

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



T E S I S

**Implementación de un sistema de seguimiento digitalizado para mejorar el
sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en Tecnomin Data S.A.C.**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autor:

Bach. Franz Eduardo HUARICAPCHA ALANIA

Asesor:

Dr. Luis Alfonso UGARTE GUILLERMO

Cerro de Pasco – Perú – 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS



T E S I S

**Implementación de un sistema de seguimiento digitalizado para mejorar el
sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en Tecnomin Data S.A.C.**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Ing. Julio César SANTIAGO RIVERA
PRESIDENTE

Dr. Raúl FERNANDEZ MALLQUI
MIEMBRO

Mg. Wilfried Bryan PÉREZ PARRAGUEZ
MIEMBRO



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

Facultad de Ingeniería de Minas

Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Minas

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"



INFORME DE ORIGINALIDAD N° 036-2026

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Originality, que a continuación se detalla:

Presentado por:

Bach. HUARICAPCHA ALANIA, Franz Eduardo

Escuela de Formación Profesional
Ingeniería de Minas

Tipo de trabajo:
Tesis

Título del trabajo:
"Implementación de un Sistema de Seguimiento Digitalizado para Mejorar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en Tecnomin Data S.A.C."

Asesor:
Dr. Luis Alfonso UGARTE GUILLERMO

Índice de Similitud: 11 %

Calificativo:

APROBADO

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 31 de julio de 2026



Firmado digitalmente por
FERNANDEZ MALLQUI Raul FAU
20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 31.07.2026 20:42:02 -05:00

DEDICATORIA

Lo dedico a Dios por compartir su sabiduría. A mis padres Walter y Gloria, ellos son la razón de este logro. Por estas razones presento mi investigación desarrollada en ofrenda por tu paciencia y amor y constante apoyo.

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Facultad de Minas, quienes son guía de mi profesión, motivo lo que me impulso el cumplimiento y termino de mi investigación.

RESUMEN

Esta investigación evaluó la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado para mejorar la gestión de seguridad y salud en el trabajo en Tecnomin Data S.A.C., contratista que presta servicios a distintas operaciones mineras. El problema identificado fue el manejo manual y disperso de la documentación y de las herramientas de seguridad, que dificultaba su revisión, actualización, trazabilidad y disponibilidad. Se implementó una solución basada en Microsoft OneDrive y hojas de cálculo para centralizar documentos, facilitar la colaboración del equipo de seguridad y consultar información de manera oportuna. El estudio empleó un enfoque cuantitativo y utilizó estadística descriptiva e inferencial con apoyo de Microsoft Excel. La evaluación reportó una reducción del 85 % en los costos de papel e impresión y una disminución del personal requerido para el proceso, de cuatro a dos personas, equivalente al 50 %. También se registraron mejoras en los tiempos de búsqueda y revisión de expedientes, así como en la actualización de las herramientas de gestión. Los resultados respaldan la utilidad del seguimiento digitalizado para optimizar la gestión documental del SGSST en el entorno minero, manteniendo la necesidad de respaldos y controles de acceso adecuados.

Palabras clave: sistema digital; gestión de seguridad; herramientas de gestión.

ABSTRACT

This study assessed the implementation of a digital tracking system to improve occupational safety and health management at Tecnomin Data S.A.C., a contractor providing services to mining operations. The main issue was the manual and fragmented handling of safety documentation and management tools, which hindered review, updating, traceability, and availability. A solution using Microsoft OneDrive and spreadsheets was implemented to centralize documents, support collaboration among the safety team, and provide timely access to information. The study used a quantitative approach and descriptive and inferential statistics supported by Microsoft Excel. The results reported an 85% reduction in paper and printing costs and a decrease in the personnel required for these activities from four to two, equivalent to a 50% reduction. Improvements were also reported in document search and review times and in the updating of management tools. These findings support the usefulness of digital tracking for enhancing occupational safety and health documentation management in mining contexts, while emphasizing the importance of data backups and appropriate access controls.

Keywords: digital system; safety management; management tools.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación para obtener el título profesional se desarrolló a partir de la experiencia adquirida en la gestión administrativa y operativa en la empresa Tecnomin y especialización en plataforma digitales, específicamente en el área de herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional. Uno de los desafíos más importantes fue la implementación de un sistema digitalizado para la gestión documental del proceso de gestión de seguridad y salud ocupacional de la empresa. En este contexto, se propuso un sistema digitalizado, con el objetivo de optimizar tiempos de respuesta, minorar los errores administrativos y fortalecer la seguridad y accesibilidad de toda la información. Para ello, se utilizó un método basado en la identificación de requerimientos, los flujos de la gestión optimizados con el uso de herramientas digitales adecuadas.

Como resultado, se tuvo la reducción del tiempo de procesamiento de documentos, eliminando redundancias y un mejor control de los expedientes de gestión. Esto no solo optimizó toda la información, sino que también impulsó la modernización del área de seguridad, fortaleciendo la capacidad de entornos digitales, sentando un precedente para una mejora continua y una posible replica de la solución en otras áreas operativas.

La investigación considera cuatro capítulos:

Capítulo I; planteamiento del problema, objetivos, importancia y alcances. Capítulo II marco teórico, conceptual, hipótesis de la investigación y variables. Capítulo III el método de investigación realizada.

Capítulo IV se indica los resultados de la investigación.

Finalmente arribando a las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

ÍNDICE

Página

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la Investigación	4
1.2.1.	Delimitación espacial	4
1.2.2.	Delimitación temporal.....	4
1.3.	Formulación del Problema.....	4
1.3.1.	Problema general.....	4
1.3.2.	Problemas específicos	4
1.4.	Formulación de Objetivos.....	5
1.4.1.	Objetivo general	5
1.4.2.	Objetivos específicos.....	5
1.5.	Justificación de la investigación	5
1.5.1.	Justificación Teórica	5
1.5.2.	Justificación Práctica.....	6

1.5.3. Justificación Metodológica	6
1.5.4. Justificación Social.....	7
1.6. Limitaciones de la Investigación	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.....	8
2.2. Bases teóricas – científicas	11
2.2.1. Sistema de Gestión	11
2.2.2. La seguridad y salud en el trabajo (SST)	11
2.2.3. Auditoría y homologación de un SGSST	12
2.2.4. Sistemas de Gestión Integrados (SGI)	12
2.2.5. Digitalización	13
2.2.6. Computación en la nube	13
2.2.7. Ventajas de la computación en la nube	13
2.2.8. OneDrive	15
2.2.9. Aplicaciones de la digitalización en el sector minero	15
2.2.10. El enfoque de Gestión de los Controles Críticos.....	15
2.2.11. Pasos de ejecución.....	16
2.2.12. Paradas de Seguridad	22
2.2.13. Prevención de riesgos.....	22
2.2.14. Anexo 4	23
2.2.15. Anexo 5	23
2.2.16. Plan Anual de Seguridad y Salud Ocupacional.....	23
2.3. Definición de Términos básicos.....	24
2.4. Formulación de Hipótesis	29

2.4.1.	Hipótesis general	29
2.4.2.	Hipótesis específicas	29
2.5.	Identificación de las Variables.....	30
2.5.1.	Variable Independiente:	30
2.5.2.	Variable Dependiente:.....	30
2.6.	Definición Operacional de Variables e Indicadores	30

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	32
3.2.	Nivel de investigación.....	32
3.3.	Método de investigación	33
3.4.	Diseño de investigación	34
3.5.	Población y muestra.....	34
3.5.1.	Población.....	34
3.5.2.	Muestra.....	35
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.6.1.	Técnicas.....	35
3.6.2.	Instrumentos	35
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	35
3.8.	Tratamiento estadístico	36
3.9.	Orientación ética filosófica y epistémica.....	36

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	37
4.1.1.	Descripción y desarrollo del proceso	37

4.1.2. Estrategias	50
4.1.3. Metodología	51
4.1.4. Modelos empleados.....	52
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	54
4.2.1. Diagnóstico.....	54
4.2.2. Planificación.....	56
4.2.3. Implementación	56
4.2.4. Limitaciones	57
4.2.5. Resultados	61
4.3. Prueba de hipótesis	64
4.3.1. Hipótesis general	65
4.3.2. Hipótesis específica.....	65
4.4. Discusión de Resultados	66
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Operacionalización de Variables	30
Tabla 2. Verificación de lineamientos	43
Tabla 3. Lineamientos del sistema.....	44
Tabla 4. Gestión de seguridad.....	45
Tabla 5. Lista de lineamientos	46
Tabla 6. Lista de gestión	47
Tabla 7. Lista de salud en el trabajo	48
Tabla 8. Lista de salud en el trabajo	49
Tabla 9. Relación de los procesos.....	62
Tabla 10. Cantidad de expedientes por indicador.....	63
Tabla 11. Relación de costos	64

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Archivos físicos	55
Figura 2. Archivos de herramientas de seguridad.....	55
Figura 3. Archivos digitalizados	57
Figura 4. Estatus de cantidad de personal.....	59
Figura 5. Estatus de personal	59
Figura 6. Matriz IPERC	60
Figura 7. Planes SSOMA.....	60
Figura 8. Procedimientos operativos.....	61

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

En Latinoamérica, la gestión ineficiente de la documentación de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) es un problema recurrente que obstaculiza el cumplimiento normativo y aumenta el riesgo operativo. Melgarejo Leal (2024), al implementar un sistema digital en una empresa consultora, evidenció que la descentralización de documentos generaba duplicidad de esfuerzos y pérdida de información crítica. De manera más técnica, Cleves Aristizabal, Mogollón Alarcón y Rubiano Cotrino (2024) identificaron que la falta de una plataforma unificada para el SGSST en grandes organizaciones resultaba en tiempos de respuesta lentos e incapacidad para auditar eficientemente. Estos estudios confirman que la dificultad para organizar, acceder y monitorear la documentación de SST es una problemática transversal que afecta a empresas en diversos sectores.

En el contexto nacional y minero, esta problemática se agrava debido a la complejidad operativa y la estricta regulación. El estudio de Olivares Rebatta (2021) en una empresa minera en Tacna, Perú, identificó que un bajo nivel de cumplimiento

inicial (14%) estaba ligado a una gestión documental desorganizada que impedía demostrar el apego a los procedimientos exigidos por ley. Asimismo, el trabajo de Justo Naupay (2025), aunque se centró en la implementación de la ISO 45001, partió de la premisa de que los sistemas tradicionales de seguimiento son propensos al error humano y a la pérdida de trazabilidad. Estos antecedentes nacionales destacan que la gestión documental deficiente es una causa raíz común del incumplimiento del SGSST en la industria minera en nuestro país.

A nivel local, el estudio de Calero Chamorro (2024) en una contratista minera de la Unidad Minera El Porvenir demostró que es posible alcanzar un alto cumplimiento (96%) mediante un sistema de gestión bien estructurado. Sin embargo, su implementación se basó en procesos tradicionales, lo que deja abierta la interrogante de si la falta de herramientas digitales específicas para el seguimiento podría convertirse en una limitante futura para mantener la eficiencia, la trazabilidad y la capacidad de respuesta ante auditorías inopinadas, especialmente en un entorno multisitio y de alta rotación de personal.

El problema específico que se ha identificado en la empresa contratista minera objeto de estudio, con oficina central en Cerro de Pasco, es la presunta existencia de una gestión documental del SGSST fragmentada y con baja trazabilidad. Es decir, se sospecha que los documentos requeridos por la Ley 29783 y otras directrices legales podrían estar almacenados en formatos físicos y digitales dispersos, sin un protocolo unificado de organización, nomenclatura o acceso. Esto se traduce en una potencial dificultad para ubicar, verificar y auditar la documentación de manera ágil, generando el riesgo latente de no poder demostrar el cumplimiento legal durante una inspección o auditoría.

Las causas potenciales de este problema podrían incluir la dependencia de procesos manuales y sistemas de archivo no integrados, la falta de un protocolo centralizado de gestión documental para el SGSST, la complejidad operativa de ser una empresa multisitio y la posible alta rotación de personal, que dificulta la continuidad en la custodia y organización de los documentos. De confirmarse este problema, las consecuencias serían significativas. Operativa y legalmente, la empresa se expondría a sanciones, multas e incluso la suspensión de actividades por incumplimiento de la Ley N° 29783, al no poder evidenciar la implementación de su SGSST.

Económicamente, esto se traduciría en pérdidas financieras por multas y primas de seguros más elevadas. Socialmente, se vulneraría el derecho de los trabajadores a un entorno laboral seguro, al existir el riesgo de que los controles documentados no se implementen correctamente por falta de seguimiento, pudiendo derivar en incidentes prevenibles. Además, se fomentaría una cultura de seguridad reactiva en lugar de preventiva. Frente a este escenario, el aporte de este estudio es evaluar la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado utilizando herramientas accesibles (Microsoft 365/OneDrive y Excel) para centralizar y organizar la documentación del SGSST. La investigación se propone determinar si esta intervención tecnológica mejora el nivel de madurez del sistema, medido objetivamente mediante la comparación de los diagnósticos de línea base (Anexo 03 de la R.M. 050-2013-TR) antes y después de la implementación. Así, se busca proporcionar un modelo práctico y escalable para transformar la gestión del SGSST de un modelo tradicional y reactivo a uno digitalizado, ágil y basado en datos.

1.2. Delimitación de la Investigación

1.2.1. Delimitación espacial

Se circunscribió a la gestión corporativa de la empresa contratista minera, cuya oficina central se ubica en la ciudad de Cerro de Pasco, provincia de Pasco y departamento de Pasco.

1.2.2. Delimitación temporal

El estudio prospectivo de implementación y evaluación se desarrollará entre enero de 2025 y junio de 2025.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema general

¿Con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado será posible mejorar significativamente el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo de la empresa Tecnomin Data S.A.C.?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿Sera factible optimizar la revisión, control, evaluación y actualización de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data S.A.C.?
- b. ¿Sera factible optimizar el tiempo y recursos utilizados en el proceso de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data S.A.C.?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado se mejora significativamente el cumplimiento eficiente del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo de la empresa Tecnomin Data S.A.C.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Optimizar la revisión, control, evaluación y actualización de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data S.A.C.
- b. Optimizar el tiempo y los recursos utilizados en el proceso de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional implementando un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data S.A.C.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación Teórica

Esta investigación contribuye al marco teórico de la gestión digitalizada de Seguridad y Salud en el Trabajo al validar un modelo basado en herramientas de productividad estándar (Microsoft 365) para operacionalizar el ciclo de mejora continua. Aporta evidencia empírica que contrasta con la literatura predominante centrada en soluciones especializadas, llenando el vacío teórico sobre la efectividad de plataformas accesibles para garantizar el cumplimiento normativo. El estudio amplía el conocimiento al proveer un marco conceptual replicable para la digitalización de SST en contextos de recursos limitados.

1.5.2. Justificación Práctica

Esta investigación contribuye al fortalecimiento del marco normativo en seguridad y salud en el trabajo, al establecer un sistema que garantiza el apego a los requisitos legales. La metodología no solo facilita el cumplimiento de la normativa actual, sino que además crea las bases para la adaptación a futuras actualizaciones del marco legal. El modelo de seguimiento digitalizado asegura la trazabilidad de los procesos de la documentación requerida, lo que resulta en una gestión preventiva frente a posibles auditorías o revisiones legales. Esta aproximación sistémica posiciona a la organización en un estado de preparación para el cumplimiento regulatorio.

1.5.3. Justificación Metodológica

El proyecto se sustenta en un enfoque metodológico cuantitativo que permite evaluar el impacto de la intervención digital mediante un diseño preexperimental de pretest- posttest con un solo grupo. Este diseño es ampliamente reconocido por su utilidad en contextos aplicados donde la aleatorización es limitada, ya que permite medir cambios significativos atribuibles directamente a la intervención (Sánchez & López, 2020). La aplicación sistemática del diagnóstico de línea base del Anexo 03 de la R.M. 050-2013-TR antes y después de la implementación genera datos cuantitativos que transforman percepciones subjetivas en evidencias medibles y comparables.

La metodología empleada no solo garantiza la obtención de resultados confiables y válidos, sino que también establece un modelo replicable para futuras implementaciones en empresas del sector minero. Al utilizar un instrumento normativo estandarizado y ampliamente reconocido en el ámbito nacional, se asegura

que los resultados sean consistentes y directamente vinculados con los requisitos legales peruanos en materia de seguridad y salud en el trabajo.

1.5.4. Justificación Social

En última instancia, la mejora de los sistemas de gestión de SST tiene una repercusión directa en el bienestar de los trabajadores. Una gestión más eficaz y reactiva contribuye a la prevención de incidentes, accidentes y enfermedades laborales, fomentando una cultura de seguridad más sólida. Esto no solo protege la integridad física de las personas, sino que también impacta positivamente en el clima laboral y la productividad.

1.6. Limitaciones de la Investigación

El estudio reconoce que la dependencia de Microsoft OneDrive y la conectividad a internet son factores externos que escapan al control directo del investigador. Sin embargo, estas limitaciones serán mitigadas mediante el respaldo explícito de la alta dirección, que garantiza el soporte técnico prioritario del área de TI de la empresa, así como la colaboración del personal asignado. Adicionalmente, se mantendrá un respaldo continuo de datos en formatos locales. Este compromiso institucional asegura que cualquier contingencia será resuelta de manera ágil, preservando la integridad y continuidad de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

a) Antecedentes nacionales.

- **Rebata, O. (2021).** Quien desarrolló una propuesta de mejora para el SGSST de una empresa minera en Tacna, utilizando el ciclo PHVA como marco metodológico. Mediante un diagnóstico basado en la normativa peruana (Resolución N° 050-2013-TR) y la matriz IPERC, identificó un bajo nivel de cumplimiento inicial (14%). Su propuesta, con un plan de acción estructurado y un costo estimado, demostró que la aplicación sistemática del PHVA permite no solo alcanzar el cumplimiento legal (Ley N° 29783), sino también fortalecer la cultura de prevención. En la misma línea, pero específicamente en el contexto de una empresa contratista minera.
- **Naupay, J. (2025).** Midió el impacto de la implementación de la ISO 45001:2018, registrando un aumento en el cumplimiento del SGSST del 62% al 98%. Mediante un diseño preexperimental y un censo de 82 trabajadores, confirmó que la adopción de esta norma mejora sustancialmente la eficacia

del sistema y consolida la cultura de seguridad.

En conjunto, estos antecedentes nacionales subrayan la eficacia de los modelos de mejora continua (PHVA) y los estándares normativos (ISO 45001) para optimizar los SGSST en Perú, incluso en sectores críticos. No obstante, se concentran en la implementación documental y procedural, dejando sin explorar el potencial de la digitalización para agilizar, monitorear y sostener estos procesos. El presente estudio avanza sobre esta base al proponer la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado, que aprovecha herramientas accesibles como Microsoft 365/OneDrive, para transitar de la gestión tradicional hacia un modelo más ágil y eficiente, específicamente en el entorno de alta complejidad de una contratista minera.

b) Antecedentes locales

- **Chamorro C. (2024).** Constituye un referente directo para la presente investigación, al centrarse específicamente en una empresa contratista minera en la Unidad Minera El Porvenir. Su objetivo fue plantear un sistema de gestión integrado (SSMAC) basado en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, mediante una metodología aplicada y descriptiva. Utilizó instrumentos como observación, recopilación documental y guías de observación, logrando una implementación exitosa con indicadores destacables: índice de frecuencia de accidentes de 3.07, índice de severidad de 38.37, y 100% de cumplimiento en actividades programadas, con una calificación de 96% por parte de la mina cliente.

Este antecedente es crucial, ya que demuestra la viabilidad y el impacto positivo de implementar sistemas de gestión estandarizados en el contexto local de contratistas mineras, optimizando procesos operativos y alineándose

con normativas internacionales. No obstante, su enfoque se centra en la estructura procedural y documental tradicional, sin explorar el potencial de herramientas digitales para agilizar el monitoreo, el seguimiento en tiempo real y la gestión eficiente de datos.

La presente investigación se basa en estos resultados, pero avanza un paso más allá, al proponer la digitalización del seguimiento del SGSST mediante herramientas accesibles (Microsoft 365/OneDrive). Esto permitiría no solo mantener los altos estándares de cumplimiento alcanzados por Calero Chamorro, sino también optimizar la recolección y análisis de datos, reducir tiempos de respuesta y mejorar la trazabilidad de las acciones correctivas, añadiendo una brecha tecnológica en un sector donde la agilidad y la precisión son críticas para la seguridad operativa.

c) Antecedentes internacionales

- **Melgarejo, L. (2024).** Implementó un sistema apalancado en herramientas de productividad preexistentes (Microsoft Teams) para digitalizar el SG-SST en una empresa consultora, logrando una centralización documental efectiva, una reducción del 30% en costos operativos y una notable agilización de procesos. Este estudio demuestra la viabilidad y rentabilidad de adaptar suites colaborativas para gestionar la seguridad y salud en el trabajo.
- **Mogollón, C. & Rubiano, C. (2024).** Optaron por el desarrollo personalizado de una aplicación web con arquitectura de microservicios en AWS. Su plataforma, construida con tecnologías como React y Node.js, logró una reducción del 70% en los tiempos de procesos y soportó exitosamente 2000 usuarios concurrentes, estableciendo un referente sólido para soluciones escalables y de alto rendimiento.

En conjunto, estos antecedentes validan el valor de la digitalización del SG-SST mediante diferentes rutas tecnológicas. Sin embargo, su aplicabilidad en contextos de alto riesgo y gran complejidad operativa, como el de una empresa contratista minera, no ha sido suficientemente explorada. Este proyecto busca cerrar esta brecha al evaluar la adaptabilidad y eficacia de una solución basada en Microsoft 365/OneDrive para este entorno específico, con el fin de generar evidencia aplicada sobre la viabilidad de usar soluciones digitales accesibles (como M365) para mejorar la gestión de seguridad en un sector de alto riesgo, proporcionando un modelo práctico y escalable para empresas contratistas del sector minero.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Sistema de Gestión

Un Sistema de Gestión se conceptualiza como un marco estructurado y formalizado de políticas, procesos y procedimientos interrelacionados, establecido por una organización para dirigir y controlar sus actividades con el fin de alcanzar sus objetivos de manera eficiente y eficaz (ISO, 2015).

2.2.2. La seguridad y salud en el trabajo (SST)

Se define como la “especialidad orientada a la prevención de accidentes laborales y patologías ocupacionales, así como a la salvaguarda y fortalecimiento de la salud de los trabajadores en el entorno de trabajo” (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2013).

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST).

Es “un conjunto de elementos interrelacionados o interactivos para establecer políticas y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos necesarios

para alcanzarlos” (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2011). Marco normativo del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST).

El marco normativo peruano exige a las empresas mineras y contratistas implementar un SGSST bajo la Ley 29783 y su Reglamento (DS 005-2012-TR), complementado por el Reglamento de Seguridad Minera (DS 024-2016-EM), que establece requisitos técnicos específicos para actividades de alto riesgo. El Diagnóstico de Línea Base (Anexo 03, RM 050- 2013-TR) es la herramienta oficial para medir el cumplimiento inicial del sistema (MTPE, 2013). Este marco busca garantizar entornos laborales seguros y prevenir sanciones o paralizaciones operativas.

2.2.3. Auditoría y homologación de un SGSST

Un SGSST robusto es fundamental para superar auditorías internas, externas y procesos de homologación exigidos por las empresas mineras titulares. La auditoría evalúa la conformidad del sistema con la normativa (Ley 29783, ISO

45001), mientras que la homologación verifica que los proveedores y contratistas cumplen los estándares de seguridad de la operación minera principal. Un sistema documentado y trazable, facilitado por herramientas digitales, agiliza estos procesos y reduce el riesgo de descalificación o sanciones (OIT, 2011; MINEM, 2016).

2.2.4. Sistemas de Gestión Integrados (SGI)

Los Sistemas de Gestión Integrados (SGI) constituyen un enfoque estratégico que unifica múltiples estándares de gestión —como calidad (ISO 9001), medio ambiente (ISO 14001) y seguridad y salud en el trabajo (ISO 45001)— en una estructura coherente y sinérgica. En el contexto minero, esta integración permite optimizar recursos, eliminar redundancias documentales y alinear los objetivos operativos con los principios de sostenibilidad y mejora continua. Para las empresas

contratistas, la implementación de un SGI no solo fortalece el cumplimiento normativo multisistema, sino que también amplía su competitividad al demostrar capacidad de gestión ante las empresas mineras titulares, facilitando procesos de homologación y auditorías conjuntas (ISO, 2018; MINEM, 2016).

2.2.5. Digitalización

La digitalización se refiere a la integración de tecnologías digitales en los procesos de una organización para transformar y optimizar su operación. En el contexto de los sistemas de gestión, implica la migración de formatos físicos y procesos manuales hacia plataformas digitales que centralizan la información, automatizan flujos de trabajo y facilitan el análisis de datos en tiempo real. Sus ventajas incluyen la reducción de errores humanos, el acceso inmediato a la información, la trazabilidad de las acciones y la eficiencia en la gestión documental (BID, 2018).

2.2.6. Computación en la nube

La computación en la nube permite el almacenamiento y procesamiento de datos en servidores remotos, accesibles desde cualquier ubicación con conexión a internet. Plataformas como OneDrive ofrecen capacidades de almacenamiento seguro, sincronización de archivos y trabajo colaborativo en tiempo real, eliminando la dependencia de dispositivos físicos y facilitando la escalabilidad de los recursos digitales (Mell & Grance, 2011).

2.2.7. Ventajas de la computación en la nube

La computación en la nube se configura como una herramienta estratégica de gestión que ofrece ventajas transformadoras para los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) en el sector minero. Su implementación revoluciona los paradigmas tradicionales de administración de la seguridad

ocupacional al introducir capacidades tecnológicas avanzadas que optimizan sustancialmente los procesos críticos del sistema. La centralización documental en plataformas cloud agiliza drásticamente la actualización de procedimientos, registros y matrices de riesgo, eliminando las redundancias y versiones obsoletas que caracterizan a los sistemas físicos o digitales no integrados. Esta arquitectura unificada permite el acceso simultáneo, seguro y coordinado de múltiples usuarios desde ubicaciones geográficamente dispersas, superando así una de las mayores limitaciones operativas en la minería: la fragmentación territorial de las operaciones y la consiguiente dificultad para mantener consistencia en la aplicación de los protocolos de seguridad.

La disponibilidad inmediata de información crítica durante auditorías, emergencias o procesos de toma de decisiones constituye otra ventaja fundamental de este modelo tecnológico. La capacidad de acceder en tiempo real a toda la documentación del SGSST desde cualquier dispositivo conectado a internet transforma la capacidad de respuesta organizacional frente contingencias o requerimientos normativos imprevistos. Además, el modelo cloud fortalece estructuralmente la colaboración entre equipos multidisciplinarios y proveedores, estableciendo canales de comunicación fluidos y trazables que son esenciales para la gestión integral de la seguridad en proyectos mineros de gran escala. La implementación de esta tecnología representa un avance significativo hacia la modernización del SGSST, posicionando a las organizaciones mineras en un estado de preparación permanente frente a los desafíos regulatorios y operativos propios de la industria (Wang, 2020).

2.2.8. OneDrive

Plataforma de almacenamiento en la nube (cloud storage) del ecosistema Microsoft 365, que permite el almacenamiento seguro, la sincronización y el acceso remoto a documentos desde cualquier dispositivo con conexión a internet. En el contexto del SGSST minero, opera como un repositorio centralizado para la gestión documental de procedimientos, matrices de riesgo, registros de capacitación, actas de comité y evidencias de auditorías. Su implementación facilita el trabajo colaborativo en tiempo real entre supervisores, especialistas y contratistas desde ubicaciones geográficamente dispersas, garantizando la trazabilidad de versiones, el control de accesos y la disponibilidad inmediata de información crítica durante emergencias o inspecciones normativas (Navarro, 2020; Wang, 2020).

2.2.9. Aplicaciones de la digitalización en el sector minero

En la minería, la digitalización de SGSST se alinea con las demandas de un entorno dinámico y de alto riesgo. Herramientas como plataformas cloud, software de gestión de riesgos y aplicaciones móviles para reportes de incidentes permiten una respuesta rápida y una gestión preventiva y documentada, esencial para cumplir con estándares normativos y exigencias de empresas titulares (Hernández, 2022).

2.2.10. El enfoque de Gestión de los Controles Críticos

Determinar los mecanismos de control pertinentes aun cuando ya se disponga de múltiples medidas implementadas y establecer cuáles de ellos poseen carácter crítico dentro del sistema de gestión.

Asegurar que los responsables y niveles directivos realicen la supervisión sistemática de los controles críticos, con el propósito de comprobar su eficacia y verificar que cumplen efectivamente la función preventiva para la cual fueron implementados. (Ames Arredondo, 2021)

2.2.11. Pasos de ejecución

Planificación del proceso

(Ames Arredondo, 2021) En esta etapa se exponen los lineamientos y aspectos fundamentales vinculados a la formulación del plan del proyecto, el cual orientará y estructurará la ejecución integral del proceso en todas sus fases.

Resultado perseguido

Formular un plan que delimite con precisión el alcance del proyecto, incorporando las actividades a ejecutar, los responsables designados y los plazos establecidos para su cumplimiento.

Acción 1: Formulación estructurada del plan de ejecución del proyecto.

Identificación de Siniestros Significativos No Deseados (SSND)

(Ames Arredondo, 2021) En esta fase se procederá a la identificación de los peligros prioritarios y de los sucesos no deseados (SSND); posteriormente, se realizará la evaluación de los riesgos significativos, tanto aquellos previamente reconocidos como los potenciales aún no identificados, con la finalidad de determinar su nivel de relevancia e impacto para la organización. De esta manera, se asegura que el proceso de Gestión de Controles Críticos (GCC) se enfoque prioritariamente en SSND de mayor relevancia. Asimismo, se analizará la viabilidad de eliminar determinados SSND mediante la optimización del diseño operacional. Dichas mejoras estarán orientadas a disminuir la probabilidad de ocurrencia o a mitigar la severidad de sus consecuencias, con el propósito de que el evento deje de constituir un riesgo significativo para la organización. Como producto de esta etapa se genera un documento denominado “descripción de peligros”, en el cual se sintetiza la información esencial relacionada con SSND, incluyendo sus características principales y elementos críticos para su adecuada gestión.

Resultado perseguido

Identificar los sucesos no deseados (SSND) que requieren gestión específica y sintetizar la información esencial asociada a cada uno de ellos.

Acción 1: Determinar los peligros prioritarios y los SSND vinculados a la operación.

Acción 2: Verificar si los SSND identificados constituyen riesgos significativos para la organización.

Acción 3: Analizar la posibilidad de suprimir el SSND mediante la incorporación de mejoras en el diseño operacional.

Acción 4: Elaborar la descripción técnica del SSND, considerando el peligro asociado, el mecanismo de liberación y las consecuencias derivadas.

Identificación de controles

(Ames Arredondo, 2021) En esta etapa se procede a la identificación integral de todos los controles aplicables a cada SSND, tanto aquellos actualmente implementados como los potenciales. Posteriormente, en el paso 4, se determinarán los controles que adquieren carácter crítico dentro del sistema de gestión. Se entiende por control toda acción, elemento físico diseñado mediante criterios de ingeniería o sistema concebido como la integración de acciones y dispositivos cuya finalidad es prevenir la ocurrencia o mitigar las consecuencias de un evento no deseado. Las herramientas contempladas en la Guía de Buenas Prácticas constituyen un soporte metodológico para la identificación tanto de los controles existentes como de aquellos potencialmente aplicables. Una vez determinados, dichos controles sirven de base para la construcción del diagrama bow-tie correspondiente a cada suceso no deseado (SSND), facilitando así la representación estructurada de las causas, consecuencias y barreras de control asociadas.

Resultado perseguido

Identificación de los controles asociados a cada suceso no deseado (SSND), considerando tanto los actualmente implementados como aquellos potencialmente incorporables, incluyendo la estructuración del correspondiente diagrama bow-tie.

Acción 1: Determinar y registrar los controles aplicables al SSND.

Acción 2: Diseñar y desarrollar el diagrama bow-tie como herramienta de representación de causas, consecuencias y barreras de control.

Acción 3: Analizar y validar el diagrama bow-tie y la eficacia de los controles identificados.

Selección de los controles críticos

(Ames Arredondo, 2021) Esta etapa comprende la selección de los controles críticos a partir del conjunto de controles identificados previamente en el paso 3. Se considera control crítico aquel cuya función es determinante para prevenir la ocurrencia de un suceso no deseado (SSND) o para mitigar la magnitud de sus consecuencias. La inexistencia o falla de un control crítico puede incrementar sustancialmente la probabilidad o severidad del evento, aun cuando existan otros controles implementados dentro del sistema de gestión.

Resultado perseguido

Seleccionar los controles críticos asociados a los SSND y sintetizar la información relevante de cada uno.

Acción 1: Determinar los controles críticos.

Acción 2: Verificar la aplicabilidad de los controles críticos.

Acción 3: Sintetizar los controles críticos correspondientes a cada SSND.

Definición del funcionamiento y la presentación de informe

(Ames Arredondo, 2021) El paso 5 especifica los objetivos de control importantes, así como los estándares de desempeño asociados a cada uno, que se definen como el nivel mínimo de operación necesario para garantizar que el control mitigue exitosamente el riesgo de un SSND. Esta etapa determina qué acciones impactarán el desempeño de los controles importantes. Estas actividades nos ayudan a comprender cómo se puede validar un control crucial en la práctica y nos permiten monitorear su estado.

Resultado perseguido

Establecer los objetivos de los controles críticos, los requisitos de desempeño correspondientes y el procedimiento mediante el cual se verificará, en la práctica su adecuado funcionamiento.

Acción 1: Definición del objetivo de un control crítico

Acción 2: Definición de los requisitos de desempeño de los controles críticos

Acción 3: Determinación de las actividades que inciden en el desempeño de los controles críticos.

Acción 4: Establecimiento de las actividades de verificación o “comprobación”.

Asignación de responsabilidades

(Ames Arredondo, 2021) El paso 6 establece la asignación de la responsabilidad o “propiedad” correspondiente a cada SSND, a cada control crítico y a cada actividad de verificación, abarcando desde el nivel operativo de la unidad hasta la alta dirección de la organización. Asimismo, comprende la definición precisa de las funciones y obligaciones de cada “propietario”, incluyendo aquellas relacionadas con la rendición de cuentas.

Resultado perseguido

Elaborar una relación de los responsables asignados a cada SSND, a cada control crítico y a cada actividad de verificación. Asimismo, formular un plan de verificación y de reporte que permita comprobar e informar el estado operativo de cada control crítico.

Acción 1: Determinación de la responsabilidad asignada y de los compromisos vinculados a la rendición de cuentas.

Aplicación específica en una explotación

(Ames Arredondo, 2021) En esta etapa se detalla el procedimiento para implementar el proceso de Gestión de los Controles Críticos en una operación minera específica. Ello supone adecuar los pasos previamente desarrollados (pasos 2 al 6) a las condiciones particulares de la explotación, incorporando información técnica y operativa propia de la unidad minera en análisis. Esta adecuación comprende la contextualización de las descripciones de los peligros asociados a los SSND (paso 2); la identificación de los controles y de los controles críticos (pasos 3 y 4); la actualización de los resúmenes técnicos de los controles críticos, así como de los planes de verificación y reporte (paso 5); y, finalmente, la asignación de los “propietarios” correspondientes en el ámbito de la explotación (paso 6).

Resultado perseguido

Definir un plan de verificación y de reporte para el SSND, así como diseñar una estrategia orientada a la implementación de la Gestión de los Controles Críticos (GCC) en el ámbito de la explotación.

Acción 1: Adecuar el proceso de GCC a las condiciones específicas de la explotación.

Acción 2: Evaluar y ajustar la estrategia de GCC aplicada en la explotación.

Acción 3: Formular un plan para la implementación de la estrategia de Gestión de los Controles Críticos a nivel operativo.

Acción 4: Poner en ejecución el plan establecido.

Verificación y elaboración de informe

(Ames Arredondo, 2021) El paso 8 constituye la primera fase operativa del proceso de Gestión de los Controles Críticos. En esta instancia, los responsables de cada actividad de verificación y de reporte deben ejecutar las tareas que les han sido asignadas. Asimismo, el responsable de GCC de la explotación brindará acompañamiento durante las etapas iniciales de implementación, con el fin de asegurar que cada propietario cumpla adecuadamente sus funciones dentro del proceso de Gestión de los Controles Críticos.

Resultado perseguido

Ejecutar las actividades de verificación y reportar el desarrollo del proceso, así como determinar e informar el estado operativo de cada control crítico.

Acción 1: Ejecución de las actividades de verificación.

Acción 2: Elaboración del informe correspondiente.

Respuesta ante un funcionamiento inadecuado de los controles críticos

La actuación frente a un desempeño deficiente de los controles críticos estará condicionada por los resultados obtenidos en las actividades de verificación y reporte desarrolladas en el paso 8. Esta respuesta reviste especial importancia, dado que facilita la evaluación de los controles críticos y contribuye al fortalecimiento y mejora continua del enfoque integral de la Gestión de los Controles Críticos (GCC).

Resultado perseguido

Los responsables de los controles críticos y de los SSND tienen conocimiento directo sobre el funcionamiento de dichos controles. En caso de evidenciarse desviaciones respecto al desempeño esperado o tras la ocurrencia de un incidente, será imprescindible realizar una investigación técnica y adoptar acciones correctivas orientadas a optimizar su eficacia o, de ser pertinente, reconsiderar su condición de “críticos”.

Acción 1: Implementar medidas correctivas ante un desempeño inadecuado de los controles críticos.

Acción 2: Analizar e investigar las causas que originan un rendimiento inferior al previsto.

Acción 3: Aplicar los resultados de la investigación para fortalecer y perfeccionar el proceso de Gestión de los Controles Críticos.

2.2.12. Paradas de Seguridad

Estas pausas de seguridad se utilizan como una especie de control reactivo para brindar retroalimentación a todo el grupo de trabajo, excluyendo sus operaciones, trabajo, costos y otras actividades y métricas asociadas. Estas pausas de seguridad se realizan con la cooperación de todos los trabajadores del contratista o grupo de trabajo y deben documentarse en un registro. Las autoridades del cliente también pueden participar y están sujetas a su seguimiento. (MINEM)

2.2.13. Prevención de riesgos

La prevención de riesgos es el núcleo de todos los sistemas de gestión, tanto básicos como certificados. Su estrategia se centra en la realización de estudios proactivos con el objetivo de identificar y gestionar los riesgos antes de que causen daños a las personas, los equipos, los materiales o el medio ambiente. En este sentido,

la prevención de riesgos es uno de los pilares fundamentales del sistema de gestión de la norma ISO 45001:2018, junto con el concepto de mejora continua, ambos transversales a los sistemas de gestión actuales. (MINEM)

2.2.14. Anexo 4

Corresponde a la capacitación establecida como obligatoria por la normativa peruana para todas las empresas del sector minero. En este marco, cada empresa debe definir la modalidad de formación y el mecanismo de evaluación que empleará, a fin de generar los indicadores de gestión vinculados al Anexo 4.

Dicha capacitación es impartida por la empresa titular tanto a su personal propio como a las empresas contratistas y terceros, debiendo finalmente contar con los registros y evidencias que sustenten la adecuada gestión del proceso formativo. (Ley de SST 29783)

2.2.15. Anexo 5

Se trata de la capacitación de carácter obligatorio establecida en el reglamento de seguridad y salud ocupacional aplicable al sector minero. Esta formación es ejecutada por la empresa contratista; no obstante, su gestión debe ser supervisada y monitoreada por la empresa titular y el área sponsor correspondiente.

El cumplimiento del Anexo 5 debe sustentarse mediante documentación y registros verificables, los cuales estarán sujetos a revisión por las autoridades competentes. (Ley de SST 29783)

2.2.16. Plan Anual de Seguridad y Salud Ocupacional.

Corresponde a los lineamientos que la empresa debe cumplir, conforme a lo establecido en la normativa nacional vigente y en los estándares internacionales aplicables. Este PASSO debe contar con la validación de la empresa cliente y estar

sujeto a un seguimiento mensual, tanto en lo referente a capacitaciones como a registros e inspecciones.

Asimismo, el documento debe contener una descripción precisa y estructurada de las actividades y aspectos de seguridad que serán desarrollados durante el periodo anual en la organización. (Ley de SST 29783).

2.3. Definición de Términos básicos

Definición de términos conceptuales Sistema de Gestión

Se define como un conjunto de componentes interrelacionados o que interactúan dentro de una organización, orientados a establecer políticas y objetivos, así como los procesos necesarios para alcanzarlos (ISO, 2015).

- **Empresa contratista minera**

Es aquella organización privada que, bajo un contrato con una empresa principal o concesionaria minera, ejecuta actividades específicas dentro de la operación minera, tales como construcción, mantenimiento, servicios de seguridad, o explotación, cumpliendo con las normas legales, técnicas y de seguridad aplicables (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019).

- **Estudio de la línea base del SST**

Es la evaluación inicial que permite determinar el estado actual de la seguridad y salud en el trabajo dentro de una organización, identificando riesgos, cumplimiento de normativas, procedimientos y prácticas existentes, con el objetivo de establecer parámetros de referencia para medir mejoras posteriores en el sistema de gestión de SST (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [MTPE], 2011).

- **Auditorías**

Se definen como procesos estructurados, autónomos y debidamente documentados, destinados a recopilar evidencias de auditoría y evaluarlas de forma objetiva, con el propósito de determinar el grado de cumplimiento de los criterios establecidos (ISO, 2015). En el contexto del SGSST, constituyen una herramienta fundamental de verificación que permite evaluar la conformidad del sistema con los requisitos normativos internos y externos, identificando oportunidades de mejora y asegurando la efectividad de los controles implementados para la protección de los trabajadores.

- **Política SST**

Es "declaración de los principios e intenciones generales de la organización relativos a su desempeño en seguridad y salud en el trabajo, que proporciona un marco de referencia para la acción y el establecimiento de sus objetivos" (OIT, 2011). Este documento formal, emitido por la alta dirección, establece el compromiso visible de la organización con la prevención de lesiones y enfermedades ocupacionales, la mejora continua del desempeño en SST y el cumplimiento de los requisitos legales aplicables, sirviendo como base para la definición de metas estratégicas y operativas.

- **Objetivos SST**

Son "metas específicas en materia de seguridad y salud en el trabajo, cuantificadas cuando sea posible, establecidas de manera coherente con la política de SST, incluidos los compromisos de cumplimiento de requisitos aplicables y de mejora continua" (ISO 45001:2018). Estos objetivos deben ser medibles, realistas y con plazos definidos, orientados a la reducción de riesgos, la eliminación de

peligros y el fortalecimiento de la cultura preventiva, constituyendo el componente central del ciclo de planificación dentro del sistema de gestión.

- **Servicio de seguridad**

Es "la estructura organizacional, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos destinados a implementar, mantener y mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo dentro de la organización" (Ley 29783, Perú, 2011). Este servicio opera como el ente técnico-especializado responsable de la identificación de peligros, evaluación de riesgos, implementación de controles, capacitación del personal y respuesta ante emergencias, actuando como brazo ejecutor de la política SST y garantizando la protección colectiva e individual de los trabajadores.

- **Procedimiento**

Es "forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso", el cual puede estar documentado o no (ISO, 2015). En el ámbito del SGSST, los procedimientos documentados establecen secuencias lógicas de acciones, asignación de responsabilidades, criterios técnicos y formatos de registro, garantizando la estandarización de las prácticas de trabajo seguro, la reproducibilidad de los procesos críticos y la trazabilidad de las decisiones tomadas en materia de prevención de riesgos.

Definición de Términos Operativos Implementación.

En esta investigación se entenderá como el diseño y puesta en marcha de un sistema de seguimiento digitalizado, que se materializa mediante el uso de carpetas compartidas en OneDrive y un archivo Excel con entregables mensuales, responsables asignados y porcentajes de cumplimiento. Este proceso incluye la revisión periódica de los elementos entregables enviados por las unidades de la empresa contratista

minera, con el fin de evaluar los avances respecto a la línea base de Seguridad y Salud en el Trabajo y determinar el grado de mejora alcanzado.

- **Sistema de seguimiento digitalizado**

Conjunto organizado de procedimientos y herramientas tecnológicas que permiten registrar, organizar y evaluar el cumplimiento de entregables relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa contratista minera. A fin de generar indicadores de avance, puntajes, su finalidad es monitorear periódicamente los resultados respecto al diagnóstico de línea base usando el Anexo 03 de la R.M. 050-2013-TR, para identificar si el grado de mejora alcanzado es regular, aceptable o superior.

- **Mejora**

Aumento en la puntuación obtenida por la empresa contratista minera respecto al diagnóstico de línea base, como resultado de la aplicación del sistema de seguimiento digitalizado. En este estudio, la mejora se evidencia cuando los puntajes y niveles de madurez del SGSST posteriores a la ejecución del sistema de seguimiento superan los valores iniciales establecidos en el diagnóstico de línea base.

- **Acceso simultáneo y centralizado**

Capacidad operativa habilitada por la plataforma cloud Microsoft OneDrive que permite a múltiples usuarios autorizados (como supervisores de seguridad, ingenieros de minas, y personal del comité de SST) editar, comentar, visualizar o aprobar documentos desde ubicaciones geográficamente dispersas (oficina central, frentes de mina, campamentos) en tiempo real. Esta característica elimina cuellos de botella en la gestión documental, reduce la duplicidad de esfuerzos y

asegura que la información más actualizada esté siempre disponible para todos los actores relevantes, facilitando la toma de decisiones coordinadas y oportunas.

- **Trazabilidad documental**

Mecanismo automatizado de registro y control que captura de manera integral el historial de vida de cada documento del SGSST. Incluye control de versiones que permite recuperar iteraciones anteriores; registro fehaciente de fechas y horas de actualización; identificación precisa de los responsables de modificaciones o aprobaciones; y vinculación de evidencias digitales (fotos de campo, informes de inspección, firmas electrónicas) que demuestran la implementación física de los procedimientos documentados. Esta trazabilidad es crucial para auditorías, investigaciones de incidentes y la mejora continua.

- **Matriz de seguimiento digitalizado**

Herramienta de gestión operativa desarrollada en Microsoft Excel que sistematiza el monitoreo de los entregables del SGSST. Esta matriz dinámica contiene: listado de todos los elementos requeridos por el Anexo 03; responsables asignados por cada área o unidad operativa; fechas programadas y fechas de cumplimiento; porcentaje de avance y cálculo automático del porcentaje global de implementación. Sirve como el tablero de control principal para la toma de decisiones por parte de la supervisión.

- **Nivel de madurez del SGSST**

Clasificación operativa del estado de desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de SST, determinada exclusivamente por la puntuación porcentual obtenida en la aplicación del "Diagnóstico de Línea Base" (Anexo 03 de la R.M. N° 050-2013-TR). Los niveles se categorizan de la siguiente manera: Nivel No Aceptable (0-119 puntos), donde el sistema es incipiente o inexistente;

Nivel Bajo (120-237 puntos), con implementación parcial y reactiva; Nivel Regular (238-357 puntos), con estructura definida, pero oportunidades de mejora; y Nivel Aceptable (358- 468 puntos), que demuestra un sistema robusto, proactivo y en mejora continua.

- **Evidencias de implementación digitalizadas**

Pruebas objetivas y verificables, almacenadas en la nube, que demuestran que los procedimientos documentados del SGSST se ejecutan efectivamente en campo. Incluyen: fotografías georreferenciadas y con marca de tiempo de controles implementados; formatos de checklist de inspección completados y enviados en tiempo real desde dispositivos móviles. Estas evidencias son el sustento práctico que valida la documentación y cierra el ciclo de la mejora continua.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La implementación de un sistema de seguimiento digitalizado mejora significativamente el cumplimiento eficiente del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo de la empresa Tecnomin Data S.A.C.

2.4.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica a:

- a. Optimizar la revisión, control, evaluación y actualización de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data S.A.C.

Hipótesis específica b:

- b. Optimizar el tiempo y recursos utilizados en el proceso de las

herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional como resultado de la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data S.A.C.

2.5. Identificación de las Variables

2.5.1. Variable Independiente:

X: Sistema de seguimiento digitalizado

2.5.2. Variable Dependiente:

Y: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo

2.6. Definición Operacional de Variables e Indicadores

Tabla 1. Operacionalización de Variables

TIPO DE VARIABLE	NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	X: Sistema de seguimiento digitalizado	La implementación de un sistema de seguimiento digitalizado en la empresa Tecnomin Data, es un proceso de digitalización de información en Microsoft OneDrive, Microsoft Forms y Microsoft Excel for the web, información alojada en la nube, uso de hojas de cálculo que asegure y garantice un buen proceso de la gestión de seguridad y salud ocupacional del trabajador.	Area de Seguridad Minera Sistemas digitales	Programa digital Microsoft OneDrive Microsoft Forms Microsoft Excel for the web

VARIABLE DEPENDIENTE	Y: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional	El sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo requiere que todo su proceso de control, verificación, actualización y evaluación de las herramientas de seguridad como la matriz IPERC, matriz de riesgos de seguridad, planes de emergencia, autorizaciones de ppm, plan de emergencias, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales se puedan validar a menor tiempo con menor recurso humano para mantener los estándares de seguridad.	Empresa Tecnomin Data	IPERC Riesgos de salud Plan de emergencia Simulacros Accidentes
----------------------	--	---	-----------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación se clasifica como aplicada, ya que está orientada a la solución de un problema práctico e inmediato: la mejora del cumplimiento legal y la gestión descentralizada e ineficiente del SGSST en una empresa contratista minera. Como señala Hernández Sampieri (2018), “la investigación puede cumplir dos propósitos fundamentales: [...]

Asimismo, resolver problemas prácticos (investigación aplicada)” (p. 15), lo cual se alinea con el objetivo de implementar y validar una solución digital concreta (matriz de Excel y OneDrive).

3.2. Nivel de investigación

En cuanto al nivel, el estudio se ubica en un alcance explicativo-causal, dado que su propósito es analizar la relación causa-efecto entre la variable independiente (sistema de seguimiento digitalizado) y la variable dependiente (porcentaje de cumplimiento del SGSST). Según Babbie (2013), este nivel de investigación busca explicar las causas de los fenómenos, generalmente a través de la formulación y

comprobación de hipótesis. Para este caso, se empleará un diseño preexperimental de un solo grupo con medición antes y después de la intervención (pretest–posttest), lo que permite comparar el nivel de cumplimiento inicial y final del SGSST. De este modo, será posible evidenciar si el cambio en el puntaje obtenido en el diagnóstico oficial (Anexo 03 de la RM 050-2013-TR) y el consecuente avance en los niveles de madurez están asociados a la implementación del sistema de seguimiento digitalizado.

3.3. Método de investigación

El método por emplear es el método científico, bajo el enfoque hipotético-deductivo, el cual se centra en la formulación de hipótesis y su contrastación a través de la observación y el análisis de resultados. Según Bunge (2000), Se denomina método hipotético-deductivo al procedimiento mediante el cual se construye una teoría a partir de la formulación de supuestos o hipótesis iniciales, de las cuales se derivan consecuencias lógicas apoyadas en teorías formales subyacentes.

Este enfoque es particularmente adecuado para la investigación en entornos aplicados, como el sector minero, ya que permite establecer relaciones causales entre variables mediante la contrastación empírica de hipótesis predefinidas. En el contexto de este estudio, el método hipotético-deductivo facilitará la validación de la eficacia del sistema de seguimiento digitalizado al comparar objetivamente los estados inicial y final del SGSST, asegurando que las conclusiones se deriven de evidencias medibles y no de suposiciones arbitrarias. La aplicación de este método garantizará que el proceso investigativo mantenga un rigor estructurado, replicable y alineado con los estándares académicos y normativos exigidos en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo.

3.4. Diseño de investigación

El presente estudio adoptará un diseño preexperimental de tipo pretest-postest con un solo grupo, también conocido como diseño de medición antes y después sin grupo de control. Este diseño es apropiado para evaluar el impacto de una intervención —en este caso, la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado (variable independiente)— sobre una población específica, midiendo el estado de la variable dependiente (el nivel de madurez del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo) antes y después de aplicar dicha intervención.

Este enfoque metodológico es ampliamente utilizado en investigaciones aplicadas en entornos industriales y mineros, donde la asignación aleatoria de grupos de control resulta logísticamente compleja o éticamente limitada. La elección de este diseño permite obtener evidencia preliminar sólida sobre la efectividad de la intervención digital, al comparar directamente los resultados del diagnóstico de línea base (pretest) con la evaluación posterior a la implementación, controlando variables externas mediante la estandarización de los instrumentos de medición y la contextualización operativa de la población de estudio.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población de estudio estará constituida por la gestión centralizada del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) de la empresa contratista minera, cuya oficina central se ubica en la ciudad de Cerro de Pasco. El sistema se implementará y evaluará a nivel corporativo, tomando como referencia la documentación matriz y los lineamientos centrales del SGSST que rigen para todas sus operaciones.

3.5.2. Muestra

Dado que la población bajo estudio es el SGSST corporativo en su totalidad, no se realizará un muestreo, trabajándose con un censo. Esto incluye la documentación completa requerida para el cumplimiento legal (procedimientos, registros, matrices), a los actores clave directamente involucrados (investigador, soporte de TI, responsables de unidades operativas), y los procesos de seguimiento transformados por la digitalización. Al ser un universo finito y accesible, el censo garantiza una evaluación integral y sin errores de muestreo.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

Se emplearán tres técnicas para la recolección de datos: la evaluación por diagnóstico normativo (aplicación del Anexo 03 de la R.M. 050-2013-TR para medición cuantitativa del SGSST), el análisis documental (revisión exhaustiva de la documentación normativa pre y post implementación) y la observación sistemática. Los hallazgos del análisis documental y la observación validarán los resultados del diagnóstico, demostrando la relación causal entre la digitalización y la mejora del cumplimiento.

3.6.2. Instrumentos

El instrumento principal será la plantilla digital del Anexo 03 de la R.M. 050-2013-TR en formato Excel, utilizada para aplicar el diagnóstico normativo y calcular el porcentaje de cumplimiento del SGSST. Adicionalmente, se emplearán formatos auxiliares en Excel para la gestión de entregables.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos cuantitativos derivados del diagnóstico normativo se procesarán mediante herramientas ofimáticas para calcular indicadores de cumplimiento global y

por componentes. El análisis se basará en la comparación de porcentajes pre y post intervención, evaluando la magnitud del cambio y la evolución en la categorización del nivel de madurez del SGSST.

3.8. Tratamiento estadístico

El estudio empleará estadística descriptiva para el análisis de datos, utilizando medidas de tendencia central y porcentajes para resumir los resultados del diagnóstico normativo en las fases pre y post intervención. La mejora del SGSST se cuantificará mediante el cálculo de la diferencia porcentual y la transición entre categorías de madurez.

Este enfoque permite una interpretación clara y objetiva de los cambios generados por la intervención, facilitando la identificación de tendencias y patrones en los datos., el uso de estadística descriptiva es fundamental en estudios aplicados para transformar datos crudos en información comprensible y accionable, especialmente en contextos donde se busca evaluar el impacto de intervenciones en sistemas de gestión. Adicionalmente, se realizará una visualización de resultados mediante gráficos de barras comparativos y tablas de contingencia para ilustrar la evolución de los indicadores del SGSST, lo que reforzará la validez y comunicabilidad de los hallazgos.

3.9. Orientación ética filosófica y epistémica

La presente investigación se conducirá bajo estrictos principios éticos, garantizando veracidad, transparencia y respeto en todas sus etapas. Los datos serán manejados con confidencialidad e integridad científica, asegurando que los procedimientos, hallazgos y conclusiones se ajusten al rigor metodológico y a los valores académicos que rigen el quehacer investigativo.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Descripción y desarrollo del proceso

Para el proceso de implementación de un sistema digitalizado con el objetivo de mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud en Tecnomin Data implicaba múltiples desafíos en la gestión administrativa en el área de seguridad se requería efectuar la capacitación y entrenamiento al personal en cuanto al manejo del software y sobre todos los riesgos críticos que se encuentran especificadas en la legislación laboral que se debe contemplar en todo proceso de las actividades mineras de la empresa, considerando que la minería es una de las operaciones en que se debe de dar cumplimiento a estándares de cada una de las actividades para menorar los diferentes accidentes que ocurren en el desarrollo de las operaciones asimismo para dar mayor velocidad y garantía a nuevos colaboradores para su ingreso a la empresa.

También tener un mejor control de las inducciones de seguridad de las actividades mineras que son parte del proceso de capacitación para incorporar a los

nuevos colaboradores a la empresa, cumpliendo todos los procesos que van a ser incorporados al sistema de gestión digitalizado, bajo las normas vigentes en seguridad.

Todo el proceso del sistema digitalizado se inicia con el desarrollo de la capacitación digital al personal involucrado considerando todos los archivos físicos que se tiene en la oficina referente a todos los documentos de gestión de seguridad considerando a todos los trabajadores activos y a los nuevos colaboradores que ingresan en relación principal a los riesgos críticos y los controles que se deben tener en cuenta durante su colaboración en la empresa. Para iniciar el propósito primeramente se revisó todos los archivos y expedientes de la gestión de seguridad que se tiene en la actualidad así mismo la historia en seguridad de cada trabajador. Se encontró documentos de años anteriores deteriorados con textos borrosos, con una información casi tenue no clara y una gran cantidad de archivos que hacía muy difícil su clasificación y entendimiento de cómo fue la gestión de seguridad de años anteriores y como es el actual; casi imposible y demora de mucho tiempo en relacionar estas gestiones por cada año y poder verificar y tener estadísticas de caídas o mejoras en la gestión de seguridad.

Esta situación pone en evidencia la necesidad de un sistema más eficiente y seguro para el proceso de toda la gestión de seguridad y salud ocupacional, por lo que la empresa nos encarga diseñar una propuesta para la gestión con un enfoque digital que garantizara la integridad y disponibilidad de toda la información en un menor tiempo y bastante claro. Ante este reto, junto con el equipo administrativo, se trabaja en el proceso de un sistema digital que no solo optimizará el registro del trabajador, sino que también se podrá prevenir futuros accidentes en la gestión de seguridad. La digitalización de los archivos físicos indudablemente va a permitir

mejorar la organización, reducir el riesgo de pérdida de información y facilitar el acceso a los archivos cuando fuera necesario de manera inmediata. Este trabajo nos permitió aplicar habilidades y conocimientos en la implementación digital, fortaleciendo la eficiencia del proceso de gestión de seguridad y salud ocupacional y asegurando una mejor estructura para los años siguientes.

a. Personal en la implementación

El equipo responsable de la ejecución del proceso digital de la gestión de seguridad estuvo compuesto por tres personas. Junto con un ingeniero de sistemas, en el mismo mi persona asumió la responsabilidad de planificar cada una de las etapas de la digitalización, verificar la implementación y supervisar el seguimiento del proceso para garantizar un desarrollo correcto. El trabajo incluyó la estructuración del sistema de seguridad, la validación de documentos y la coordinación con todas las áreas correspondientes. La tercera persona involucrada fue el coordinador por parte de la empresa, quien desarrollo un papel importante en la ejecución del proceso, asegurando el cumplimiento del programa establecido, como también aprobando el final en el proceso de la implementación.

b. Desarrollo del sistema

La participación en la elaboración del sistema digital de seguridad y salud desarrolle diversas actividades con el fin de garantizar una gestión eficiente y clara de todo el sistema digital de seguridad. Estas actividades incluyeron desde el diseño del proceso hasta la evaluación de todos los archivos existentes en sus distintas etapas. A continuación, detallo las principales funciones realizadas:

c. Diseño y análisis de la propuesta

Primero se elaboró una propuesta integral para estructurar el proceso del sistema de seguridad, considerando criterios y las herramientas de seguridad de manera clara y alineados con los objetivos de la empresa.

Además, se analizó posibles mejoras para optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional.

d. Elaboración y presentación de los lineamientos de seguridad

Se define los documentos necesarios de los archivos físicos de seguridad y se entregó al responsable del área de seguridad para su respectiva aprobación y conformidad, asegurando que cada trabajador tenga su legajo con la documentación adecuada para contar con la información adecuada durante su permanencia en la empresa. También nos encargamos de comunicar y solicitar algunas informaciones faltantes para tener una información clara y accesible para cada trabajador.

Las herramientas que se consideró son:

- Matriz IPERC
- Estatus de cantidad de personal
- Matriz de riesgos a la salud
- Gestión de cambios
- Plan de emergencia
- PPM – RRCC
- Informe simulacros
- Plan de emergencias
- Gestión de emergencias
- Autorizaciones de PPM

- Simulacros.

e. Elaboración y presentación del sistema de gestión de seguridad

El sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SST) se elabora considerando abordar globalmente la gestión de la prevención de los riesgos laborales y mejorar su funcionamiento de manera organizada y continua. Para fundamentar, se revisaron los enfoques de las Directrices de la OIT sobre Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (ILO/OSH 2001), OHSAS 18001 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y la normativa nacional: Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 005-2012-TR.

Se considera los principales aspectos de un sistema de gestión; como la de elaborar una política, desarrollar o implementar medidas de control adecuadas, verificar las medidas tomadas y comprobar que éstas deán resultados positivos y finalmente, actuar para corregir los problemas encontrados y proponer las acciones en pro de mejoras continuas. Para el proceso se considera cinco partes:

1. Lista de verificación de lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
2. Plan y programa anual de Seguridad y Salud en el Trabajo.
3. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Laborales.
4. Mapa de Riesgos.
5. Auditoría del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. El sistema digital podrá ser usada por los inspectores de trabajo, auditores, supervisores y comités de seguridad y salud en el trabajo, así como otras personas encargadas de la seguridad y salud en los centros de trabajo, para verificar los aspectos del sistema de gestión en seguridad y

salud en el trabajo que han sido implementados y los que están pendientes, con el fin de identificar las actividades prioritarias que puedan ser recomendadas para su inmediata implementación.

Finalmente, el objetivo es que sea un instrumento que garantice progresivamente la implementación de un sistema de prevención de riesgos laborales y ayude al esfuerzo de los empleadores y trabajadores para reducir significativamente los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, en pro de mejoras del bienestar de los trabajadores, de sus familias y del país. A continuación, presentamos los cuadros propuestos:

Tabla 2. Verificación de lineamientos

1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIÓN
		FUENTE	SI NO	
I. Compromiso e Involucramiento				
Principios	El empleador proporciona los recursos necesarios para que se implemente un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.			
	Se ha cumplido lo planificado en los diferentes programas de seguridad y salud en el trabajo.			
	Se implementan acciones preventivas de seguridad y salud en el trabajo para asegurar la mejora continua.			
	Se reconoce el desempeño del trabajador para mejorar la autoestima y se fomenta el trabajo en equipo.			
	Se realizan actividades para fomentar una cultura de prevención de riesgos del trabajo en toda la empresa, entidad pública o privada.			
	Se promueve un buen clima laboral para reforzar la empatía entre empleador y trabajador y viceversa.			
	Existen medios que permiten el aporte de los trabajadores al empleador en materia de seguridad y salud en el trabajo.			
	Existen mecanismos de reconocimiento del personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud en el trabajo.			
	Se tiene evaluado los principales riesgos que ocasionan mayores pérdidas.			
	Se fomenta la participación de los representantes de trabajadores y de las organizaciones sindicales en las decisiones sobre la seguridad y salud en el trabajo.			
II. Política de seguridad y salud ocupacional				
Política	Existe una política documentada en materia de seguridad y salud en el trabajo, específica y apropiada para la empresa, entidad pública o privada.			
	La política de seguridad y salud en el trabajo está firmada por la máxima autoridad de la empresa, entidad pública o privada.			
	Los trabajadores conocen y están comprometidos con lo establecido en la política de seguridad y salud en el trabajo.			
	Su contenido comprende : – El compromiso de protección de todos los miembros de la organización. – Cumplimiento de la normatividad. – Garantía de protección, participación, consulta y participación en los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo			

Fuente: Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR, Anexo 03.

Tabla 3. Lineamientos del sistema

1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO		
		FUENTE	SI	NO
	por parte de los trabajadores y sus representantes. – La mejora continua en materia de seguridad y salud en el trabajo – Integración del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con otros sistemas de ser el caso.			
Dirección	Se toman decisiones en base al análisis de inspecciones, auditorías, informes de investigación de accidentes, informe de estadísticas, avances de programas de seguridad y salud en el trabajo y opiniones de trabajadores, dando el seguimiento de las mismas. El empleador delega funciones y autoridad al personal encargado de implementar el sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
Liderazgo	El empleador asume el liderazgo en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.			
	El empleador dispone los recursos necesarios para mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.			
Organización	Existen responsabilidades específicas en seguridad y salud en el trabajo de los niveles de mando de la empresa, entidad pública o privada.			
	Se ha destinado presupuesto para implementar o mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud el trabajo.			
Competencia	El Comité o Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo participa en la definición de estímulos y sanciones.			
	El empleador ha definido los requisitos de competencia necesarios para cada puesto de trabajo y adopta disposiciones de capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo para que éste asuma sus deberes con responsabilidad.			
III. Planeamiento y aplicación				
Diagnóstico	Se ha realizado una evaluación inicial o estudio de línea base como diagnóstico participativo del estado de la salud y seguridad en el trabajo.			
	Los resultados han sido comparados con lo establecido en la Ley de SST y su Reglamento y otros dispositivos legales pertinentes, y servirán de base para planificar, aplicar el sistema y como referencia para medir su mejora continua.			

Fuente. Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR, Anexo 03.

Tabla 4. Gestión de seguridad

1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIÓN
		FUENTE	SI	NO	
Planeamiento para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos	La planificación permite: – Cumplir con normas nacionales – Mejorar el desempeño – Mantener procesos productivos seguros o de servicios seguros. El empleador ha establecido procedimientos para identificar peligros y evaluar riesgos.				
	Comprende estos procedimientos: – Todas las actividades – Todo el personal – Todas las instalaciones				
	El empleador aplica medidas para: – Gestionar, eliminar y controlar riesgos. – Diseñar ambiente y puesto de trabajo, seleccionar equipos y métodos de trabajo que garanticen la seguridad y salud del trabajador. – Eliminar las situaciones y agentes peligrosos o sustituirlos. – Modernizar los planes y programas de prevención de riesgos laborales. – Mantener políticas de protección. – Capacitar anticipadamente al trabajador.				
	El empleador actualiza la evaluación de riesgo una (01) vez al año como mínimo o cuando cambien las condiciones o se hayan producido daños.				
	La evaluación de riesgo considera: – Controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la salud de los trabajadores. – Medidas de prevención.				
	Los representantes de los trabajadores han participado en la identificación de peligros y evaluación de riesgos, han sugerido las medidas de control y verificado su aplicación.				

Fuente: Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR, Anexo 03.

Tabla 5. Lista de lineamientos

1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO			OBSERVACION
		FUENTE	SI	NO	
Objetivos	Los objetivos se centran en el logro de resultados realistas y posibles de aplicar, que comprende: – Reducción de los riesgos del trabajo. – Reducción de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. – La mejora continua de los procesos, la gestión del cambio, la preparación y respuesta a situaciones de emergencia. – Definición de metas, indicadores, responsabilidades. – Selección de criterios de medición para confirmar su logro. La empresa, entidad pública o privada cuenta con objetivos cuantificables de seguridad y salud en el trabajo que abarca a todos los niveles de la organización y están documentados. Existe un programa anual de seguridad y salud en el trabajo.				
	Las actividades programadas están relacionadas con el logro de los objetivos.				
Programa de seguridad y salud en el trabajo	Se definen responsables de las actividades en el programa de seguridad y salud en el trabajo.				
	Se definen tiempos y plazos para el cumplimiento y se realiza seguimiento periódico.				
	Se señala dotación de recursos humanos y económicos				
	Se establecen actividades preventivas ante los riesgos que inciden en la función de procreación del trabajador.				
IV. Implementación y operación					
Estructura y responsabilidades	El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo está constituido de forma paritaria. (Para el caso de empleadores con 20 o más trabajadores). Existe al menos un Supervisor de Seguridad y Salud (para el caso de empleadores con menos de 20 trabajadores). El empleador es responsable de: – Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. – Actúa para mejorar el nivel de seguridad y salud en el trabajo. – Actúa en tomar medidas de prevención de riesgo ante modificaciones de las condiciones de trabajo. – Realiza los exámenes médicos ocupacionales al trabajador antes,				

Fuente: Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR, Anexo 03.

Tabla 6. Lista de gestión

1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO		OBSERVACION
		FUENTE	SI	NO
	- Cuando se produce cambios en las funciones que desempeña el trabajador. - Cuando se produce cambios en las tecnologías o en los equipos de trabajo. - En las medidas que permitan la adaptación a la evolución de los riesgos y la prevención de nuevos riesgos. - Para la actualización periódica de los conocimientos. - Utilización y mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos. - Uso apropiado de los materiales peligrosos.			
Medidas de prevención	Las medidas de prevención y protección se aplican en el orden de prioridad: - Eliminación de los peligros y riesgos. - Tratamiento, control o aislamiento de los peligros y riesgos, adoptando medidas técnicas o administrativas. - Minimizar los peligros y riesgos, adoptando sistemas de trabajo seguro que incluyan disposiciones administrativas de control. - Programar la sustitución progresiva y en la brevedad posible, de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor riesgo o ningún riesgo para el trabajador. - En último caso, facilitar equipos de protección personal adecuados, asegurándose que los trabajadores los utilicen y conserven en forma correcta.			
Preparación y respuestas ante emergencias	La empresa, entidad pública o privada ha elaborado planes y procedimientos para enfrentar y responder ante situaciones de emergencias.			
	Se tiene organizada la brigada para actuar en caso de: incendios, primeros auxilios, evacuación.			
	La empresa, entidad pública o privada revisa los planes y procedimientos ante situaciones de emergencias en forma periódica.			
	El empleador ha dado las instrucciones a los trabajadores para que en caso de un peligro grave e inminente puedan interrumpir sus labores y/o evacuar la zona de riesgo.			

Fuente: Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR, Anexo 03.

Tabla 7. Lista de salud en el trabajo

1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO		
		FUENTE	SI	NO
	El monitoreo permite la medición cuantitativa y cualitativa apropiadas. Se monitorea el grado de cumplimiento de los objetivos de la seguridad y salud en el trabajo.			
Salud en el trabajo	El empleador realiza exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores (incluyendo a los adolescentes).			
	Los trabajadores son informados: – A título grupal, de las razones para los exámenes de salud ocupacional. – A título personal, sobre los resultados de los informes médicos relativos a la evaluación de su salud. – Los resultados de los exámenes médicos no son pasibles de uso para ejercer discriminación.			
	Los resultados de los exámenes médicos son considerados para tomar acciones preventivas o correctivas al respecto.			
	El empleador notifica al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo los accidentes de trabajo mortales dentro de las 24 horas de ocurridos. El empleador notifica al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, dentro de las 24 horas de producidos, los incidentes peligrosos que han puesto en riesgo la salud y la integridad física de los trabajadores y/o a la población.			
Accidentes, incidentes peligrosos e incidentes, no conformidad, acción correctiva y preventiva	Se implementan las medidas correctivas propuestas en los registros de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y otros incidentes.			
	Se implementan las medidas correctivas producto de la no conformidad hallada en las auditorías de seguridad y salud en el trabajo.			
	Se implementan medidas preventivas de seguridad y salud en el trabajo.			
	El empleador ha realizado las investigaciones de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e incidentes peligrosos, y ha comunicado a la autoridad administrativa de trabajo, indicando las medidas correctivas y preventivas adoptadas.			
Investigación de accidentes y enfermedades ocupacionales				

Fuente: Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR, Anexo 03.

Tabla 8. Lista de salud en el trabajo

1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
LINEAMIENTOS	INDICADOR	CUMPLIMIENTO		OBSERVACION
		FUENTE	SI NO	
	- Se identifiquen las obligaciones y los requisitos tanto legales como de la propia organización en materia de seguridad y salud en el trabajo antes de la adquisición de bienes y servicios. - Se adopten disposiciones para que se cumplan dichos requisitos antes de utilizar los bienes y servicios mencionados.			
Control de la documentación y de los datos	La empresa, entidad pública o privada establece procedimientos para el control de los documentos que se generen por esta lista de verificación.			
	Este control asegura que los documentos y datos: - Puedan ser fácilmente localizados. - Puedan ser analizados y verificados periódicamente. - Están disponibles en los locales. - Sean removidos cuando los datos sean obsoletos. - Sean adecuadamente archivados.			
Gestión de los registros	El empleador ha implementado registros y documentos del sistema de gestión actualizados y a disposición del trabajador referido a:			
	Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, en el que deben constar la investigación y las medidas correctivas.			
	Registro de exámenes médicos ocupacionales.			
	- Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos. - Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.			
	Registro de estadísticas de seguridad y salud.			
	Registro de equipos de seguridad o emergencia.			
	Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.			
	Registro de auditorías.			
	La empresa, entidad pública o privada cuenta con registro de accidente de trabajo y enfermedad ocupacional e incidentes peligrosos y otros incidentes ocurridos a:			
	Sus trabajadores.			

Fuente: Resolución Ministerial N.º 050-2013-TR, Anexo 03.

f. Proceso de formularios digitales y automatización del registro

Se procesa e implementa las herramientas tecnológicas Microsoft OneDrive y Microsoft Forms para digitalizar el sistema de seguridad, facilitando el registro automático de los archivos físicos. De esta manera lograr menorar los errores asociados a la gestión manual de documentos.

g. Verificación preliminar y clasificación de expedientes

Se realiza una evaluación minuciosa de documentos del sistema de gestión de seguridad que fueron registrados, organizándolo en Microsoft Excel for the web con un sistema de colores que indica las condiciones de las herramientas de seguridad, así mismo se indica en una fila aldedaña las observaciones detectadas.

h. Supervisión y control de las herramientas de seguridad

Continuando el proceso se gestiona y difunde cada una de las herramientas de seguridad, considerando las condiciones de cada de ellas por fases del proceso de seguridad, asegurando que la información sea clara y accesible para toda la supervisión.

4.1.2. Estrategias

La estrategia implementada en el proceso de digitalización del sistema de seguridad de la empresa tuvo como base la transformación digital y la optimización de la gestión documental. El objetivo principal es establecer un sistema eficiente, transparente y seguro para el control, verificación, actualización de esta forma logrando menorar los riesgos de extravío y sesgos de la información. Para lograrlo, se diseñó un modelo digital centrado en tres pilares:

Automatización del registro y evaluación de archivos, mejora en la trazabilidad de la información y estandarización del proceso de las herramientas de seguridad. Se utilizaron herramientas digitales que permitan la recopilación, almacenamiento y

análisis de datos en tiempo real, menorando toda la carga administrativa, con una garantía de una gestión más ordenada y accesible para todas las partes involucradas.

Asimismo, se registró un sistema de validación y seguimiento continuo, asegurando que cada una de las etapas de las herramientas de gestión fueran transparentes y verificables. Se promovió una comunicación clara con todo el personal involucrado, brindando información precisa sobre cada fase.

4.1.3. Metodología

Para la implementación del nuevo proceso de gestión de seguridad y salud ocupacional, se adoptó una metodología estructurada en varias fases, considerando principios de mejora de procesos administrativos con la integración de herramientas digitales.

Se diagnostica el proceso anterior de los archivos físicos.

- Se identificaron deficiencias en la gestión tradicional de la gestión y expedientes.
- Análisis de normativas de seguridad en el trabajo.
- Revisión de buenas prácticas en procesos similares de otras empresas.
- Se diseño un nuevo proceso en la gestión de seguridad:
- Definición de las herramientas de seguridad y criterios de control con base en los objetivos de la empresa.
- Desarrollo de un sistema digital para el registro y validación de archivos manuales.
- Implementación de herramientas automatizadas para mejorar la eficiencia del proceso.
- En cuanto a la implementación y ejecución se consideró:
- Creación de formularios digitales para el SSSO.

- Automatización de documentos mediante hojas de cálculo con filtros y fórmulas de validación.
- Aplicación de las pruebas de control y estándares según un cronograma establecido.
- Uso del programa digital con mecanismos de mejora continua.
- Seguidamente se evalúa y optimiza:
- Se analiza los resultados obtenidos en la implementación del nuevo sistema.
- Se Identifican áreas de mejora para futuras complementaciones.
- Ajustes en los criterios y las herramientas para mejorar la experiencia de administradores.
- El método permitió garantizar un proceso en las herramientas de seguridad más eficiente, seguro y equitativo, asegurando una correcta gestión de los documentos y reduciendo la posibilidad de errores.

4.1.4. Modelos empleados

El proceso de gestión se estructuró bajo el modelo digital y automatización, basado en optimizar los flujos administrativos y mejorar de la trazabilidad de la información. Se utilizó un enfoque basado en datos para garantizar que cada una de las herramientas de seguridad fuera objetiva, medible y transparente. El modelo propuesto integró las siguientes características:

- Digitalización del registro, eliminando los archivos en papel, utilizando formularios en línea.
- Automatización del análisis de documentos: Uso de hojas de cálculo dinámicas con fórmulas para el control de estándares y criterios preestablecidos.

- Estandarización del proceso de la gestión de seguridad, con parámetros bien definidos para minimizar errores.
- Seguimiento y trazabilidad, registro detallado de las herramientas de seguridad, permitiendo auditorías internas y asegurando la integridad del proceso. El modelo permitió una mejor gestión de los archivos, menorando los errores humanos y facilitando el acceso a la información en tiempo real.

Se utilizaron las herramientas digitales como:

- Microsoft Forms, para la creación de formularios y la recolección automática de datos de los archivos.
- Microsoft OneDrive, para el almacenamiento centralizado de archivos y documentos. Así mismo, para tener un acceso seguro y compartido con el equipo de seguridad.
- Microsoft Excel for the web, para la organización y análisis de los datos de la gestión de seguridad. Implementación de fórmulas para clasificar las incidencias en las herramientas de seguridad. Uso de funciones condicionales para resaltar incidencias y/ accidentes.
- Canales de comunicación digital, como WhatsApp, Correo Electrónico, redes sociales, para la difusión de información, comunicación directa con el personal involucrado y comunicados prioritarios en seguridad. Este conjunto de herramientas permitió modernizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, asegurando un flujo de trabajo más ágil y accesible para todos los involucrados.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Diagnóstico

En esta fase se identifican las principales problemáticas del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de la empresa, considerando la falta de un sistema digitalizado para la gestión de los archivos y expedientes correspondientes al rubro. Se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Análisis del proceso de la gestión de seguridad, se revisaron las prácticas utilizadas en las herramientas de gestión y control de estándares, se detectó la ausencia de registros organizados y la pérdida de documentos físicos.
- Se identificaron los problemas clave, evidenciando la falta de trazabilidad de la información, la dificultad en el manejo de los archivos y la posibilidad de errores en el control de los trabajadores.
- Se revisaron las alternativas, se exploraron soluciones digitales para optimizar la recopilación, almacenamiento y evaluación de datos en los estándares de seguridad. No cumplir con las normas vigentes y las buenas prácticas conlleva a ciertos riesgos que pueden ser fatales. Existen diferentes prácticas que pueden salvar vidas, en base a la supervisión de la gestión de control de riesgos críticos.

Figura 1. Archivos físicos



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Archivos de herramientas de seguridad



Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Planificación

En esta etapa se diseña la estrategia para digitalizar y optimizar el proceso de la gestión de seguridad, asegurando un proceso eficiente de un sistema más automatizado, logrando:

- Digitalizar el proceso y gestión de archivos.
- Mejorando la organización y trazabilidad de la documentación de los archivos.
- Garantizando equidad y velocidad en la selección de herramientas de seguridad, mediante plataformas accesibles y eficientes como Microsoft Forms, Microsoft OneDrive y Microsoft Excel for the web para la gestión automatizada de la información.

En la estructuración del proceso, se establecen las fases del nuevo proceso de la gestión de seguridad, incluyendo validación de condiciones, aplicación de índices y resultados.

4.2.3. Implementación

La fase involucra la puesta en marcha del nuevo sistema digital, asegurando su correcto funcionamiento y aceptación por parte de los involucrados.

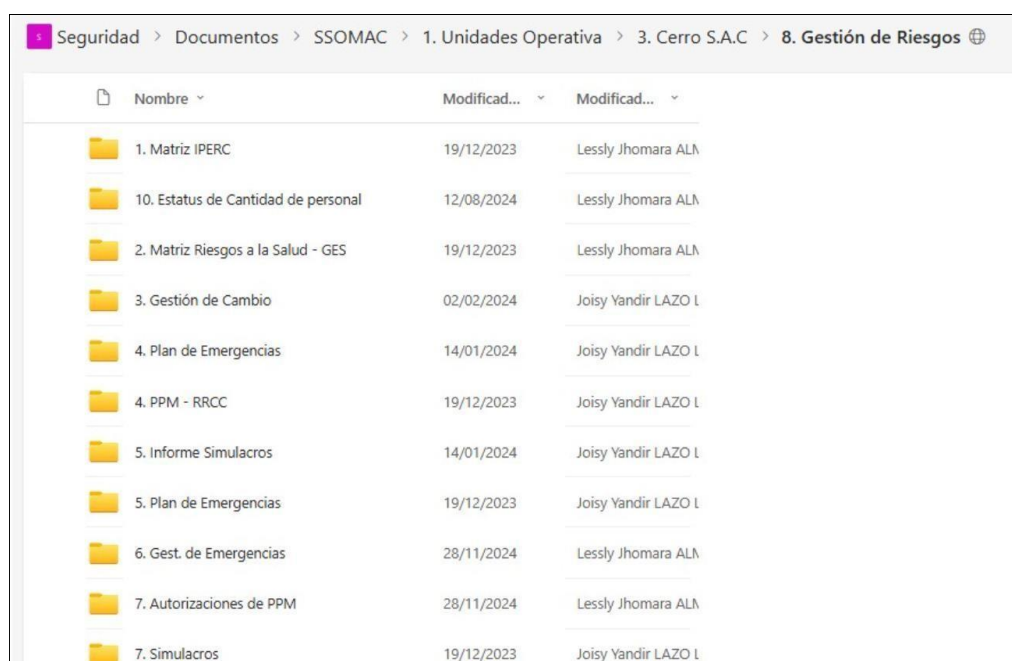
- Creación de formularios de informes de incidentes, accidentes u otros, se diseñaron formatos en Microsoft Forms para recolectar datos de los trabajadores de manera estructurada.
- La automatización del análisis de documentos, se implementó hojas de cálculo con fórmulas que clasifican a los trabajadores según el cumplimiento de sus labores cotidianas.
- Ejecución de las herramientas de seguridad en el trabajo, se llevaron a cabo entrevistas, para asegurar que cada etapa del proceso este bien documentada.
- Se publicaron resultados, estableciendo canales digitales para la difusión de cada

etapa del proceso.

- En el monitoreo y ajustes, se realizan evaluaciones internas para detectar posibles mejoras en la digitalización del proceso y garantizar su eficacia.

Con el proceso del proyecto logró optimizar la gestión de la seguridad y salud ocupacional, asegurando eficiencia, equidad y trazabilidad en el control de las herramientas de seguridad.

Figura 3. Archivos digitalizados



Seguridad > Documentos > SSOMAC > 1. Unidades Operativa > 3. Cerro S.A.C > 8. Gestión de Riesgos			
Nombre	Modificad...	Modificad...	
1. Matriz IPERC	19/12/2023	Lessly Jhomara ALA	
10. Estatus de Cantidad de personal	12/08/2024	Lessly Jhomara ALA	
2. Matriz Riesgos a la Salud - GES	19/12/2023	Lessly Jhomara ALA	
3. Gestión de Cambio	02/02/2024	Joisy Yandir LAZO L	
4. Plan de Emergencias	14/01/2024	Joisy Yandir LAZO L	
4. PPM - RRCC	19/12/2023	Joisy Yandir LAZO L	
5. Informe Simulacros	14/01/2024	Joisy Yandir LAZO L	
5. Plan de Emergencias	19/12/2023	Joisy Yandir LAZO L	
6. Gest. de Emergencias	28/11/2024	Lessly Jhomara ALA	
7. Autorizaciones de PPM	28/11/2024	Lessly Jhomara ALA	
7. Simulacros	19/12/2023	Joisy Yandir LAZO L	

Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Limitaciones

A pesar de la optimización lograda en la gestión de seguridad mediante la digitalización, se tuvieron diversas limitaciones que afectaron la implementación y ejecución del proyecto.

- **Infraestructura tecnológica**

No todos los anexos de la empresa cuentan con acceso a una conexión de Internet, algunas oficinas administrativas tuvieron dificultades para operar las

herramientas digitales como Microsoft Forms o Microsoft OneDrive, lo que se tuvo la necesidad de asistencia adicional.

- **Resistencia al cambio**

Algunos miembros del personal administrativo y directivo de la empresa mostraron resistencia a la transición del sistema digital, prefiriendo métodos tradicionales basados en documentos físicos. La falta de familiarización con plataformas digitales requirió capacitaciones adicionales para garantizar la correcta implementación del nuevo proceso.

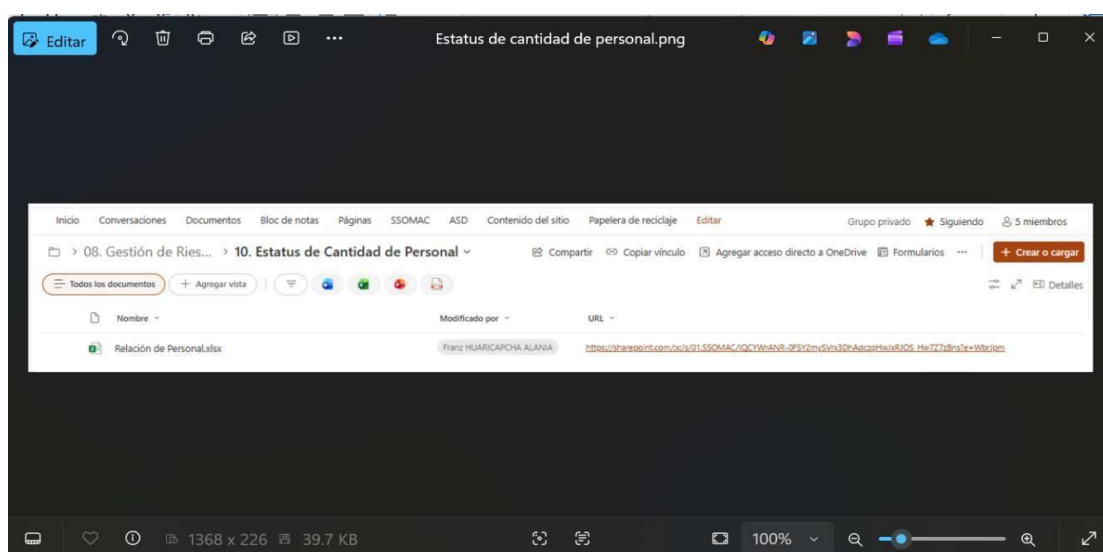
- **Limitaciones en la automatización**

Aunque se lograron avances de la digitalización, el análisis y verificación de ciertos archivos requería todavía una intervención manual, lo que dificultó algunas fases del proceso. Las herramientas utilizadas tenían restricciones en cuanto a los filtros y automatización avanzada.

- **Seguridad y manejo de datos**

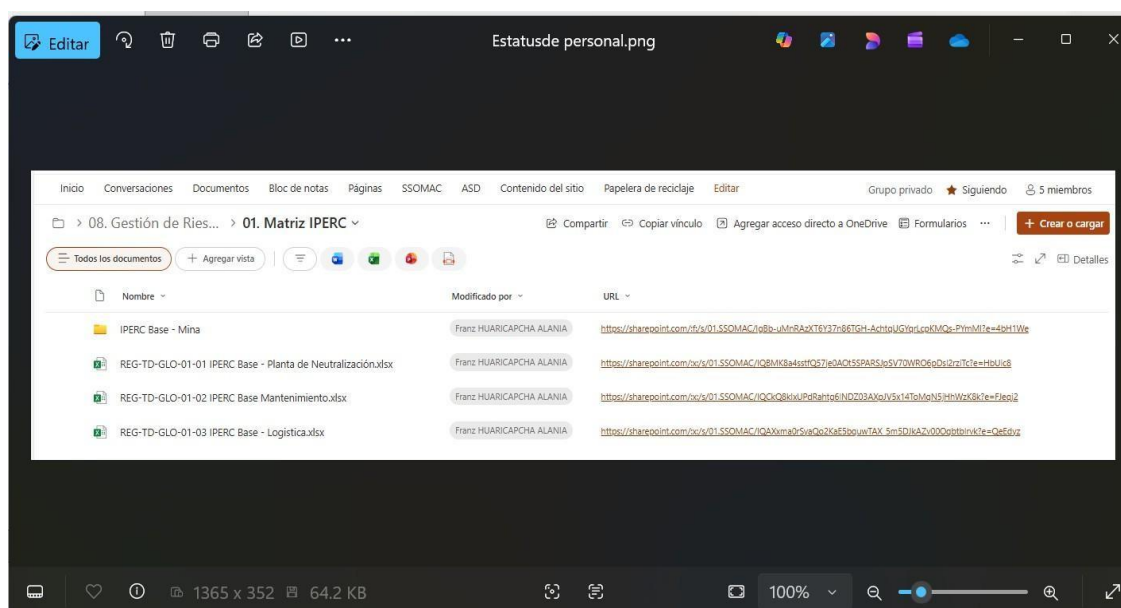
La digitalización de los archivos implicó la recolección y almacenamiento de información de las herramientas de seguridad, se tuvo especial atención en términos de seguridad y protección de datos. La plataforma no cuenta con medidas de seguridad se encuentran expuestos a riesgos de acceso no autorizado o pérdida de información en caso de fallas técnicas. A pesar de ello, la digitalización del proceso de la gestión de seguridad representó un avance significativo en eficiencia y transparencia de las herramientas de seguridad, estableciendo un modelo que puede seguir perfeccionándose. En las siguientes figuras se muestran los archivos en one drive con almacenamiento en la nube y dirección URL para la interacción del personal de seguridad:

Figura 4. Estatus de cantidad de personal



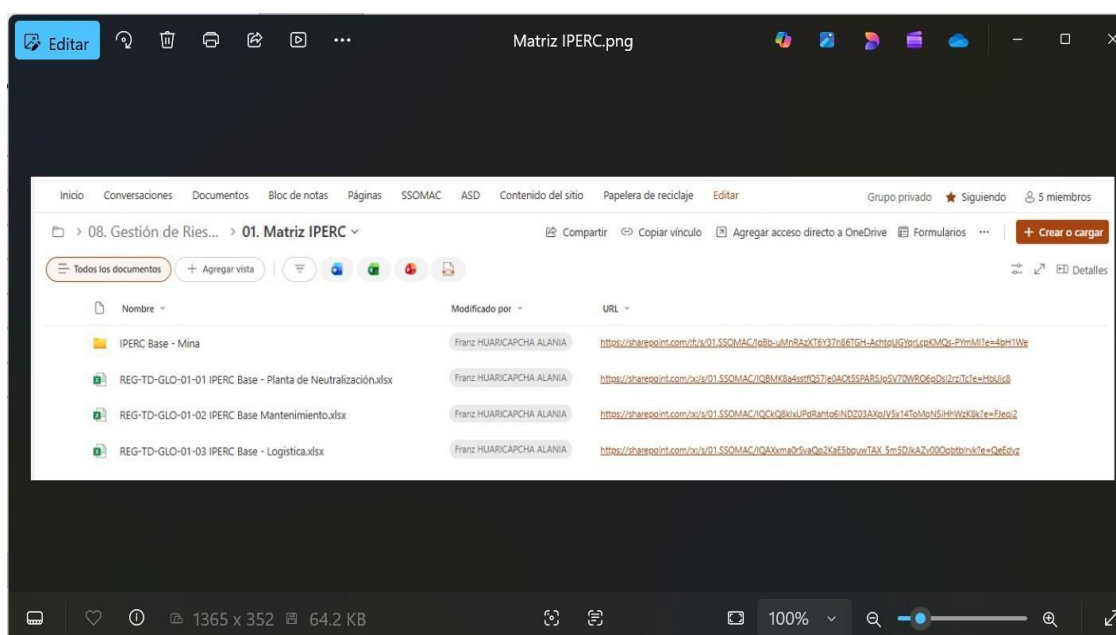
Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Estatus de personal



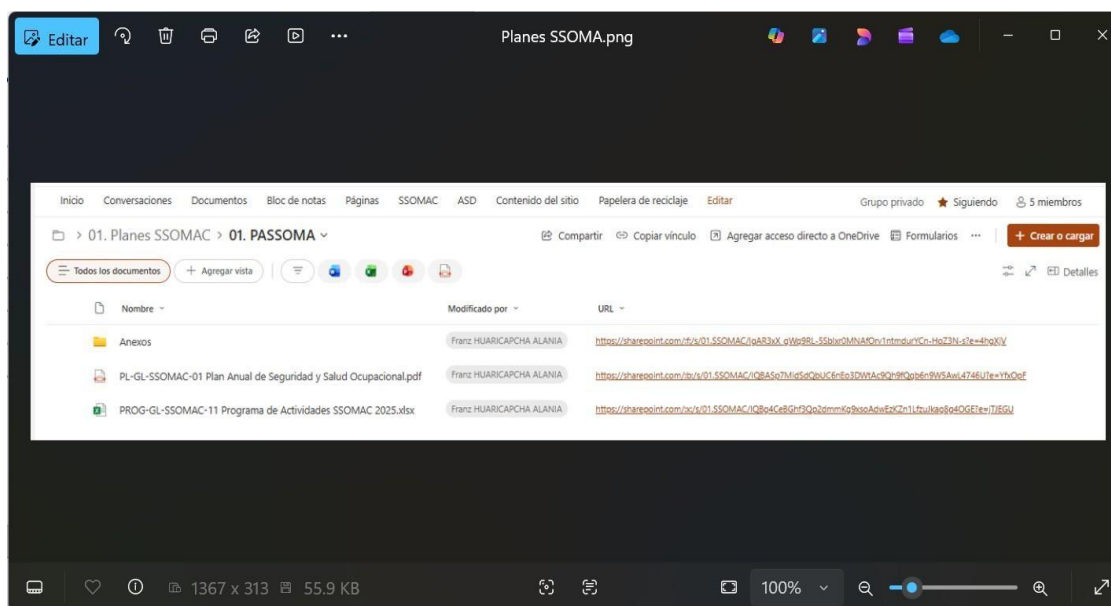
Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Matriz IPERC



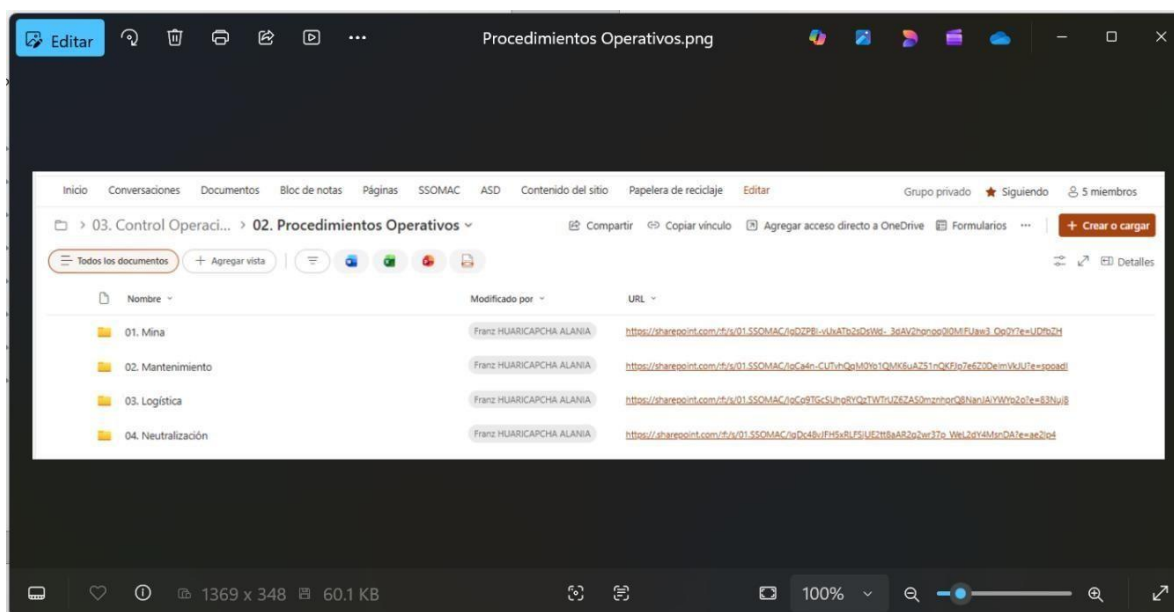
Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Planes SSOMA



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Procedimientos operativos



Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Resultados

Digitalizar la documentación de los archivos de la gestión del sistema de seguridad y salud ocupacional considerando a todos sus trabajadores de la empresa Tecnomin. Uno de los principales problemas que enfrentaba el proceso de la gestión previa, era la dependencia permanente de los documentos físicos, el que originaba pérdidas de información, considerable retraso en la revisión de expedientes de las herramientas de seguridad y demasiada dificultad para dar seguimiento al estado de cada trabajador. Al digitalizar el proceso, se mejora la organización y trazabilidad de los documentos de todos los archivos, de esta manera se cuenta con toda la información accesible de manera inmediata y sin riesgo de extravío. En la siguiente tabla se pueden observar los cambios relevantes luego de la implementación del sistema digitalizado:

Tabla 9. Relación de los procesos

Indicador	Antes de digitalizar	Después de la digitalización	Mejora (%)
Tiempo promedio de Búsqueda de información	25 minutos	5 minutos	77%
Tiempo promedio de Revisión de expediente	4 días hábiles	2 días hábiles	50%
Pérdida de información	1 a 2 casos por año	0 casos	100%
Errores en la transcripción	30% de archivos Requieren Corrección	5% fácil las validaciones	83%
Trabajador con Expediente incompleto	30 %	15%	50%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Cantidad de expedientes por indicador



Fuente: Elaboración propia

Al digitalizar las herramientas de seguridad y salud ocupacional, se logró una reducción muy significativa en los tiempos de revisión y actualización de la información, lo que permitió que la búsqueda y análisis sea de manera más ágil y eficiente. Además, al contar con formularios digitales con revisiones automáticas, se menoró el número de errores en las herramientas de seguridad presentadas, facilitando de manera fácil las correcciones y actualizaciones que anteriormente atrasaban el proceso.

El almacenamiento digital en Microsoft OneDrive y la complementación en hoja de cálculo automatizada aseguraron que todas las herramientas estuvieran organizadas en forma sistemática y de fácil acceso por toda el área de seguridad. Esto no solo eliminó la posibilidad de pérdida de información, sino que también posibilitó que toda información fuera consultada en tiempo real por los responsables del área.

Optimizar el tiempo y recursos utilizados en el proceso de todas las herramientas de seguridad. Antes de la digitalización, para el proceso requería una cantidad muy significativa de recursos, en términos de personal y de materiales, la impresión de documentos, un buen tiempo para la revisión manual de expedientes y la

gestión de consultas que representaba costos y tiempos considerables para el equipo de admisión. La implementación del sistema digital se hace posible reducir estos aspectos, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 11. Relación de costos

Indicador	Antes de la Digitalización	Después de la digitalización	Mejora (%)
Tiempo total del proceso	30 días	20 días	33%
Costo de material impreso	S/ 1 000	S/ 150.00 (digitalización parcial)	85%
Cantidad de personal requerido	4 personas	2 personas	50%
Cantidad de consultas de área	50	25	50%

Fuente: Elaboración propia

La automatización de las herramientas permitió menorar la cantidad de personal necesario, ya que muchas actividades que se realizaban manualmente fueron reemplazadas por el sistema digital que minimiza el recurso humano. Logrando optimizar los tiempos de trabajo, asimismo permitió una distribución con más eficiencia las responsabilidades en toda el área de seguridad.

También, se logra eliminar los documentos físicos logrando un ahorro económico significativo, asimismo se contribuyó a una gestión más sostenible en todo el proceso. La complementación de la plataforma digital permitió reducir la cantidad de solicitudes y consultas de información, ya que todo responsable del área de seguridad puede acceder a toda la información de las herramientas en línea y recibir actualizaciones automáticas sobre el estado.

4.3. Prueba de hipótesis

Con la variable independiente y dependiente, se demuestra la hipótesis, las cuales fueron expuestas en el proyecto de investigación, con la aplicación de estas variables se acepta la hipótesis.

4.3.1. Hipótesis general

Se planteo la hipótesis general “La implementación de un sistema de seguimiento digitalizado mejora significativamente el cumplimiento eficiente del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo de la empresa Tecnomin Data S.A.C.”

De acuerdo con la presentación de los datos, análisis e interpretación de resultados de las variables propuestas queda demostrado que la hipótesis general planteada si mejora significativamente el cumplimiento eficiente del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

4.3.2. Hipótesis específica

- a. La hipótesis específica planteada “Optimizar la revisión, control, evaluación y actualización de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data S.A.C.”

De acuerdo con la presentación de los datos, análisis e interpretación de resultados de las variables propuestas queda demostrado la hipótesis específica planteada; se optimiza la revisión, control, evaluación y actualización el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

- b. La hipótesis específica planteada “Optimizar el tiempo y recursos utilizados en el proceso de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional como resultado de la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data S.A.C.”

De acuerdo con la presentación de los datos, análisis e interpretación de resultados de las variables propuestas queda demostrado la hipótesis específica planteada; se optimiza el tiempo y recursos utilizados en el

proceso de las herramientas del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

4.4. Discusión de Resultados

- A.** Se puede notar que se tiene un cambio muy significativo tras la implementación del sistema digitalizado, antes de la implementación la búsqueda de una información se requería un tiempo promedio de 25 minutos, después de la digitalización se requiere un promedio de 5 minutos; se tiene una mejora del 77 %.
- B.** Se puede notar el cambio muy relevante en cuanto a la revisión de un expediente luego de la implementación del sistema digitalizado. La revisión de un expediente se realizaba en un promedio de 4 días, luego de la digitalización se realiza en un promedio de 2 días; se tiene una mejora del 50 %.
- C.** En cuanto a los errores de transcripción, un 30 % de los archivos requieren una corrección, con la implementación del sistema digitalizado un 5 % de los archivos necesitan una corrección; se tiene una mejora del 83 %.
- D.** Los expedientes de los trabajadores se encontraban en un 30 % incompletos, luego de la implementación del sistema digitalizado se tiene un 15 % incompletos; se tiene una mejora del 50 %.
- E.** El tiempo del proceso de actualización de los expedientes de las herramientas de gestión se requería un promedio de 30 días, tras la implementación del sistema digitalizado se requiere un promedio de 20 días; se tiene una mejora del 33 %.
- F.** El costo de materiales papeles, impresión y otros sumaba un promedio de mil soles, luego de la implementación del sistema digitalizado el costo de materiales suma un promedio de 150 soles. Se nota una mejora del 85 %.
- G.** En cuanto a los recursos humanos se requería cuatro personales tras la

implementación del sistema digitalizado se necesita 2 personales; se tiene una mejora del 50 %.

CONCLUSIONES

- Con la implementación del sistema digitalizado se optimiza el tiempo y se reduce la carga operativa, la digitalización de la actualización de las herramientas de gestión mejora en un 50 % en cuanto al tiempo.
- Con los archivos físicos y manuales la búsqueda de una información requería un tiempo promedio de 25 minutos, con la digitalización se requiere un promedio de 5 minutos; se tiene una mejora del 77 %.
- La revisión de un expediente luego de la implementación del sistema digitalizado se realiza en un promedio de 2 días. Con los archivos físicos y manuales la revisión de un expediente requería un promedio de 4 días, se tiene una mejora del 50 %.
- Con el nuevo sistema se agilizan los procesos de las herramientas de gestión logrando mayor orden y eficacia, asimismo se utiliza menor tiempo en la actualización.
- Con el nuevo sistema digitalizado toda la base de datos se tiene en la nube, asegurando que toda la información se almacene en forma segura y sea accesible solamente a las personas autorizadas.
- Con los archivos físicos y manuales para la impresión de los documentos y archivadores se tenía un costo promedio de mil soles, con el nuevo sistema se tiene un costo promedio de 150 soles, significando un 85 % menos la relación.
- El número de personal que se tenía antes del nuevo sistema era de cuatro, con la digitalización se requiere 2 personales; se tiene una mejora del 50 %.

RECOMENDACIONES

- Es importante mejorar la infraestructura digital del sistema, se debe seguir optimizando las plataformas utilizadas, integrando herramientas más robustas para el manejo de datos y una mayor capacidad de almacenamiento asegurará una mejor gestión a largo plazo.
- Es necesario monitorear el impacto y realizar mejoras continuas estableciendo un mecanismo de seguimiento y evaluación periódica según las necesidades detectadas.
- Es importante garantizar la seguridad y privacidad de los datos, se debe fortalecer la protección de la base de datos, implementando protocolos de seguridad con acceso restringido, se debe considerar las copias de respaldo para minimizar la pérdida o filtración de información.
- Considerar la posibilidad de integrar inteligencia artificial para la gestión automatizada para validar toda información en tiempo real. Esta innovación podría hacer que el proceso sea más ágil y preciso.
- Se debe implementar un programa de actualización al personal encargado del proceso para garantizar la mejora continua y poder realizar los ajustes necesarios en futuras ediciones del proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Charitsis, V., & Lehtiniemi, T. (2023). Data Ableism: Ability Expectations and Marginalization in Automated Societies. *Television & New Media*, 24(1), 3–18. <https://doi.org/10.1177/15274764221077660>
- Chávarry Sánchez, K. L., & Sandoval Huarcaya, J. L. (2023). Transformación Digital en la Gestión Documental de una Institución de Educación Superior Tecnológica Pública: Implementación de un Sistema Web con Metodología XP. *Qantu Yachay*, 3(2), 02–10. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v3i2.54>
- Dei, D.-G. J., Kankam, P., Anane-Donkor, L., Peasah, T. E., & Puttick, C. P. (2023). Strategies for enrolment management in private universities in Ghana during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research Open*, 5, 100294. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2023.100294>
- Gökalp, E., & Martinez, V. (2022). Digital transformation maturity assessment: development of the digital transformation capability maturity model. *International Journal of Production Research*, 60(20), 6282–6302. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1991020>
- Khan, A. (2024). Can E-Government Influence Well-Being? An Empirical Investigation. *Journal of Computer Information Systems*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/08874417.2024.2371436>
- Kim, E., & Campbell, V. (2024). Disparities in high-leverage mathematics course taking in New Jersey, 2016–2020. *Journal of Policy Studies*, 39(4), 9–34. <https://doi.org/10.52372/jps.e669>
- Liu, L., Li, T., Phan, Q., Wu, Z., & Zheng, S. X. (2024). Automation exposure and operating performance. *Finance Research Letters*, 65, 105501. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105501>

- Pardiñan, E. G., Bondad, R. M., & Mangubat, J. C. (2024). Key informants' perception on records digitization and a web-based technology platform for accreditation of Philippine State Universities and Colleges. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13256-z>
- ProActivo. (2023, August 17). Construirán en Juliaca el primer colegio de alta competencia “Ingenieritos del Perú.” ProActivo. https://proactivo.com.pe/construiran-en-juliaca-el-primer-colegio-de-alta-competencia-ingenieritos-del-peru/?utm_source=chatgpt.com
- Randerath, S. (2024). Formatting work: Cloud platforms and the infrastructuring of capitalist asymmetries in software work. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 30(6), 2187–2211. <https://doi.org/10.1177/13548565241268013>
- Rosario Ticona. (2023, August 19). UNI tendrá colegio de alta competencia y centro preuniversitario en Puno: hay 400 vacantes. *La República*. <https://larepublica.pe/sociedad/2023/08/19/uni-tendra-colegio-de-alta-competencia-y-centro-preuniversitario-en-puno-hay-400-vacantes-donde-queda-y-como-ingresar-universidad-nacional-de-ingenieria-juliaca-colegio-ingenieritos-del-peru-eduardo-de-habich-lrsd-744534>
- Sajid, M., Yousaf, A., & Awan, M. U. (2024). Status and challenges of e-governance in higher education institutes of Pakistan. *E-Learning and Digital Media*.
- Shin, N., Choi, E., & Chang, S. (2024). Students' attitudes towards an AI-based interview for university admissions: Scale development and intervention effects. *Education and Information Technologies*, 29(15), 20055–20076. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12649-4>

- Wang, J., Li, J., & Liu, J. (2024). Digital twin-assisted flexible slice admission control for 5G core network: A deep reinforcement learning approach. *Future Generation Computer Systems*, 153, 467–476. <https://doi.org/10.1016/j.future.2023.12.018>
- Zhu, L., Zhuang, L., & Li, C. (2024). Digital teaching resource management system for higher education. *Engineering Reports*, 6(12). <https://doi.org/10.1002/eng2.13008>

ANEXOS

Instrumentos de Recolección de Datos

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN MINERÍA

TÍTULO PRIMERO

GESTIÓN DEL SUB - SECTOR MINERÍA

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Subcapítulo I

Objetivos y Alcances

ART. 1.- El presente reglamento tiene como objetivo prevenir la ocurrencia de incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, promoviendo una cultura de prevención de riesgos laborales en la actividad minera.

Para ello, cuenta con la participación de los trabajadores, empleadores y el Estado, quienes velarán por su promoción, difusión y cumplimiento.

ART. 2.- Las actividades a las que alcanza el presente reglamento son las siguientes:

a) Las actividades mineras desarrolladas en los emplazamientos en superficie o subterráneos de minerales metálicos y no metálicos:

1. Exploración (perforación diamantina, cruceros, trincheras, entre otros).
 2. Explotación (desarrollo, preparación, explotación propiamente dicha, depósitos de minerales, desmontes y relaves, entre otros).
 3. Beneficio (lavado metalúrgico del mineral extraído, preparación mecánica, concentración, desorción, Merrill Crowe, tostación, fundición, refinación, entre otros).
 4. Almacenamiento de concentrados de mineral, carbón activado, refinados, minerales no metálicos, relaves, escorias y otros.
 5. Sistema de transporte minero (fajas transportadoras, tuberías o mineroductos, cable carriles, entre otros).
 6. Labor general (ventilación, desagüe, izaje o extracción, entre dos o más concesiones de diferentes titulares de actividades mineras).
 7. Actividades de cierre de minas (cierre temporal, progresivo y final de componentes) y/o actividades de cierre de pasivos ambientales mineros en la etapa de ejecución de cierre y de reaprovechamiento de pasivos.
- b) Actividades conexas a la actividad minera: Construcciones civiles, montajes mecánicos y eléctricos, instalaciones anexas o complementarias, tanques de almacenamiento, tuberías en general, generadores eléctricos, sistemas de transporte que no son

concesionados, uso de maquinaria, equipo y accesorios, mantenimiento mecánico, eléctrico, comedores, hoteles, campamentos, servicios médicos, vigilancia, construcciones y otros tipos de prestación de servicios. (Artículo modificado por D.S. N° 023-2017-EM art. 1) ART. 3.- El presente reglamento es de alcance a toda persona natural o jurídica, pública o privada, que realice actividades mineras y actividades conexas con personal propio o de terceros en sus ambientes de trabajo; las que están obligadas a dar cumplimiento a todas sus disposiciones. El presente reglamento también alcanza a los trabajadores y a aquéllos que no tienen vínculo laboral con el titular de actividad minera, sino que dependen de una empresa contratista, la cual le presta servicios a aquél o se encuentran dentro del ámbito de su centro de labores. ART. 4.- El presente reglamento establece las normas mínimas para la prevención de los riesgos laborales, pudiendo los titulares de actividades mineras y trabajadores establecer estándares de protección que mejoren lo previsto en la presente norma.

ART. 5.- Toda mención que se haga a la palabra “Ley” en este reglamento, debe entenderse referida al Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por el Decreto Supremo N° 014-92-EM.

ART. 6.- El presente reglamento tiene por finalidad fijar normas para:

- a) Fomentar una cultura de prevención de los riesgos laborales para que toda la organización interiorice los conceptos de prevención y proactividad, promoviendo comportamientos seguros.
- b) Practicar la explotación racional de los recursos minerales, cuidando la vida y la salud de los trabajadores y el ambiente.
- c) Fomentar el liderazgo, compromiso, participación y trabajo en equipo de toda la empresa con relación a Seguridad y Salud Ocupacional.
- d) Promover el conocimiento y fácil entendimiento de los estándares, procedimientos y prácticas para realizar trabajos seguros mediante la capacitación.
- e) Promover el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud Ocupacional aplicando las disposiciones vigentes y los conocimientos técnicos profesionales de la prevención.
- f) La adecuada fiscalización integral de la Seguridad y Salud Ocupacional en las operaciones mineras.
- g) Asegurar un compromiso visible del titular de actividad minera, empresas contratistas y los trabajadores con la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional.

h) Mejorar la autoestima del recurso humano y fomentar el trabajo en equipo a fin de incentivar la participación de los trabajadores.

i) Fomentar y respetar la participación de las organizaciones sindicales o, en defecto de éstas, la de los representantes de los trabajadores en las decisiones sobre la Seguridad y Salud Ocupacional.

Los 20 Controles Críticos de Seguridad

• Básico

1. ★ Inventario y Control de Activos de Hardware
2. ★ Inventario y Control de Activos de Software
3. ★ Gestión Continua de Vulnerabilidades
4. ★ Uso controlado de privilegios administrativos
5. ★ Configuraciones seguras para hardware y software en los dispositivos
6. ★ Mantenimiento, monitoreo y análisis de los registros de auditoría

• Fundacional

7. Protección de correo electrónico y navegador web
8. Protección contra el malware
9. Limitación y control de los puertos de red, protocolos y servicios
10. Capacidades de recuperación de datos
11. Configuraciones seguras para dispositivos de red, como cortafuegos, enrutadores y conmutadores
12. Protección en el perímetro
13. Protección de Datos
14. Acceso controlado basado en la necesidad de conocimiento
15. Control de acceso inalámbrico
16. Control y monitoreo de cuenta

• Organizacional

17. Implementar un programa de concientización y entrenamiento de seguridad
18. ★ Seguridad de aplicaciones
19. Respuesta y manejo de incidentes
20. Pruebas de penetración y ejercicios del equipo rojo

“Implementación de un Sistema de Seguimiento Digitalizado para Mejorar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en Tecnomin Data S.A.C.”

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Método	Población y muestra
General ¿Con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado será posible mejorar significativamente el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo de la empresa Tecnomin Data S.A.C.? Problemas específicos a. ¿Sera factible optimizar la revisión, control, evaluación y actualización de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data S.A.C.? b. ¿Sera factible optimizar el	General Con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado se mejora significativamente el cumplimiento eficiente del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo de la empresa Tecnomin Data S.A.C. Objetivos específicos a) Optimizar la revisión, control, evaluación y actualización de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional con la	Hipótesis general La implementación de un sistema de seguimiento digitalizado mejora significativamente el cumplimiento eficiente del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo de la empresa Tecnomin Data. Hipótesis específicas a) Optimizar la revisión, control, evaluación y actualización de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa	Variable independiente X: Sistema de seguimiento digitalizado • Variable Dependient e Y: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	Tipo de Investigación se clasifica como aplicada, ya que está orientada a la solución de un problema práctico e inmediato: la mejora del cumplimiento legal y la gestión descentralizada e ineficiente del SGSST en una empresa contratista minera. Método de Investigación El método por emplear es el método científico, bajo el	Población La población de estudio estará constituida por la gestión centralizada del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) de la empresa contratista minera Muestra Dado que la población bajo estudio es el SGSST corporativo en su totalidad, no se realizará un muestreo.

tiempo y recursos utilizados en el proceso de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional con la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data S.A.C.?	implementación de un sistema de seguimiento digitalizado en Tecnomin Data S.A.C. b) Optimizar el tiempo y los recursos utilizados en el proceso de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional implementando un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data.	Tecnomin Data S.A.C. b) Optimizar el tiempo y recursos utilizados en el proceso de las herramientas de la gestión de seguridad y salud ocupacional como resultado de la implementación de un sistema de seguimiento digitalizado de la empresa Tecnomin Data.		enfoque hipotético-deductivo, el cual se centra en la formulación de hipótesis y su contrastación a través de la observación y el análisis de resultados.	
--	---	---	--	--	--