE - Revista de Gestión*, 23, 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.rege.2015.11.002>
- Alejandro, L. D. (2019). Implementar con éxito decisiones estratégicas. De largo alcance *Planificación*, 18(3), 91–97.
- Araújo, G. M. (2021). Normas regulatorias comentadas – Legislación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. Vol. 1 y 2. Lima.
- Araújo, M. A. N. (2020). Medición de Ruido en el Área de Seguridad Laboral. Lima.
- Astete, M. W., Giampaoli, E., & Zidan, L. N. (2020). Riesgos físicos. Lima: Fundacentro.
- Bernardo, M. H. (2020). Riesgos en la Planta Química: Accidentes y contaminación en las representaciones de los trabajadores. Tesis de Maestría en Psicología Social, Universidad de Lima, Lima.
- Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional (CCOHS OSH). (2021a). Respuestas: Espacio Confinado - Introducción. <http://www.ccohs.ca>.
- Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional (CCOHS OSH). (2021b). Respuestas: Espacio Confinado - Programa. <http://www.ccohs.ca>.
- Comisión de Distribución. (1986-1988). Informes CODI SCOM 28.01, 28.02, 28.03 sobre Mantenimiento Preventivo en Redes de Distribución Subterránea. Lima.
- Compañía Estatal de Energía Eléctrica. (1972). Redes de Distribución Subterránea. Serie CEEE.
- Cronbach, L. J. (1951). Coeficiente Alfa y Estructura Interna de las Pruebas. *Revista Psicométrica*, 16, 297-334.
- Dejours, C. (2016). La locura del trabajo: Estudio de psicopatología ocupacional. 5ª ed. Lima: Cortez-Oboré.
- Dejours, C., & Abdoucheli, E. (2020). Itinerario teórico en psicopatología del trabajo. En *Psicodinámica del trabajo* (pp. 120-145). Lima: Atlas.



- Dirección Regional de Salud de Arequipa. (2021). Estudio sobre la salud ocupacional en la región Arequipa. Arequipa, Perú.
- Fogliatto, F. S., & Guimarães, L. B. M. (2018). Diseño Macroergonómico: Una propuesta metodológica para el diseño de productos. *Producto y Producción*, 3(3), 1-15.
- Fundacentro. (2020). Norma de Higiene Ocupacional NHO 01 - Evaluación de la exposición al ruido ocupacional. Lima.
- Fundacentro. (2021). Norma de Higiene Ocupacional NHO 06 - Evaluación de la exposición ocupacional al calor. Lima.
- Gana Soto, J. M., Saad, I. F. D., & Fantazzini, M. L. (2017). Riesgos químicos. Lima: Fundacentro.
- Granjean, E. (2018). Manual de ergonomía: Adaptando el trabajo al hombre. Arequipa: Bookman.
- Guimarães, L. B. M. (2021). Análisis Macroergonómico del Trabajo (AMT): Modelo de Implementación. *Producto y Producción*.
- Hendrick, H. W., & Kleiner, B. M. (2020). Macroergonomía: Introducción al diseño de sistemas de trabajo. Santa Mónica: Sociedad de Factores Humanos y Ergonomía.
- Higginet, S., & McAtamney, L. (2019). Evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA). *Ergonomía Aplicada*, 31, 201-205.
- Instituto Nacional de Salud (INS). (2019). Informe sobre la salud ocupacional en Perú: Trastornos musculoesqueléticos. Lima, Perú.
- lida, I. (2016). Ergonomía: Diseño y Producción. Lima: Edgard Blucher.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE, Perú). (2022). Normativa sobre salud y seguridad en el trabajo: Ergonomía y prevención de lesiones. <https://www.gob.pe/mintra>
- NBR 5413. (2016). Iluminación Interior. Lima.
- NBR 14.787. (2020). Espacios Confinados: Prevención de accidentes, procedimientos y medidas de protección. Lima.



Normas Australianas. (2020). AS 2865 – Trabajo seguro en un espacio confinado. Canberra.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Estudio sobre la salud mental y el trabajo. Ginebra.

Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL). (2021). Informe de condiciones laborales en el sector construcción y manufactura en Perú. Lima, Perú.

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. (2020). Investigación sobre condiciones ergonómicas en empresas de Arequipa.

WHO (World Health Organization). (2021). Mental Health and COVID-19: Early Evidence of the Pandemic's Impact. Geneva: WHO.



APÉNDICES



Apéndice 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Análisis del trabajo en espacios confinados para mitigar riesgos en la obra de mantenimiento de redes subterráneas de Arequipa 2024

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología																						
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Análisis del trabajo en espacios confinados	Tipo de estudio: Estudio aplicativo Diseño Metodológico: No experimental Nivel: Explicativo descriptivo Población: 75 trabajadores																						
¿Cuáles son los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas de Arequipa durante el año 2024?	Analizar el trabajo en espacios confinados para mitigar riesgos en la obra de mantenimiento de redes subterráneas de Arequipa 2024	El análisis del trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas de Arequipa durante el año 2024 permitirá mitigar significativamente los riesgos.			Problema específico n° 1	Objetivo específico n° 1	Hipótesis específica n° 1	Mitigación de riesgos	Muestra: 65 trabajadores. Técnica: Observación directa Análisis documental Instrumento: Encuesta Cuestionario Ficha de observación	¿Qué condiciones laborales y factores de riesgo están presentes en los espacios confinados utilizados en la obra?	Identificar las condiciones laborales y factores de riesgo presentes en los espacios confinados utilizados en el mantenimiento de redes subterráneas.	Existen condiciones laborales y factores de riesgo que incrementan la peligrosidad del trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas.	Problema específico n° 2	Objetivo específico n° 2	Hipótesis específica n° 2	¿Cómo se están llevando a cabo los procedimientos de trabajo y qué medidas de seguridad se están implementando?	Analizar los procedimientos de trabajo y las medidas de seguridad implementadas en la obra para el manejo de espacios confinados	La implementación de procedimientos de trabajo adecuados y medidas de seguridad efectivas puede reducir significativamente los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados.	Problema específico n° 3	Objetivo específico n° 3	Hipótesis específica n° 3			¿Cuáles son las recomendaciones para mejorar la seguridad en el manejo de espacios confinados?	Proponer recomendaciones para mejorar la seguridad y minimizar los riesgos en las actividades realizadas en espacios confinados	Las recomendaciones propuestas mejorarán la seguridad de los trabajadores y minimizarán los accidentes en los espacios confinados.
Problema específico n° 1	Objetivo específico n° 1	Hipótesis específica n° 1	Mitigación de riesgos	Muestra: 65 trabajadores. Técnica: Observación directa Análisis documental Instrumento: Encuesta Cuestionario Ficha de observación																						
¿Qué condiciones laborales y factores de riesgo están presentes en los espacios confinados utilizados en la obra?	Identificar las condiciones laborales y factores de riesgo presentes en los espacios confinados utilizados en el mantenimiento de redes subterráneas.	Existen condiciones laborales y factores de riesgo que incrementan la peligrosidad del trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas.			Problema específico n° 2	Objetivo específico n° 2	Hipótesis específica n° 2			¿Cómo se están llevando a cabo los procedimientos de trabajo y qué medidas de seguridad se están implementando?	Analizar los procedimientos de trabajo y las medidas de seguridad implementadas en la obra para el manejo de espacios confinados	La implementación de procedimientos de trabajo adecuados y medidas de seguridad efectivas puede reducir significativamente los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados.	Problema específico n° 3	Objetivo específico n° 3	Hipótesis específica n° 3			¿Cuáles son las recomendaciones para mejorar la seguridad en el manejo de espacios confinados?	Proponer recomendaciones para mejorar la seguridad y minimizar los riesgos en las actividades realizadas en espacios confinados	Las recomendaciones propuestas mejorarán la seguridad de los trabajadores y minimizarán los accidentes en los espacios confinados.						
Problema específico n° 2	Objetivo específico n° 2	Hipótesis específica n° 2																								
¿Cómo se están llevando a cabo los procedimientos de trabajo y qué medidas de seguridad se están implementando?	Analizar los procedimientos de trabajo y las medidas de seguridad implementadas en la obra para el manejo de espacios confinados	La implementación de procedimientos de trabajo adecuados y medidas de seguridad efectivas puede reducir significativamente los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados.	Problema específico n° 3	Objetivo específico n° 3	Hipótesis específica n° 3			¿Cuáles son las recomendaciones para mejorar la seguridad en el manejo de espacios confinados?	Proponer recomendaciones para mejorar la seguridad y minimizar los riesgos en las actividades realizadas en espacios confinados	Las recomendaciones propuestas mejorarán la seguridad de los trabajadores y minimizarán los accidentes en los espacios confinados.																
Problema específico n° 3	Objetivo específico n° 3	Hipótesis específica n° 3																								
¿Cuáles son las recomendaciones para mejorar la seguridad en el manejo de espacios confinados?	Proponer recomendaciones para mejorar la seguridad y minimizar los riesgos en las actividades realizadas en espacios confinados	Las recomendaciones propuestas mejorarán la seguridad de los trabajadores y minimizarán los accidentes en los espacios confinados.																								



Apéndice 2. Instrumentos

Instrumento de Investigación (Cuestionario)

El siguiente cuestionario está diseñado para recopilar información sobre la percepción de los trabajadores respecto a los riesgos asociados al trabajo en espacios confinados en la obra de mantenimiento de redes subterráneas en Arequipa. Las preguntas están orientadas a identificar las condiciones de seguridad, el uso de equipos de protección personal, y la efectividad de los procedimientos implementados.

Parte 1: Datos Generales

1. **¿Cuál es su edad?**
 - a) Menos de 25 años
 - b) 25-34 años
 - c) 35-44 años
 - d) 45 años o más
 2. **¿Cuántos años lleva trabajando en espacios confinados?**
 - a) Menos de 1 año
 - b) 1-3 años
 - c) 4-6 años
 - d) Más de 6 años
 3. **¿Cuál es su nivel de educación?**
 - a) Primaria
 - b) Secundaria
 - c) Técnico
 - d) Universitario
 4. **¿Cuál es su rol en la obra?**
 - a) Operario
 - b) Supervisor
 - c) Ingeniero
 - d) Otro
-

Parte 2: Percepción de los Riesgos

5. **¿Considera que el trabajo en espacios confinados presenta riesgos elevados?**
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo
 - d) Totalmente en desacuerdo
6. **¿Ha presenciado algún accidente en espacios confinados en su lugar de trabajo?**
 - a) Sí
 - b) No
7. **¿Cuáles son los riesgos más comunes que percibe en su trabajo diario?**
 - a) Falta de oxígeno
 - b) Gases tóxicos
 - c) Riesgo de atrapamiento
 - d) Caídas o resbalones
8. **¿Con qué frecuencia se realizan inspecciones de seguridad en los espacios confinados?**
 - a) Diariamente
 - b) Semanalmente
 - c) Mensualmente
 - d) No se realizan inspecciones



Parte 3: Procedimientos de Seguridad

9. **¿Recibió capacitación específica sobre el trabajo en espacios confinados antes de iniciar sus labores?**
 - a) Sí
 - b) No
 10. **¿Con qué frecuencia recibe actualizaciones o capacitaciones sobre seguridad?**
 - a) Anualmente
 - b) Semestralmente
 - c) Mensualmente
 - d) Nunca
 11. **¿Cuenta con un procedimiento escrito para trabajos en espacios confinados?**
 - a) Sí
 - b) No
 - c) No estoy seguro
 12. **¿Se le informa regularmente sobre los procedimientos de seguridad en reuniones o charlas?**
 - a) Sí, siempre
 - b) A veces
 - c) Rara vez
 - d) Nunca
 13. **¿Cómo califica la efectividad de los procedimientos de seguridad en su lugar de trabajo?**
 - a) Muy efectivos
 - b) Efectivos
 - c) Poco efectivos
 - d) Inefectivos
-

Parte 4: Uso de Equipos de Protección Personal (EPP)

14. **¿Utiliza equipos de protección personal al ingresar a espacios confinados?**
 - a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Rara vez
 - d) Nunca
 15. **¿Qué tipo de EPP utiliza con mayor frecuencia?**
 - a) Casco
 - b) Mascarilla respiratoria
 - c) Arnés de seguridad
 - d) Detector de gases
 16. **¿Considera que los EPP proporcionados son adecuados y en buen estado?**
 - a) Sí
 - b) No
 - c) No estoy seguro
 17. **¿Ha recibido instrucciones claras sobre cómo utilizar correctamente el EPP?**
 - a) Sí
 - b) No
-

Parte 5: Evaluación de Condiciones Laborales

18. **¿Cómo evalúa la ventilación en los espacios confinados donde trabaja?**
 - a) Muy buena
 - b) Adecuada



- c) Inadecuada
 - d) Muy deficiente
 - 19. **¿Se utilizan equipos de monitoreo para verificar la calidad del aire antes de ingresar a un espacio confinado?**
 - a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Rara vez
 - d) Nunca
 - 20. **¿Cuán accesible es el equipo de rescate en caso de emergencia en su lugar de trabajo?**
 - a) Muy accesible
 - b) Accesible
 - c) Poco accesible
 - d) Inaccesible
 - 21. **¿Considera que el tiempo asignado para las pausas de descanso es suficiente para prevenir la fatiga?**
 - a) Sí
 - b) No
 - c) A veces
 - 22. **¿Cuál es su nivel de satisfacción con las condiciones generales de seguridad en su trabajo?**
 - a) Muy satisfecho
 - b) Satisfecho
 - c) Insatisfecho
 - d) Muy insatisfecho
-

Parte 6: Recomendaciones y Mejoras

- 23. **¿Qué mejoras sugeriría para optimizar la seguridad en los espacios confinados?**
 - a) Mejor ventilación
 - b) Mayor capacitación
 - c) Equipos de protección más modernos
 - d) Mayor supervisión de seguridad
- 24. **¿Le gustaría recibir capacitaciones adicionales sobre cómo trabajar de manera segura en espacios confinados?**
 - a) Sí
 - b) No
 - c) No estoy seguro
- 25. **¿Cree que implementar nuevas tecnologías, como sensores y drones, podría mejorar la seguridad en su trabajo?**
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) En desacuerdo
 - d) Totalmente en desacuerdo



Apéndice 3. Validez de instrumentos

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 : Deybi Rocky Quespe Roque
- b. Especialidad : Seguridad - Gestión de riesgos
- c. Cargo Actual : Supervisor (SOMA)
- d. Grado académico : Ingeniero

II. TEST DE LIKERT DE: ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS DE AREQUIPA 2024

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN: Bach. MEDINA BUENO, MAURICIO BERLY

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	

Coefficiente de valoración porcentual. $C = \text{Total}/50$

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

V. 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	 <small>Deybi Rocky Quespe Roque ING. DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA CIP: N° 282508</small>	979422941	Noviembre 2024 Su lista.



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

e. Experto/Nombres : Jose L. Ajrota Larjo
f. Especialidad : Gerente de Seguridad y Salud ocupacional
g. Cargo Actual : Docente contratado
h. Grado académico : Magister

II. TEST DE LIKERT DE: ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS DE AREQUIPA 2024

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN: Bach. MEDINA BUENO, MAURICIO BERLY

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	

Coefficiente de valoración porcentual. $C = \text{Total}/50$

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

V. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado (C>75%=0.75)

Desaprobado (C<75%=0.75)

Nº DNI	FIRMA DEL EXPERTO	Nº DE CELULAR	LUGAR Y FECHA
44 671130	 Ing. Jose L. Ajrota Larjo Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional CIP-N° 136445	977323139	Noviembre 2024 Suiza



Apéndice 4. Tratamiento de datos

	Pregunt a1	Pregunt a2	Pregunt a3	Pregunt a4	Pregunt a5	Pregunt a6	Pregunt a7	Pregunt a8	Pregunt a9	Pregunt a10	Pregunt a11	Pregunt a12	Pregunt a13	Pregunt a14	Pregunt a15	Pregunt a16	Pregunt a17	Pregunt a18	Pregunt a19	Pregunt a20	Pregunt a21	Pregunt a22	Pregunt a23	Pregunt a24	VAR000 01
1	b) 25-34 ...	b) 1-3 años	b) Secun...	a) Operario	d) Totalm...	b) No	c) Riesgo...	a) Diaria...	b) No	c) Mensu...	a) Sí	b) A veces	d) Inefecti...	4	d) Detect...	c) No est...	a) Sí	a) Muy b...	b) A veces	a) Muy a...	b) No	a) Muy s...	c) Equipo...	a) Sí	c) En des...
2	d) 45 año...	d) Más d...	d) Univer...	c) Ingeniero	d) Totalm...	b) No	d) Caidas...	c) Mensu...	a) Sí	d) Nunca	a) Sí	b) A veces	b) Efectivos	a) Sí	d) Detect...	c) No est...	a) Sí	a) Muy b...	b) A veces	b) Accesi...	a) Sí	c) Insatisf...	a) Mejor v...	c) No est...	b) De acu...
3	b) 25-34 ...	d) Más d...	d) Univer...	a) Operario	c) En des...	a) Sí	c) Riesgo...	a) Diaria...	a) Sí	b) Semes...	c) No est...	d) Nunca	d) Inefecti...	a) Sí	b) Masca...	c) No est...	a) Sí	b) Adecu...	a) Sí, sie...	c) Poco a...	b) No	b) Satisfe...	b) Mayor ...	b) No	d) Totalm...
4	c) 35-44 ...	c) 4-6 años	d) Univer...	c) Ingeniero	d) Totalm...	b) No	c) Riesgo...	a) Diaria...	a) Sí	c) Mensu...	c) No est...	b) A veces	a) Muy ef...	c) No est...	a) Casco	c) No est...	a) Sí	a) Muy b...	b) A veces	a) Muy a...	c) A veces	d) Muy in...	d) Mayor ...	b) No	b) De acu...
5	d) 45 año...	b) 1-3 años	c) Técnico	b) Superv...	a) Totalm...	a) Sí	c) Riesgo...	d) No se ...	b) No	c) Mensu...	c) No est...	c) Rara vez	c) Poco e...	a) Sí	b) Masca...	a) Sí	a) Sí	c) Inadec...	a) Sí, sie...	d) Inacce...	a) Sí	d) Muy in...	c) Equipo...	c) No est...	d) Totalm...
6	c) 35-44 ...	a) Menos...	b) Secun...	b) Superv...	c) En des...	a) Sí	a) Falta d...	b) Seman...	b) No	c) Mensu...	c) No est...	b) A veces	b) Efectivos	c) No est...	c) Arnese...	a) Sí	b) No	d) Muy d...	d) Nunca	c) Poco a...	a) Sí	a) Muy s...	b) Mayor ...	b) No	d) Totalm...
7	c) 35-44 ...	c) 4-6 años	a) Primaria	a) Operario	a) Totalm...	a) Sí	d) Caidas...	a) Diaria...	a) Sí	c) Mensu...	b) No	b) A veces	b) Efectivos	4	b) Masca...	b) No	a) Sí	c) Inadec...	c) Rara vez	b) Accesi...	c) A veces	d) Muy in...	c) Equipo...	b) No	c) En des...
8	a) Menos...	d) Más d...	c) Técnico	b) Superv...	b) De acu...	a) Sí	d) Caidas...	a) Diaria...	b) No	b) Semes...	a) Sí	c) Rara vez	c) Poco e...	b) No	d) Detect...	a) Sí	a) Sí	d) Muy d...	b) A veces	a) Muy a...	a) Sí	b) Satisfe...	c) Equipo...	a) Sí	c) En des...
9	b) 25-34 ...	b) 1-3 años	c) Técnico	b) Superv...	d) Totalm...	b) No	b) Gases...	b) Seman...	b) No	d) Nunca	b) No	c) Rara vez	c) Poco e...	a) Sí	c) Inadec...	a) Sí, sie...	b) No	c) Inadec...	a) Sí, sie...	d) Inacce...	c) A veces	a) Muy s...	a) Mejor v...	b) No	d) Totalm...
10	a) Menos...	b) 1-3 años	a) Primaria	b) Superv...	a) Totalm...	b) No	c) Riesgo...	d) No se ...	a) Sí	a) Anual...	a) Sí	c) Rara vez	c) Poco e...	b) No	a) Casco	a) Sí	b) No	d) Muy d...	c) Rara vez	a) Muy a...	a) Sí	c) Insatisf...	c) Equipo...	a) Sí	c) En des...
11	b) 25-34 ...	d) Más d...	d) Univer...	b) Superv...	a) Totalm...	a) Sí	d) Caidas...	c) Mensu...	a) Sí	b) Semes...	a) Sí	d) Nunca	a) Muy ef...	c) No est...	c) Arnese...	a) Sí	b) No	c) Inadec...	c) Rara vez	a) Muy a...	a) Sí	c) Insatisf...	c) Equipo...	a) Sí	b) De acu...
12	b) 25-34 ...	a) 1-3 años	c) Técnico	d) Otro	b) De acu...	a) Sí	b) Gases...	b) Seman...	b) No	b) Semes...	c) No est...	a) Sí, sie...	d) Inefecti...	a) Sí	d) Detect...	c) No est...	b) No	b) Adecu...	a) Sí, sie...	a) Muy a...	b) No	a) Muy s...	d) Mejor v...	c) No est...	d) Totalm...
13	d) 45 año...	a) Menos...	c) Técnico	c) Ingeniero	b) De acu...	a) Sí	a) Falta d...	d) No se ...	a) Sí	c) Mensu...	c) No est...	a) Sí, sie...	c) Poco e...	c) No est...	c) Arnese...	a) Sí	b) No	d) Muy d...	d) Nunca	c) Poco a...	a) Sí	c) Insatisf...	c) Equipo...	a) Sí	d) Totalm...
14	b) 25-34 ...	c) 4-6 años	c) Técnico	d) Otro	d) Totalm...	a) Sí	d) Caidas...	a) Diaria...	b) No	b) Semes...	a) Sí	a) Sí, sie...	b) Efectivos	a) Sí	a) Casco	b) No	b) No	d) Muy d...	d) Nunca	d) Inacce...	c) A veces	b) Satisfe...	c) Equipo...	a) Sí	a) Totalm...
15	c) 35-44 ...	c) 4-6 años	d) Univer...	d) Otro	c) En des...	a) Sí	a) Falta d...	b) Seman...	a) Sí	a) Anual...	c) No est...	d) Nunca	c) Poco e...	c) No est...	c) Arnese...	c) No est...	a) Sí	b) Adecu...	b) A veces	b) Accesi...	a) Sí	d) Muy in...	c) Equipo...	a) Sí	d) Totalm...
16	b) 25-34 ...	c) 4-6 años	b) Secun...	b) Superv...	d) Totalm...	a) Sí	c) Riesgo...	a) Diaria...	a) Sí	d) Nunca	b) No	c) Rara vez	c) Poco e...	c) No est...	c) Arnese...	a) Sí	a) Sí	d) Muy d...	b) A veces	d) Inacce...	c) A veces	c) Insatisf...	d) Mayor ...	a) Sí	a) Totalm...
17	b) 25-34 ...	c) 4-6 años	d) Univer...	b) Superv...	d) Totalm...	b) No	d) Caidas...	c) Mensu...	b) No	a) Anual...	a) Sí	c) Rara vez	c) Poco e...	4	c) Arnese...	c) No est...	a) Sí	a) Muy b...	b) A veces	b) Accesi...	a) Sí	c) Insatisf...	a) Mejor v...	a) Sí	d) Totalm...
18	b) 25-34 ...	b) 1-3 años	c) Técnico	d) Otro	d) Totalm...	b) No	a) Falta d...	d) No se ...	a) Sí	a) Anual...	c) No est...	c) Rara vez	a) Muy ef...	b) No	c) Arnese...	c) No est...	a) Sí	d) Muy d...	b) A veces	c) Poco a...	c) A veces	c) Insatisf...	a) Mejor v...	a) Sí	a) Totalm...
19	c) 35-44 ...	d) Más d...	c) Técnico	b) Superv...	c) En des...	b) No	c) Riesgo...	a) Diaria...	b) No	a) Anual...	a) Sí	c) Rara vez	c) Poco e...	b) No	a) Casco	b) No	b) No	c) Inadec...	d) Nunca	d) Inacce...	a) Sí	c) Insatisf...	a) Mejor v...	b) No	a) Totalm...
20	a) Menos...	c) 4-6 años	c) Técnico	c) Ingeniero	a) Totalm...	b) No	d) Caidas...	a) Diaria...	a) Sí	d) Nunca	b) No	c) Rara vez	b) Efectivos	4	a) Casco	a) Sí	b) No	b) Adecu...	b) A veces	c) Poco a...	b) No	b) Satisfe...	b) Mayor ...	a) Sí	b) De acu...
21	b) 25-34 ...	b) 1-3 años	b) Secun...	d) Otro	d) Totalm...	b) No	a) Falta d...	c) Mensu...	b) No	d) Nunca	b) No	c) Rara vez	d) Inefecti...	b) No	d) Detect...	c) No est...	b) No	b) Adecu...	c) Rara vez	b) Accesi...	b) No	c) Insatisf...	d) Mayor ...	a) Sí	b) De acu...
22	c) 35-44 ...	d) Más d...	c) Técnico	b) Superv...	b) De acu...	a) Sí	b) Gases...	c) Mensu...	a) Sí	b) Semes...	b) No	d) Nunca	a) Muy ef...	4	a) Casco	c) No est...	b) No	a) Muy b...	b) A veces	a) Muy a...	a) Sí	d) Muy in...	c) Equipo...	a) Sí	d) Totalm...
23	a) Menos...	d) Más d...	b) Secun...	a) Operario	b) De acu...	b) No	c) Riesgo...	d) No se ...	b) No	c) Mensu...	b) No	c) Rara vez	c) Poco e...	c) No est...	c) Arnese...	c) No est...	b) No	b) Adecu...	c) Rara vez	c) Poco a...	b) No	d) Muy in...	c) Equipo...	b) No	d) Totalm...
24	b) 25-34 ...	b) 1-3 años	a) Primaria	b) Superv...	a) Totalm...	a) Sí	d) Caidas...	a) Diaria...	a) Sí	a) Anual...	b) No	a) A veces	b) Efectivos	b) No	a) Casco	b) No	a) Sí	b) Adecu...	b) A veces	c) Poco a...	a) Sí	c) Insatisf...	b) Mayor ...	a) Sí	d) Totalm...
25	c) 35-44 ...	a) Menos...	a) Primaria	c) Ingeniero	b) De acu...	a) Sí	a) Falta d...	c) Mensu...	b) No	a) Anual...	a) Sí	d) Nunca	c) Poco e...	a) Sí	a) Casco	b) No	b) No	c) Inadec...	c) Rara vez	a) Muy a...	b) No	a) Muy s...	d) Mayor ...	a) Sí	d) Totalm...
26	d) 45 año...	b) 1-3 años	a) Primaria	a) Operario	c) En des...	a) Sí	c) Riesgo...	d) No se ...	b) No	d) Nunca	c) No est...	c) Rara vez	a) Muy ef...	4	a) Casco	b) No	a) Sí	a) Muy b...	c) Rara vez	d) Inacce...	c) A veces	d) Muy in...	d) Mayor ...	c) No est...	b) De acu...
27	b) 25-34 ...	d) Más d...	c) Técnico	a) Operario	a) Totalm...	a) Sí	c) Riesgo...	c) Mensu...	b) No	c) Mensu...	c) No est...	a) Sí, sie...	d) Inefecti...	c) No est...	b) Masca...	c) No est...	a) Sí	c) Inadec...	d) Nunca	b) Accesi...	a) Sí	a) Muy s...	d) Mayor ...	b) No	c) En des...
28	b) 25-34 ...	c) 4-6 años	c) Técnico	d) Otro	c) En des...	b) No	b) Gases...	b) Seman...	b) No	c) Mensu...	b) No	b) A veces	b) Efectivos	4	a) Casco	a) Sí	b) No	d) Muy d...	b) A veces	a) Muy a...	a) Sí	d) Muy in...	c) Equipo...	c) No est...	a) Totalm...
29	c) 35-44 ...	c) 4-6 años	c) Técnico	a) Operario	c) En des...	b) No	a) Falta d...	a) Diaria...	b) No	b) Semes...	c) No est...	d) Nunca	b) Efectivos	c) No est...	b) Masca...	c) No est...	b) No	c) Inadec...	a) Sí, sie...	a) Muy a...	a) Sí	b) Satisfe...	b) Mayor ...	a) Sí	d) Totalm...
30	a) Menos...	a) Menos...	a) Primaria	a) Operario	b) De acu...	a) Sí	c) Riesgo...	c) Mensu...	b) No	c) Mensu...	a) Sí	c) Rara vez	d) Inefecti...	b) No	b) Masca...	c) No est...	a) Sí	d) Muy d...	d) Nunca	a) Muy a...	a) Sí	a) Muy s...	c) Equipo...	b) No	b) De acu...
31	c) 35-44 ...	a) Menos...	b) Secun...	b) Superv...	c) En des...	b) No	b) Gases...	d) No se ...	b) No	a) Anual...	a) Sí	d) Nunca	b) Efectivos	a) Sí	b) Masca...	c) No est...	b) No	b) Adecu...	c) Rara vez	b) Accesi...	a) Sí	b) Satisfe...	c) Equipo...	b) No	b) De acu...
32	c) 35-44 ...	c) 4-6 años	a) Primaria	a) Operario	d) Totalm...	a) Sí	b) Gases...	c) Mensu...	a) Sí	b) Semes...	b) No	a) Sí, sie...	c) Poco e...	a) Sí	b) Masca...	b) No	b) No	d) Muy d...	a) Sí, sie...	c) Poco a...	a) Sí	b) Satisfe...	a) Mejor v...	b) No	c) En des...
33	d) 45 año...	d) Más d...	b) Secun...	d) Otro	c) En des...	a) Sí	c) Riesgo...	b) Seman...	a) Sí	b) Semes...	c) No est...	a) Sí, sie...	b) Efectivos	4	c) Arnese...	a) Sí	b) No	a) Muy b...	a) Sí, sie...	b) Accesi...	c) A veces	c) Insatisf...	c) Equipo...	a) Sí	c) En des...
34	c) 35-44 ...	a) Menos...	d) Univer...	b) Superv...	b) De acu...	b) No	a) Falta d...	d) No se ...	b) No	a) Anual...	b) No	a) Sí, sie...	c) Poco e...	c) No est...	c) Arnese...	c) No est...	b) No	a) Muy b...	b) A veces	d) Inacce...	c) A veces	b) Satisfe...	d) Mayor ...	c) No est...	d) Totalm...
35	d) 45 año...	d) Univer...	c) Ingeniero	b) Superv...	b) De acu...	b) No	b) Gases...	b) Seman...	a) Sí	c) Mensu...	c) No est...	b) A veces	a) Muy ef...	c) No est...	b) Masca...	b) No	a) Sí	c) Inadec...	c) Rara vez	b) Accesi...	c) A veces	b) Satisfe...	d) Mayor ...	b) No	a) Totalm...
36	d) 45 año...	d) Más d...	b) Secun...	a) Operario	c) En des...	a) Sí	d) Caidas...	a) Diaria...	b) No	d) Nunca	c) No est...	d) Nunca	b) Efectivos	a) Sí	d) Detect...	a) Sí	b) No	b) Adecu...	d) Nunca	d) Inacce...	a) Sí	a) Muy s...	d) Mayor ...	a) Sí	d) Totalm...



	Pregunt a1	Pregunt a2	Pregunt a3	Pregunt a4	Pregunt a5	Pregunt a6	Pregunt a7	Pregunt a8	Pregunt a9	Pregunt a10	Pregunt a11	Pregunt a12	Pregunt a13	Pregunt a14	Pregunt a15	Pregunt a16	Pregunt a17	Pregunt a18	Pregunt a19	Pregunt a20	Pregunt a21	Pregunt a22	Pregunt a23	Pregunt a24	VAR0001
37	b) 25-34 ...	b) 1-3 años	b) Secun...	d) Otro	c) En des...	a) Sí	d) Caidas...	a) Diaria...	b) No	b) Semes...	a) Sí	a) Sí, sie...	c) Poco e...	a) Sí	d) Detect...	a) Sí	b) No	b) Adecu...	c) Rara vez	a) Muy a...	c) A veces	c) Insatisf...	d) Mayor ...	b) No	c) En des...
38	a) Menos...	d) Más d...	d) Univer...	d) Otro	b) De acu...	b) No	a) Falta d...	b) Seman...	a) Sí	d) Nunca	c) No est...	a) Sí, sie...	a) Muy ef...	a) Sí	b) Masca...	a) Sí	b) No	a) Muy b...	d) Nunca	d) Inacce...	c) A veces	a) Muy s...	b) Mayor ...	b) No	b) De acu...
39	c) 35-44 ...	d) Más d...	d) Univer...	d) Otro	a) Totalm...	b) No	c) Riesgo...	d) No se ...	b) No	a) Anual...	c) No est...	c) Rara vez	a) Muy ef...	b) No	d) Detect...	c) No est...	a) Sí	d) Muy d...	c) Rara vez	c) Poco a...	a) Sí	c) Insatisf...	d) Mayor ...	a) Sí	b) De acu...
40	b) 25-34 ...	b) 1-3 años	d) Univer...	a) Operario	c) En des...	a) Sí	a) Falta d...	d) No se ...	a) Sí	c) Mensu...	b) No	d) Nunca	b) Efectivos	4	c) Arnese...	b) No	b) No	b) Adecu...	b) A veces	d) Inacce...	a) Sí	d) Muy in...	d) Mayor ...	c) No est...	d) Totalm...
41	d) 45 año...	d) Más d...	b) Secun...	a) Operario	c) En des...	b) No	d) Caidas...	d) No se ...	a) Sí	a) Anual...	a) Sí	b) A veces	d) Inefecti...	4	c) Arnese...	a) Sí	b) No	a) Muy b...	d) Nunca	b) Accesi...	a) Sí	b) Satisfe...	c) Equipo...	c) No est...	c) En des...
42	d) 45 año...	a) Menos...	c) Técnico	d) Otro	b) De acu...	a) Sí	c) Riesgo...	d) No se ...	a) Sí	c) Mensu...	b) No	a) Sí, sie...	a) Muy ef...	b) No	a) Casco	b) No	a) Sí	d) Muy d...	b) A veces	a) Muy a...	a) Sí	b) Satisfe...	a) Mejor v...	b) No	c) En des...
43	c) 35-44 ...	d) Más d...	c) Técnico	c) Ingeniero	b) De acu...	b) No	a) Falta d...	a) Diaria...	a) Sí	d) Nunca	a) Sí	c) Rara vez	a) Muy ef...	c) No est...	b) Masca...	b) No	a) Sí	d) Muy d...	a) Sí, sie...	d) Inacce...	b) No	b) Satisfe...	b) Mayor ...	a) Sí	a) Totalm...
44	b) 25-34 ...	d) Más d...	a) Primaria	d) Otro	a) Totalm...	b) No	a) Falta d...	c) Mensu...	a) Sí	d) Nunca	a) Sí	d) Nunca	d) Inefecti...	b) No	d) Detect...	c) No est...	b) No	a) Muy b...	c) Rara vez	c) Poco a...	b) No	a) Muy s...	a) Mejor v...	b) No	d) Totalm...
45	c) 35-44 ...	b) 1-3 años	d) Univer...	d) Otro	d) Totalm...	b) No	c) Riesgo...	a) Diaria...	a) Sí	a) Anual...	b) No	c) Rara vez	d) Inefecti...	c) No est...	c) Arnese...	b) No	a) Sí	a) Muy b...	c) Rara vez	a) Muy a...	b) No	d) Muy in...	b) Mayor ...	a) Sí	d) Totalm...
46	a) Menos...	d) Más d...	a) Primaria	a) Operario	b) De acu...	b) No	b) Gases...	b) Seman...	a) Sí	a) Anual...	a) Sí	d) Nunca	b) Efectivos	b) No	d) Detect...	a) Sí	a) Sí	d) Muy d...	a) Sí, sie...	d) Inacce...	b) No	a) Muy s...	d) Mayor ...	b) No	b) De acu...
47	a) Menos...	a) Menos...	c) Técnico	c) Ingeniero	b) De acu...	b) No	d) Caidas...	b) Seman...	a) Sí	c) Mensu...	a) Sí	b) A veces	a) Muy ef...	a) Sí	a) Casco	a) Sí	a) Sí	d) Muy d...	a) Sí, sie...	a) Muy a...	a) Sí	c) Insatisf...	b) Mayor ...	c) No est...	d) Totalm...
48	c) 35-44 ...	c) 4-6 años	a) Primaria	d) Otro	c) En des...	a) Sí	a) Falta d...	b) Seman...	a) Sí	b) Semes...	b) No	c) Rara vez	d) Inefecti...	4	b) Masca...	c) No est...	a) Sí	a) Muy b...	d) Nunca	c) Poco a...	a) Sí	a) Muy s...	a) Mejor v...	b) No	a) Totalm...
49	b) 25-34 ...	b) 1-3 años	c) Técnico	d) Otro	b) De acu...	b) No	d) Caidas...	b) Seman...	a) Sí	a) Anual...	b) No	c) Rara vez	b) Efectivos	b) No	d) Detect...	c) No est...	b) No	d) Muy d...	b) A veces	b) Accesi...	b) No	a) Muy s...	b) Mayor ...	a) Sí	c) En des...
50	c) 35-44 ...	b) 1-3 años	b) Secun...	b) Superv...	d) Totalm...	a) Sí	c) Riesgo...	c) Mensu...	a) Sí	c) Mensu...	c) No est...	d) Nunca	b) Efectivos	a) Sí	d) Detect...	a) Sí	b) No	c) Inadec...	a) Sí, sie...	a) Muy a...	a) Sí	d) Muy in...	a) Mejor v...	a) Sí	d) Totalm...
51	b) 25-34 ...	c) 4-6 años	a) Primaria	c) Ingeniero	c) En des...	b) No	d) Caidas...	c) Mensu...	b) No	b) Semes...	c) No est...	b) A veces	c) Poco e...	4	c) Arnese...	c) No est...	a) Sí	c) Inadec...	c) Rara vez	a) Muy a...	a) Sí	a) Muy s...	b) Mayor ...	b) No	d) Totalm...
52	b) 25-34 ...	c) 4-6 años	a) Primaria	a) Operario	d) Totalm...	b) No	d) Caidas...	a) Diaria...	b) No	d) Nunca	c) No est...	b) A veces	c) Poco e...	4	c) Arnese...	b) No	a) Sí	c) Inadec...	d) Nunca	c) Poco a...	a) Sí	b) Satisfe...	c) Equipo...	c) No est...	c) En des...
53	a) Menos...	d) Más d...	b) Secun...	c) Ingeniero	b) De acu...	a) Sí	d) Caidas...	b) Seman...	b) No	d) Nunca	c) No est...	d) Nunca	b) Efectivos	c) No est...	a) Casco	a) Sí	b) No	c) Inadec...	b) A veces	b) Accesi...	c) A veces	b) Satisfe...	b) Mayor ...	a) Sí	d) Totalm...
54	a) Menos...	b) 1-3 años	c) Técnico	d) Otro	d) Totalm...	a) Sí	c) Riesgo...	d) No se ...	b) No	d) Nunca	c) No est...	a) Sí, sie...	b) Efectivos	b) No	d) Detect...	c) No est...	a) Sí	c) Inadec...	b) A veces	c) Poco a...	b) No	a) Muy s...	c) Equipo...	b) No	a) Totalm...
55	d) 45 año...	d) Más d...	c) Técnico	d) Otro	d) Totalm...	a) Sí	c) Riesgo...	c) Mensu...	a) Sí	d) Nunca	c) No est...	a) Sí, sie...	a) Muy ef...	4	b) Masca...	a) Sí	b) No	a) Muy b...	b) A veces	c) Poco a...	a) Sí	d) Muy in...	d) Mayor ...	c) No est...	c) En des...
56	c) 35-44 ...	a) Menos...	c) Técnico	c) Ingeniero	b) De acu...	a) Sí	a) Falta d...	b) Seman...	a) Sí	d) Nunca	c) No est...	c) Rara vez	c) Poco e...	c) No est...	d) Detect...	c) No est...	b) No	a) Muy b...	c) Rara vez	b) Accesi...	b) No	b) Satisfe...	c) Equipo...	c) No est...	c) En des...
57	b) 25-34 ...	d) Más d...	a) Primaria	c) Ingeniero	d) Totalm...	b) No	d) Caidas...	a) Diaria...	b) No	b) Semes...	a) Sí	c) Rara vez	c) Poco e...	c) No est...	b) Masca...	b) No	a) Sí	b) Adecu...	a) Sí, sie...	c) Poco a...	b) No	d) Muy in...	d) Mayor ...	c) No est...	c) En des...
58	c) 35-44 ...	c) 4-6 años	d) Univer...	d) Otro	b) De acu...	b) No	b) Gases...	c) Mensu...	a) Sí	d) Nunca	a) Sí	b) A veces	a) Muy ef...	a) Sí	b) Masca...	c) No est...	b) No	a) Muy b...	c) Rara vez	a) Muy a...	b) No	b) Satisfe...	d) Mayor ...	c) No est...	d) Totalm...
59	d) 45 año...	b) 1-3 años	b) Secun...	a) Operario	b) De acu...	b) No	d) Caidas...	d) No se ...	a) Sí	b) Semes...	b) No	b) A veces	c) Poco e...	b) No	a) Casco	a) Sí	b) No	b) Adecu...	c) Rara vez	d) Inacce...	c) A veces	c) Insatisf...	c) Equipo...	c) No est...	b) De acu...
60	c) 35-44 ...	a) Menos...	b) Secun...	d) Otro	c) En des...	b) No	d) Caidas...	c) Mensu...	b) No	c) Mensu...	a) Sí	d) Nunca	b) Efectivos	a) Sí	d) Detect...	a) Sí	a) Sí	d) Muy d...	d) Nunca	c) Poco a...	b) No	b) Satisfe...	b) Mayor ...	c) No est...	d) Totalm...
61	a) Menos...	b) 1-3 años	a) Primaria	d) Otro	a) Totalm...	a) Sí	c) Riesgo...	d) No se ...	a) Sí	d) Nunca	b) No	b) A veces	a) Muy ef...	a) Sí	b) Masca...	a) Sí	b) No	c) Inadec...	d) Nunca	c) Poco a...	c) A veces	b) Satisfe...	c) Equipo...	a) Sí	c) En des...
62	d) 45 año...	d) Más d...	a) Primaria	a) Operario	d) Totalm...	b) No	a) Falta d...	c) Mensu...	b) No	d) Nunca	b) No	a) Sí, sie...	c) Poco e...	a) Sí	d) Detect...	c) No est...	b) No	b) Adecu...	d) Nunca	d) Inacce...	b) No	a) Muy s...	b) Mayor ...	c) No est...	d) Totalm...
63	d) 45 año...	d) Más d...	b) Secun...	c) Ingeniero	d) Totalm...	a) Sí	a) Falta d...	b) Seman...	b) No	a) Anual...	a) Sí	d) Nunca	b) Efectivos	4	c) Arnese...	c) No est...	b) No	d) Muy d...	a) Sí, sie...	a) Muy a...	c) A veces	d) Muy in...	b) Mayor ...	c) No est...	a) Totalm...
64	d) 45 año...	c) 4-6 años	b) Secun...	c) Ingeniero	d) Totalm...	a) Sí	b) Gases...	b) Seman...	a) Sí	a) Anual...	b) No	c) Rara vez	c) Poco e...	4	a) Casco	a) Sí	a) Sí	c) Inadec...	a) Sí, sie...	a) Muy a...	c) A veces	b) Satisfe...	b) Mayor ...	b) No	b) De acu...
65	d) 45 año...	c) 4-6 años	c) Técnico	b) Superv...	d) Totalm...	b) No	a) Falta d...	c) Mensu...	b) No	b) Semes...	c) No est...	a) Sí, sie...	b) Efectivos	b) No	c) Arnese...	a) Sí	a) Sí	b) Adecu...	b) A veces	a) Muy a...	b) No	d) Muy in...	c) Equipo...	c) No est...	d) Totalm...



Apéndice 5. Otros

Operacionalización de las variables

Operacionalización de las variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE		Tipo de espacio confinado	Encuesta-cuestionario
Variable Independiente	Condiciones del Espacio Confinado	Tamaño y volumen del espacio confinado.	
		Ventilación y calidad del aire en el espacio confinado.	
		Iluminación en el interior del espacio confinado.	
VARIABLE DEPENDIENTE	Procedimientos de Trabajo	Existencia de protocolos y procedimientos establecidos para el trabajo en espacios confinados.	
	Riesgos y Accidentes	Número de incidentes reportados en espacios confinados en el último año.	
	Salud y Seguridad de los Trabajadores	Tipos de riesgos identificados	
		Incidencia de enfermedades o lesiones relacionadas con el trabajo en espacios confinados.	
Variable Dependiente	Gestión de Emergencias	Percepción de los trabajadores sobre la seguridad al trabajar en espacios confinados.	
		Existencia de un plan de emergencia específico para espacios confinados	
		Capacitación en procedimientos de evacuación y rescate en espacios confinados.	



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 24 -01 - 2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: MAURICIO BERLY MEDINA BUENO

Dirección: Urb. Luz y Fuerza, Mz: D, Lt: 25 - Mollendo.

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 40589695

Teléfono: 956040485 email: mauricioberlymedinabueno@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: ANÁLISIS DEL TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS PARA MITIGAR RIESGOS EN LA OBRA DE MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS DE AREQUIPA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): Espacios confinados, riesgos laborales, seguridad en el trabajo, redes subterráneas, ergonomía.

¿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, entré 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.

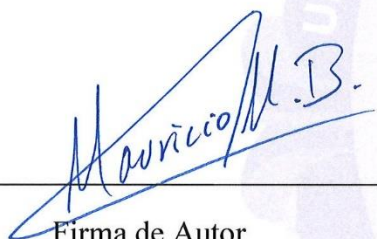
La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

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

24 – ENERO – 2025

Fecha