

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD EN LA PEQUEÑA MINERÍA EN LA ZONA NORTE DE LA REGIÓN DE PUNO

IMPLEMENTATION OF A SAFETY MANAGEMENT SYSTEM IN SMALL-SCALE MINING IN THE NORTHERN PART OF THE PUNO REGION

Luis Gerardo Morales Morales^{1*}; Javier Mamani Paredes²; Milton Quispe Quispe¹

¹Universidad Nacional del Altiplano, Escuela de Posgrado. Universidad Nacional del Altiplano Puno Perú

²Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Altiplano Puno Perú

 <https://orcid.org/0009-0002-1240-4582>

 <https://orcid.org/0000-0002-4375-3892>

 <https://orcid.org/0009-0006-9218-0767>

*Autor para correspondencia, email: morales121325@gmail.com

RESUMEN

Los obstáculos de seguridad en el trabajo cambian según el lugar, la organización y áreas de trabajo específico. Por ello, se inicia a desarrollar este propósito debido al crecimiento de accidentes laborales y la importancia de la implementación de un sistema de gestión de seguridad, para aminorar eventos de trabajo en la pequeña minería. El fin de este proyecto fue; hacer una valoración de la posición real en la pequeña minería, identificando amenazas de riesgo comprometidas con los trabajadores y formular la implementación de un sistema de gestión de seguridad en la pequeña minería y minería artesanal. El procedimiento utilizado es exploratoria, detallado y aplicativa utilizando referencias cuantitativas, las fuentes de aclaración son básicos con diferentes entrevistas. El resultado de este diseño basado en la implementación de un sistema de gestión de seguridad será en todos los niveles jerárquicos, que nos mejorará según la implementación realizada, se obtiene un 65%, al cumplirla, debiendo mejorar y alcanzar un promedio de 70%, según la tabla de calificación, posterior a la implementación del sistema de gestión de seguridad se visualizó una reducción significativa en la tabla accidentes. En conclusión, la implementación de un sistema de gestión de seguridad adecuada mejorará la calidad de trabajo seguro en trabajadores y administrados en todo el ámbito del pequeño productor minero y minero artesanal.

Palabras clave: Accidente laboral, comportamiento del trabajador, cultura en seguridad, mejora continua, sistema de gestión de seguridad.

ABSTRACT

Safety obstacles at work change according to the place, the organization and specific work areas. That is why we started to develop this purpose due to the growth of work accidents and the importance of the implementation of a safety management system to reduce work events in small mining. The purpose of this project was; to make an assessment of the actual position in small mining, identifying risk threats committed to workers and formulate the implementation of a safety management system in small mining and artisanal mining. The procedure used is exploratory, detailed and applicative using quantitative references, the sources of clarification are basic with different interviews. The result of this design based on the implementation of a safety management system will be at all hierarchical levels, which will improve us according to the implementation carried out, which is obtained 65%, when fulfilling it, should improve and reach an average of 70%, according to the rating table, after the implementation of the safety management system was visualized a significant reduction in the table accidents. In conclusion, the implementation of an adequate safety management system will improve the quality of safe work for workers and managers throughout the small-scale mining and artisanal mining sector.

Keywords: Occupational accident, worker behavior, safety culture, continuous improvement, safety management system.

Introducción

El enfoque principal de esta investigación fue la introducción y desarrollo de un Sistema de Gestión de Seguridad en el sector minero. Esto se debe a la importancia fundamental que tiene garantizar condiciones seguras y proteger la integridad de los trabajadores y del entorno en cualquier operación minera. Ya que afecta directamente en la tranquilidad del operador minero (Shimaponda-Nawa *et al.*, 2023). Para sostener un entorno de trabajo seguro e inteligencia emocional y seguridad basada en el comportamiento en una empresa de transporte de carga minera (Nguembi *et al.*, 2023), el sistema de seguridad en el trabajo es la disciplina que intenta prevenir accidentes en áreas laborales y proporcionar confianza a los trabajadores (Rikhotso *et al.*, 2022).

El efecto de la Inteligencia emocional y la proactividad en la gestión institucional que proporciona un marco para que las empresas gestionen sus riesgos de seguridad y mejoren su desempeño en diferentes áreas de trabajo (Ceballos *et al.*, 2017). En la presente investigación menciona que la implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para la ejecución de obras mineras (Manuel *et al.*, n.d.).

Los antecedentes del Sistema de Gestión de Seguridad (SGS) son circunstancias previas relacionadas con la seguridad y la salud en el lugar de trabajo como una gestión orientada al costo-beneficio (Zhang *et al.*, 2024), pueden incluir incidentes o accidentes anteriores, condiciones inseguras en el lugar de trabajo, informe de inspecciones, y cualquier otra información relevante para evaluar y mejorar la seguridad en el lugar de trabajo. La recopilación y análisis de estos antecedentes es esencial para identificar y abordar problemas de seguridad en el trabajo y prevenir futuros incidentes.

Propone desarrollar un plan de seguridad y un sistema de administración enfocado en la seguridad y salud ocupacional (Zhang *et al.*, 2024). Este representa una herramienta de gestión donde su base es la seguridad de los trabajadores, por ser la responsabilidad humana un factor importante significativa en la causalidad de los incidentes y accidentes (Toscana y Canales, 2017) aunque no es el único factor, pero existen evidencias que demuestran cómo el proceder del talento humano al implementar un programa de seguridad basada en el comportamiento para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales (Grill *et al.*, 2023).

El núcleo del sistema reside en el proceso de realizar observaciones centradas en diversas situaciones o el inventario de responsabilidades y comportamientos clave aplicados de forma consistente durante la ejecución de las tareas por parte de los trabajadores. Las leyes tienen como visión apoyar a las empresas y organizaciones a crear y

fomentar ambientes laborales seguros y saludables para prevenir accidentes y enfermedades laborales, además de

buscar la mejora continuamente su sistema de Gestión de Seguridad (Gómez *et al.*, 2012).

Deben incluir a los trabajadores en determinar decisiones directas relacionadas con la seguridad en el trabajo, la estructuración e implementación de procesos y gestionar riesgos de seguridad durante las operaciones rutinarias (González Ramírez *et al.*, 2015) y su adopción puede ayudar a las empresas a demostrar su compromiso de otorgar lugares de trabajo seguros y saludables para los trabajadores (Ortega-García *et al.*, 2021).

El plan de implementación del sistema de gestión de seguridad de la información basado en la norma ISO 27001:2013 Este trabajo recoge la experiencia obtenida durante el transcurso del Máster; los diferentes aspectos técnicos y metodológicos estudiados apoyaron el diseño y desarrollo del plan de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (Liberona & Ruiz, 2013).

Diseño del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento se identifica el desarrollo de algunos actos inseguros o sub estándar en la gestión de las labores diarias para los cuales no se han desarrollado o implementado ningún tipo de control, por lo cual se reafirma la necesidad que la empresa implemente el Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento y se convierta en la herramienta de control principal para los comportamientos por mejorar un refuerzo para aquellos comportamientos positivos (Qiu *et al.*, 2024).

La implementación de un sistema de seguridad en las asociaciones mineras es debido a que no se cuentan la gran mayoría con este sistema de gestión de seguridad el objetivo es crear mayor cultura de seguridad, en todos los niveles jerárquicos considerando los requisitos de Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y la matriz anual de capacitación en seguridad (Xing *et al.*, 2024).

Las empresas que ven la seguridad y la salud en el trabajo consideradas como una inversión con resultados positivos, estas iniciativas ofrecen múltiples beneficios, incluyendo la reducción de las ausencias, el estímulo a la motivación de los empleados, el incremento de la eficiencia y la disminución de los riesgos laborales (Zhou *et al.*, 2023).

Se llevan a cabo medidas para aumentar la seguridad en las operaciones mineras supervisadas por la Entidad Reguladora de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). Este estudio investiga el rendimiento del ámbito minero en términos de seguridad en operaciones de mediana y gran escala, bajo la supervisión de OSINERGMIN. Se ha logrado mejorar los índices de

seguridad minera mediante una supervisión más amplia y frecuente de las actividades mineras, (Onifade *et al.*, 2024).

Haciendo una implementación de un sistema de gestión ambiental y de seguridad y salud en el trabajo según la normativa para la concentradora Huari será la alternativa de solución para disminuir accidentes laborales, (Hennig *et al.*, 2023) El estándar más moderno promete un planteamiento restaurado al posicionar la seguridad en el centro de los objetivos y la estrategia organizacional, fomentando la gestión dinámica de riesgos y realizando una seguridad eficiente (Mondal *et al.*, 2023).

El propósito de este estudio es presentar los fundamentos teóricos, conceptuales y técnicos de la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), que tiene como objetivo modificar los comportamientos inseguros de los trabajadores por comportamientos seguros y mantener estos cambios a lo largo del tiempo (Vásquez *et al.*, 2017).

El objetivo y resultado previsto del sistema de gestión de seguridad es prevenir lesiones y problemas de salud relacionados con las actividades laborales en los trabajadores y proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable; El clima de seguridad en el trabajo minimiza el riesgo laboral (Liu *et al.*, 2023), es inquietante para una organización las condiciones laborales de los trabajadores si no existe relación entre la seguridad y salud ocupacional SSO y la productividad en los trabajadores (Rantala *et al.*, 2024).

Hay necesidad progresiva de realizar evaluación de los conocimientos y prácticas de seguridad y salud en el trabajo y demostrar una firme recuperación en temas de seguridad mediante el seguimiento de los riesgos laborales (Alam *et al.*, 2022) también examinar diferentes riesgos de salud asociados con los trabajadores para contrarrestar se requiere implementar herramientas de gestión en las empresas estos deben cumplir con responsabilidad (Donkor *et al.*, 2023).

Tomando medidas eficaces para prevenir y proteger. Así, la medición de las operaciones de SST que puedan tener impacto en los requisitos legales, controles operativos, riesgos, oportunidades y desempeño en la seguridad y salud en el trabajo (Tetzlaff *et al.*, 2021).

Un sistema diseñado para gestionar la seguridad frente al COVID 19 para prevenir incidentes laborales, Esta normativa ha integrado la estructura uniforme de alto nivel utilizada en todas las normas de sistemas de gestión en seguridad según (Spir Brunal *et al.*, 2024) cumpliendo una gran importancia sobre el bienestar del trabajador sobre el papel que juega el clima de seguridad en la exitosa implementación de sistemas de gestión de seguridad en diferentes pequeños productores mineros (Vu *et al.*, 2022).

En entornos laborales modelos organizativos de alto nivel de jerarquía, típicos de sectores como la industria

minera, las conductas de los empleados suelen operar dentro de los parámetros definidos por sus roles y el contexto específico de la organización donde laboran cumpliendo la teoría tricondicional del comportamiento seguro (Nadlifatin *et al.*, 2024). Expresan en situaciones laborales y determinan el estatus que tiene el trabajador en la comunidad y se demuestra que los individuos se comportan de acuerdo con los roles que desempeñan de una manera que satisface tanto las expectativas de la sociedad como las suyas propias con una relación entre seguridad emocional y seguridad industrial (Hanna *et al.*, 2022).

El estrés laboral es un concepto que puede entenderse como un resultado unitario en un sentido más amplio, como una constelación de factores psicosociales factores laborales y estrés laboral en trabajadores del área de minería implementando un sistema de gestión minimizará no solo la seguridad sino también el estrés laboral (Yang y Pitafi, 2023).

Toda implementación de un sistema de gestión para controlar los accidentes e incidentes de trabajo y el estrés laboral se origina por el incumplimiento de la normativa nacional por diversas empresas mineras, asumir con el cumplimiento del reglamento de seguridad y salud ocupacional como lo interpreta (Aquino *et al.*, 2022).

Por lo tanto, esta investigación tiene como finalidad; Identificar el tipo de gestión de seguridad utilizado para disminuir los accidentes, Determinar la ejecución del sistema de gestión de seguridad para disminuir accidentes, determinar el resultado de la implementación de un SGS para minimizar accidentes mineros, por lo tanto. El efecto de la aplicación del SGS disminuye los accidentes mineros en la minería de pequeña escala y artesanal en la región norte de Puno.

Materiales y métodos

Ámbito de Estudio:

En la parte norte de la región de Puno se encuentra la provincia de San Antonio de Putina, específicamente en el distrito de Ananea esta provincia fue creada el 12 de junio de 1989, durante el primer período presidencial de Alan García. Geográficamente, la provincia se extiende por un área de 3,207.38 km². Los cuales dentro de ellas existe el proyecto minero denominado central de cooperativas mineras de San Antonio de Poto que son catalogados como mineros de pequeña escala y mineros artesanales en el cual se realizará el estudio.

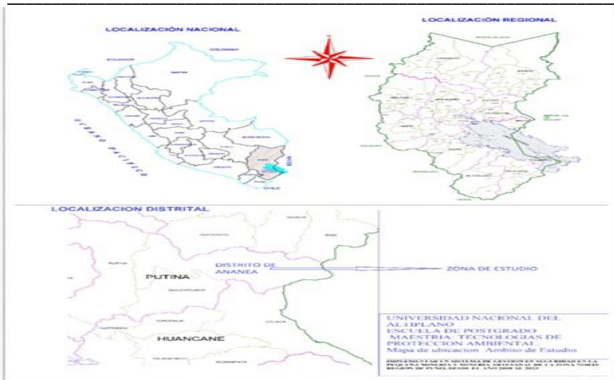


Figura 1. Lugar de estudio

Población

Muestra

Para la realización de la toma de muestra fue probabilística provocada por conveniencia, basados según el criterio del investigador (Guo et al., 2024).

Se selecciona una muestra representativa utilizando métodos de muestreo probabilístico y no probabilístico. En la investigación cuantitativa, esto asegura la representación adecuada de la población estudiada y se recolectan datos numéricos para explorar y establecer conexiones entre diferentes variables. Los procedimientos de muestreo desempeñan un papel crucial al determinar qué miembros de la muestra representativa pueden ofrecer la información más relevante y significativa para los propósitos de la investigación. Este enfoque permite analizar patrones, identificar tendencias y validar hipótesis mediante el uso riguroso de técnicas estadísticas y herramientas de análisis de datos.

Descripción de Métodos

La investigación es de carácter práctico, ya que se centra en el ámbito del sistema de seguridad minera con el objetivo de identificar, anticipar, evaluar y gestionar los riesgos y peligros conforme a los principios y directrices establecidas por la normativa del Decreto Supremo 024-2016 y su enmienda, el Decreto Supremo 023 -2017 EM. La metodología del SGS es muy amplia, además ha sido experimentada y contrastada desde muchos años, por ello existen diferentes manuales y un reglamento que explican los principios y su sistemática de implementar un sistema de seguridad el cual han contribuido hasta la fecha en el avance experimentado en este campo al mejorar la cultura de la seguridad con un enfoque de la conducta laboral del talento humano (Wakabayashi & Merzthal, 2015)

a) Periodo de estudio o frecuencia de muestreo

El trabajo se ejecutó durante el año del 2022

b) Descripción detallada de los materiales, insumos e instrumentos utilizados en la ejecución de la investigación

La metodología empleada en este estudio fue descriptiva y visual de carácter aplicado, centrándose en la implementación de un sistema de gestión de seguridad en el trabajo. El objetivo principal fue detectar, prevenir,

evaluar y gestionar los riesgos y peligros según los principios establecidos en la normativa nacional.

Se utilizó un formato de lista de control, conocido como check list, para evaluar el nivel reciente de seguridad en la minería entre los pequeños productores mineros. Este instrumento facilitó la evaluación porcentual del cumplimiento de cada ítem. La lista inicial sirvió como base para la planificación, implementación y aplicación de un sistema de gestión de seguridad conforme a la normativa nacional DS.024.

c) Variables analizadas, indicar que variables intervinieron en el objetivo

Variable dependiente: Y; Sistema de gestión de seguridad

Variable independiente: X1; cuatro proyectos mineros

Variable interviniente: Z1; altitud, cambios climatológicos, temperatura.

La Tabla 2 presenta la normativa nacional DS.024 – 2016 si a la actualidad cumplen con el reglamento de seguridad y salud ocupacional o evaden muchos de estos (Okonkwo et al., 2023)

Tabla 1. Criterios de valoración de la normativa del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional según el Decreto Supremo 024-2016 EM y su modificación, el Decreto Supremo 023-2017 EM

Normativa Nacional DS.024-2016 EM.	
Cumple	40 %
No cumple	60 %
Total	100 %

d) Prueba estadística aplicada

La metodología de este estudio es exploratoria, descriptiva y explicativa, utilizando datos cuantitativos. Se emplea un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia específico, utilizando tanto fuentes de información primaria (observación, entrevistas estructuradas) como secundaria (datos y análisis previos). En cuanto al manejo de la información, se realizará un análisis e interpretación de los datos obtenidos de encuestas y/o cuestionarios estructurados utilizados en la investigación actual.

Después de llevar a cabo las encuestas y/o cuestionarios estructurados, los datos fueron procesados utilizando Microsoft Excel, lo que permitió la generación de representaciones visuales como gráficos de barras agrupadas o histogramas. Un histograma es una representación gráfica de la representación de la

frecuencia (ya sea relativa o absoluta) de una variable continua, dividiendo agrupamiento por intervalos. Para su construcción, se representa un eje horizontal con la escala de la variable en cuestión y definen los límites de cada intervalo. Posteriormente, se representan rectángulos cuya altura está determinada por la frecuencia de la clase respectiva, utilizando como base el intervalo entre los límites de cada clase. Es importante destacar que el histograma proporciona una visualización representación explícita de las frecuencias relativas y absolutas de cada clase, así como de los datos estadísticos, lo que facilita su interpretación y análisis y nos ayuda a alcanzar nuestros objetivos.

Resultados y discusión

Evaluar un diagnóstico de la situación actual de los pequeños productores mineros y mineros artesanales en relación a sistema de gestión de seguridad basado a la normativa del Decreto Supremo 024-2016 y su modificatoria 023-2017 Energía y minas Se realizó una evaluación exhaustiva de la situación actual en el departamento de Seguridad de la pequeña minería y minería artesanal, utilizando como referencia la normativa nacional de seguridad y salud ocupacional, especificada en el Decreto Supremo 024-2016-Energía y minas y su modificación Decreto Supremo 023-2017-Energía y minas. Esta evaluación se llevó a cabo mediante un formulario de verificación con el fin de determinar el nivel de cumplimiento de cada sección de la normativa, identificando tanto los aspectos que cumplen como aquellos que no cumplen con los requisitos establecidos. El objetivo fue identificar las acciones necesarias para implementar un sistema de gestión de Seguridad que se ajuste adecuadamente a las necesidades de la empresa.

Demostración de las hipótesis

Según los descubrimientos, respaldamos la hipótesis alternativa general que postula sobre la ausencia de un sistema de gestión de seguridad que influyen altamente en el trabajador en la ocurrencia de un accidente estos resultados están vinculados con lo que afirma (Sanmiquel *et al.*, 2024).

Se han utilizado distintos enfoques de investigación, como exploratoria, descriptiva y aplicada, con el fin de comprobar la hipótesis planteada en el estudio. Se han aplicado diversos métodos y análisis para validar esta hipótesis, que propone una relación o afirmación acerca de las variables estudiadas. Se llevaron a cabo procedimientos específicos para confirmar o negar esta afirmación.

Resultado 1. Según los resultados presentados en la Tabla 3 y la Figura 2, se observa que el 53.33% de la muestra total de profesionales con experiencia, mineros informales,

mineros en proceso de formalización y mineros formales de la provincia de San Antonio de Putina, considera que la fiscalización minera tiene un impacto significativo en la ocurrencia de accidentes, calificándolo como alto. Además, un 30% de los encuestados expresa que este impacto es motivo de preocupación, mientras que un 5% lo percibe como bajo y un 11.67% como muy bajo. Los datos de la tabla también revelan que la mayoría de los encuestados coinciden en que la falta de fiscalización minera afecta la responsabilidad y la carencia de un sistema de gestión de seguridad.

Tabla 2. Medida que influye la carencia de un sistema de gestión de seguridad en la ocurrencia de un accidente

Población - Muestra	Porcentaje de población encuestada										
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	No aplica
Profesionales Experimentados	0	8	3	0	0	0,00%	16,67%	8,33%	0,00%	0,00%	0,00%
CECOMSAP	0	4	4	0	2	0,00%	10,00%	11,67%	0,00%	3,33%	0,00%
mineros en proceso de formalización	0	3	2	0	3	0,00%	11,67%	5,00%	0,00%	8,33%	0,00%
Otros mineros	0	5	3	1	0	0,00%	15,00%	5,00%	5,00%	0,00%	0,00%
Total	38					100%					

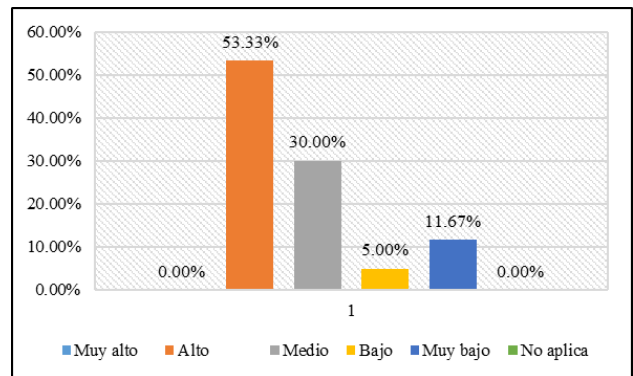


Figura 2. Carencia de un sistema de gestión

Menciona que mejorar procedimientos y alcanzar estándares de calidad y seguridad a través de la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad (Liu *et al.*, 2022). Estos resultados guardan relación con el estudio realizado a partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa general que establece sobre la ausencia de un sistema de gestión de seguridad que influyen altamente en el trabajador en la ocurrencia de un accidente

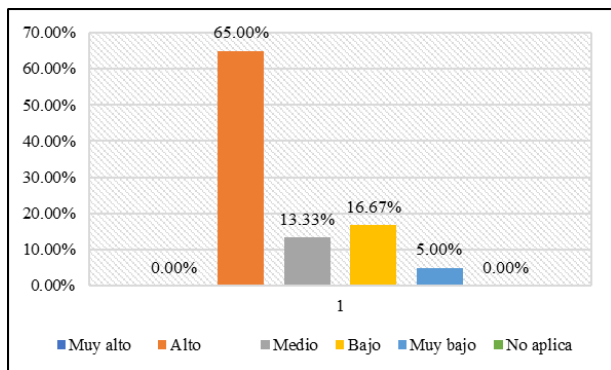
Resultado 2. En base a los datos de la Tabla 4 y la Figura 3, el 65% de la muestra total, compuesta por profesionales

con experiencia, mineros formales, mineros en proceso de formalización e informales de la provincia de San Antonio de Putina, señala que la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad en la pequeña minería y minería artesanal tiene un impacto significativo en la frecuencia de accidentes, calificándolo como alto. Además, un 13.33% lo considera medio y un 5% muy bajo. Los resultados de la tabla muestran que la mayoría de los encuestados están de acuerdo en que la implementación del SGS influye de manera significativa en la reducción de los accidentes laborales.

Tabla 3. Calificación del proceso de implementación de un sistema de gestión de seguridad destinado a los pequeños productores mineros y mineros artesanales

Población - Muestra	Porcentaje de población encuestada										
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	No aplica
Profesionales Experimentados	0	11	0	0	0	0,00%	16,67%	3,33%	0,00%	5,00%	0,00%
Ceconsap	0	7	1	2	0	0,00%	11,67%	5,00%	8,33%	0,00%	0,00%
Sujetos en proceso Formalización	0	4	2	2	0	0,00%	21,67%	0,00%	3,33%	0,00%	0,00%
Otros mineros	0	5	2	2	0	0,00%	15,00%	5,00%	5,00%	0,00%	0,00%
Total	38										100%

Figura 3. Proceso de implementación de un sistema de gestión específico



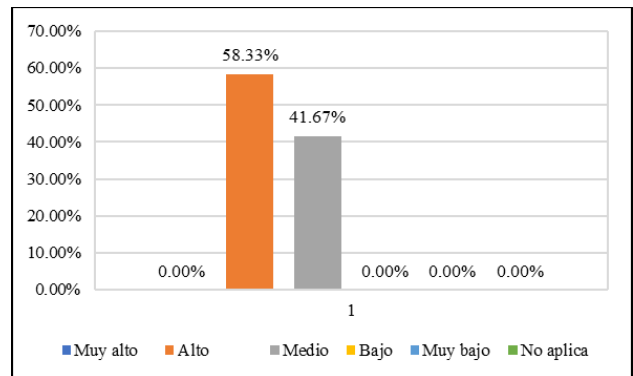
La forma de minimizar accidentes laborales es con la implementación de un sistema de gestión de seguridad en diferentes áreas expresan que es de mucha importancia la implementación del SGS para minimizar accidentes de trabajo, estos resultados guardan relación con lo que sostienen (Hennig *et al.*, 2020); (Liberona & Ruiz 2013), guardan relación con el estudio realizado, esto está en línea con la iniciativa para reducir los accidentes laborales en las pequeñas mineras. Sin embargo, los autores referidos en este estudio no abordan específicamente no identifican el

tipo de gestión de seguridad utilizado para disminuir los accidentes mineros solo mencionan que no hay una estandarización de sus procesos y no se fomenta una cultura de comportamiento seguro antes, durante y después de las actividades. Este aspecto no se aborda en el estudio de los autores mencionados con respecto al presente estudio estos resultados. En cambio Aquino *et al.* (2022), mencionan que optimizar procedimientos y alcanzar estándares de calidad y seguridad a través de la implementación de un sistema de Gestión de Seguridad basados en la normativa actual. Y, por otro lado (Rikhotso *et al.*, 2022).

Resultado 3. Según la figura, el 58.33% de la muestra total, definida por profesionales experimentados, que son sujetos de formalización minera en las provincias de San Antonio de Putina, ha señalado que la ocurrencia de accidentes es menor por la responsabilidad de cada trabajador. se encontró en un nivel ALTO y un 58.33%, y en un nivel MEDIO 41.67. Además, según la tabla, se recopila información explicativa sobre la encuesta y la mayoría de las personas mencionadas en ella indican que la ocurrencia de responsabilidad del trabajador es ALTO, después de la implementación del SGS, mejorando la actitud y confianza minimizando todo accidente de manera evidente en la región norte de Puno.

Opinan que elaboran una iniciativa dirigida a implementar y mejorar el sistema de gestión de seguridad para disminuir riesgos laborales.

Figura 4. Resultados del trabajador después de implementar un SGS.



El enfoque principal consiste en la implementación de un sistema de gestión de seguridad basado en la normativa nacional que permitió a los pequeños productores mineros identificar y tocar aspectos valorables de seguridad, cooperando de esta manera la prevención de accidentes laborales. El diseño adecuado para este tipo de organizaciones, beneficiará a minimizar enormemente en diferentes áreas de trabajo dando uso adecuado y mostrando responsabilidad de uso de las herramientas de gestión, organizándose por áreas específicas, el cual

favorece la eficiencia laboral en grupo y realizando capacitaciones participando los mismos como lo manifiesta (Donkor *et al.*, 2023).

Conclusiones

Luego de realizar la evaluación de la situación de la pequeña minería, se identificó el requerimiento de implementar un SGS enfocado en la Seguridad y la Salud en el entorno laboral, basado en la normativa nacional del Decreto Supremo 024-2016 y su enmienda DS.023-2017-EM.

Se determina usar el SGS para disminuir accidentes laborales en la pequeña minería en la región norte de Puno.

Finalmente se determina que el sistema de gestión de seguridad es la metodología más adecuada para implementar y así disminuir accidentes laborales en la pequeña minería, ya que pone un fuerte interés en el liderazgo, que se considera el elemento clave para promover una cultura efectiva de seguridad y eludir accidentes. Después de implementar el SSGS, hemos notado una reducción significativa en la tasa de accidentes, la implementación posibilitará que cualquier empresa minera cuente una guía clara y directrices para ejecutar y supervisar los procedimientos creados en este proyecto de investigación.

Agradecimiento

A la Universidad Nacional de Altiplano - Puno, con vista majestuosa al Lago Titicaca, cátedra de formación de distintas profesiones en diferentes materias, muy contento de ser parte de ella.

A la institución académica de postgrado en Puno, la Universidad Nacional del Altiplano (UNA-Puno), junto con su programa de Maestría en Tecnologías de Protección Ambiental – Ingeniería metalúrgica, debido a la experiencia educativa, he establecido amistades con profesionales de distintos ámbitos y universidades en Perú.

A la CECOMSAP, a todos los compañeros de trabajo en esta distinguida institución, por darme la oportunidad y ser parte de la actividad minera, por ser una institución de grandes ámbitos y reconocida a nivel nacional y mundial.

Referencias

Alam, M. U., Sharior, F., Shoaib, D. M., Hasan, M., Tabassum, K. F., Ferdous, S., Hasan, M., Rahman, M., Tidwell, J. B., Zaqout, M., Farah, M., Rahman, M. A.,
Ceballos, J. L. D., Solarte, M. G., y Ayala, A. H. (2017). Influence of emotional intelligence on job skills: An empirical study in employees at the administrative level. *Estudios Gerenciales*, 33(144), 250–260. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.06.005>
Donkor, P., Siabi, E. K., Frimpong, K., Mensah, S. K., Siabi, E. S., y Vuu, C. (2023). Socio-demographic effects on role assignment and associated occupational health

and safety issues in artisanal and small-scale gold mining in Amansie Central District, Ghana. *Heliyon*, 9(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13741>
Gomez-Conde, J., Lopez-Valeiras, E., Ripoll-Feliú, V. M., María, Y., & Gonzalez-Sanchez, B. (2012). *Revista de Contabilidad-Spanish Accounting Review* 16 (1) (2013) 53-65 *El efecto mediador y moderador de la internacionalización en la relación entre los sistemas de control de gestión y el compromiso con la innovación The mediator and moderator effects of internationalization on the relationship between management control systems and commitment to innovation.* www.elsevier.es/rcsar
González Ramírez, M. R., Gascó Gascó, J. L., & Llopis Taverner, J. (2015). Information Systems Outsourcing reasons and risks at the largest Spanish firms. *Revista Europea de Dirección y Economía de La Empresa*, 24(3), 175–189. <https://doi.org/10.1016/j.redee.2015.03.001>
Grill, M., Ulfdotter Samuelsson, A., Matton, E., Norderfeldt, E., Rapp-Ricciardi, M., Räisänen, C., y Larsman, P. (2023). Individualized behavior-based safety-leadership training: A randomized controlled trial. *Journal of Safety Research*, 87, 332–344. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.08.005>
Hanna, A., Larsson, S., Götvall, P. L., y Bengtsson, K. (2022). Deliberative safety for industrial intelligent human–robot collaboration: Regulatory challenges and solutions for taking the next step towards industry 4.0. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2022.102386>
Hennig, J. C., Firk, S., Wolff, M., y Coskun, H. (2023). Environmental management control systems: Exploring the economic motivation behind their implementation. *Journal of Business Research*, 169. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114283>
Liberona, D., y Ruiz, M. (2013). Analysis of knowledge management programs implemented in Chilean enterprises. *Estudios Gerenciales*, 29(127), 151–160. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.05.003>
Liu, J. (2023). Design and Application of Human resource management system Based on Data Mining Technology. *Procedia Computer Science*, 228, 241–252. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.11.028>
Liu, W., Guo, A., Bao, X., Li, Q., Liu, L., Zhang, X., & Chen, X. (2022). Statistics and analyses of food safety inspection data and mining early warning information based on chemical hazards. *LWT*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113746>
Manuel, G., Socarrás, C., Manuel, J., Cumbreira, M., De, U. A., Seguridad, L. A., Salud, Y., El, E. N., En, T., Sistema, E. L., & cubano, E. (n.d.). *Revista Latinoamericana de Derecho Social*. <http://www2.juridicas.unam.mx/2015/12/08/un>
Mondal, D., Garai, T., Roy, G. C., y Alam, S. (2023). The design and evaluation of a picture fuzzy mining safety system with picture fuzzy differential equations. *Decision Analytics Journal*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100322>
Nadlifatin, R., Persada, S. F., Beatrice, A., Putri, N. P., Young, M. N., Prasetyo, Y. T., & Redi, A. A. N. P. (2024). Exploring the Effectiveness of Work from Home: A Text Mining Analysis of Employee

- Perceptions and Experiences. *Procedia Computer Science*, 234, 448–454. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.03.026>
- Nguembi, I. P., Yang, L., & Appiah, V. S. (2023). Safety and risk management of Chinese enterprises in Gabon's mining industry. *Heliyon*, 9(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20721>
- Okonkwo, C., Okpala, I., Awolusi, I., y Nnaji, C. (2023). Overcoming barriers to smart safety management system implementation in the construction industry. *Results in Engineering*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2023.101503>
- Onifade, M., Zvarivadza, T., Adebisi, J. A., Said, K. O., Dayo-Olupona, O., Lawal, A. I., y Khandelwal, M. (2024). Advancing toward sustainability: The emergence of green mining technologies and practices. *Green and Smart Mining Engineering*, 1(2), 157–174. <https://doi.org/10.1016/j.gsme.2024.05.005>
- Ortega-García, J. A., Aguilar-Ros, E., Ares-Segura, S., Agüera-Arenas, J. J., Pernas-Barahona, A., Sáenz de Pipaón, M., Campillo i López, F., y Ferrís i Tortajada, J. (2021). Occupational exposures, diet and storing: Recommendations to reduce environmental pollutants in breastfeeding. *Anales de Pediatría*, 94(4), 261.e1–261.e9. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2021.01.017>
- Qiu, Z., Liu, Q., Li, X., y Zhang, Y. (2024). Why do Workers Generate Biased Risk Perceptions? An Analysis of Anchoring Effects and Influential Factors in Workers' Assessment of Unsafe Behavior. *Safety and Health at Work*. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2024.05.004>
- Quispe Aquino, R., Malone, A., Smith, N. M., y García Zúñiga, F. F. (2022). Perceptions and realities of mercury contamination in a Peruvian artisanal and small-scale gold mining (ASGM) community. *Environmental Research*, 214. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114092>
- Rikhotso, O., Morodi, T. J., y Masekameni, D. M. (2022). Health risk management cost items imposed by Occupational Health and Safety Regulations: A South African perspective. In *Safety Science* (Vol. 150). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105707>
- Sanmiquel, L., Rossell, J. M., Bascompta, M., Vintró, C., y Yousefian, M. (2024). Data mining of accidents in Spanish underground mines in the period 2003–2021 caused by a collision with a moving object. *Heliyon*, 10(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24716>
- Shimaponda-Nawa, M., Nwaila, G. T., Zhang, S. E., & Bourdeau, J. E. (2023). A framework for measuring the maturity of real-time information management systems (RTIMS) in the mining industry. *Extractive Industries and Society*, 16. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2023.101368>
- Spir Brunal, M. A., Posada Borrero, A. M., Rodriguez Guevara, C., Di Dio Castagna, R., Velasquez Correa, J. C., & Gonzalez Zuluaga, M. (2024). Interventions for functionally dependent adults and their caregivers during the COVID-19 pandemic. In *Rehabilitacion* (Vol. 58, Issue 2). Ediciones Doyma, S.L. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2023.100827>
- Tetzlaff, E. J., Goggins, K. A., Pegoraro, A. L., Dorman, S. C., Pakalnis, V., & Eger, T. R. (2021). Safety Culture: A Retrospective Analysis of Occupational Health and Safety Mining Reports. *Safety and Health at Work*, 12(2), 201–208. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.12.001>
- Toscana Aparicio, A., y Canales Hernández, P. D. J. (2017). Gestión de riesgos y desastres socioambientales. El caso de la mina Buenavista del cobre de Cananea. *Investigaciones Geográficas*. <https://doi.org/10.14350/ig.54770>
- Vu, T. Van, Vo-Thanh, T., Nguyen, N. P., Nguyen, D. Van, y Chi, H. (2022). The COVID-19 pandemic: Workplace safety management practices, job insecurity, and employees' organizational citizenship behavior. *Safety Science*, 145. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105527>
- Wakabayashi, J. L., y Merzthal, J. (2015). Guidelines for the implementation of a customer relations management model in the industrial sector: DAMERA case. *Estudios Gerenciales*, 31(137), 455–462. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2015.09.001>
- Xing, Y., Wu, Y., Zhang, S., Wang, L., Cui, H., Jia, B., y Wang, H. (2024). Discovering latent themes in aviation safety reports using text mining and network analytics. *International Journal of Transportation Science and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2024.02.009>
- Yang, Q., y Pitafi, A. H. (2023). A moderated mediation investigation of the influence of enterprise social media visibility on work stress. *Acta Psychologica*, 241. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2023.104084>
- Zhang, Y., Qi, H., Li, C., & Zhou, J. (2024). Enhancing safety, sustainability, and economics in mining through innovative pillar design: A state-of-the-art review. *Journal of Safety and Sustainability*, 1(1), 53–73. <https://doi.org/10.1016/j.jsasus.2023.11.001>
- Zhou, Q., Zhang, J., Wang, Q., & Zhong, J. (2023). Grounded theory-based analysis of occupational health and safety management modes in supply chain by core enterprises —evidence from China. *Heliyon*, 9(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23044>