

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



T E S I S

Implementación del programa trabajo seguro para la reducción de incidentes y accidentes en el área de mantenimiento mecánico – eléctrico, TECNOMIN DATA S.A.C., UM CERRO S.A.C., 2022

Para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autor:

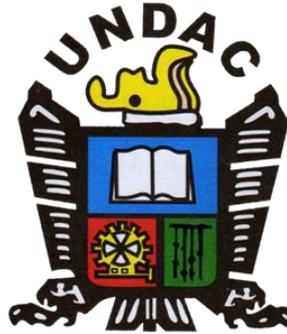
Bach. Sherly Zulyn SANCHEZ SOTO

Asesor:

Mg. Nelson MONTALVO CARHUARICRA

Cerro de Pasco – Perú – 2023

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



T E S I S

Implementación del programa trabajo seguro para la reducción de incidentes y accidentes en el área de mantenimiento mecánico – eléctrico, TECNOMIN DATA S.A.C., UM CERRO S.A.C., 2022

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Teodoro Rodrigo SANTIAGO ALMERCÓ
PRESIDENTE

Mg. Edwin Elías SANCHEZ ESPINOZA
MIEMBRO

Mg. Silvestre Fabian BENAVIDES CHAGUA
MIEMBRO



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Facultad de Ingeniería de Minas
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 134-JUIFIM-2023

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 Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

Sherly Zulyn SANCHEZ SOTO

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería de Minas

Tipo de trabajo

Tesis

“Implementación del Programa Trabajo Seguro para la reducción de incidentes y accidentes en el área de mantenimiento mecánico – eléctrico, Tecnomin Data S.A.C., U M CERRO S.A.C., 2022”

Asesor:

Mg. MONTALVO CARHUARICRA, Nelson

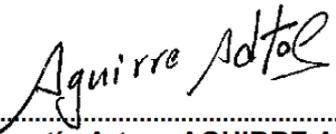
Índice de Similitud: 02%

Calificativo

APROBADO

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

Cerro de Pasco, 15 de Setiembre del 2023


.....
Dr. Agustín Arturo AGUIRRE ADAUTO
JEFE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA DE MINAS

DEDICATORIA

Al regalo más grande que Dios me supo entregar, mi hija Alessandra. La persona más importante de mi vida y la que me dio fuerzas y motivos para luchar y salir adelante.

Por ella y para ella todo mi esfuerzo y dedicación.

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi universidad por haber permitido mi formación académica y en ella a todas las personas que fueron partícipes de este proceso de manera directa e indirecta.

Gracias a mis padres que fueron mi principal apoyo para cada día continuar sin tirar la toalla.

En este momento muy especial que espero perdure en el tiempo no solo en la mente de las personas a quien agradecí, sino también a quienes invirtieron tiempo para echarle una mirada a mi tesis.

RESUMEN

La presente tesis que lleva por título: “IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA TRABAJO SEGURO PARA LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO MECÁNICO – ELÉCTRICO, TECNOMIN DATA S.A.C., UM CERRO S.A.C., 2022”, plantea como objetivo general el de elaborar un método por el cual se pueda llevar a cabo, de manera efectiva, el plan de Trabajo Seguro. La hipótesis principal fue: La implementación del programa Trabajo Seguro influye positivamente en la reducción de los incidentes y accidentes en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C. UM Cerro S.A.C. Respecto a la metodología, la investigación es de tipo aplicativo, con un nivel descriptivo, y el diseño es no experimental y la técnica utilizada fue la observación, documental, trabajo de campo. Como conclusiones se llegó a lo siguiente:

- Como conclusión general al hacer el comparativo de la gestión de la seguridad antes (2018, 2019) y después (2020 y 2021) de la implementación podemos decir que:

En cuanto a ocurrencia de accidentes bajo después de la implementación

Los indicadores se ven una tendencia a la baja después de la implementación

En cuanto a los tipos de accidentes en la mayoría bajaron

Por la Gravedad de accidentes bajaron después de la implementación

Por Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales fue variado 3 bajaron, 2 se mantuvieron igual, 1 subió y en dos no hubo.

En la auditoría de protocolos para peligros mortales subió el cumplimiento de la seguridad

Palabras claves: Trabajo seguro, accidentes, incidentes, protocolos de peligros mortales, indicadores de seguridad.

ABSTRACT

This thesis, which is titled: "IMPLEMENTATION OF THE SAFE WORK PROGRAM FOR THE REDUCTION OF INCIDENTS AND ACCIDENTS IN THE AREA OF MECHANICAL – ELECTRICAL MAINTENANCE, TECNOMIN DATA S.A.C., UM CERRO S.A.C., 2022", sets out the general objective of developing a method through which the Safe Work plan can be carried out effectively. The main hypothesis was: The implementation of the Safe Work program positively influences the reduction of incidents and accidents in the area of Mechanical and Electrical Maintenance at Tecnomin Data S.A.C. UM Cerro S.A.C. Regarding the methodology, the research is of an application type, with a descriptive level, and the design is non-experimental and the technique used was observation, documentary, and field work. The following conclusions were reached:

As a general conclusion when comparing security management before (2018, 2019) and after (2020 and 2021) implementation, we can say that:

Regarding the occurrence of accidents, low after implementation

Indicators are trending downwards after implementation

Regarding the types of accidents, the majority decreased

Due to the severity of accidents they decreased after implementation

Due to risks related to mortal danger protocols, it was varied: 3 went down, 2 remained the same, 1 went up and in two there were none.

In the audit of protocols for mortal dangers, safety compliance increased.

Keywords: Safe work, accidents, incidents, mortal danger protocols, safety indicators.

INTRODUCCIÓN

Los Accidentes que significan costos económicos a nivel empresarial y también social, pues las personas relacionadas directamente a esta actividad ven sus vidas severamente afectadas por accidentes de este tipo.

En este contexto son las compañías mineras las que se encuentra en una constante búsqueda de soluciones para este problema de vital importancia.

En ese sentido, es que se implementan programas de seguridad que establecen normativas y medidas orientadas a prevenir o mitigar las consecuencias de los accidentes que se puedan producir en sus operaciones.

Es por este motivo que después de un diagnóstico exhaustivo Compañía Minera Volcán y su socio Glencore elaboración un plan ejecutivo que se denomina: “Trabajo Seguro”.

En lo referido a la estructura del trabajo, se realizará por capítulos de la siguiente manera:

El capítulo I trata sobre el planteamiento del problema para poder ver la influencia del programa de seguridad “Trabajo Seguro” en la reducción de incidentes y accidentes en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S, abarcando el planteamiento del problema, Problema General y específicos, Objetivo general y específicos, justificación e importancia, hipótesis y descripción de las variables. Delimitación de la investigación y limitaciones.

El Capítulo II, se ocupa del Marco Teórico donde analizamos los antecedentes de la investigación sobre programa de seguridad “Trabajo Seguro” en la reducción de incidentes y accidentes en las diferentes empresas mineras. Se analizará las diferentes bases teóricas propuestas por autores que mencionamos

Seguidamente, el Capítulo III, trata sobre la Metodología empleada, que contiene el método de investigación utilizado, el nivel y tipo de investigación, el diseño de la investigación, la población y muestra, las Técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procesamiento de Datos.

En el Capítulo IV realizamos resultados sobre la evaluación de indicadores de seguridad, implementación, evaluación después de la implementación.

Por último, presentamos las conclusiones y recomendaciones

También se indica las referencias bibliográficas de todos los autores utilizados para esta investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	2
1.2.1.	Delimitación espacial	2
1.2.2.	Delimitación temporal	3
1.3.	Formulación del problema	3
1.3.1.	Problema General.....	3
1.3.2.	Problema Específicos	3
1.4.	Formulación de Objetivos.....	3
1.4.1.	Objetivo General.....	3
1.4.2.	Objetivos Específicos.....	4
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.6.	Limitaciones de la investigación	4

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	5
2.1.1.	Antecedentes nacionales.....	5
2.1.2.	Antecedentes internacionales	7

2.2.	Bases teóricas – científicas	9
2.2.1.	Programa de implementación de Trabajo Seguro	9
2.2.2.	Comportamientos que salvan vidas	10
2.2.3.	Protocolos de peligros mortales.....	11
2.2.4.	Indicadores de Seguridad	12
2.2.5.	Herramientas de gestión de seguridad	13
2.3.	Definición de términos básicos	16
2.4.	Formulación de la hipótesis	20
2.4.1.	Hipótesis General	20
2.4.2.	Hipótesis específicas	20
2.5.	Identificación de variables	20
2.6.	Definición Operacional de variables e indicadores	22

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	23
3.2.	Nivel de Investigación.....	23
3.3.	Métodos de investigación	24
3.4.	Diseño de investigación.....	24
3.5.	Población y muestra	25
3.5.1.	Población.....	25
3.5.2.	Muestra.....	25
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.6.1.	Técnicas	25
3.6.2.	Instrumentos.....	26
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	26
3.8.	Tratamiento estadístico	26
3.9.	Orientación ética filosófica y epistémica	27

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	28
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	28
4.2.1.	Aspectos generales de la empresa TECNOMIN DATA S.A.C.....	28
4.2.2.	Evaluación de los indicadores de seguridad de los años 2018,2019...	32
4.2.3.	Implementación del SSOMAC 2018 mediante trabajo seguro.....	37
4.2.4.	Evaluación de los indicadores de seguridad de los años 2020, 2021..	48
4.2.5.	Consolidados de los indicadores de seguridad antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro....	53
4.2.6.	Comparativo de los indicadores de seguridad del antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro....	57
4.3.	Prueba de Hipótesis	63
4.3.1.	Contrastación de la hipótesis general	63
4.3.2.	Contrastación de la hipótesis específica	63
4.4.	Discusión de resultados	64

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Comportamientos que salvan vidas	11
Figura 2 Protocolos de Peligros mortales.....	12
Figura 3 Política de la Empresa	30
Figura 4 Ubicación de VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A. EA CERRO SAC.....	31
Figura 5 Estrategia de seguridad 20118	37
Figura 6 Sistema SSOMAC 2018.....	38
Figura 7 Gestión de riesgos	38
Figura 8 Procesos para la gestión de riesgos	39
Figura 9 Doce Protocolos para peligros mortales.....	40
Figura 10 Estructura de protocolos para peligros mortales	41
Figura 11 Libro de compromiso de trabajo seguro	41
Figura 12 Comportamiento que salvan vidas	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Accesibilidad	32
Tabla 2 Accidentes años 2018, 2019	32
Tabla 3 Indicadores de seguridad de los años 2018, 2019	33
Tabla 4 Tipo de Accidentes ocurridos en TECNOMIN DATA S.A.C. años 2018, 2019	34
Tabla 5 Grado de gravedad de accidentes en los años 2018, 2019.....	35
Tabla 6 Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales años 2018, 2019	35
Tabla 7 Auditoria de protocolos para peligros mortales año 2018, 2019	36
Tabla 8 Accidentes años 2021, 2022	49
Tabla 9 Indicadores de seguridad de los años 2020, 2021	49
Tabla 10 Tipo Accidentes ocurridos en TECNOMIN DATA S.A.C. años 2020,2021...	50
Tabla 11 Grado de gravedad de accidentes en los años 2020, 2021	51
Tabla 12 Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales años 2020, 2021	52
Tabla 13 Auditoria de los protocolos de peligros mortales años 2020, 2021	53
Tabla 14 Consolidados de Accidentes producidos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC	54
Tabla 15 Consolidados de los Indicadores de seguridad antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC	54
Tabla 16 Consolidado de los Tipos de Accidentes ocurridos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC	55
Tabla 17 Consolidado del grado de gravedad de los accidentes antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC	55
Tabla 18 Consolidado de los Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC	56

Tabla 19 Consolidado de las Auditoria de protocolos para peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC	56
Tabla 20 Comparativo de los Accidentes producidos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC	57
Tabla 21 Comparativo de los Indicadores de seguridad antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC	58
Tabla 22 Comparativo de tipos de Accidentes ocurridos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro	59
Tabla 23 Comparativo de Gravedad de accidentes antes y después de la implementación del programa trabajo seguro	60
Tabla 24 Comparativo del Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC	61
Tabla 25 Comparativo de auditoría de protocolos para peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro	62
Comparativo de Gravedad de accidentes antes y después de la implementación del programa trabajo seguro	4
Comparativo de auditoría de protocolos para peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro	6

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Aunque la tecnología de explotación minera actualmente presenta un enorme desarrollo en distintos campos y específicamente en el aspecto relacionado con la seguridad ha mostrado una serie de desarrollos importantes todavía sigue siendo una actividad asociada a un alto nivel de peligro básicamente por la cantidad de accidentes que se producen en sus operaciones.

Los accidentes significan costos económicos a nivel empresarial y también social, pues las personas relacionadas directamente a esta actividad ven sus vidas severamente afectadas por accidentes de este tipo.

En este contexto son las compañías mineras las que se encuentra en una constante búsqueda de soluciones para este problema de vital importancia.

En ese sentido, es que se implementan programas de seguridad que establecen normativas y medidas orientadas a prevenir o mitigar las consecuencias de los accidentes que se puedan producir en sus operaciones.

Es por este motivo que después de un diagnóstico exhaustivo Compañía Minera Volcán y su socio Glencore elaboración un plan ejecutivo que se denomina: "Trabajo Seguro".

Este plan tiene la finalidad de fomentar de manera efectiva medidas, costumbres y procesos que garanticen la seguridad en sus operaciones de tal manera que se pueda instaurar una cultura organizacional basada en ese principio.

Operativamente, dicho plan se fundamenta en 12 procedimientos sobre eventos que representan peligro mortal y 9 acciones que protegen la integridad de los trabajadores. Ante todo, se busca con esto salvaguardar la vida de las personas involucradas en las operaciones de la empresa.

Para ello se establece un diagnóstico entre la ocurrencia del hecho mortal y la posibilidad de que vuelva a producirse. A ese diagnóstico se añade un análisis sobre el comportamiento, las decisiones y medidas que tomó la persona que sufrió el accidente mortal.

Este plan de Trabajo Seguro que se presenta a la empresa TECNOMIN DATA S.A.C. toma para su diagnóstico toda la información de sus actuales operaciones incluyendo medios operativos y fuerza laboral, buscando con ello afrontar el problema de la seguridad en el área de Mantenimiento mecánico – eléctrico.

En términos técnicos con esta investigación se busca alcanzar un mejor rendimiento operativo mediante un mejoramiento de las condiciones de seguridad actuales. Básicamente este plan deberá servir como una medida de prevención efectiva ante la ocurrencia de eventos que impliquen algún nivel de riesgo o directamente accidentes graves con costos materiales y humanos.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

Por motivos de solidez académica la delimitación para este estudio deberá concentrarse en el área de Mantenimiento mecánico – eléctrico de la Empresa Tecnomin Data S.A.C. de la Unidad Minera Cerro S.A.C. que opera en

el departamento de Pasco, Provincia de pasco y Distrito de Simon Bolivar, Yanacancha, Chaupimarca (Pasco)

1.2.2. Delimitación temporal

Este estudio demandará para el desarrollo de su investigación que está programada para el segundo semestre de 2022 desde julio hasta diciembre.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Cómo influye el programa de seguridad “Trabajo Seguro” en la reducción de incidentes y accidentes en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C.?

1.3.2. Problema Específicos

Problema específico a

¿De qué manera influye el Programa de seguridad “Trabajo Seguro” en la mejora de las herramientas de gestión de seguridad del área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C.?

Problema específico b

¿Cómo mejorar los indicadores de seguridad en el trabajo en Tecnomin Data S.A.C. en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico a través del Programa de Trabajo Seguro?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Esta investigación tiene por objetivo elaborar un método por el cual se pueda llevar a cabo, de manera efectiva, el plan de Trabajo Seguro que garantice se pueda cumplir con las normas que propone Glencore para reducir el índice de eventos accidentales en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C., U.M.

1.4.2. Objetivos Específicos

Objetivo específico a

Implementar mejoras a través de determinadas acciones en los procedimientos destinados a la gestión de eventos que impliquen peligro mortal del plan de Trabajo Seguro en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C.

Objetivo específico b.

Mejorar los indicadores de seguridad considerando los procedimientos destinados a la gestión de eventos que impliquen peligro mortal y Comportamientos que salvan vidas del plan de Seguridad de “Trabajo Seguro”

1.5. Justificación de la investigación

Tenemos la convicción de que a partir de una efectiva implementación del plan de Trabajo Seguro en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C se alcanzaran el objetivo de mitigación los eventos que implique accidentes mortales en concordancia con la normativa sobre seguridad minera del Perú. De este modo se podrá convertir un aspecto que en principio podría representar una limitación para gestión en una ventaja competitiva para la empresa.

1.6. Limitaciones de la investigación

Sobre las limitaciones que se puede encontrar durante el desarrollo del proyecto pueden ser el tiempo a emplear, verificación de la información recogida, el resto de actividades esperemos no tener contratiempos.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Antecedentes nacionales

Primer antecedente:

Entre los trabajos previos que abordan esta temática podemos encontrar esta tesis titulada: “Implementación de controles de riesgos críticos para la reducción de incidentes y accidentes en la empresa contratista Robocon Servicios S.A.C., U.P. Andaychagua”. (PALACIOS HUAMAN, 2018)

Aquí el ponente nos presenta como uno de sus objetivos.

El investigador se plantea como objetivo identificar qué acciones de control permitirán eliminar los factores de riesgo asociados a las labores que pueden implicar accidentes fatales en las operaciones de Andaychagua Robocon Servicios S.A.C U.P durante la temporada de labores 2017.

Las conclusiones a las que llegó el estudio fueron: la implementación de las medidas de control demandó diez meses hasta poder consolidar su operatividad frente a entornos especialmente críticos. Ante esta situación fue necesario redefinir el conjunto de

estándares aplicados, procedimientos y guías de acción ante eventos de riesgo. En el mismo sentido se debió implementar un programa de capacitación y entrenamiento certificado a todo el personal que labora y está expuesto a posibles eventos de riesgo crítico y por otro lado fue necesario someter la totalidad del programa a una auditoría integral que pueda garantizar el nivel de su efectividad y de esta manera poder gestionar de manera más adecuada los posibles riesgos que se puedan generar como parte de las labores de la empresa y con ello poner por delante la seguridad del personal.

Segundo antecedente:

Siguiendo con la revisión de los trabajos previos sobre este tema podemos encontrar la siguiente tesis: “Implementación de estrategias para mejorar los indicadores de seguridad y salud en el trabajo en la unidad operativa Chungar – Volcán Compañía Minera S. A. A.”. (ARZAPALO RAYMUNDO, 2018).

La finalidad de esta investigación fue más específica que la anterior pues se concentra en evaluar el método más eficiente para elevar el rendimiento de los procedimientos para asegurar acciones que garanticen la seguridad de las operaciones ante riesgo mortales en compañía minera Volcán unidad Chungar.

Las conclusiones de su investigación nos indican que se encontró un mejor nivel de efectividad de los procedimientos para asegurar acciones que garanticen la seguridad de las operaciones ante riesgo mortales debido a que ajustó y en ciertos casos se diseñó procedimientos específicos para evitar riesgos asociados a la operación de maquinaria motorizada, flujo de energía en las operaciones, deslizamientos de material rocoso y manejo de equipo manual. En todas

estas actividades el plan de seguridad funcionó de manera efectiva logrando reducir el índice de accidentes mortales.

Este cambio implicó poner a disposición del personal una serie de programa de capacitación en temas de seguridad lo cual influyó en el cambio de la actitud por parte de los trabajadores hacia las acciones de prevención y resguardo de la seguridad en las labores.

En ese sentido se puede decir que en este caso las medidas correctivas implementadas tuvieron una influencia definitivamente determinante pues supuso una eficiencia en la gestión de recursos que antes se dirigían a gestionar las consecuencias de los accidentes a pasar prevenirlos y sobre todo si se tiene en consideración el tiempo y el costo en términos operativos que esto supone.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Tercer antecedente

Ahora pasamos a revisar las experiencias previas a este trabajo, pero fuera del contexto minero peruano. En ese sentido presentamos la tesis: "Sistema de control integrado para la gestión de seguridad y salud ocupacional en proyectos mineros de Codelco". (SANDOVAL EBENSPERGER, 2018) que tiene como finalidad. Este trabajo se propone como finalidad ejecutar y medir la efectividad de implementar un método que pueda controlar y gestionar un sistema de salud y seguridad para todas las labores de operaciones en su conjunto. Este método se basa en el control total y conjunto de los factores de riesgo que puedan presentar las labores que se realizan en cada proyecto agrupándolas en una plataforma que permite supervisarlas y disponer de las acciones necesarias para mitigar el impacto posible de un accidente.

El resultado de esta investigación reveló que no existía un buen método de reporte de la totalidad de factores de riesgo que presentaba cada uno de los proyectos, debido a que el procedimiento para notificar incidentes no estaba funcionando correctamente. Así mismo se recomendó la mejora sustancialmente dicho procedimiento para lograr mejorar la eficiencia del sistema de gestión de salud y seguridad. en ese sentido se recomendó realizar programas de entrenamiento y capacitación del personal enfocados en la identificación de factores de riesgo con el fin de adecuar los controles de gestión de la seguridad en las operaciones.

Cuarto antecedente

Por otra parte, podemos encontrar esta experiencia anterior sobre este tema fuera del Perú: “Diseño de un sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional para la administración de la empresa prefabricación de concreto flores basado en la norma ISO 45001”. (FLORES, 2018),

El objetivo central de este trabajo fue diseñar desde el principio e íntegramente un modelo con base en ISO/ DIS 45001 que permita gestionar el sistema de salud y seguridad en la empresa Prefabricados de Concreto Flores.

Dentro de este objetivo también se encontraba la elaboración de una guía de dicho sistema que sirva como orientación para su correcto funcionamiento. Esta guía incluía el detalle acerca de las condiciones que se debía cumplir para gestionar la salud y seguridad en las operaciones además de organizar de forma matricial el conjunto de riesgo identificados siguiendo con el desarrollo de las medidas o acciones preventivas en caso sucediera un incidente de riesgo.

Se concluyó con el diseño manual del sistema de gestión con las especificaciones necesarias y acorde con el marco normativo aplicable.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Programa de implementación de Trabajo Seguro

La empresa busca implementar un programa de Trabajo Seguro con la finalidad de reducir la incidencia de eventos accidentales que podrían ocasionar lesiones de gravedad o de riesgo mortal en la totalidad del proceso productivo y para todo el personal que labora en esas operaciones.

Para ello la empresa deberá realizar una evaluación del total de eventos que implicaron accidentes de gravedad o riesgo fatal para poder identificar qué aspectos debe atender el programa para gestionar estos riesgos con el objetivo de mitigarlos o eliminarlos a fin de elevar los estándares de seguridad y salud en las operaciones.

Para implementar el mencionado programa la empresa tuvo como principal referencia lo dispuesto por el Consejo Internacional de Minería y Metalurgia en su manual de buenas prácticas “Gestión de controles críticos de salud y seguridad”.

La orientación que ofrece este manual se centra en la manera más adecuada de gestionar situación con implicación material no deseada. Específicamente, se ponen énfasis en el manejo de eventos críticos acorde con la planificación de control de riesgo.

El manejo de eventos de naturaleza crítica se trata de un aspecto determinante de la planificación para la gestión de riesgo. Por medio de esta herramienta se puede organizar las acciones por niveles de prioridad de manera que su identificación ayude a una respuesta más eficiente disponiendo de un control acorde con la naturaleza crítica en caso de eventos de emergencia.

En cuanto a la categorización de los distintos tipos de eventos se distinguen tres niveles básicos para situaciones de emergencia no deseadas:

En primer lugar, por su importancia se ubica situaciones que impliquen un accidente con consecuencias fatales. En segundo lugar, tenemos accidentes con un potencial de riesgo alto. Y, en tercer lugar, ubicamos a los eventos accidentales de gravedad.

En caso de situaciones que impliquen un accidente con consecuencias fatales se ubican doce circunstancias determinantes, que a continuación se señalan:

1. Aislantes para bloquear cargas eléctricas
2. Labores en espacios elevados
3. Emplazamientos cerrados, aire no apto para respirar
4. Equipamiento móvil
5. Fallamiento en las paredes de la roca
6. Seguros de sistema eléctrico
7. Acciones ante emergencias
8. Sistemas para elevaciones
9. Incendio o explosiones
10. Material explosivo, labores de voladuras
11. Funcionamiento de neumáticos y material rodado
12. Desbordes de líquidos o inundación

2.2.2. Comportamientos que salvan vidas

Este tipo de acciones son las que las empresas u organizaciones deben cumplir de forma estricta. Además, son de carácter y obligatoriedad que alcanzan a todos los miembros de la organización.

Figura 1

Comportamientos que salvan vidas



Fuente: VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A.

2.2.3. Protocolos de peligros mortales

Se trata de los procedimientos dirigidos a establecer los parámetros generales de acción ante eventos que conlleven riesgos fatales.

En términos generales estos protocolos se concentran en identificar los factores principales que presenta mayor posibilidad de riesgo asociado a las labores en la unidad de operaciones.

Figura 2

Protocolos de Peligros mortales



Fuente: VOLCAN COMPANÍA MINERA S.A.A.

2.2.4. Indicadores de Seguridad

Según la autoridad ministerial correspondiente, para efectos prácticos que se puede distinguir tres factores para identificar los niveles de seguridad presenta una labor determinada.

1. regularidad de las lesiones totales registradas: TRIFR
2. índice de repetición de lesiones que implican pérdida de tiempo: LTIFR
3. índice para lesiones graves incapacitantes: DISR Para lo cual se muestra con las siguientes fórmulas:

$$LTIFR = \frac{(\text{Acc. Mortales} + \text{Acc. Incapacitantes}) * 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

$$DISR = \frac{(\text{Días perdidos por accidentes}) * 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

$$\text{TRIFR} = \frac{(\text{Acc. Mort.} + \text{Acc. Incapacitantes.} + \text{Acc. Leves}) * 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

2.2.5. Herramientas de gestión de seguridad

Entre las opciones operativas para gestionar la seguridad dentro de la empresa son las siguientes:

Procedimiento escrito de Trabajo Seguro

Se trata de un procedimiento basado en los IPERC que busca establecer y organizar el conjunto de acciones categorizarlas por nivel de riesgo.

En ese sentido se puede entender como: el secuenciamiento o sistematización de todas las labores que los operadores deben realizar y que necesariamente debe incluir las acciones necesarias para detener todo el proceso cuando la evaluación de las condiciones de seguridad lo justifiquen.

Es por ello que cualquier labor que se lleve a cabo como parte del proceso de producción debe tener su respaldo procedimental, el mismo que debe ser sometido a una evaluación y actualización de ser necesario con el fin de asegurar las condiciones de seguridad para el personal de la empresa.

Permiso escrito de trabajo de alto riesgo (PETAR)

Este procedimiento facilita el control de las situaciones cuyo resultado se encuentra entre 1 y 8 en una evaluación se enc IPERC BASE y que por ello deben ser categorizadas como de nivel crítico.

A partir de esa evaluación es posible ubicar cada permiso en una de las tres categorías mostradas a continuación:

1. Labores en condiciones de confinamiento
2. Labores en condiciones de elevación
3. Labores de izamiento

La finalidad de este procedimiento es conseguir una gestión adecuada de las situaciones que pueden presentar riesgos de nivel considerable. En esas

circunstancias se debe activar los procedimientos establecidos, así como las recomendaciones específicas para el control de la situación de emergencia.

El producto del análisis y la evaluación de las distintas labores es identificar cuál de ellas presentan las condiciones para implementar el PETAR, De manera tal que al realizar la adecuación necesaria no se presenten los factores de riesgo antes identificados.

Implementar el PETAR requiere cumplir las siguientes condiciones:

- Análisis de Trabajo Seguro (ATS)
- PETS de las labores a realizar
- Listado de control para ejecutar una labor
- Certificado de entrenamiento del operario que realizará la labor
- Acta de capacitación del personal que participara en la tarea
- IPERC continuo
- Autorización de la labor
- Zonificación detallada mediante planos de la labor
- Planificación de las acciones de contingencias
- Modificaciones de labor

Observación planeada de tarea (OPT)

Mediante este proceso se hace posible la vigilancia del procedimiento detallado en el PETS que debe cumplir todo empleado. De esta manera se logra asegurar el cumplimiento de las labores de una forma adecuada y siguiendo las medidas de seguridad necesarias.

Por otro lado, la OPT hace posible detener las operaciones si se observa que el funcionamiento de las operaciones puede en riesgo la integridad del empleado.

Así mismo, su principal objetivo es detectar cuando un trabajador pueda cometer una acción que comprometa la seguridad de las operaciones y la suya

propia. Debido a que las causas más frecuentes de los accidentes son estas negliges o acciones imprevistas en las labores.

Los aspectos en los que se puede implementar mejoras están determinados por identificar las siguientes condiciones:

- Procesos de capacitación con resultados efectivos
- Cumplimiento debido del procedimiento
- Si se dispone de los recursos y herramientas adecuadas
- Mejor nivel del procedimiento operacional (PETS)
- Labores que requieren capacitación
- Condiciones de seguridad en las actividades que puedan comprometer la salud, el medioambiente y la producción
- Modificar oportunamente los procedimientos descritos en el manual operativo

Las OPT deben realizarse siguiendo los siguientes pasos:

- Rellenar la información general acerca de la OPT que consigne lugar de operaciones, datos del operario, empleador, función, PETS y descripción de la actividad realizada.
- Realizar la verificación del programa de capacitación
- Realizar la verificación de acuerdo al PETS

Para el caso de una modificación de algún aspecto de una tarea está se deberá registrar describiendo la modificación de manera exacta y acorde con el cambio observado en el desarrollo del procedimiento.

Por otra parte, para realizar una evaluación efectiva de los procedimientos se tiene que considerar la totalidad de las tareas registradas en el PETS, además se debe verificar que se cumpla lo registrado desde el lugar de trabajo o aplicación de la tarea.

Entonces, para realizar una correcta verificación de una adecuada implementación del procedimiento mediante los PETS se debe evaluar lo siguiente:

- Actualidad y validez
- Ordenamiento
- Registro de riesgos y peligros
- Acciones de prevención
- Resultado de doce aspectos del formato OPT

Con ello podemos tener una idea del nivel de calidad de los procedimientos evaluados.

Además, se tomará en cuenta para la evaluación del personal otros aspectos como el conocimiento sobre:

- Las políticas SSO de la organización
- El sistema de gestión y sus instrumentos
- Aplicación de acciones para corregir el desvío o alteraciones en los procesos

2.3. Definición de términos básicos

El Ministerio de Energía y Minas en sus considerandos define los términos operativos de la siguiente manera (MEM, 2017):

Incidente

Se trata de un hecho que ocurre en el desarrollo de las labores propias del trabajo que puede suponer algún tipo de afectación, daño o pérdida en el que el trabajador no presenta lesiones en el cuerpo.

Incidente peligroso y/o situación de emergencia

Se trata de un incidente que presenta un riesgo de comprometer gravemente la integridad de las personas que se encuentran realizando las labores. Los riesgos que implica este tipo de incidentes pueden ser una discapacidad severa o la pérdida de la vida, este riesgo alcanza al personal de

la empresa y a poblaciones cercanas, dependiendo del tipo de operaciones que se realizan.

Además, para el caso específico de labores mineras los elementos que pueden implicar un evento de peligro con consecuencias a nivel material grave pueden encontrarse: los deslizamientos, el derrumbe de operaciones en el subsuelo, desplazamiento de aludes, confinamiento de personal por derrumbe, precipitación de la jaula levadiza, choque de vehículos, colapsado de infraestructura, fuga de material peligroso y detonaciones no controladas. Sin embargo, el nivel de riesgo señalado en este caso no incluye afectación a la integridad del personal.

Índice de Frecuencia de Accidentes (IF)

Se trata del resultado de calcular cuantos incidentes con riesgo de muerte o invalidez ocurren en un periodo de tiempo comprendido en 1 millón de horas de trabajo.

A continuación de muestra la fórmula para hacer el cálculo:

$$IF = N^{\circ} I \times 1'000,000 / HHT$$

IF: índice de frecuencia

NºI: número de incidentes (invalidez y mortalidad)

HHT: horas hombres de trabajo

Índice de Severidad de Accidentes (IS)

Se trata del resultado de calcular cuántos días se pierden en un periodo de tiempo comprendido en 1 millón de horas de trabajo.

A continuación de muestra la fórmula para hacer el cálculo:

$$IS = D P \times 1000000 / HHT$$

IS: índice de severidad

DP: días que se pierden

HHT: horas hombres de trabajo

Índice de Accidentabilidad

Se trata de un cálculo que combina los índices mencionados anteriormente (IFxIS) y lo divide entre 1000 unidades.

Este índice se usa como valor de referencia para la clasificación de operaciones de minería.

A continuación, se muestra la fórmula para hacer el cálculo:

$$IA = \text{Índice de frecuencia} \times \text{Índice de severidad} / 1000$$

Accidente de Trabajo (AT)

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.

Se puede definir esta situación como la interrupción imprevista en una actividad laboral causada necesariamente por un hecho accidental. Necesariamente un accidente está relacionado a actividades que no presentan las garantías necesarias para su realización, así como las acciones que no presentan garantías de seguridad al ser realizadas además de estar relacionado a un factor de desempeño humano.

Entre las consecuencias de un accidente laboral podemos mencionar las lesiones en su organismo que le perjudique de manera funcional, ocasionalmente o de forma continua representado para el trabajador una limitación que podría suponer minusvalía permanente e incluso la pérdida de la vida.

Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR)

El Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) es el requisito que necesita cumplir toda labor que implique un nivel alto de riesgo. Este permiso tendrá que ser autorizado y llevar la firma del personal de supervisión

que se encuentre laborando, además de los jefes de seguridad y de guardia, así como por la gerencia de la obra. Y en caso de ausencia de estos el que debe autorizar las labores de riesgo será el ingeniero encargado de la seguridad. Este requisito deberá ser renovado en cada turno. El formato a utilizar será el siguiente: FM-SSMAC-200-062

Análisis de Trabajo Seguro (ATS)

“Es una herramienta de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que permite determinar el procedimiento de trabajo seguro, mediante la determinación de los riesgos potenciales y definición de sus controles para la realización de las tareas” (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MEM), 2017)

Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS)

Se puede entender como: la secuencia miento o sistematización de todas las labores que los operadores deben realizar y que necesariamente debe incluir las acciones necesarias para detener todo el proceso cuando la evaluación de las condiciones de seguridad lo justifiquen.

Es por ello que cualquier labor que se lleve a cabo como parte del proceso de producción debe tener su respaldo procedimental, el mismo que debe ser sometido a una evaluación y actualización de ser necesario con el fin de asegurar las condiciones de seguridad para el personal de la empresa.

Trabajo de Alto Riesgo

Se puede definir como la actividad laboral que puede suponer riesgo de nivel alto por que presenta factor de gravedad de consideración que puede comprometer de manera irreparable la salud incluso la vida de los trabajadores.

La entidad responsable de establecer los niveles de riesgo y de calificar qué actividades presentan un nivel alto es la autoridad competente en temas mineros. Por su parte la empresa está obligada a obedecer dicha normativa y a implementar lo necesario para mitigar o reducir dicho riesgo.

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

La implementación del programa Trabajo Seguro influye positivamente en la reducción de los incidentes y accidentes en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C. UM Cerro S.A.C.

2.4.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica a

Las prácticas del programa de seguridad trabajo seguro implementadas mejoraran los indicadores de seguridad en el trabajo en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C. U.M. Cerro S.A.C.

Hipótesis específica b

Las practicas del programa de seguridad trabajo seguro implementadas en seguridad y salud en el trabajo se estimarán mediante controles preventivos en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C. U.M. Cerro S.A.C.

2.5. Identificación de variables

Variables para la hipótesis general

Variable Independiente:

Programa de seguridad “Trabajo Seguro”

Variable Independiente

Reducción de incidentes y accidentes

Variables para la hipótesis específicas

Variables para la hipótesis específica a

Variable Independiente:

Programa de seguridad “Trabajo Seguro”

Variable Independiente

Mejora los indicadores de seguridad

VARIABLES PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA B

Variable Independiente:

Programa de seguridad "Trabajo Seguro"

Variable Dependiente

Controles preventivos

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES				
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Independiente (X) Programa de Seguridad "Trabajo Seguro"	Trabajo seguro es una iniciativa de Glencore que busca la eliminación de accidentes mortales y lesiones serias (Libro de Trabajo Seguro 2.0, Glencore, 2020)	Trabajo seguro significa identificar los peligros mortales, mejorar como operamos, cambiar nuestro comportamiento, protegernos y proteger a nuestros colegas	- Protocolos de peligros mortales	- Identificación de peligros mortales (12) - Peligros identificados en el área de mantenimiento o mecánico-eléctrico - Metodología bow tie
			- Comportamientos que salvan vidas (CSV)	- Reglas de oro dentro de Tecnomin Data S.A.C. - Reporte de CSV - Incentivos a los trabajadores
Variable dependiente (Y) Reducción de incidentes y accidentes	Es la implementación de acciones y medidas para la identificación de riesgos potenciales y las medidas preventivas adoptadas para controlar los riesgos propios de la actividad, los cuales permiten una disminución de accidentabilidad (Inducción Anexo 5, Volcan, 2023)	Los colaboradores del área de mantenimiento mecánico y eléctrico están expuestos a tener lesiones leves que puedan o no generar descansos médicos, accidentes graves, incapacitantes e incluso mortales, así como causar pérdidas materiales en el área de trabajo	- Mejora de herramientas de gestión de seguridad - Indicadores de seguridad en el trabajo	- IPERC - PETAR - PETS - ATS - Check list - Orden de trabajo - OPT - LTIFR - DISR - TRIFR

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Éste trabajo utilizará un método aplicativo debido a que su finalidad es poner en la práctica “aplicar” la hipótesis propuesta luego de realizar una exhaustiva revisión de las ideas y aportes específicos referidos al tema que se desarrolla aquí.

De esta manera se busca dar una solución práctica al problema identificado en el desarrollo de esta tesis, y de esta manera contribuir con soluciones aplicables al desarrollo minero de nuestro país, y que de esta manera sirva como aporte efectivo a la sociedad que está vinculada a las operaciones mineras que aquí se detallan.

3.2. Nivel de Investigación

Por otra parte, se presentó un nivel de desarrollo basado en la descripción debido a que se hace un repaso de las tesis que revisaron previamente este problema.

En cuanto a las variables utilizadas se procuró que sean independientes y neutrales para que no afecten de alguna manera el resultado al que se llegó.

3.3. Métodos de investigación

Para este trabajo se requirió la aplicación del método explicativo debido a que es el único que permite realizar una descripción exacta de los factores que causan los eventos accidentales, además que nos permite la verificación de una hipótesis a través de la experimentación o revisión de experiencias comparadas.

Para ello se implementará un procedimiento que busque examinar por medio de instrumentos y técnicas las posibles soluciones al problema que se presenta de modo que se encuentren soluciones a través de un proceso de seguimiento de inducción y deducción.

3.4. Diseño de investigación

En esta oportunidad se optó por diseñar esta investigación de manera no experimental debido a que el fenómeno estudiado se desarrolla mientras se lo aborda esa característica de simultaneidad demanda un diseño transversal a todos los elementos implicados en este trabajo y en el momento en que se desarrolla.

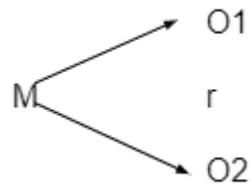
Tipo de diseño de la investigación

Al tener dos variables en juego se debe analizar qué tipo de relación existe entre ellas, por ese motivo se debe el tipo de diseño que se optó por utilizar es el correlacional. El que nos permitirá determinar si ambas se encuentran en una relación aislada o en una correlación.

Ahora bien, el análisis se debe enfocar en las relaciones de coincidencia entre las variables, es decir en una correlación si una de ellas presenta una tendencia al crecimiento la otra también deberá presentar la misma tendencia.

Gráficamente se puede representar una correlación de dos variables de la siguiente manera:

Donde:



O1: Observación 1

O2: Observación 2

r: Relación

M: Muestra

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

El conjunto poblacional para este estudio estará compuesto por las áreas de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico de la Empresa Tecnomin Data S.A.C. que son 45 colaboradores donde se desarrolla el programa Trabajo Seguro bajo los parámetros establecidos por Glencore.

3.5.2. Muestra

La muestra está determinada por 45 colaboradores, que viene a ser la misma población del área de mantenimiento mecánico y eléctrico

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleó en nuestra investigación lo siguiente

3.6.1. Técnicas

Las técnicas a emplearse en el estudio serán

- La observación
- Encuesta
- Recopilación documental de los años 2022 y 2023 de Tecnomin Data S.A.C.
– UM CERRO S.A.C.

3.6.2. Instrumentos

Tenemos:

- Calificación de accidente
- Tipo de lesión de accidente
- Protocolo de peligro mortal
- Gravedad de accidente
- Accidentes totales en el periodo 2022-2023
- Índices de seguridad en el periodo 2022-2023
- Resultado de auditoria

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Habiendo realizado el trabajo de campo y reunido toda la información realizaremos el procesamiento de la información

Para ello someteremos los indicadores de seguridad que se obtuvieron durante el periodo 2022-2023 a un procesamiento básico por medio del software Excel y de esta manera obtendremos un primer análisis de los datos.

Por otra parte, la revisión documentaria se realizará específicamente al trabajo realizado por la auditoría, en sus informes que se elaboran cada periodo anual encargados por el departamento de seguridad de empresa para el periodo 2022-2023.

A partir de esta evaluación se podrá obtener los índices relativos a la seguridad, además de una relación completa de los eventos accidentales que se produjeron en el periodo 2022-2023

Así mismo, emplearemos el método de la observación para poder dotar de un nivel de veracidad a los criterios con los que evaluaremos para poder la determinación de una relación.

3.8. Tratamiento estadístico

El procesamiento de datos se realizará mediante la recolección de datos para la prueba estadística y de confiabilidad será por medio del software Excel.

3.9. Orientación ética filosófica y epistémica

Para el desarrollo de la tesis tendremos en cuenta los principios que norman el desarrollo de la profesión del Ingeniero de Minas como la honestidad, la verdad, respeto a la persona, institución.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUCIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Se realizó en el área de mantenimiento mecánico y eléctrico de la Empresa Tecnomin Data S.A.C en la unidad de CERRO S.A.C., donde se trabajó constantemente con los colaboradores desde la etapa inicial de la implementación del Programa Trabajo Seguro 2.0 que inicia con la firma del compromiso por parte de cada uno de ellos, luego adquirir conocimientos dentro del Programa para su entendimiento y ejecución, así mismo realizar el seguimiento y verificación en campo del cumplimiento de todo lo aprendido, para poder evaluar y comparar los resultados con los de los años anteriores.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Aspectos generales de la empresa TECNOMIN DATA S.A.C.

Es una empresa especialista en labores de mantenimiento e ingeniería.

Su propuesta es ofrecer un servicio a nivel técnico y profesional en implementación de diversos proyectos de mantenimiento e ingeniería.

Su nicho de especialización en las actividades mineras es todo lo concerniente a las operaciones de plantas de concentrado.

Ha realizado trabajos en este segmento en diferentes unidades mineras a lo largo del territorio nacional.

Misión

Como una organización que se encuentra a la búsqueda constante de elevar sus estándares en todas sus áreas nos encaminamos a ocupar el lugar de referencia para nuestros clientes y para nuestra competencia en términos de excelencia de servicios como empresa contratista.

Es nuestra aspiración aportar una contribución real y activa por medio de nuestra experiencia y trabajo al desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

Visión

Consideramos que estamos en la capacidad operativa para ocupar un lugar en los niveles más altos de las operaciones en el campo del mantenimiento de infraestructuras en la industria minera y afines.

Valores

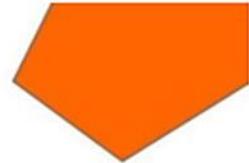
1. Seguridad: Inculcar a todos los miembros de nuestra organización actitudes, hábitos y costumbres que fomenten la cultura de la seguridad en el trabajo y con ello contribuir a mejorar sus niveles de bienestar, brindándoles las condiciones necesarias para alcanzarlo.
2. Integridad: Fiel cumplimiento del compromiso que asumimos al realizar un trabajo para nuestros clientes, de la mano con nuestros trabajadores, y socios. Brindando en general el mejor resultado para la sociedad.
3. Justicia: saber dar el justo valor y reconocimiento al trabajo que realizan nuestros colaboradores.
4. Trabajo en Equipo: tener la capacidad, como organización, que todo nuestro grupo humano se pueda coordinar íntegramente alrededor de un objetivo común sumando cada uno sus propias cualidades personales y profesionales, así como incentivando la mutua colaboración, cooperación e identidad común con el compromiso colectivo como empresa.
5. Respeto: saber escuchar entender y valorar a todos los miembros de nuestra organización ya sean los que trabajan dentro o los que se benefician

con sus servicios. De tal manera que se pueda alcanzar un ambiente provechoso para el desarrollo personal de cada uno de los miembros.

Política

Figura 3

Política de la Empresa



Política del Sistema Integrado de Gestión Seguridad, Salud en el trabajo, Medio Ambiente y Calidad

En Tecnomin Data S.A.C., nos especializamos en Servicios de Mantenimiento Electromecánico, Operaciones de Plantas Concentradoras, Servicios Industriales y de Construcción en Minería.

En el marco de las actividades de nuestra organización, nos comprometemos a:

1. Satisfacer los requisitos de nuestros clientes, así como aquellos definidos por la organización. 
2. Adoptar todas aquellas medidas destinadas a la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores con objeto de prevenir daños y/o deterioros a la salud que pudieran sufrir los empleados, visitantes o cualquier otra persona con acceso a nuestros lugares de trabajo. 
3. Proteger y conservar el Medio Ambiente, previniendo la contaminación en los lugares donde desarrollemos nuestras actividades. 
4. Capacitar y sensibilizar de manera continua a todos nuestros colaboradores, en el cumplimiento de la Política de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad de la empresa. 
5. Cumplir con los requisitos legales aplicables a los servicios que brindamos, así como los compromisos acordados o asumidos voluntariamente por la organización. 
6. Promover la participación y consulta de nuestros colaboradores, a través de sus representantes en temas relacionados a la seguridad y salud ocupacional. 
7. Aplicar la mejora continua en los trabajos que desarrollamos, asegurando la satisfacción de nuestro cliente en materia de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad 
8. Apoyar en el desarrollo de la población del entorno a nuestros proyectos, respetando su cultura bajo los principios de la Responsabilidad Social compartida. 


Victor Raúl ESPINOZA SOTO
Gerente General



Revisión: 27.06.2022

Versión: 08

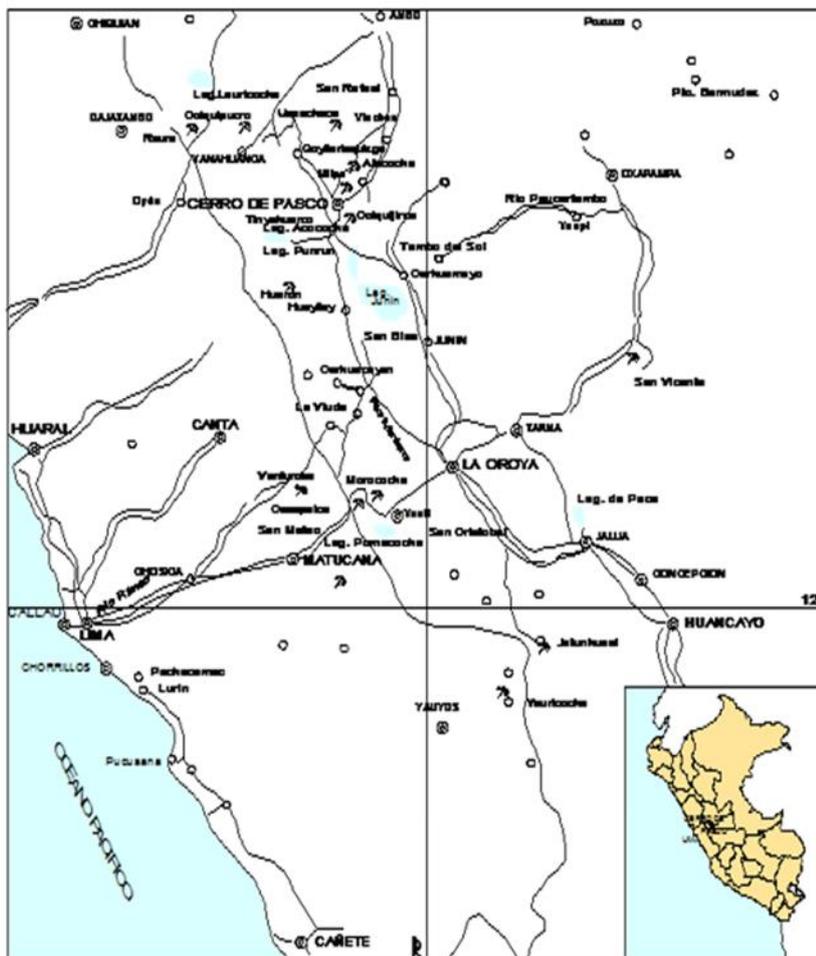
Lugar de la investigación

Estas operaciones se encuentran emplazadas en la región Pasco, específicamente pertenece a la jurisdicción Provincial de Paco, en el límite distrital entre Simón Bolívar, Chaupimarca y Yanacancha.

Cómo elemento de referencia y orientación geográfica de las operaciones se puede tomar al Tajo Raul Rojas el que se encuentra entre las coordenadas geográficas 10°40'33.8"S 76°15'51.7"W.

Figura 4

Ubicación de VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A. EA CERRO SAC.



Accesibilidad

Para acceder a las operaciones de la COMPAÑÍA MINERA VOLCÁN, como ya lo dijimos antes, el punto de referencia es del Tajo Raul Rojas. En ese sentido si nos orientamos desde la capital del Perú, la ciudad de Lima, tendríamos dos opciones para llegar hasta este emplazamiento operativo. Por

un lado nos encontramos con 354 kilómetros de carretera que atraviesa el centro del Perú en dirección a La Oroya, a partir de ahí se debe tomar la ruta hacia Cerro de Pasco. Por otro lado, tenemos la opción de un acceso ferroviario, este medio supone atravesar 469 km por el centro del Perú, como la primera vía el acceso es a través de la ciudad de la Oroya. Sin embargo, el acceso por ferrocarril, se utiliza solamente para el servicio de carga y conecta la ciudad de Cerro de Pasco con el puerto del Callao.

Tabla 1

Accesibilidad

RUTA	Carretera	Ferrocarril Km
Lima - La Oroya - Cerro de Pasco	306	354
Cerro de Pasco - La Oroya	127	132
Lima - Canta - Cerro de Pasco	270	-
Cerro de Pasco – Callao	324	372
Cerro de Pasco – Cajamarquilla	300	352

4.2.2. Evaluación de los indicadores de seguridad de los años 2018,2019

Para ver como se han comportado los indicadores de seguridad en TECNOMIN DATA S.A.C. entre los años antes de la implementación de la seguridad basado en el trabajo seguro propuesto por Glencore se realizó una evaluación cuyos resultados se muestran a continuación.

Accidentes producidos de los años 2018 y 2019

Tabla 2

Accidentes años 2018, 2019

TECNOMIN DATA S.A.C.	2018	2019	Variación (%)
Accidentes mortales	0	0	0
Accidentes incapacitantes	1	2	+ 200
Accidentes leves	4	1	-75
Accidentes a la propiedad	1	0	-100
Accidente potencial V/HPRI	3	4	+ 133

Al contar con los datos históricos de los accidentes de los años 2018 y 2019 observamos los siguientes aspectos, no se produjeron accidentes mortales en los dos años, los accidentes incapacitantes llegaron a duplicarse de 1 a 2, los accidentes de alto potencial (HPRI) subieron en un 33% en el año 2019, en cuanto a los accidentes leves y a la propiedad disminuyeron en un 75% y 100 % en el año 2019 como se observa la tabla 2, como corolario podemos mencionar que la cantidad de accidentes no es mucho durante esos años.

Indicadores de seguridad de los años 2018, 2019

Tabla 3

Indicadores de seguridad de los años 2018, 2019

TECNOMIN DATA S.A.C.	2018	2019	Promedio (%)
LTIFR: Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido	3.01	0.95	-68
DISR: Tasa de severidad de lesiones incapacitantes	2150	150	-93
TRIFR: Frecuencia total de lesiones registrables	3.5	2.80	-20
Horas hombre trabajadas	285,721	212,881	-26
Días perdidos por accidentes	3,452	852	-75

Referente a los indicadores de seguridad podemos comentar lo siguiente: todos los indicadores tienden a bajar cierto porcentaje, debido principalmente a que no se produjeron accidentes mortales y la disminución de accidentes leves, accidentes a la propiedad.

Así mismo la frecuencia que mide el índice de lesiones que implica pérdida de tiempo decreció un 68 %, Esos datos nos indican que los eventos accidentales que demandan tiempo de recuperación al personal representan de 0.95 millones de horas de trabajo por hombre el 0.95.

En cuanto al índice que mide los accidentes con lesiones que implican incapacidad se registra un decrecimiento del 93 % en relación al año 2018, observando que se pierden 150 días por 1 millón de horas de trabajo por hombre.

La frecuencia total de lesiones registradas disminuye en un 20 % en relación al año anterior y que hay una frecuencia de 2.80 por cada 1000000 de horas hombre trabajadas.

Los días perdidos por accidentes se reducen ostensiblemente a 852 días en 2018 llegando a disminuir en un 75 %

Tipo de accidentes ocurridos en TECNOMIN DATA S.A.C. años 2018, 2019

Tabla 4

Tipo de Accidentes ocurridos en TECNOMIN DATA S.A.C. años 2018, 2019

TECNOMIN DATA S.A.C.	2018	2019	Total, general
Acarreo y transporte	2	4	6
Bloqueo y rotulación	0	1	1
Caída de personas	6	3	9
Condición insegura	3	2	5
Desprendimiento de roca	1	2	3
Energía eléctrica	4	2	6
Golpe por objeto	3	0	3
Herramientas	6	1	7
Incrustación de objeto	0	0	0
Manipulación de materiales	4	2	6
Mantenimiento deficiente	1	2	3
Operación de maquinarias	1	0	1
Tránsito	2	0	2
Total, general	33	19	52

En cuanto al tipo de accidentes que se produjeron en esos años podemos mencionar lo siguiente:

Se observa 3 tipos de accidentes aumentaron el número de accidentes, 9 tipos de accidentes disminuyeron, en el tipo de accidente por incrustación de objeto no hubo accidente en los dos años.

Los accidentes de mayor frecuencia son caídas de personas, acarreo y transporte y manipulación de materiales. Lo que nos indica que debemos tomar más control sobre estos tipos de accidentes.

Grado de gravedad de accidentes en los años 2018, 2019

Tabla 5

Grado de gravedad de accidentes en los años 2018, 2019

TECNOMIN DATA S.A.C.	2018	2019	Promedio %
Daño a equipo	3	1	-67
Daño al proceso	0	1	+100
Incapacitante	2	1	-50
Leve	4	1	-75
Mortal	0	0	0
Total general	9	4	-56

Al analizar la gravedad de accidentes de estos dos años vemos que una disminución de accidentes en cuanto a su gravedad a excepción de los accidentes por daño al proceso que, si hubo un accidente, se nota más ocurrencia en los accidentes por daño a equipo, accidentes leves en el 2018 pero se redujeron en el 2019.

Cuando totalizamos estos accidentes por su gravedad vemos que hay una reducción de 56 % el año 2019.

Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales años 2018, 2019

Tabla 6

Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales años 2018, 2019

TECNOMIN DATA S.A.C.	2018	2019	TOTAL
Aislantes para bloquear cargas eléctricas	1	1	2
Equipamiento móvil	5	3	8
Emplazamientos cerrados, aire no apto para respirar	0	0	0
Fallamiento en las paredes de la roca	0	0	0
Herramientas manuales	8	5	13
Sistemas para elevaciones	2	1	3
Seguros de sistema eléctrico	1	2	3
Labores en espacios elevados	1	1	2
Totales	18	13	31

En cuanto a los accidentes relacionados a los riesgos de los protocolos de peligros mortales en los años 2018 y 2019 se observó lo siguiente:

Primeramente, se ha evaluado 7 protocolos de los cuales los protocolos de equipos móviles, herramientas manuales tienen 8 y 13 riesgos detectados, el resto de protocolos tienen riesgos bajos.

En el año 2019 hay una tendencia a la disminución observando de 18 riesgos del año 2018 disminuye a 13 en el año 2019

Auditoria de protocolos para peligros mortales año 2018, 2019

Tabla 7

Auditoria de protocolos para peligros mortales año 2018, 2019

TECNOMIN DATA S.A.C.	2018	2019	TOTAL
Aislantes para bloquear cargas eléctricas	85	82	83.5
Labores en espacios elevados	80	83	81.5
Emplazamientos cerrados	81	78	79.5
Equipamiento móvil	90	70	80
Fallamiento en las paredes de la roca	0	0	0
Seguros de sistema eléctrico	88	81	84.5
Acciones ante emergencias	70	79	74.5
Sistemas para elevaciones	94	70	82
Incendio o explosiones	0	0	0
Material explosivo, labores de voladuras	0	0	0
Funcionamiento de neumáticos y material rodado	94	75	84.5
Desbordes de líquidos o inundación	0	0	0
Promedios	85,25	77,25	81,25

Cuando se hizo las auditorias de los protocolos para peligros mortales de los años 2018, 2019 se realizó en 12 protocolos de los cuales 3 protocolos no fueron evaluados.

Los resultados en promedio se encuentran en 94 % en el 2018 y de 75 % en el 2019, dando un promedio de 84.5 %

Debemos decir que se necesita mejorar algunos elementos o invertir más para poder elevar el control y poder evitar así los accidentes.

4.2.3. Implementación del SSOMAC 2018 mediante trabajo seguro

La Empresa multinacional Glencore AG. Comienza a implementar en todas las unidades de Volcán a partir del 2018 el sistema de seguridad salud ocupacional medio ambiente y calidad basado en el programa TRABAJO SEGURO, con la finalidad de tener cero accidentes mortales y cero incapacitantes permanentes

Figura 5

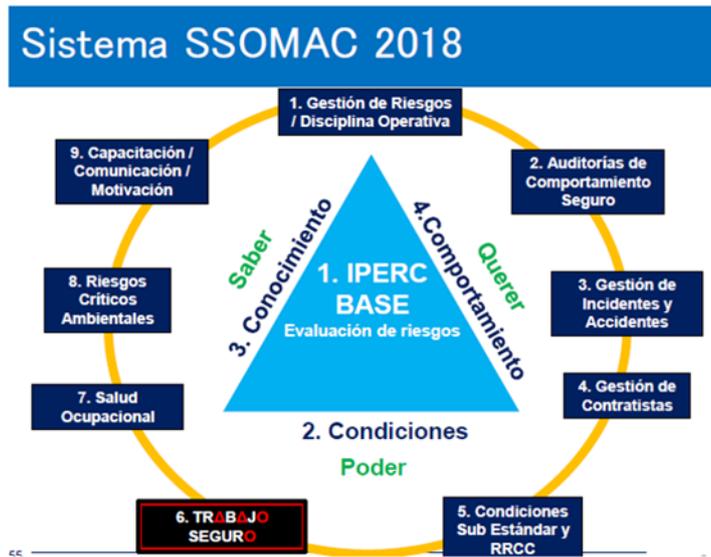
Estrategia de seguridad 2018



Dentro del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional medio ambiente y calidad volcán incluye en sus diferentes procesos el trabajo seguro, como se ve en la siguiente figura.

Figura 6

Sistema SSOMAC 2018



El sistema GCC resulta ser un componente determinante en la gestión de riesgos, pues facilita la identificación de posibles factores de riesgo organizándolos por orden de prioridad para la organización. Además, sirve para facilitar la implementación de mecanismos de control en situaciones críticas destinados a la prevención de un evento con consecuencias siniestras, así como a reducir su posible impacto.

Figura 7

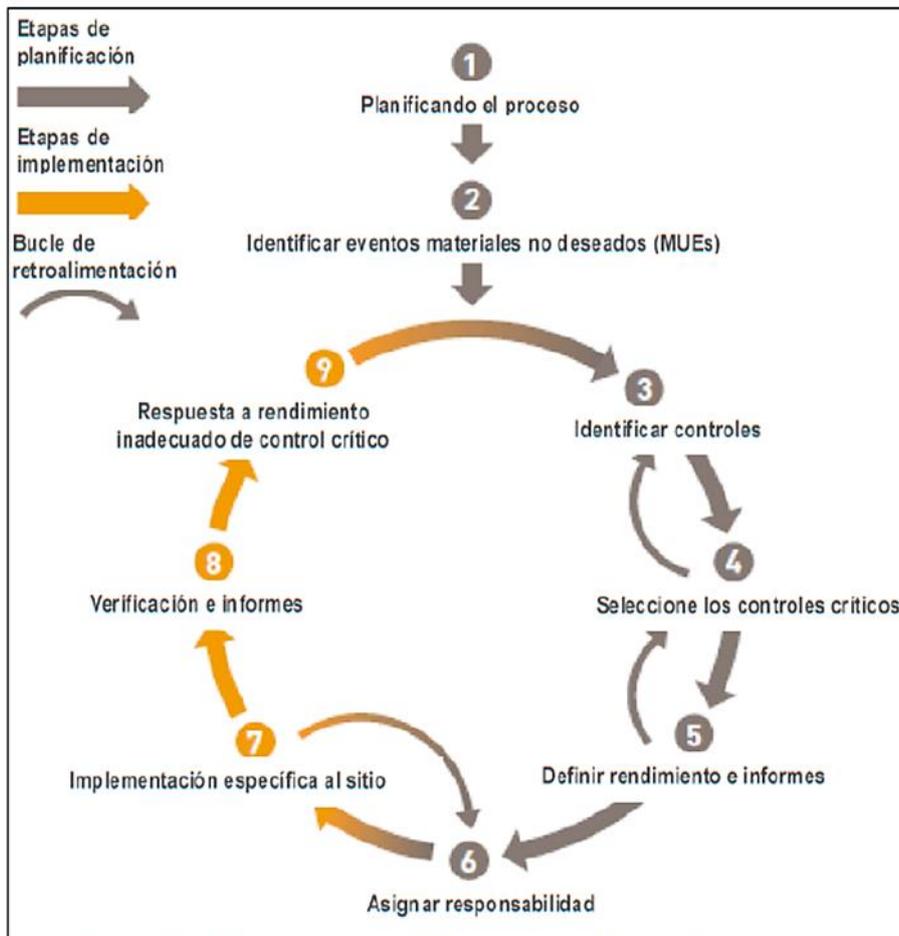
Gestión de riesgos



En donde se sigue una serie de pasos iniciándose con la planificación luego identificando los eventos no deseados, identificando los controles, selección de los controles críticos, ver el rendimiento, asignar responsabilidades para luego implementarlo, verificación, informe y respuesta al rendimiento, como vemos en la figura siguiente.

Figura 8

Procesos para la gestión de riesgos



En la identificación de eventos materiales no deseados (MUEs) se determinó 12 protocolos para peligros mortales

1. Aislantes para bloquear cargas eléctricas
2. Labores en espacios elevados
3. Emplazamientos cerrados, aire no apto para respirar
4. Equipamiento móvil

5. Fallamiento en las paredes de la roca
6. Seguros de sistema eléctrico
7. Acciones ante emergencias
8. Sistemas para elevaciones
9. Incendio o explosiones
10. Material explosivo, labores de voladuras
11. Funcionamiento de neumáticos y material rodado
12. Desbordes de líquidos o inundación

Figura 9

Doce Protocolos para peligros mortales



Etapas de implementación del programa trabajo seguro

Fase 1. Lanzamiento de protocolos de peligros mortales – Trabajo Seguro

Debe ser de conocimiento obligatorio para todo el personal de trabajo las disposiciones que implementa el programa de trabajo seguro.

Los siguientes son las actividades que deben realizarse:

- a. publicar y difundir los protocolos que se implantaran sobre riesgos fatales

- b. publicar y difundir las acciones sobre salvar vidas
- c. Seleccionar a los miembros y conformar el equipo de distintas disciplinas para trabajar ejecutando el protocolo para riesgo faltan.

Figura 10

Estructura de protocolos para peligros mortales

PROTOCOLOS		1. AISLAMIENTO DE ENERGÍA	2. TRABAJOS EN ALTURA	3. ESPACIOS CONFINADOS Y ATMÓSFERAS IRRESPIRABLES / NOCIAS	4. EQUIPOS MÓVILES	5. FALLAS DE TERRENO / ESTRATO	6. SEGURIDAD ELÉCTRICA	7. RESPUESTA A EMERGENCIAS	8. ELEVACIÓN/ CAÍDA DE CARGAS Y TRABAJOS CON GRÚAS	9. INCENDIO Y EXPLOSIÓN	10. EXPLOSIVOS Y VOLADURAS	11. MANEJO DE LLANTA Y AROS	12. INUNDACIONES Y DESBORDES	
		AREA		Guardián Líder	Ruben Huamani	Julio Cayo	Joseph Chancas anampa	Stelano Ulle	Jhon Gujanno	Ruben Huamani	Marco Salazar	Ronald Garibay	Jaime Calderon	David Huaman
		Guardián Suplente	Yonathan Yaulahua	Ronald Garibay	Erick Cruces	Jimmy Tolentino	Edgar Mejía	Yonathan Yaulahua	Miguel Magán	Henry Dre	Christian Idone	José Padilla	Isaac Sandoval	Edzen Palomino
		Facilitadores SSO	Abel Taípe	Abel Taípe	Fredy Chávez	Miguel Magán	Harold Tarco	Abel Taípe	Michael Caso	Fredy Chávez	Michael Caso	Harold Tarco	Miguel Magán	Miguel Magán

- d. hacer entrega del manual para labores seguras a todo el personal.

Figura 11

Libro de compromiso de trabajo seguro



Fase 2. Implementación y documentación del sistema

Etapa donde se determinan las actividades y se revisan la documentación por cada protocolo de peligro mortal, teniendo en cuenta lo siguiente.

a. Requerimientos generales obligatorios

Todo el personal que labora en las instalaciones de la empresa está obligado a conocer las disposiciones que contienen los protocolos diseñados para accidentes con peligro mortal.

En consecuencia, todos los trabajadores deben tener un claro conocimiento del nivel del peligro al que está asociado cada actividad que realicen como lo señala el protocolo, que justamente los instruye en lo siguiente:

- Identificar los peligros mortales
- Contar con un plan de manejo de riesgos
- Ser capacitado sobre protocolos de peligros mortales
- Saber qué responsabilidad debe asumir tal como lo indica el protocolo para peligros mortales

b. Planificación de protocolos de peligros mortales

Se debe planificar basándose en haber identificado y desarrollado los protocolos a corsé con sus mecanismos de control y los requisitos necesarios para cada procedimiento, lo que puede incluir:

- Identificación y evaluación de los riesgos para cada protocolo para peligros mortales
- Contar con los resultados de la evaluación
- Tener un plan para poder identificar las medidas de control a nivel individual.
- Realizar la identificación de los aspectos que necesitan ser capacitados

c. Ejecución de los protocolos de peligros mortales

Se aplicará y mantendrá los procedimientos y sus medidas de control con el fin de alcanzar las condiciones que presenta el protocolo, que debería incluir lo siguiente:

- Aplicación y el mantenimiento del plan para manejar los procedimientos.
- Desarrollar capacitaciones y cursos actualizados
- Realizar evaluación a los capacitados

d. Verificación de protocolos de peligros mortales

Se debe contar con una programación temporal que permita realización efectiva del protocolo, mediante las siguientes acciones:

- Auditorías internas, revisiones y auto evaluaciones

e. Evaluación de los protocolos mortales

Se evaluará el resultado de la evaluación ejecutada, que necesariamente debe incluir lo realizado por la auditoría en relación a los aspectos que necesitan seguir mejorando.

f. Etapa de aplicación

Se cuenta con tres etapas para su ejecución

Etapa 1. Cumplimiento

Se realiza cuando aplicamos el protocolo por primera vez a una operación o proyecto, con un tiempo de ejecución de un año

Se aplica cuando:

- tienen una implementación reciente
- todavía no se cuenta con grado de conciencia compartida acerca de el riesgo y los peligros implicados
- existen inconvenientes para cumplir lo que se estable
- Carencia de un adecuado programa de capacitación al personal que no presenta las capacidades necesarias

- Existe una fuerte necesidad de supervisión
- No se ha realizado la labor para identificar los factores de riesgo de consideración y por ello no están bajo control
- Todavía no se ha alcanzado un pleno desarrollo de todos los procedimientos necesarios
- Limitación presupuestaria

Etapa 2. Aplicación madura

Se aplica cuando las operaciones o proyectos

- ya vienen siendo aplicados por un tiempo considerable
- Los factores de riesgo presentan un nivel alto
- El Marco legal y normativo ha sido cumplido
- se impartió en la capacitación adecuada a los trabajadores quienes presentan el entrenamiento necesario
- se ejecutaron procedimientos determinantes
- Existe una conciencia de responsabilidad sobre lo que implica los riesgos.
- Se cuenta con un presupuesto adecuado

Etapa 3. Aplicación avanzada

Las expectativas son que tras cumplir con la etapa dos se pueda implementar la tercera etapa en el tiempo más corto posible.

Para lograr implementar adecuadamente esta etapa se considera qué es necesario realizar una planificación que abarque un periodo de tres años para cumplir con todo lo requerido.

Será posible aplicar esta etapa una vez que se alcancen los siguientes aspectos:

- exista una fuerte costumbre y compromiso hacia los sistemas de seguridad por parte del personal.
- todos los requisitos hayan sido resueltos ampliamente

- el nivel de experiencia de los trabajadores es alto por ello están suficientemente capacitados para lidiar con situaciones que presenten factores de riesgo
- es posible una sistematización de los factores de riesgo lo que permite su reducción un nivel muy bajo
- constantemente se llevan a cabo validaciones y revisiones de los procedimientos
- las labores de supervisión se enfocan en validar que el protocolo se cumpla.
- el presupuesto para la implementación de los protocolos es suficiente

Fase 3 Reunión de comunicación Glencore (GCOM)

La finalidad de la empresa es garantizar un espacio de trabajo con niveles de seguridad certificados. En ese sentido las labores de comunicación se hacen determinantes, por ello se tuvo en consideración usar los siguientes procedimientos:

GCOM se trata de un proceso para comunicaciones en organizaciones que se enfoca en:

- organizar los procesos para la comunicación efectiva de manera que se pueda llevar ordenadamente la tarea de implementar el programa de Trabajo Seguro
- realizar un proceso de comunicación eficaz que señale riesgos y el peligro además de sus medidas de control en las guardias y diferentes espacios de gestión.
- difundir todo lo posible sobre las experiencias previas y el beneficio que se puede sacar de ellas.

Las reuniones GCOM incluyen:

- asignación de guardias al inicio de ellas
- Reunión diaria con la superintendencia

- Reunión semanal con el nivel más alto de gerencia

FASE 4: Entrenamiento en gestión de riesgos (G1)

En esta etapa se lleva a cabo las jornadas para capacitar y entrenar a los trabajadores de la empresa, así como también otras empresas con las que se tiene un vínculo operativo contractual. Este entrenamiento está enfocado para que el personal pueda identificar el peligro los riesgos, así como también los mecanismos para controlarlos.

Los aspectos abordados en estos programas entrenamientos son los siguientes:

- análisis e Investigación de incidentes y accidentes por medio de la metodología ICAM
- mecanismos para controlar operacionalmente las labores de alto riesgo
- evaluación del factor de riesgos – método BOW TIE
- Gestión del riesgo

FASE 5: Entrenamiento en gestión de riesgos (G2)

En esta etapa sí debe realizar la implementación del nuevo software para gestionar factores de riesgo cuya ejecución reemplazará a la anterior que se denomina SSOMAC.

El entrenamiento para utilizar este software inicialmente será destinado a la gerencia y a la superintendencia, luego de eso será difundido al resto del personal de la empresa

FASE 6: Programa de desarrollo de liderazgo Trabajo Seguro

Este esté tapa se trata del entrenamiento que deben recibir el nivel gerencial y la superintendencia para poder liderar la implementación del programa para trabajo seguro. La expectativa es que a partir del inicio de este entrenamiento los Resultados se difunden en cadena hacia los miembros de la organización. Que deberá ser reforzado pon el programa de capacitación específico para el resto de los miembros de la empresa.

FASE 7: Proceso de planificación del trabajo (Trabajo Seguro)

En esta etapa se desarrollará el programa de capacitación sobre la planificación general que implementa la empresa Glencore AG. Este planeamiento tiene por finalidad instruir acerca de los objetivos que se buscan cansar y programa para trabajo seguro

FASE 8: Monitoreo, auditorías y revisión.

En esta etapa se deberá monitorear constantemente en la progresión implementada que presenta el programa de Trabajo Seguro.

estas a estas evaluaciones se llevarán a cabo en forma de auditorías que detallen todos los aspectos relativos al cumplimiento del programa, deberán ser realizadas al cumplir un periodo de seis durante todo el tiempo que dure las labores para implementar el programa.

Comportamiento que salvan vidas

Por medio de estas acciones se pretende reforzar la conciencia para cumplir la normatividad que exige el programa de seguridad. En ese sentido se tuvo a bien determinar 10 acciones que obligatoriamente deben cumplir todos los trabajadores. De no hacerlo será pasibles de una sanción acorde con la gravedad de la falta realizada.

Las acciones señaladas como comportamientos que salvan vidas (CSV) son las siguientes:

Figura 12

Comportamiento que salvan vidas

COMPORTAMIENTOS QUE SALVAN VIDAS (CSV)

- ▲1** YO siempre voy a trabajar sin haber consumido alcohol ni drogas.
- ▲2** YO siempre utilizo / aplico los controles / equipos de seguridad necesarios para mi actividad y la de otros
- ▲3** YO siempre uso equipos apropiados para prevenir caídas cuando trabajo por encima de 1.8 metros de altura.
- ▲4** YO opero equipos únicamente si estoy capacitado y autorizado.
- ▲5** YO siempre aislo, bloqueo y compruebo la ausencia de carga, antes de trabajar con fuentes de energía.
- ▲6** YO nunca modifico o invalido equipos / controles / instalaciones de seguridad, sin autorización.
- ▲7** YO nunca ingreso sin autorización a zonas de operación sobre todo cuando exista equipos móviles.
- ▲8** YO nunca ingreso a Zonas de Alto Riesgo, sin controles preventivos implementados.
- ▲9** YO siempre reporto accidentes y cuasi accidentes, con potencial de alto riesgo (HPRIs).
- ▲10** YO siempre digo NO al trabajo inseguro.

TRABAJOSEGURO

4.2.4. Evaluación de los indicadores de seguridad de los años 2020, 2021

Ahora veremos el comportamiento de los indicadores de seguridad en la Empresa TECNOMIN DATA S.A.C. después de la implementación de la seguridad basado en el trabajo seguro propuesto por Glencore, los resultados mostramos en los siguientes cuadros.

Accidentes producidos de los años 2020 y 2021

Tabla 8

Accidentes años 2021, 2022

TECNOMIN DATA S.A.C.	2020	2021	Variación %
Accidentes mortales	0	0	0
Accidentes incapacitantes	2	1	-50
Accidentes leves	3	2	-33
Accidentes a la propiedad	1	0	-100
Accidente potencial V/HPRI	1	0	-100

Al evaluar la información recabada de los datos de accidentes ocurridos en los años 2020 y 2021 después de haber realizado la implementación de la seguridad con el programa trabajo seguro, se obtuvieron los siguientes resultados:

No se produjeron accidentes mortales en los años 2020 y 2021, los accidentes incapacitantes llegaron a descender un 50 %, los accidentes leves descendieron un 33% en el año 2021 y los accidentes a la propiedad, alto potencial (HPRI) disminuyeron en un 100 % en el año 2021 como se observa la tabla 8, como corolario podemos mencionar que la cantidad de accidentes disminuyeron en todos los rubros durante el 2021.

Indicadores de seguridad de los años, 2020, 2021

Tabla 9

Indicadores de seguridad de los años 2020, 2021

TECNOMIN DATA S.A.C.	2020	2021	Variación %
LTIFR: Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido	2.10	0.75	- 64
DISR: Tasa de severidad de lesiones incapacitantes	2643	100	-96
TRIFR: Frecuencia total de lesiones registrables	5.32	3.01	-43
Horas hombre trabajadas	302,347	260,541	-14
Días perdidos por accidentes	2501	400	-84

Referente a los indicadores de seguridad podemos comentar lo siguiente: todos los indicadores tienden a bajar cierto porcentaje, debido principalmente a que no se produjeron accidentes mortales y a la implementación que se llevó a cabo.

La tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido disminuyó un 64 %, lo que nos indica que la frecuencia de accidentes que requiere descanso médico es de 0.75 por cada 1000000 de horas hombre trabajadas.

En cuanto a la tasa de severidad de lesiones incapacitantes hay una disminución de 100 % en relación al año 2020, observando que se pierden 100 días por cada 1000000 de horas hombre trabajadas.

La frecuencia total de lesiones registradas disminuye en un 43 % en relación al año anterior y que hay una frecuencia de 3.01 por cada 1000000 de horas hombre trabajadas.

Los días perdidos por accidentes se reducen ostensiblemente a 400 días en 2021 llegando a disminuir en un 84 %

Tipo de Accidentes ocurridos en TECNOMIN DATA S.A.C. años 2020, 2021

Tabla 10

Tipo Accidentes ocurridos en TECNOMIN DATA S.A.C. años 2020,2021

TECNOMIN DATA S.A.C.	2020	2021	Total accidentes
Acarreo y transporte	3	0	3
Bloqueo y rotulación	2	1	3
Caída de personas	5	2	7
Condición insegura	4	1	5
Desprendimiento de roca	3	1	4
Energía eléctrica	2	3	5
Golpe por objeto	0	1	1
Herramientas	2	1	3
Incrustación de objeto	1	0	1
Manipulación de materiales	3	2	5
Mantenimiento deficiente	2	0	2
Operación de maquinarias	0	1	1
Tránsito	3	1	4
Total, general	39	12	51

En cuanto al tipo de accidentes que se produjeron en los años 2020 y 2021 podemos mencionar lo siguiente:

Se observa en 12 tipos de accidentes que disminuyeron el número de accidentes, solo en el tipo de accidentes por operación de máquinas aumento a 1.

Los accidentes de mayor frecuencia son: caída de personas, energía eléctrica, y por herramientas. Lo que nos indica que debemos tomar más control sobre estos tipos de accidentes.

El total de accidentes producidos en el año 2020 fue de 39 accidentes y en el 2021 fue de 12 accidentes observándose una fuerte disminución.

Grado de gravedad de accidentes en los años 2020, 2021

Tabla 11

Grado de gravedad de accidentes en los años 2020, 2021

TECNOMIN DATA S.A.C.	2020	2021	Promedio %
Daño a equipo	2	0	-100
Daño al proceso	0	0	0
Incapacitante	1	0	-100
Leve	5	1	-80
Mortal	0	0	0
Total, general	8	1	-88

Al analizar la gravedad de accidentes de estos dos años vemos que hay una disminución de accidentes en todos los rubros. Así en los rubros de daño al equipo, incapacitante se disminuyó en un 100 %, en el rubro de leves se disminuyó un 80 % y no hubo accidentes en el área de daño al proceso y en el área mortal.

Totalizando estos accidentes por su gravedad vemos que hay una reducción de 88 % el año 2021.

**Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales años
2020, 2021**

Tabla 12

Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales años 2020, 2021

TECNOMIN DATA S.A.C.	2020	2021	Total
Aislamiento y bloqueo de energía	1	0	1
Equipos móviles	4	1	5
Espacio confinado /atmósfera irrespirable	0	0	0
Fallas de macizo rocoso	0	0	0
Herramientas manuales	4	2	6
Izaje de cargas	1	2	3
Seguridad eléctrica	3	0	3
Trabajo en altura	2	1	3
Total general	15	6	21

En cuanto a los accidentes relacionados a los riesgos de los protocolos de peligros mortales en los años 2020 y 2021 se observó lo siguiente:

Primeramente, se ha evaluado 8 protocolos de los cuales, los protocolos de equipos móviles, herramientas manuales tienen 5 y 6 riesgos detectados, el resto de protocolos tienen riesgos bajos.

Se ve que en el año 2021 una disminución llegando a 6 riesgos detectados.

Auditoria de los protocolos de peligros mortales años 2020, 2021

Tabla 13

Auditoria de los protocolos de peligros mortales años 2020, 2021

TECNOMIN DATA S.A.C.	2020 (%)	2021 (%)	Promedio (%)
Aislamiento y bloqueo de energía	90	95	90,5
Trabajo en altura	82	89	83.5
Espacios confinados	91	92	91.5
Equipos móviles	91	88	89.5
Falla de macizo rocoso	0	0	0
Seguridad eléctrica	89	92	90.5
Respuesta a emergencias	80	96	88
Izaje de cargas	95	94	94.5
Incendios y explosiones	0	0	0
Explosivos y voladuras	0	0	0
Manejo de llantas y aros	94	96	95
Inundaciones y desbordes	0	0	0
Promedio	89	93	91

Cuando se hizo las auditorias de los protocolos para peligros mortales de los años 2020, 2021 donde se vio 12 protocolos de los cuales 4 protocolos no fueron evaluados.

Los resultados en promedio se encuentran en 89 % en el 2020 y de 93 % en el 2021, dando un promedio de 91 %

Debemos decir que se necesita mejorar algunos elementos o invertir más para poder elevar el control y poder evitar así los accidentes.

4.2.5. Consolidados de los indicadores de seguridad antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Consolidados de Accidentes producidos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Tabla 14

Consolidados de Accidentes producidos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

TECNOMIN DATA S.A.C.	ANTES			DESPUES		
	2018	2019	Var %	2020	2021	Var %
Accidentes mortales	0	0	0	0	0	0
Accidentes incapacitantes	1	2	+200	2	1	-50
Accidentes leves	4	1	-75	3	2	-33
Accidentes a la propiedad	1	0	-100	1	0	-100
Accidente potencial V/HPRI	3	4	+133	1	0	-100'

Consolidados de los Indicadores de seguridad antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Tabla 15

Consolidados de los Indicadores de seguridad antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

TECNOMIN DATA S.A.C.	ANTES			DESPUES		
	2018	2019	Var%	2020	2021	Var%
LTIFR: Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido	3.01	0.95	-68	2.10	0.75	-64
DISR: Tasa de severidad de lesiones incapacitantes	2150	150	-93	2643	100	-96
TRIFR: Frecuencia total de lesiones registrables	3.5	2.80	-20	5.32	3.01	-43
Horas hombre trabajadas	285,721	212,881	-26	302,347	260,541	-14
Días perdidos por accidentes	3,452	852	-75	2501	400	-84

Consolidado de los tipos de Accidentes ocurridos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro.

Tabla 16

Consolidado de los Tipos de Accidentes ocurridos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

TECNOMIN DATA S.A.C.	ANTES			DESPUÉS		
	2018	2019	Total	2020	2021	Total
Acarreo y transporte	2	4	6	3	0	3
Bloqueo y rotulación	0	1	1	2	1	3
Caída de personas	6	3	9	5	2	7
Condición insegura	3	2	5	4	1	5
Desprendimiento de roca	1	2	3	3	1	4
Energía eléctrica	4	2	6	2	3	5
Golpe por objeto	3	0	3	0	1	1
Herramientas	6	1	7	2	1	3
Incrustación de objeto	0	0	0	1	0	1
Manipulación de materiales	4	2	6	3	2	5
Mantenimiento deficiente	1	2	3	2	0	2
Operación de maquinarias	1	0	1	0	1	1
Tránsito	2	0	2	3	1	4
Total, general	29	25	54	39	12	51

Consolidado del grado de gravedad de los accidentes antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Tabla 17

Consolidado del grado de gravedad de los accidentes antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

TECNOMIN DATA S.A.C.	ANTES			DESPUES		
	2017	2018	Var. %	2020	2021	Var. %
Daño a equipo	3	1	-67	2	0	-100
Daño al proceso	0	1	+100	0	0	0
Incapacitante	2	1	-50	1	0	-100
Leve	4	1	-75	5	1	-80
Mortal	0	0	0	0	0	0
Total, general	9	4	-54	8	1	-88

Consolidado de los Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Tabla 18

Consolidado de los Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

TECNOMIN DATA S.A.C.	ANTES			DESPUES		
	2018	2019	Total	2020	2021	Total
Aislamiento y bloqueo de energía	1	1	2	1	0	1
Equipos móviles	5	3	8	4	1	5
Espacio confinado /atmósfera irrespirable	0	0	0	0	0	0
Fallas de macizo rocoso	0	0	0	0	0	0
Herramientas manuales	8	5	13	4	2	6
Izaje de cargas	2	1	3	1	2	3
Seguridad eléctrica	1	2	3	3	0	3
Trabajo en altura	1	1	2	2	1	3
Total, general	18	13	31	15	6	21

Consolidado de las Auditoria de protocolos para peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Tabla 19

Consolidado de las Auditoria de protocolos para peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

TECNOMIN DATA S.A.C.	ANTES			DESPUES		
	2018	2019	Prom. %	2020	2021	Prom. %
Aislamiento / Bloqueo de energías	85	82	83.5	90	91	90.5
Trabajo en altura	80	83	81.5	82	85	83.5
Espacios confinados	81	78	79.5	91	92	91.5
Equipos móviles	90	70	80	91	85	88
Falla de macizo rocoso	0	0	0	0	0	0
Seguridad eléctrica	88	81	84.5	89	85	87
Respuesta a emergencias	70	79	74.5	80	76	78
Izaje de cargas	94	70	82	95	94	94.5
Incendios y explosiones	0	0	0	0	0	0
Explosivos y voladuras	0	0	0	0	0	0
Manejo de llantas y aros	94	75	84.5	94	91	92.5
Inundaciones y desbordes	0	0	0	0	0	0
Promedio	85.25	77.25	81.25	89	93	91

4.2.6. Comparativo de los indicadores de seguridad del antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Comparativo de los Accidentes producidos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Tabla 20

Comparativo de los Accidentes producidos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

Unidad Volcán Cerro	Accidentes antes de la implementación (2018-2019)	Accidentes después de la implementación (2020-2021)	RESULTADOS
TECNOMIN DATA S.A.C.	Variación (%)	Variación (%)	
Accidentes mortales	0	0	No hubo
Accidentes incapacitantes	+ 200	-50	Bajo
Accidentes leves	- 75	-33	Bajo
Accidentes a la propiedad	-100	-100	Igual
Accidente potencial V/HPRI	+ 133	-100	Bajo

Al hacer la comparación de los accidentes que se produjeron antes (2018-2019) y después (2020-2021) de la implementación podemos mostrar los siguientes resultados.

- Concluimos que al observar la tabla 20 la variación del número de accidentes disminuyo en gran medida en casi todos los rubros a excepción del rubro accidentes mortales, después de la implementación del programa trabajo seguro, así tenemos:
- No se produjeron accidentes mortales ni antes ni después de la implementación del programa trabajo.
- Referente a accidentes incapacitantes el 2019 se tuvo un aumento en un 200 % logrando disminuir en el año 2021 en un 50 %

- Los Accidentes leves entre los años 2018 y 2019 se logró descender un 75 % y con la implementación años 2020 y 2021 se llegó a descender un 33 %
- Los Accidentes a la propiedad y los accidentes potencial V/HPRI también lograron descender los accidentes, en un 100 % los años 2020 y 2021

Comparativo de los Indicadores de seguridad antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Tabla 21

Comparativo de los Indicadores de seguridad antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

Unidad Volcán Cerro	Indicadores de Seguridad antes de la implementación	Indicadores de Seguridad después de implementación	Indicadores de Seguridad después de implementación
TECNOMIN DATA S.A.C.	Variación (%)	Variación %	Variación (%)
LTIFR: Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido	-68	-64	Bajo
DISR: Tasa de severidad de lesiones incapacitantes	-93	-96	Bajo
TRIFR: Frecuencia total de lesiones registrables	-20	-43	Bajo
Horas hombre trabajadas	-26	-14	Bajo
Días perdidos por accidentes	-75	-84	Bajo

- Concluimos que al observar la tabla 21 la variación del número de accidentes disminuyo en gran medida en todos los indicadores, tanto antes como después de la implementación del programa trabajo seguro, así tenemos:
- En el indicador Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido, durante los años 2018 y 2019 tuvo un descenso de 68 % y los años 2020 y 2021 muestra una reducción de 64 %
- En el indicador Tasa de severidad de lesiones incapacitantes, durante los años 2018 y 2019 tuvo un descenso de 93 % y los años 2020 y 2021 muestra una reducción de 96 %

- En el indicador Frecuencia total de lesiones registrables, durante los años 2018 y 2019 tuvo un descenso de 20 % y los años 2020 y 2021 muestra una reducción de 43 %
- En el indicador Horas hombre trabajadas, durante los años 2018 y 2019 tuvo un descenso de 26 % y los años 2020 y 2021 muestra una reducción de 14 %
- En el indicador Días perdidos por accidentes, durante los años 2018 y 2019 tuvo un descenso de 75 % y los años 2020 y 2021 muestra una reducción de 84 %

Comparativo de tipos de Accidentes ocurridos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Tabla 22

Comparativo de tipos de Accidentes ocurridos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Unidad Volcán Cerro	Accidentes ocurridos antes de la implementación	Accidentes ocurridos después de la implementación	Resultados
TECNOMIN DATA S.A.C.	Total, general	Total, general	
Acarreo y transporte	6	3	Bajo
Bloqueo y rotulación	1	3	Subió
Caída de personas	9	7	Bajo
Condición insegura	5	5	se mantiene igual
Desprendimiento de roca	3	4	Subió
Energía eléctrica	6	3	Bajo
Golpe por objeto	3	1	Bajo
Herramientas	7	3	Bajo
Incrustación de objeto	0	1	Subió
Manipulación de materiales	6	5	Bajo
Mantenimiento deficiente	3	2	Bajo
Operación de maquinarias	1	1	Se mantiene igual
Tránsito	2	4	Subió
Total, general	52	42	Bajo

- Concluimos que al observar la tabla 22 la variación de la cantidad de accidentes que se produjeron en los años 2018 y 2019 fue de 52 y en los años 2020 y 2021 fue de 42 notándose una disminución disminuyo, después de la implementación del programa trabajo seguro

- Las actividades con mayor riesgo de accidente en los años 2018 y 2019 fueron Caída de personas, Acarreo y transporte, Herramientas, Manipulación de materiales
- Las actividades con mayor riesgo de accidente en los años 2020 y 2021 fueron Caída de personas, Condición insegura, Manipulación de materiales.

Comparativo de Gravedad de accidentes antes y después de la implementación del programa trabajo seguro

Tabla 23

Comparativo de Gravedad de accidentes antes y después de la implementación del programa trabajo seguro

Unidad Volcán Cerro	Gravedad de Accidentes antes de la implementación	Gravedad de Accidentes después de la implementación	Resultados
TECNOMIN DATA S.A.C.	Total	Total	
Daño a equipo	-67	-100	Bajo
Daño al proceso	+100	0	Bajo
Incapacitante	-50	-100	Bajo
Leve	-75	-80	Bajo
Mortal	0	0	No hubo
Total, general	-56	-88	Bajo

- Concluimos que al observar la tabla 24 la disminución de los accidentes en caso todos los indicadores los años 2018 y 2019, a excepción del indicador accidentes mortales que no hubo, el rubro daño al proceso se elevó en un 100 %.
- La variación del número de accidentes en los años 2020 y 2021 disminuyo en todos los indicadores; a excepción de los indicadores de daño al proceso y mortal donde no se produjo accidentes.

Comparativo del Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Tabla 24

Comparativo del Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

Unidad Volcán Cerro	Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales, antes de la implementación	Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales, después de la implementación	Resultados
TECNOMIN DATA S.A.C.	Total	Total	
Aislamiento y bloqueo de energía	2	1	Bajo
Equipos móviles	8	5	Bajo
Espacio confinado /atmósfera irrespirable	0	0	No hubo
Fallas de macizo rocoso	0	0	No hubo
Herramientas manuales	13	6	Bajo
Izaje de cargas	3	3	Igual
Seguridad eléctrica	3	3	Igual
Trabajo en altura	2	3	Subió
Total, general	31	21	Bajo

- Concluimos que al observar la tabla 24 la variación del número de accidentes disminuyo al comparar de los años 2018 y 2019 donde se tuvo 31 accidentes, con la de los años 2020 y 2021 donde ocurrieron 21 accidentes
- Cabe remarcar que en los indicadores Espacio confinado /atmósfera irrespirable, Fallas de macizo rocoso no se tuvo accidentes en ningún año.
- En el indicador Herramientas manuales el número de accidentes bajo considerablemente de 13 accidentes en los años 2018 y 2019 a 6 de los años 2020 y 2021

Comparativo de auditoría de protocolos para peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Tabla 25

Comparativo de auditoría de protocolos para peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Unidad Volcán Cerro	Auditoría a los protocolos de peligros mortales antes de la implementación	Auditoría a los protocolos de peligros mortales después de la implementación	RESULTADO
TECNOMIN DATA S.A.C.	Promedio (%)	Promedio (%)	
Aislamiento y bloqueo de energía	83.5	90.5	Subió
Trabajo en altura	81.5	83.5	Subió
Espacios confinados	79.5	91.5	Subió
Equipos móviles	80	89.5	Subió
Falla de macizo rocoso	0	0	No hubo
Seguridad eléctrica	84.5	90.5	Subió
Respuesta a emergencias	74.5	88	Subió
Izaje de cargas	82	94.5	Subió
Incendios y explosiones	0	0	No hubo
Explosivos y voladuras	0	0	No hubo
Manejo de llantas y aros	84.5	95	Subió
Inundaciones y desbordes	0	0	No hubo
Promedio	81.25	91	Subió

- Al realizar la evaluación final mediante la auditoría de la implementación del programa seguro vemos que después de la implantación realizada se mejoró la eficiencia de ejecución
- En los años 2018 y 2019 el programa de seguridad alcanzó una eficiencia de 81.25 %
- En los años 2020 y 2021 el programa de seguridad alcanzó una eficiencia de 91 % debido a la implementación del programa trabajo seguro.

4.3. Prueba de Hipótesis

El estudio realizado tiene como diseño de investigación de tipo correlacional. A partir de la misma, se probará la hipótesis planteada.

Teniendo en consideración las variables, se determinarán si se correlacionan directamente o no. Si una variable conlleva al aumento o disminución debe estar relacionada con la otra variable.

4.3.1. Contrastación de la hipótesis general

Teniendo como hipótesis general “La implementación del programa Trabajo Seguro influye positivamente en la reducción de los incidentes y accidentes en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C. UM Cerro S.A.C” se determinará si se valida o no, la misma.

Después de analizar la tabla 23, se evidencia que en la tabla de accidentes todas estas nos muestran bajo e incluso que no se tuvieron accidentes, se concluye que se comprueba la hipótesis general planteada.

Después de analizar la tabla 9 de indicadores de seguridad, lo cual evidencia que la tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido disminuyó un 64 % que es a consecuencia de que no hubo accidentes, se concluye que se comprueba la hipótesis general planteada.

4.3.2. Contrastación de la hipótesis específica

Teniendo como hipótesis específica “Las prácticas del programa de seguridad trabajo seguro implementadas mejoraran los indicadores de seguridad en el trabajo en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C. U.M. Cerro S.A.C.” se determinará si se valida o no, la misma.

Después de analizar la tabla 21 de indicadores de seguridad, lo cual evidencia que la Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido disminuyó un 64 %, la Tasa de severidad de lesiones disminuyó un 96 % y la Frecuencia

total de lesiones registrables disminuyó en un 43 %, se concluye que se comprueba la hipótesis específica planteada

4.4. Discusión de resultados

Para la consecución de nuestros objetivos planteados se ha tenido que realizar una serie de actividades para poder ver el éxito del programa trabajo seguro implementado por la Empresa internacional Glencore en todas las unidades de Volcán SAC.

- En el caso de la Empresa TECNOMIN DATA S.A.C se siguió los mismos lineamientos dado por la Empresa Glencore, lo cual se tomó en cuenta para nuestra investigación.
- Este proceso de implementación estuvo centrado en tres etapas que son:
- Primero: diagnóstico de la seguridad en la Empresa TECNOMIN DATA S.A.C de los años 2018 y 2019.
- Segundo: Implementación del programa trabajo seguro en la TECNOMIN DATA S.A.C.
- Tercero: Evaluación de los resultados de la implementación del programa trabajo seguro.

Si bien es cierto que la implementación del programa trabajo seguro en la TECNOMIN DATA S.A.C empezó en el año 2018, pero con mayor fuerza se dio a partir del 2020, por eso se tomó para la investigación dos periodos que comprende: antes de la implementación (2018, 2019) y luego después de la implementación periodo (2020, 2021).

Al implementar este programa de trabajo seguro y con un control riguroso vemos la influencia en la disminución de los accidentes en los años 2020 y 2021, así tenemos.

Describiendo las etapas tenemos:

Diagnóstico realizado de los años 2018 – 2019

Se tuvieron los siguientes resultados

Accidentes producidos de los años 2018 y 2019

Accidentes mortales no se tuvo

Accidentes incapacitantes aumento de 1 a 2 accidentes el 2019

Accidentes leves disminuyo de 4 a 1 en un -75 %

Accidentes a la propiedad se redujo en un -100%, de 1 a 0

Accidente potencial V/HPRI aumento de 3 a 4 en un 133 %

Indicadores de seguridad de los años 2018, 2019

La tasa de LTIFR: Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido, bajo de 3.01 a 0.95 significando una disminución de -68%

DISR: Tasa de severidad de lesiones incapacitantes paso de 2150 a 150 el 2019 disminuyendo en un -93 %

TRIFR: Frecuencia total de lesiones registrables disminuyo de 3.5 a 2.80 bajando un 20 %

Horas hombre trabajadas bajo solo un -26 %

Días perdidos por accidentes disminuyo un -75 %

Tipo de accidentes ocurridos

Se evaluaron 13 tipos de accidentes de los cuales el 2018 se tuvo 33 accidentes y el 2019 se tuvo 19 accidentes, haciendo un total de 52 accidentes.

Se observa también que hay tres tipos de accidentes que van en aumento y 9 tipos de accidentes que van disminuyendo; los de mayor frecuencia son las caídas de personas, acarreo y transporte y manipulación de materiales.

Grado de gravedad de accidentes

Vemos que hay una disminución de accidentes en el 2019 pasando de 9 accidentes a 4 accidentes significando una disminución de un 56 %

Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales

Hay una tendencia a la disminución de los accidentes, observando 18 accidentes el 2018 y 13 accidente el 2019, no se consideró falas del macizo

rocoso y espacios confinados porque los trabajos se realizan en superficie planta concentradora

Auditoria de protocolos para peligros mortales

Se audito 12 protocolos para peligros mortales donde se obtuvo una eficiencia de cumplimiento en el 2018 de 85.25 % y el 2019 de 77.25 %

Etapas de implementación del programa trabajo seguro

Contando con el apoyo de la Empresa Multinacional Glencore AG. En la unidad Volcán Pasco se comenzó a implementar el sistema de seguridad basado en el programa trabajo seguro en nuestra empresa TECNOMIN DATA S.A.C, cuyo objetivo es el de tener cero accidentes mortales, cero incapacitantes permanentes.

Para lo cual se contó con la estrategia el de contar con una producción segura donde se tiene mejores prácticas de diseño y planeamiento, un adecuado sistema de gestión SSOMAC considerando el programa de trabajo seguro

Se lograron identificar 12 protocolos para peligros mortales

La etapa de implementación comprendió las siguientes fases:

Fase 1. Lanzamiento de protocolos de peligros mortales – Trabajo Seguro

Fase 2. Implementación y documentación del sistema

Fase 3 Reunión de comunicación Glencore (GCOM)

FASE 4: Entrenamiento en gestión de riesgos (G1)

FASE 5: Entrenamiento en gestión de riesgos (G2)

FASE 6: Programa de desarrollo de liderazgo Trabajo Seguro

FASE 7: Proceso de planificación del trabajo (Trabajo Seguro)

FASE 8.- Monitoreo, auditorias y revisión.

Evaluación de los indicadores de seguridad de los años 2020 y 2021

Se tuvieron los siguientes resultados

Accidentes producidos de los años 2020 y 2021

Accidentes mortales no se tuvo

Accidentes incapacitantes bajo de 2 a 1 accidentes el 2021 teniendo una variación de -50 %

Accidentes leves disminuyo de 3 a 2 representando un -33 %

Accidentes a la propiedad se redujo en un 100%, de 1 a 0 accidentes

Accidente potencial V/HPRI se redujo en un 100 % de 1 a 0 accidentes

Indicadores de seguridad de los años 2020, 2021

La tasa de LTIFR: Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido, bajo de 2.10 a 0.75 significando una disminución de -64%

DISR: Tasa de severidad de lesiones incapacitantes paso de 2643 a 100 el 2021 disminuyendo en un -96 %

TRIFR: Frecuencia total de lesiones registrables disminuyo de 5.32 a 3.01 bajando un -43 %

Horas hombre trabajadas bajo solo un -14 %

Días perdidos por accidentes disminuyo un -84 %

Tipo de accidentes ocurridos

Se evaluaron 13 tipos de accidentes de los cuales el 2020 se tuvo 39 accidentes y el 2021 se tuvo 12 accidentes, haciendo un total de 51 accidentes.

Se observa también que hay tres tipos de accidentes que van en aumento y 10 tipos de accidentes que van disminuyendo; los de mayor frecuencia son las caídas de personas, Condición insegura, Energía eléctrica y manipulación de materiales.

Grado de gravedad de accidentes

Vemos que hay una disminución de accidentes en el 2021 pasando de 8 accidentes a 1 accidentes significando una disminución de un -88 %

Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales

Hay una tendencia a la disminución de los accidentes, observando 15 accidentes el 2020 y 6 accidente el 2021, no se consideró falas del macizo rocoso y espacios confinados porque los trabajos se realizan en superficie planta concentradora

Auditoria de protocolos para peligros mortales

Se audito 12 protocolos para peligros mortales donde se obtuvo una eficiencia de cumplimiento en el 2020 de 89 % y el 2021 de 93

CONCLUSIONES

1. Para poder determinar la influencia del programa trabajo seguro en la reducción de accidentes e incidentes en la Empresa TECNOMIN DATA S.A.C, se planteó tres etapas en la investigación, la primera fue la evaluación del sistema de gestión de la seguridad en los años 2018, 2019; segunda implementación del programa Trabajo Seguro y tercera evaluación de los resultados de la implementación en los años 2020 y 2021.
2. La evaluación del sistema de gestión de la seguridad en los años 2018 y 2019 muestra los siguientes resultados:

En cuanto a producción de accidentes, no hubo accidentes mortales, aumentaron los accidentes incapacitantes y potenciales, los accidentes a la propiedad y leves bajaron.

En cuanto a los indicadores de seguridad vemos que hay una tendencia a la baja en todos los indicadores.

Los accidentes que mayormente ocurrieron fueron caídos de personas (9) por energía eléctrica (6) por herramientas (7) por manipulación de materiales (6).

Los riesgos detectados en relación a los protocolos de peligros mortales fueron 18 en el 2018 y 13 en el 2019.

El cumplimiento de los protocolos para peligros mortales vemos en el 2018 fue de 85.25 % y el 2019 de 77.25 en promedio con una tendencia a la baja.
3. En la etapa de implementación del sistema de trabajo seguro se siguió la misma secuencia de implementación que tiene la Empresa Glencore es decir en base a los 12 protocolos. Esta implementación comprendió 8 fases
Lanzamiento del protocolo de peligros mortales, implementación y documentación del sistema, reunión de comunicación, entrenamiento en gestión de riesgos etapa I y II, programa de liderazgo, planificación del trabajo seguro, monitoreo, auditoria y revisión de la implementación.

4. En cuanto a la evaluación de la implementación del sistema de trabajo seguro en los años 2020 y 2021 tenemos los siguientes resultados:

En forma general comparando con los resultados de los años 2018 y 2019 vemos que hubo una reducción de los accidentes.

En cuanto a producción de accidentes, no hubo accidentes mortales, aumentaron los accidentes incapacitantes bajaron un 50 % los accidentes leves bajaron un 33 % y potenciales, los accidentes a la propiedad bajaron en un 100 %

En cuanto a los indicadores de seguridad vemos que hay una tendencia a la baja en todos los indicadores.

Los accidentes que mayormente ocurrieron fueron caídos de personas

Los riesgos detectados en relación a los protocolos de peligros mortales fueron 15 en el 2020 y 6 en el 2021.

El cumplimiento de los protocolos para peligros mortales vemos en el 2020 fue de 89 % y el 2021 de 91 % en promedio, con una tendencia a la baja.

5. Como conclusión general al hacer el comparativo de la gestión de la seguridad antes (2018, 2019) y después (2020 y 2021) de la implementación podemos decir que:

En cuanto a ocurrencia de accidentes bajo después de la implementación

Los indicadores se ven una tendencia a la baja después de la implementación

En cuanto a los tipos de accidentes en la mayoría bajaron

Por la Gravedad de accidentes bajaron después de la implementación

Por Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales fue variado 3 bajaron, 2 se mantuvieron igual, 1 subió y en dos no hubo.

En la auditoría de protocolos para peligros mortales subió el cumplimiento de la seguridad

RECOMENDACIONES

1. Durante la aplicación del sistema de seguridad basado en el trabajo seguro es de gran importancia que se evalúe, revise, actualice dicho sistema para poder tener los resultados esperados e evitar gastos que se pueden generar por accidentes.
2. Entre los ejes determinantes para una adecuada gestión de la seguridad se encuentra la participación y responsabilidad de los gerentes y trabajadores de la empresa, los cuales deben estar comprometidos con el proceso de gestión por lo que se recomienda la activa participación de todos.
3. En la implementación del sistema de seguridad basada en el trabajo seguro recomienda seleccionar en forma adecuada a los trabajadores para los puestos de trabajo donde tengan competencias y brindarle la capacitación requerida en seguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALCALDE, J. (2019). *Emulsión gasificada en reemplazo de heavy anfo para reducir el P80 en la fragmentación e incrementar la productividad en carguío, acarreo y chancado en mina Shougang Hierro Perú*. [tesis de licenciamiento, U.N. de Trujillo] repositorio institucional U.N. de Trujillo.
- ARZAPALO RAYMUNDO, M. (2018). *Implementación de estrategias para mejorar los indicadores de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Unidad Operativa Chungar- Volcan Compañía Minera S. A. A.* [tesis de licenciamiento Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión] repositorio institucional Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Bernaola, J., Castilla, J., & Herrera, J. (2013). *Perforación y voladura de rocas en minería*. DEPARTAMENTO DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS, Universidad Poitecnica de Madrid.
- CALUA, F. (2019). *PROPUESTA DE MINIMIZACIÓN DE TIEMPOS IMPRODUCTIVOS PARA UNA MAYOR PRODUCCIÓN EN CARGUÍO Y ACARREO EN CIA. MINERA COIMOLACHE S.A.* [tesis de licenciamiento, U.N. de Cajamarca] repositorio institucional U.N.Cajamarca.
- CASIANO, P. (2018). *REEMPLAZO DE LA EMULSIÓN MATRIZ MEX 60/40 POR LA EMULSION FORTIS ADVANTAGE GASIFICADA 65/35, PARA MITIGAR LA EMISION DE GASES NITROSOS EN LA UNIDAD DE PRODUCCION LAGUNAS NORTE*. [tesis de licenciamiento, U.N. de Trujillo]repositorio institucional U.N. d Trujillo.
- CHAMBI, E. (2018). *EVALUACIÓN TÉCNICA – ECONÓMICA Y ECOLÓGICA DE LA APLICACIÓN DE EMULSIÓN GASIFICABLE EN LUGAR DE HEAVY ANFO TRADICIONAL EN MINA APUMAYO*. [tesis de licenciamiento, U.N. San Agustín de Arequipa] repositorio institucional U.N. San Agustín de Arequipa.
- ENAEX. (s.f.). *Manual de tronadura ENAEX S.A.* ENAEX, Gerencia tecnica.

- ESCRIBA, E. (2018). *[tesis de licenciatura, U. N. San Agustín de Arequipa]*repositorio institucional U.N.San Agustín de Arequipa.
- EXSA. (s.f.). *Manual práctico de voladura, 4ta edición.* exsa.
- FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C. (2018). Emulsiones/Hidrigel a granel no sensibilizado SAN-G APU.
- FLORES, J. (2018). *“Diseño de un sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional para la administración de la empresa prefabricación de concreto flores basado en la norma ISO 45001”.* [tesis de licenciamiento Pontificia Universidad Católica del Ecuador] repositorio institucional Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- GUERRA, R. (2013). *USO DE EMULSIÓN GASIFICABLE PARA REDUCIR COSTOS DE PERFORACIÓN-VOLADURA EN MINERÍA SUPERFICIAL Y SÚBTERRANEA.* [tesis de licenciatura, U.N. de Ingeniería]repositorio institucional U.N. de Ingeniería.
- Instituto Geológico y Minero de España. (1987). *Manual de perforación y voladura de rocas.* Instituto Geológico y Minero de España.
- MAMANI, E. (2018). *APLICACIÓN DE EMULSIÓN GASIFICADA (SAN-G) Y SU FACTIBILIDAD EN EL RENDIMIENTO DE COLUMNA EXPLOSIVA DE LA COMPAÑÍA MINERA “LA ZANJA” CAJAMARCA 2014.* [tesis de licenciamiento, U.N. Jorge Basadre Grohmann - Tacna] repositorio institucional.
- SANDOVAL EBENSPERGER, H. (2018). *Implementación de estrategias para mejorar los indicadores de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Unidad Operativa Chungar- Volcan Compañía Minera S. A. A.* [tesis de maestro Universidad de Chile] repositorio institucional.

ANEXOS

Anexo A

Instrumentos de recolección de datos

Comparativo de los Accidentes producidos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

Unidad Volcán Cerro	Accidentes antes de la implementación (2018-2019)	Accidentes después de la implementación (2020-2021)	RESULTADOS
TECNOMIN DATA S.A.C.	Variación (%)	Variación (%)	
Accidentes mortales			
Accidentes incapacitantes			
Accidentes leves			
Accidentes a la propiedad			
Accidente potencial V/HPRI			

Comparativo de los Indicadores de seguridad antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

Unidad Volcán Cerro	Indicadores de Seguridad antes de la implementación	Indicadores de Seguridad después de implementación	Indicadores de Seguridad después de implementación
TECNOMIN DATA S.A.C.	Variación (%)	Variación %	Variación (%)
LTIFR: Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido	-68	-64	Bajo
DISR: Tasa de severidad de lesiones incapacitantes	-93	-96	Bajo
TRIFR: Frecuencia total de lesiones registrables	-20	-43	Bajo
Horas hombre trabajadas	-26	-14	Bajo
Días perdidos por accidentes	-75	-84	Bajo

Comparativo de tipos de Accidentes ocurridos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Unidad Volcán Cerro	Accidentes ocurridos antes de la implementación	Accidentes ocurridos después de la implementación	Resultados
TECNOMIN DATA S.A.C.	Total, general	Total, general	
Acarreo y transporte	6	3	Bajo
Bloqueo y rotulación	1	3	Subió
Caída de personas	9	7	Bajo
Condición insegura	5	5	se mantiene igual
Desprendimiento de roca	3	4	Subió
Energía eléctrica	6	3	Bajo
Golpe por objeto	3	1	Bajo
Herramientas	7	3	Bajo
Incrustación de objeto	0	1	Subió
Manipulación de materiales	6	5	Bajo
Mantenimiento deficiente	3	2	Bajo
Operación de maquinarias	1	1	Se mantiene igual
Tránsito	2	4	Subió
Total, general	52	42	Bajo

Comparativo de tipos de Accidentes ocurridos antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Unidad Volcán Cerro	Accidentes ocurridos antes de la implementación	Accidentes ocurridos después de la implementación	Resultados
TECNOMIN DATA S.A.C.	Total, general	Total, general	
Acarreo y transporte	6	3	Bajo
Bloqueo y rotulación	1	3	Subió
Caída de personas	9	7	Bajo
Condición insegura	5	5	se mantiene igual
Desprendimiento de roca	3	4	Subió
Energía eléctrica	6	3	Bajo
Golpe por objeto	3	1	Bajo
Herramientas	7	3	Bajo
Incrustación de objeto	0	1	Subió
Manipulación de materiales	6	5	Bajo
Mantenimiento deficiente	3	2	Bajo
Operación de maquinarias	1	1	Se mantiene igual
Tránsito	2	4	Subió
Total, general	52	42	Bajo

Comparativo de Gravedad de accidentes antes y después de la implementación del programa trabajo seguro

Unidad Volcán Cerro	Gravedad de Accidentes antes de la implementación	Gravedad de Accidentes después de la implementación	Resultados
TECNOMIN DATA S.A.C.	Total	Total	
Daño a equipo	-67	-100	Bajo
Daño al proceso	+100	0	Bajo
Incapacitante	-50	-100	Bajo
Leve	-75	-80	Bajo
Mortal	0	0	No hubo
Total, general	-56	-88	Bajo

Comparativo del Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC

Unidad Volcán Cerro	Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales, antes de la implementación	Riesgos relacionados a los protocolos de peligros mortales, después de la implementación	Resultados
TECNOMIN DATA S.A.C.	Total	Total	
Aislamiento y bloqueo de energía	2	1	Bajo
Equipos móviles	8	5	Bajo
Espacio confinado /atmósfera irrespirable	0	0	No hubo
Fallas de macizo rocoso	0	0	No hubo
Herramientas manuales	13	6	Bajo
Izaje de cargas	3	3	Igual
Seguridad eléctrica	3	3	Igual
Trabajo en altura	2	3	Subió
Total, general	31	21	Bajo

Comparativo de auditoría de protocolos para peligros mortales antes y después de la implementación del sistema de SSOMAC mediante trabajo seguro

Unidad Volcán Cerro	Auditoría a los protocolos de peligros mortales antes de la implementación	Auditoría a los protocolos de peligros mortales después de la implementación	RESULTADO
TECNOMIN DATA S.A.C.	Promedio (%)	Promedio (%)	
Aislamiento y bloqueo de energía	83.5	90.5	Subió
Trabajo en altura	81.5	83.5	Subió
Espacios confinados	79.5	91.5	Subió
Equipos móviles	80	89.5	Subió
Falla de macizo rocoso	0	0	No hubo
Seguridad eléctrica	84.5	90.5	Subió
Respuesta a emergencias	74.5	88	Subió
Izaje de cargas	82	94.5	Subió
Incendios y explosiones	0	0	No hubo
Explosivos y voladuras	0	0	No hubo
Manejo de llantas y aros	84.5	95	Subió
Inundaciones y desbordes	0	0	No hubo
Promedio	81.25	91	Subió

Anexo B

Matriz de Consistencia

Título: “IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA TRABAJO SEGURO PARA LA REDUCCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO MECÁNICO – ELÉCTRICO, TECNOMIN DATA S.A.C., UM CERRO S.A.C., 2022”.				
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>2.3.1 Problema general ¿Cómo influye el programa de seguridad “Trabajo Seguro” en la reducción de incidentes y accidentes en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C.?</p> <p>2.3.2 Problemas específicos Problema específico a ¿De qué manera influye el Programa de seguridad “Trabajo Seguro” en la mejora de las herramientas de gestión de seguridad del área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C.?</p> <p>Problema específico b ¿Cómo mejorar los indicadores de seguridad en el trabajo en Tecnomin Data S.A.C. en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico a través del Programa de Trabajo Seguro?</p>	<p>2.4.1 Objetivo general Desarrollar una metodología para implementar el programa de Trabajo Seguro para garantizar el cumplimiento de las normativas Glencore para la reducción de incidentes y accidentes en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C., U.M. Cerro S.A.C.</p> <p>2.4.2 Objetivos específicos Objetivo específico a Implementar mejoras a través de acciones determinadas en los protocolos de peligro mortales del programa de Trabajo Seguro en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C.</p> <p>Objetivo específico b. Mejorar los indicadores de seguridad considerando los protocolos de peligros mortales y Comportamientos que salvan vidas del Programa de Seguridad de “Trabajo Seguro”</p>	<p>3.4.1 Hipótesis General La implementación del programa Trabajo Seguro influye positivamente en la reducción de los incidentes y accidentes en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C. UM Cerro S.A.C.</p> <p>3.4.2 Hipótesis específicas Hipótesis específica a -Las prácticas del programa de seguridad trabajo seguro implementadas mejoraran los indicadores de seguridad en el trabajo en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C. U.M. Cerro S.A.C.</p> <p>Hipótesis específica b -Las prácticas del programa de seguridad trabajo seguro implementadas en seguridad y salud en el trabajo se estimarán mediante controles preventivos en el área de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico en Tecnomin Data S.A.C. U.M. Cerro S.A.C.</p>	<p>3.5.1 Variables para la hipótesis general Variable Independiente: Programa de seguridad “Trabajo Seguro” Variable Independiente Reducción de incidentes y accidentes</p> <p>3.5.2 Variables para la hipótesis específicas Variables para la hipótesis específica a Variable Independiente: Programa de seguridad “Trabajo Seguro” Variable Independiente Mejora los indicadores de seguridad Variables para la hipótesis específica b Variable Independiente: Programa de seguridad “Trabajo Seguro” Variable Independiente Controles preventivos</p>	<p>tipo de I. aplicativo. nivel de I. explicativo Diseño de I. es no experimental y correlacional población trabajadores de las áreas de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico muestra por 45 colaboradores, que viene a ser la misma población</p>