Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Industrial
Unidad de Posgrado

Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la reducción y prevención de accidentes en la empresa de servicios de mantenimiento de chancadoras

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster Profesional en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales

AUTOR

Claudia Yrene RODRIGUEZ TAPIA

ASESOR

Mg. Victor Genaro ROSALES URBANO

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Rodriguez, C. (2025). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la reducción y prevención de accidentes en la empresa de servicios de mantenimiento de chancadoras.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Claudia Yrene Rodriguez Tapia
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40950724
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-5373-1382
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Victor Genaro Rosales Urbano
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06206510
URL de ORCID	http://orcid.org/0000-0003-4844-7293
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Julio Alejandro Salas Bacalla
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08468620
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Jorge Luis Inche Mitma
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07506203
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Carlos Augusto Shigyo Ortiz
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06701516
Miembro del jurado 3	
Nombres y apellidos	Daniel Humberto Mavila Hinojoza
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	06016444
Datos de investigación	
Línea de investigación	2. Seguridad laboral, salud ocupacional, identificación de peligros y evaluación de riesgos. ODS 3: SALUD Y BIENESTAR. C.17.0.2
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Universidad Nacional Mayor de San Marcos País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Calle: Germán Amezaga 325 Latitud: -12.05715 Longitud: -77.08341
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Mayo 2022 – abril 2023
URL de disciplinas OCDE	Otras ingenierías y tecnologías https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.02 Ingeniería industrial https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04

UNIVERSIDAD NACIONAL
MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA

UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN N°039-UPG-FII-2025

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER PROFESIONAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES

En la ciudad de Lima del día jueves dieciocho del mes de diciembre del año dos mil veinticinco, siendo las catorce horas, se instaló el Jurado Examinador para la Sustentación de la Tesis titulada: **"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA REDUCCIÓN Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA EMPRESA DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE CHANCADORAS"**, presentado por la **Bach. CLAUDIA YRENE RODRIGUEZ TAPIA,** para optar el Grado Académico de Magíster Profesional en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido APROBADO con la calificación de DIECISIETE (17) MUY BUENO.

El Jurado recomienda que la Facultad acuerde el otorgamiento del Grado Académico de Magíster Profesional en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales a la **Bach. CLAUDIA YRENE RODRIGUEZ TAPIA.**

En señal de conformidad, siendo las 15:10 **horas** se suscribe la presente acta en cuatro ejemplares, dándose por concluido el acto.

DR. JULIO ALEJANDRO SALAS BACALLA
Presidente

DR. JORGE LUIS INCHE MITMA
Miembro

DR. CARLOS AUGUSTO SHIGYO ORTIZ
Miembro

MG. DANIEL HUMBERTO MAVILA HINOJOZA
Miembro

MG. VICTOR GENARO ROSALES URBANO
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1
CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **VICTOR GENARO ROSALES URBANO** en mi condición de asesor acreditado con el **DICTAMEN N°727-UPG-FII-2021** de la tesis cuyo título es: **"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA REDUCCIÓN Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA EMPRESA DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE CHANCADORAS**", presentado por la bachiller **CLAUDIA YRENE RODRIGUEZ TAPIA,** para optar el grado académico de **MAGÍSTER PROFESIONAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES, CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma **PIDS**, el documento evaluado cuenta con el **14%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado académico de **MAGÍSTER PROFESIONAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES.**

Lima, 25 de noviembre de 2025

UNMSM
Firmado digitalmente por ROSALES URBANO Victor Genaro FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 25.11.2025 20:54:02 -05:00

Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: **VICTOR GENARO ROSALES URBANO**

DNI: **06206510**

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

INDICE

INDICE DE TABLAS 6
INDICE DE FIGURAS 8
RESUMEN 9
ABSTRACT 10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 11
1.1 Situación problemática 11
1.2 Formulación del problema 15
1.2.1 Problema general 15
1.2.2 Problemas específicos 15
1.3 Justificación de la investigación 16
1.3.1. Justificación social 17
1.3.2. Justificación técnica 17
1.3.3. Justificación económica 18
1.4 Objetivos de la investigación 18
1.4.1 Objetivo general 18
1.4.2 Objetivos Específicos 18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 19
2.1 Antecedentes 19
2.2 Marco epistemológico 24
2.3 Bases teóricas 26
2.3.1 Inicio de la seguridad industrial 26
2.3.2 Cultura de la seguridad 28
2.3.3 Importancia de la seguridad industrial y la salud ocupacional 29
2.3.4 Accidente de trabajo y enfermedad profesional 30
2.3.5 Causas de los accidentes 30

2.3.6 Pirámide de Heinrich....32
2.3.7 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo....34
2.3.8 Ciclo de Deming....35
2.3.9 Normas ISO 45001:2018....37
2.3.10 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo 29783....38
2.4 Glosario....39
2.4.1 Accidente de Trabajo (AT)....39
2.4.2 Actos Sub-estándares....40
2.4.3 Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo....40
2.4.4 Gestión de la Seguridad y Salud....40
2.4.5 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo....40
2.5. Base Legal....41
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA....44
3.1 Hipótesis general....44
3.2 Hipótesis específicas....44
3.3 Identificación de variables....44
3.4 Operacionalizaciòn de variables....45
3.5 Tipo y diseño de investigación....48
3.6 Unidad de análisis....48
3.7 Población de estudio....48
3.8 Tamaño de muestra....48
3.9 Selección de la muestra....48
3.10 Técnicas de recolección de datos....49
3.11 Análisis e interpretación de la información....50
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN....52
4.1 Diagnóstico de la situación de la empresa....52
4.2 Verificación de la hipótesis....54

4.2.1 Hipótesis general 54
4.2.2 Hipótesis específica 1 56
4.2.3 Hipótesis específica 2 58
4.2.4 Hipótesis específica 3 59
4.2.5 Hipótesis específica 4 61
4.3 Elaboración de la matriz IPER 62
4.3.1 Identificación de peligros 63
4.3.2 Evaluación de riesgos 64
4.3.3 Nivel de Riesgo 66
4.4 Diseño del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo 72
4.4.1 Requisitos generales del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo 72
4.4.2 Política del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo 72
4.4.3 Objetivos del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo 73
4.4.4 Responsabilidades para la implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo 74
4.4.5 Capacitación e inducción al personal en Seguridad y Salud en el Trabajo 76
4.4.6 Programa de Inspecciones 77
4.4.7 Monitoreo y vigilancia epidemiológica de la Salud de los trabajadores 78
4.4.8 Procedimientos de seguridad y salud en el trabajo 79
4.5 Seguimiento de las variables del objetivo general 80
4.5.1 Auditoria de SST 80
4.5.2 Registro de accidentes 81
4.6 Seguimiento de las variables de los objetivos específicos 82
4.6.1 Registro de peligros 82
4.6.2 Acciones de control 83

4.6.3 Auditoria 5S 84
4.6.4 Condiciones sub-estándares 85
4.6.5 Procedimientos de trabajo seguro 86
4.6.6 Índice de accidentabilidad 87
4.6.7 Reglas de uso común 88
4.6.8 Registro de incidentes 89
4.7 Análisis de resultados 90
4.8 Discusión de resultados 100
CONCLUSIONES 103
RECOMENDACIONES 104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 105

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores personales y factores del trabajo.....34

Tabla 2. Operacionalizaciòn de variable.....48

Tabla 3. Matriz de consistenca.....49

Tabla 4. Resumen del Diagnóstico.....53

Tabla 5. Prueba de parametricidad de la hipótesis general.....56

Tabla 6. Prueba Wilcoxon para hipótesis general.....57

Tabla 7. Prueba de parametricidad de la hipótesis específica 1.....58

Tabla 8. Prueba Wilcoxon para hipótesis específica 1.....59

Tabla 9. Prueba de parametricidad de la hipótesis específica 2.....59

Tabla 10. Prueba Wilcoxon para hipótesis secundaria 2.....60

Tabla 11. Prueba de parametricidad de la hipótesis específica 3.....61

Tabla 12. Prueba Wilcoxon para hipótesis específica 3.....62

Tabla 13. Prueba de parametricidad de la hipótesis específica 4.....63

Tabla 14. Prueba Wilcoxon para hipótesis especifica 4.....63

Tabla 15. Identificación de Peligros.....64

Tabla 16. Nivel de Probabilidad.....67

Tabla 17. Nivel de Consecuencia.....67

Tabla 18. Nivel de Exposición 68

Tabla 19. Valoración del Riesgo.....69

Tabla 20. Matriz IPERC (Identificación de peligros, evaluación de riesgos y su control).....71

Tabla 21. Cursos de Capacitación.....79

Tabla 22. Programa de Inspecciones.....81

Tabla 23. Lista de Procedimientos.....83

Tabla 24. Seguimiento del indicador Auditorias SST.....83

Tabla 25. Registro de accidentes.....84

Tabla 26. Registro de peligros.....86

Tabla 27. Acciones de control.....87

Tabla 28. Auditorías 5S.....88

Tabla 29. Condiciones sub-estándares.....89

Tabla 30. Procedimientos de trabajo seguro.....90

Tabla 31. Índice de accidentabilidad.....91

Tabla 32. Reglas de uso común.....92

Tabla 33. Registro de incidentes.....93

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide de Heinrich.....39

Figura 2. Ciclo de Deming.....41

Figura 3. La técnica 5S y la estrategia de mejora continua 42

Figura 4. Método utilizado para análisis de datos.....55

Figura 5. Seguimiento del indicador Auditorias SST.....88

Figura 6. Seguimiento del indicador Registro de accidentes.....89

Figura 7. Seguimiento del indicador Registro de peligros.....90

Figura 8. Seguimiento del indicador Acciones de control.....91

Figura 9. Seguimiento del indicador Auditoria 5S.....92

Figura 10. Condiciones sub-estándares.....93

Figura 11. Procedimiento de Trabajo seguro.....94

Figura 12. Índice de accidentabilidad.....95

Figura 13. Reglas de uso común.....96

Figura 14. Registro de incidentes.....97

RESUMEN

Las actividades productivas en el ámbito de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el Perú están reguladas mediante normativas legales de carácter suprasectorial, específicamente la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Esta legislación introduce una serie de innovaciones en aspectos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

La presente investigación, titulada “Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la reducción y prevención de accidentes en la empresa de servicios de mantenimiento de chancadoras”, tiene como objetivo identificar las necesidades de la organización en relación con el cumplimiento de la Ley 29783. Este enfoque busca contribuir a la reducción y prevención de accidentes laborales.

Los accidentes laborales generan consecuencias que trascienden el dolor y el sufrimiento experimentados por los trabajadores y sus familias. Estos eventos impactan de manera directa en la productividad y calidad de los procesos organizacionales, deterioran el ambiente laboral y aumentan los costos operativos de la empresa.

En el contexto de esta legislación, se ha establecido un sistema de gestión de seguridad y salud laboral con el objetivo de supervisar y controlar aquellos aspectos que podrían potencialmente dar lugar a lesiones, enfermedades y, en situaciones extremas, a defunciones.

ABSTRACT

Productive activities within the field of Occupational Health and Safety in Peru are regulated by suprasectional legal standards, specifically Law 29783, the Occupational Health and Safety Act. This legislation introduces a series of innovations related to occupational risk prevention.

The present research, titled “Implementation of an Occupational Health and Safety Management System for the Reduction and Prevention of Accidents in a Crusher Maintenance Service Company”, aims to identify the organization’s needs regarding compliance with Law 29783. This approach seeks to contribute to the reduction and prevention of workplace accidents.

Workplace accidents generate consequences that go beyond the pain and suffering experienced by workers and their families. These events directly impact productivity and the quality of organizational processes, deteriorate the work environment, and increase the company’s operational costs.

Within the framework of this legislation, an occupational health and safety management system has been established with the purpose of supervising and controlling those aspects that could potentially lead to injuries, illnesses, and, in extreme situations, fatalities.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Situación problemática

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) reporta que un número significativo de individuos fallece diariamente debido a enfermedades y accidentes laborales asociados. Se estima que anualmente, aproximadamente 1,9 millones de personas fallecen. Asimismo, se estima que anualmente ocurren alrededor de 360 millones de accidentes laborales no mortales, lo que da como resultado una media de más de cuatro días de incapacidad laboral.

Estas cifras son preocupantes y requieren la implementación de medidas adecuadas para prevenir un aumento continuo de estos números. En este contexto, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha instado a los gobiernos a implementar las leyes y normativas que esta entidad ha promulgado. Asimismo, se sugiere la aprobación de marcos regulatorios que sean aplicables a todas las empresas en sus respectivos territorios, con el fin de prevenir el incremento de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. Es crucial señalar que las estadísticas relacionadas con estos fenómenos podrían deteriorarse si no se adoptan medidas correctivas inmediatas y no se abordan las causas subyacentes que generan tales eventos.

En adición a las regulaciones existentes, la dirección de las empresas debe centrarse en la creación y mantenimiento de condiciones ambientales adecuadas para los trabajadores. Esto implica que las actividades se realicen en un entorno controlado y seguro. Asimismo, es fundamental implementar un programa de capacitación continua que asegure el éxito de la gestión en materia de seguridad que se desarrolle dentro de la organización.

En el análisis de las estadísticas de accidentes laborales, se evidencia que, durante el año 2021, en el Perú, de acuerdo con datos oficiales del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, se registraron más de 27,000 accidentes de trabajo. De estos, aproximadamente 23,000 casos corresponden a trabajadores hombres y cerca de 4,000 a trabajadoras mujeres. Los sectores que concentran la mayor proporción de notificaciones de accidentes laborales, alcanzando un 73,67%, son los siguientes. Las industrias manufactureras, las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, el transporte, almacenamiento y comunicaciones, el comercio al por mayor y menor, así como el sector automotriz y, finalmente, está la construcción (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2022).

La mayor proporción de accidentes se registra en la industria manufacturera, alcanzando un 25.71%. A pesar de que la industria de la construcción exhibe un porcentaje de accidentabilidad relativamente bajo (10.25%), es fundamental señalar que en este sector se llevan a cabo actividades intrínsecamente peligrosas, tales como trabajos en altura, excavaciones, izamiento y manejo manual de cargas. Estas actividades tienen el potencial de ocasionar accidentes graves, incluso fatales, en caso de que las empresas no adopten medidas adecuadas para atender el origen de los incidentes y no implementen estrategias de prevención útiles para mitigar su ocurrencia.

Los accidentes laborales generan consecuencias que trascienden el dolor y el sufrimiento de los trabajadores y sus familias, repercutiendo de manera significativa en la productividad y calidad de los procesos organizacionales. Estos eventos impactan negativamente en el ambiente laboral y contribuyen al incremento de los costos operativos de la organización.

El 21 de agosto de 2011, entró en vigor en Perú la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo. Esta legislación introduce una serie de modificaciones en relación con la prevención de los riesgos laborales y

establece una política orientada a proporcionar una mayor protección a los empleados.

Las Fuerzas Armadas, la Policía Nacional del Perú, los empleadores, los empleados del régimen laboral privado, los funcionarios públicos, los trabajadores por cuenta propia y los del sector estatal se encuentran protegidos por esta nueva legislación (Intedya, 2016).

En el contexto de esta legislación, las empresas deben optar por implementar un SGS-ST con el objetivo de controlar factores que podrían potencialmente ocasionar lesiones, enfermedades y, en situaciones extremas, defunciones.

Asimismo, la implementación de nuevas metodologías y los cambios continuos en los procesos productivos requieren la adopción de un SGS-ST a nivel organizacional. Este sistema debe contribuir al control de la seguridad durante la realización de las actividades del personal y facilitar la adaptación al entorno, manteniendo un índice de accidentabilidad reducido y priorizando el bienestar de los trabajadores.

Ojeda (2017) sostiene que el SGS-ST se fundamenta en la participación entre las partes interesadas internas de la empresa, orientada a implementar controles operacionales en el ámbito laboral. Este enfoque busca la mejora continua de las condiciones y del medioambiente de trabajo, con el objetivo de lograr un control eficaz de los peligros y riesgos presentes en el entorno laboral.

Esto implica la necesidad de un trabajo colaborativo entre el patrón y los trabajadores para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGS-ST) en la empresa, con el objetivo de prevenir o reducir el índice de accidentabilidad en los entornos laborales.

No obstante, el proceso de establecer mejores controles operacionales no constituye un proceso "natural", ni el progreso científico y tecnológico resulta indispensable para el bienestar en el ámbito laboral. La mejora implica la implementación de intervenciones en múltiples ámbitos.

En primer lugar, es fundamental contar con una regulación permanente y actualizada. En segundo lugar, se requiere una labor investigadora continua que permita anticipar problemas y proponer soluciones preventivas. Asimismo, es esencial proporcionar un apoyo constante y amplio a las acciones que se desarrollen en el ámbito empresarial, involucrando a empresarios, trabajadores y sus representantes, quienes son los actores centrales en el proceso de prevención (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, 2019).

En cualquier circunstancia, la principal prioridad de una empresa consiste en garantizar la integridad física de su personal. Con este propósito, se implementan sistemas de gestión que establecen mecanismos para prevenir incidencias como la identificación de peligros y la evaluación de riesgos. Este enfoque involucra a todos los niveles organizativos en el proceso.

En este contexto, la empresa especializada en servicios de mantenimiento de chancadoras ha experimentado, en el transcurso del último año, un aumento en la frecuencia de incidentes y accidentes laborales. A pesar de que los informes documentados indican la presencia de situaciones leves, tales como contusiones y laceraciones, persiste el riesgo de que se produzca un evento de mayor gravedad.

A través del Departamento de SST, se ha elaborado el informe anual correspondiente al año 2021, el cual detalla la cantidad de accidentes registrados en la organización. En este informe se concluye que se registraron un total de 12 casos de accidentes laborales no incapacitantes, desglosados de la siguiente manera: 4 cortaduras, 3 caídas y tropiezos, 2

golpes contra objetos en movimiento, 1 sobreesfuerzo físico, 1 golpe contra un objeto inmóvil y 1 accidente vehicular.

De la información proporcionada se establece que el 33,33% de los accidentes registrados en el año 2021 correspondieron a cortaduras que requirieron la aplicación de primeros auxilios para los trabajadores. El total de accidentes registrados alcanzó a 30 trabajadores, lo que indica que aproximadamente el 40% de la población laboral estuvo involucrada en incidentes laborales.

En consecuencia, la dirección de la empresa ha determinado que, con el fin de mitigar los riesgos y erradicar los accidentes, es necesario implementar un SGS-ST. Esta medida permitirá a la empresa mantener su funcionamiento eficaz, al tiempo que asegura a sus empleados un entorno laboral seguro y saludable para el desempeño de sus funciones.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

La problemática de la actual investigación se enfoca en la siguiente interrogante: ¿De qué manera un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo contribuye a reducir accidentes de trabajo en la empresa de servicios de mantenimiento de chancadoras?

1.2.2 Problemas específicos

¿De qué manera identificar los peligros permite implementar el control de riesgos en el trabajo?

¿Cómo influye el uso de técnicas de mejora en la organización de los puestos de trabajo de la empresa?

¿Cómo impacta el análisis de trabajo seguro en la reducción de la accidentabilidad?

¿De qué manera la gestión visual identifica los actos subestándares?

1.3 Justificación de la investigación

En la actualidad, se requiere que las empresas asuman la responsabilidad de cuidar la salud, la seguridad y el estado de sus empleados a través de la creación de un entorno laboral adecuado. El elemento humano constituye un componente fundamental en la dinámica empresarial, ya sea en la manufactura u oferta de soluciones empresariales.

En consecuencia, la empresa alcanzará resultados óptimos en términos de producción e ingresos.Para abordar esta cuestión, una empresa de mantenimiento de chancadoras puede ahorrar costes asociados a enfermedades y accidentes laborales implantando un SGS-ST.

Deshacerse del absentismo, que tiene un efecto significativo en la productividad, medida por la cantidad de horas-hombre trabajadas y las unidades generadas a lo largo de la jornada laboral. Además, según las condiciones, disminuye el aumento de los costes hospitalarios y médicos.

El establecimiento de un sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo se justifica por la necesidad de mejorar las condiciones laborales, reducir los riesgos, erradicar situaciones peligrosas y proteger el bienestar y la salud de los trabajadores. Este enfoque contribuye, a su vez, a incrementar la confianza y la tranquilidad del personal.

De esta manera, esta investigación servirá de base para el registro de eventos y actividades que tienen relación con la SST, incluidos datos, charlas y eventos destinados a motivar a los trabajadores.

1.3.1. Justificación social

Las empresas mineras tienen un impacto en el empleo. Para garantizar que los procesos de transformación de los minerales no paren, hay que hacer un funcionamiento continuo de equipos monumentales como las chancadoras. Su mantenimiento es de suma importancia para el aumento de la rentabilidad y la sostenibilidad de la empresa, generando así beneficios económicos.

Existen empresas dedicadas a esta labor como la que presenta esta investigación, en donde la mano de obra constituye un potencial relevante para la gestión eficiente de las operaciones en el mantenimiento.

La implementación de un sistema para gestionar la SST contribuye a minimizar y prevenir accidentes laborales. Este enfoque tiene como objetivo minimizar las demoras en las actividades de mantenimiento de la maquinaria, específicamente de las chancadoras, las cuales son fundamentales en el proceso de producción minera.

1.3.2. Justificación técnica

Este estudio tiene como objetivo la implementación de un plan de administración de la seguridad y salud en el trabajo. Este plan está orientado a proteger, mejorar y garantizar la calidad de vida de los empleados encargados del mantenimiento de las máquinas tipo chancadora utilizadas en la extracción de minerales no metálicos.

En este estudio, se analizan y se proponen estrategias para reducir o eliminar los factores de riesgo que están presentes en la empresa dedicada al mantenimiento de maquinaria, específicamente en el contexto de la operación de chancadoras. El espacio de trabajo se optimizará desde una perspectiva operativa, lo que permitirá a los empleados incrementar su productividad. Esta mejora en el rendimiento

de los equipos tipo chancadora tendrá un impacto positivo en la rentabilidad de las empresas mineras peruanas.

1.3.3. Justificación económica

Una vez triturados, los materiales sacados de las canteras en forma de piedra se convierten en grava de ¼", piedra triturada de ½" y ¾", arena gruesa y piedra de cimentación. Estos recursos se utilizan después para construir diversas infraestructuras que aportan ventajas a la economía.

Para reducir los retrasos en el trabajo provocados por accidentes, es crucial que los empleados que se encargan del mantenimiento de las máquinas chancadoras de las empresas extractivas sean personas eficientes. Para reducir el riesgo y evitar accidentes, el rendimiento de los trabajadores en esta actividad se verá considerablemente afectado por la instalación de un SGS-ST.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la reducción de accidentes en la empresa de servicios de mantenimiento de chancadoras.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los peligros para desarrollar medidas de control de riesgos en el trabajo.
2. Establecer la organización de los puestos de trabajo con el uso de técnicas de mejora.
3. Implantar el análisis del análisis de trabajo seguro para reducir la accidentabilidad.
4. Establecer la gestión visual para determinar los actos subestándares.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Hernández R. F. (2017) establece que la eficiencia y rapidez en el proceso de elaboración de un concepto se incrementan en función del grado de familiaridad con el tema en cuestión. Es evidente que ciertos temas han sido objeto de un estudio más exhaustivo que otros, lo que ha llevado a una mayor organización en su respectivo cuerpo de conocimientos. En esta sección se analizan las investigaciones relacionadas con la adopción de sistemas de salud y seguridad en el trabajo en empresas de diversos sectores y países.

En el trabajo titulado «Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para la empresa Grupo Innovaplast», publicado por Arellano de la Universidad de Santander en Colombia, se adopta un enfoque descriptivo no experimental. El diseño implementa la recolección de datos observacionales en una muestra de 21 trabajadores, compuesta por 17 trabajadores operativos y 4 trabajadores administrativos.

Debido al número de máquinas utilizadas en el proceso y a las herramientas empleadas, el diagnóstico demuestra la presencia de un escenario de riesgo mecánico en las operaciones. Se concluyó que era necesario establecer criterios normalizados para la evaluación del grado de riesgo asociado a los peligros biomecánicos.

El objetivo establecido consistió en desarrollar una herramienta destinada a normalizar los criterios de evaluación. Este objetivo se alcanzó mediante la modificación de la matriz de evaluación de riesgos (RAM) empleada a nivel gerencial. Esto se hizo con el fin de que se alineara con los

lineamientos establecidos en la guía técnica colombiana (GTC 45) para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos asociados con la SST (Arellano, 2020).

La investigación realizada por Peña (2019), titulada «Procedimiento para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en la empresa constructora y ensambladora de Las Tunas», tiene como finalidad desarrollar un procedimiento que permita la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con la norma ISO 45001:2018. Este enfoque busca facilitar la toma de decisiones en la mencionada entidad.

Se emplean métodos de investigación histórico-lógicos, entre otros, para identificar y delinear las etapas que caracterizan el desarrollo de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Análisis de documentos para la evaluación de los documentos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo en la empresa. El enfoque sistémico-estructural constituye una herramienta relevante para esclarecer el propósito del estudio en la investigación.

Se emplearon métodos estadísticos para manejar los datos durante el estudio. Fue factible mostrar la aplicabilidad de las fases secuenciales y acciones razonadas que reaccionan a los esfuerzos de SST para salvaguardar la salud de los empleados.

Fontecha, Sánchez y Benítez (2020) llevaron a cabo la investigación titulada "Diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa EDGAR VILLALOBOS S.A.S.". Se empleó un enfoque metodológico mixto, mediante el cual se procesaron los datos tanto a través de técnicas estadísticas como mediante análisis subjetivos. Asimismo, se incorporó una evaluación inicial que satisface los requisitos establecidos en la resolución 0312 de 2019. Una evaluación de las amenazas y los riesgos a los que están expuestos los trabajadores es fundamental para garantizar un entorno laboral seguro y saludable. Este proceso implica la identificación sistemática de los peligros presentes en el ambiente de trabajo, así como la

valoración de la probabilidad de que estos se materialicen y las consecuencias que podrían derivarse de su ocurrencia.

La evaluación debe considerar diversos factores, incluyendo las condiciones físicas del entorno laboral, la naturaleza de las tareas desempeñadas y la interacción entre los trabajadores y los equipos utilizados. Asimismo, es esencial analizar la normativa legal referente a esta gestión, así como las mejores prácticas en la gestión de riesgos. El objetivo de esta evaluación es implementar medidas preventivas y correctivas que minimicen la exposición de los trabajadores a situaciones de riesgo, promoviendo así su bienestar y productividad.

Para evaluar el estado de la empresa referente a los requisitos legales, se sugiere la utilización de una matriz de riesgos y peligros, conforme a lo establecido en la Guía Técnica Colombiana (GTC 45). Los hallazgos indicaron que la organización no se encuentra en cumplimiento con la normativa legal vigente, lo que conlleva la posibilidad de enfrentar sanciones económicas por dicha omisión. Se logró identificar y evaluar los riesgos y peligros, evidenciando que la exposición tiene un impacto general en el bienestar y la salud de los empleados. Asimismo, se definieron los controles operacionales que se encuentran en funcionamiento.

Miñan, Monja, González, Simpalo y Castillo (2019) presentan un estudio que analiza la implementación de un SST en una compañía pesquera peruana a nivel nacional, basado en la ley 29783.

El objetivo es reducir el índice de riesgo en las compañías del sector pesquero. La muestra empleada en el diseño de la investigación preexperimental abarcó todos los riesgos de la zona productora. La compañía fue declarada no aprobada legalmente tras el diagnóstico preliminar que indicó que su cumplimiento de la Ley 20783 era menor al 60%.

Se identificó la probabilidad de ocurrencia de veintinueve (29) peligros y el aumento de la gravedad de los accidentes. Se incluyeron controles operacionales establecidos en la jerarquización de controles operacionales.

La matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC) mostró que el uso de la Ley 29783 ayudó a disminuir los niveles de riesgo, bajando de un promedio inicial de dieciocho (18) a uno final de seis (6). El análisis de inferencia, que halló una diferencia significativa ($\alpha < 0,05$), confirma que el uso en las empresas pesqueras es beneficioso.

Determinar el nivel de seguridad y salud de las condiciones laborales del pueblo urbano económicamente activo en Perú es la meta del estudio "Condiciones de trabajo, seguridad y salud en la población económicamente activa que trabaja en zonas urbanas del Perú", realizado por Sabastizagal V., Astete C. & Benavides (2020).

Tres mil doscientos veintidós adultos mayores de catorce años participaron en una encuesta transversal realizada mediante un muestreo aleatorio multietápico por zonas de todo el país. Entre los 30 y los 59 años, los hombres constituían la mayoría (53,6%) de la población. En cuanto al horario laboral, la mayoría (44,7%) y el 39,8% trabajaban de lunes a sábado y más de 48 horas a la semana.

Los resultados indicaban que había menor riesgo en lo que respecta a seguridad, limpieza, ergonomía y condiciones psicológicas. El 40,7% de los encuestados dice que carece de servicios de salud laboral; el 39,4%, que no tiene comité o delegado de SST; el 39,3%, que no cuenta con evaluaciones médicas laborales; y el 35,9%, que los riesgos laborales no se reconocen ni se analizan en su trabajo.Es importante señalar cómo el desarrollo de nuevos enfoques progresistas en las organizaciones privadas implica un cambio de paradigma para mejorar los procesos operativos y el rendimiento.El 40,7% de los encuestados dice que carece de servicios de salud laboral; el 39,4%, que no tiene comité o delegado de SST; el 39,3%,

que no cuenta con evaluaciones médicas laborales; y el 35,9%, que los riesgos laborales no se reconocen ni se analizan en su trabajo.

La población trabajadora urbana económicamente activa de Perú, además de estar frecuentemente expuesta a posiciones incómodas, movimientos repetitivos, luz solar y ruido, también opera con rapidez y discreción; además, la salud laboral no se supervisa adecuadamente en el entorno de trabajo. Estas circunstancias pueden afectar adversamente la productividad y el bienestar de los empleados.

Muñoz C. y Salas Z. (2021) analizan la relación entre el Sistema de Salud y Seguridad en el Trabajo y la reducción de la incidencia de peligros laborales en Niisa. Esta es Corpor. El 40,7% de los encuestados dice que le faltan servicios de salud laboral; el 39,4%, que no tiene comité o delegado de SST; el 39,3%, que le faltan evaluaciones médicas ocupacionales; y el 35,9%, que los riesgos laborales no se reconocen ni se analizan en su trabajo. Esta es Esta estion SA, una organización agroindustrial que se dedica al procesamiento de cereales. Su objetivo es mitigar los riesgos en el trabajo.

El estudio, de carácter cuantitativo, abarcó a 70 empleados. El objetivo era aplicar las técnicas modernas de salud y seguridad laboral en un contexto preexperimental. El grupo de control fue sometido a evaluaciones previas y posteriores.

El resultado indicó que la cifra de accidentes laborales se redujo en un 2,38% y la de incidentes laborales disminuyó en un 4,28%. La investigación concluyó que la implementación del SGS-ST permite minimizar los riesgos en el trabajo, facilitando así el desempeño de los socios en sus funciones.

Musungwa, T., & Kowe, P. (2022) llevaron a cabo una investigación reciente acerca de la salud y la seguridad laboral, denominada "Efectos de la

implantación de sistemas de gestión de la SST sobre la prevención de accidentes en una empresa productora de bebidas en Harare".

La investigación es de naturaleza analítica y emplea métodos cualitativos y cuantitativos. En concreto, se emplearon observaciones no participativas, entrevistas en profundidad y una búsqueda de datos de registros documentales. En 2020, 84 empleados de varios departamentos se autoadministraron encuestas utilizando un método aleatorio estratificado.

Se empleó el paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) para el análisis de los datos cuantitativos. No se encontró relación entre la cantidad de accidentes en Delta Sparkling Beverages y las auditorías del SGSST, según los resultados del chi-cuadrado ($p > 0,05$).

Los resultados del estudio indicaron que la causa principal de los accidentes en la organización era el comportamiento de riesgo o el incumplimiento por parte del personal de las prácticas operativas seguras. La investigación presentó estrategias para mejorar la cultura de seguridad organizacional, los protocolos de seguridad y el comportamiento del personal.

2.2 Marco epistemológico

Para crear una base epistemológica que facilite la promoción de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo con el objetivo de disminuir y evitar accidentes en la empresa dedicada a los servicios de mantenimiento de chancadoras, es necesario tener en cuenta los fundamentos establecidos por GREN (2009). Se subraya que "El riesgo ha sido un filón fructífero para la investigación sociológica relacionada con la salud y la enfermedad, produciendo

una comprensión teórica de los vínculos entre el análisis cultural de la modernidad y las maneras en que las personas interpretan y reaccionan ante las amenazas a su salud" (GREN, 2009).

El libro aludido subraya la relevancia de indagar y aplicar tácticas para disminuir los riesgos en el trabajo y asegurar tanto la salud como la seguridad de los trabajadores o del personal a diferentes niveles.

A partir de la teoría de la sociedad del riesgo se pueden establecer aspectos tales como la relación que guarda el riesgo con la temporalidad y la reducida historicidad de los fenómenos.

Los procesos cognitivos en relación con las situaciones de riesgo laboral constituyen un nuevo enfoque sociológico que busca comprender las amenazas que enfrenta la humanidad desde el último cuarto del siglo XX hasta la actualidad.

Hoy en día, es muy importante hablar sobre cómo el desarrollo de nuevos enfoques progresistas en las organizaciones privadas implica, desde un punto de vista epistemológico, un cambio de paradigma para mejorar los procesos operativos y el rendimiento. Del mismo modo, la valoración del talento humano, recurso básico de la estructura organizacional.

Todo lo anterior enmarcado en el beneficio de las alianzas estratégicas para poder sustentar y aplicar los diversos procedimientos médicos con los controles y avaluaciones periódicas requeridas.

2.3 Bases teóricas

2.3.1 Inicio de la seguridad industrial

La época de la Revolución Industrial, que se desarrolló en Europa, Estados Unidos y algunas colonias europeas, marcó un periodo en el que se evidenció una alta incidencia de accidentes, enfermedades y mortalidad en el ámbito industrial.

La exposición a agentes biológicos, metales tóxicos, incendios, explosiones y lugares de trabajo pequeños y densamente poblados, así como a polvos y fibras minerales, estaba bien documentada a finales del siglo XIX (Oficina Internacional del Trabajo, 2019).

En respuesta a estos problemas, a principios del siglo XX se establecieron y pusieron en marcha (a veces con notables dificultades) las siguientes medidas. La organización de los trabajadores y la movilización política en torno a las cuestiones de SST aumentaron. Los conocimientos en ciencia, medicina, ingeniería e higiene relacionados con la SST crecieron. Además, los administradores estatales y las organizaciones de seguridad social formaron un cuerpo de expertos reguladores. (Organización Internacional del Trabajo, 2019).

El carácter multidisciplinario de la SST explica la diversidad de disciplinas involucradas. Los tópicos están relacionados con salud ocupacional, responsabilidad social corporativa, sostenibilidad, seguridad, desempeño, administración y estrés ocupacional. Las áreas de investigación productivas son: ciencia y tecnología, ingeniería, ecología, investigación de operaciones, negocios y economía. (Sánchez y otros, 2022).

La seguridad industrial conforma un conjunto de especialidades como la medicina, las matemáticas y la estadística, conocidas desde tiempos antiguos. Se pueden considerar como inicios de esta disciplina en el área de salud; en ese entonces no se consideraban las condiciones de trabajo físico y del entorno a las que estaban expuestos los esclavos.

Sin embargo, puede decirse que llevaban registros de personas enfermas y expuestas a agentes ambientales que provocaban enfermedades respiratorias.

Como resultado de la creciente preocupación mundial por el cambio social, laboral y económico, tanto la Sociedad de Naciones como la OIT se establecieron como organizaciones a raíz de la Primera Guerra Mundial, tras el Tratado de Versalles de 1919.

Uno de los aspectos del plan de acción global después de la Segunda Guerra Mundial fue el reconocimiento de la importancia de proteger la salud y seguridad de los empleados en sus lugares de trabajo (Oficina Mundial del Trabajo, 2019).

Los países en desarrollo que se preocupan por la SST de todos los sectores consideraron la fundación de la OIT como un logro. Las metas fundamentales de la Organización Mundial del Trabajo (OIT) son crear legislación y convenios globales que aseguren y fomenten la igualdad y la justicia social, además de impulsar soluciones a los problemas potenciales en el sector laboral.

En estos tiempos, los gobiernos, las empresas y los sindicatos se preocupan por la seguridad industrial. Los gobiernos han invertido dinero en la implementación de inspecciones periódicas a fábricas, empresas e industrias y en la difusión de regulaciones de seguridad

utilizando entidades de control como la Defensa Civil (Sánchez et al., 2022).

Para asegurar que haya menos accidentes en el trabajo y que la empresa mejore su enfoque en la seguridad industrial como una inversión que traerá beneficios en todas las áreas, las empresas competitivas de hoy dan igual importancia a eliminar los accidentes laborales. Además, se enfocan en el establecimiento de una forma de gestión que soporte las operaciones de la organización.

2.3.2 Cultura de la seguridad

Se trata de un conjunto de normas y directrices para la gestión de riesgos y actividades acordadas por el personal de la empresa. Un plan de cultura de seguridad pretende abordar desde percances menores hasta incidentes graves y mortales, siendo estos últimos los que presentan un riesgo más crítico para la empresa (Instituto para una Cultura de Seguridad Industrial, 2017).

En el contexto actual de competencia y transformación constante, resulta esencial que la dirección de la empresa implemente una cultura de seguridad como un componente integral de su cultura organizativa. Esto permitirá a la empresa implementar programas orientados a la prevención que no solo se enfoquen en la disminución de lesiones, sino también en la gestión de la integración del modelo de gestión de la SST en todas las actividades operativas y administrativas.

La catástrofe nuclear de 1986 en Chernóbil propició el surgimiento del concepto de "cultura de la seguridad". De acuerdo con las conclusiones de diversas investigaciones e informes sobre incidentes significativos, un factor crítico a considerar en la

determinación de las causas es la ausencia de una cultura de seguridad robusta (Oficina Internacional del Trabajo, 2019).

2.3.3 Importancia de la seguridad industrial y la salud ocupacional

La dirección debe establecer procedimientos que atiendan las demandas de la empresa, con el objetivo de eliminar las causas subyacentes de los problemas y disminuir la incertidumbre en las condiciones y comportamientos laborales. En este contexto, la seguridad industrial exige que las organizaciones reduzcan los riesgos laborales y fortalezcan las acciones de promoción y prevención en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo.

En consecuencia, es fundamental reducir los accidentes e incidentes laborales con el objetivo de prevenir repercusiones severas tanto para la empresa como para el trabajador (Ortega, Rodríguez, & Hernández, 2016). La SST son aspectos fundamentales que se enfocan en la prevención de accidentes durante la realización de actividades laborales y en la promoción del bienestar de los trabajadores. Su importancia radica en la necesidad de crear entornos laborales seguros y saludables.

Cada país ha implementado un conjunto de leyes que, en función de las características de sus industrias primarias, orientan a la dirección sobre cómo establecer medidas de salud y seguridad para brindar un ambiente laboral seguro y saludable para sus trabajadores. Asimismo, crean organizaciones de supervisión para asegurar que las leyes y regulaciones sean cumplidas en el lugar de trabajo.

2.3.4 Accidente de trabajo y enfermedad profesional

Accidente de trabajo: Se define como un suceso que ocurre mientras un empleado desempeña sus funciones y que provoca una lesión, sea o no mortal. Ejemplos de este tipo de sucesos son las caídas desde alturas o el contacto con maquinaria en movimiento (Organización Internacional del Trabajo, 2015).

El incumplimiento de las normas y procedimientos corporativos puede provocar un accidente laboral, algo que ni el empresario ni el empleado desean que ocurra. Una preparación inadecuada, la negligencia o la falta de atención pueden causar víctimas mortales o, en el peor de los casos, lesiones catastróficas.

Enfermedad profesional: Cualquier afección que resulte de la exposición a un peligro asociado a una actividad laboral se denomina enfermedad profesional (Organización Internacional del Trabajo, 2015). Por ejemplo, el asma puede desarrollarse como resultado de la exposición al polvo de madera o a compuestos químicos.

Las enfermedades profesionales son el resultado de la exposición de los trabajadores a agentes nocivos o a peligros relacionados con su labor, como la manipulación de sustancias químicas riesgosas, la inhalación de humos o el trabajo con polvo de madera. La exposición prolongada y continua a estas sustancias puede dañar la salud de los trabajadores de forma permanente.

2.3.5 Causas de los accidentes

La ocurrencia de accidentes laborales puede estar determinada por múltiples factores, los cuales varían según la industria en la que se desempeñe el trabajador. Además de las características

específicas del sector, es relevante considerar variables adicionales que pueden influir en la probabilidad de que se produzca un accidente, tales como la edad, el sexo, el nivel de estrés laboral y el turno de trabajo del individuo. De acuerdo con Cárdenas, Cáceres y Mejía (2020), se establece una relación entre el entorno laboral y la frecuencia de los accidentes.

Los accidentes ocurren cuando los individuos hacen algo incorrecto o no hacen lo correcto. Una actitud y una conducta centradas en la prevención y la dedicación son componentes clave de la seguridad.

Un incidente que afecte a la compañía se reflejará negativamente en las estadísticas, repercutirá en los gastos y, dependiendo de su gravedad, puede acarrear graves consecuencias, como el cierre de la empresa. Como consecuencia, el empleado puede sufrir una incapacidad física parcial o total que le impida reanudar sus funciones laborales.

En consecuencia, hay dos razones principales por las que pueden producirse accidentes laborales:

a. Factores personales. Las que afectan inmediatamente al individuo son aquellas como la falta de conocimiento.
b. Factores del trabajo. Son los relacionados con la planificación, construcción o mantenimiento de los procedimientos que dan lugar a circunstancias peligrosas en el trabajo.

En la Tabla 1, se muestra un resumen de los factores personales y del trabajo.

Tabla 1. Factores personales y factores del trabajo

Causas básicas	
Factores personales	Factores de trabajo
Capacidad insuficiente para satisfacer las necesidades requeridas.	Elementos laborales (Entorno laboral)
- Física y fisiológica	Insuficiente supervisión y liderazgo
- Salud mental/psicológica	Ingeniería no apta
Insuficiencia de información y carencia de entendimiento.	Mantenimiento deficiente
Carencia de destrezas y competencias.	Equipos, herramientas y materiales inapropiados
Presión emocional (estrés)	Reglamentos laborales ineficaces
- Física y fisiológica	Consumo y desgaste
- Salud mental y bienestar psicológico	Mala utilización o abuso
Falta de motivación adecuada para llevar a cabo las tareas asignadas.	

Nota. Instituto para una cultura de seguridad industrial, 2017

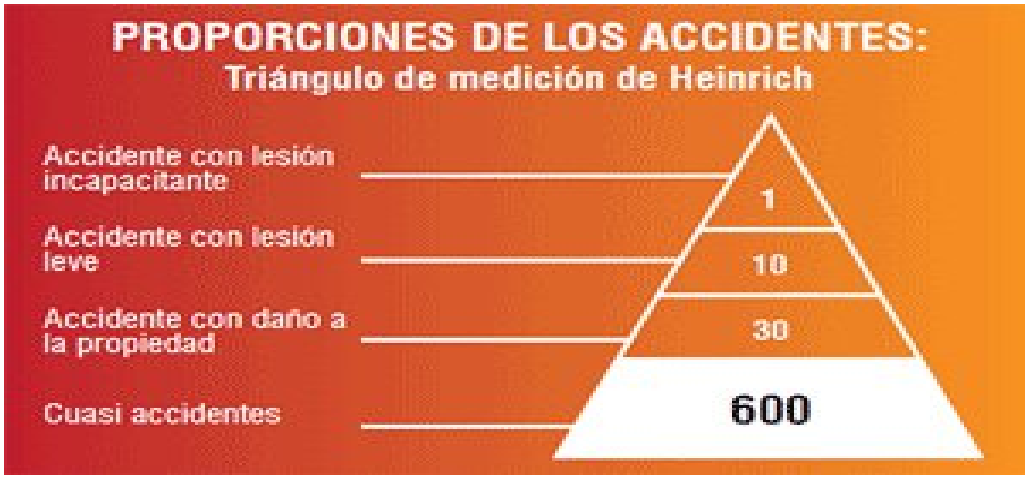
Por ello, las empresas deben propiciar una cultura de SST y respaldar cualquier esfuerzo por evitar percances.

2.3.6 Pirámide de Heinrich

El triángulo, también conocido como la pirámide de Heinrich (Figura 1), constituye un modelo estadístico que se centra en el análisis y la predicción de la accidentabilidad en el ámbito empresarial. Este modelo se fundamenta en la cantidad y gravedad de los accidentes registrados en un periodo específico.

Por definición, los sucesos sin daños personales se cuantifican en 600 eventos. Esta herramienta indica que, por cada accidente laboral que da como resultado una lesión catastrófica o en fatalidades, se registran 10 que ocasionan lesiones leves. De acuerdo con Salamanca (2014).

Figura 1. *Pirámide de Heinrich*



Nota. (Salamanca, 2014)

En la pirámide se puede observar la relación proporcional que existe entre los eventos que no generan pérdidas y aquellos accidentes que tienen consecuencias en la salud del trabajador. En general, se utiliza para dar una idea de cuántos incidentes o cuasi accidentes ocurren sin lesiones ni daños, antes que puedan suceder eventos que sí tendrán consecuencias.

En este sentido, los esfuerzos que realicen y las acciones que se tomen por parte de la gerencia y los trabajadores de la empresa deben estar dirigidas a la base de la pirámide. Es allí donde se pueden identificar las actividades que no se realizan correctamente. Es decir, un control que no esté definido o un procedimiento que se esté omitiendo. Además, es preciso actuar para evitar o prevenir que ocurra un accidente.

2.3.7 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGS-ST) se basa en el ciclo PHVA, que comprende las etapas de Planificar, Hacer, Comprobar y Actuar. Se sugiere crear un proceso lógico basado en el principio de mejora continua, que incluye varias etapas. Estas etapas incluyen la formulación de políticas, la organización de recursos, la planificación de actividades, la implementación de acciones, la evaluación de resultados, la realización de auditorías y la ejecución de acciones orientadas al progreso. Este enfoque sistemático permite una gestión eficiente y efectiva de los procesos, promoviendo la optimización y el desarrollo sostenido en el tiempo.

El propósito es prever, detectar, valorar y manejar los riesgos que puedan poner en peligro la salud y seguridad de los trabajadores en el trabajo (Función Pública, Gobierno de Colombia, 2019).

Un SGS-ST tiene como finalidad establecer políticas y procedimientos que involucren a los distintos departamentos y al personal de la organización. Su objetivo es lograr una tasa de accidentes baja o nula, así como preservar un entorno laboral seguro y exento de conflictos. Además, busca promover la armonía en el lugar de trabajo y garantizar condiciones laborales respetables para todos los niveles de la organización.

El objetivo consiste en mitigar los riesgos presentes en los entornos laborales y salvaguardar a los empleados de situaciones potencialmente peligrosas que puedan comprometer su bienestar físico y mental.

2.3.8 Ciclo de Deming

La metodología para el SGS-ST presentada en esta guía se fundamenta en el modelo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), conforme a lo establecido en la norma ISO 45001:2018.

Las organizaciones llevan a cabo un ciclo iterativo conocido como el principio PHVA (Figura 2), con el propósito de promover la mejora continua. El contenido de cada fase se determina por los siguientes elementos:

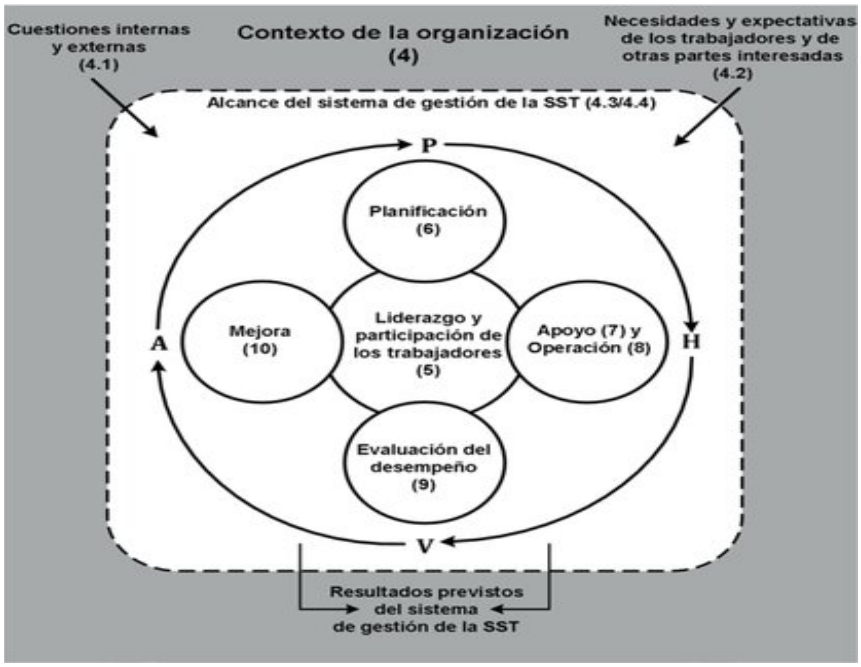
a) Planificación: Esta fase implica la identificación y evaluación de riesgos y oportunidades, así como la definición de los objetivos y procedimientos necesarios para alcanzar los resultados de acuerdo con la política de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de la organización.

b) Ejecución: Esta etapa se centra en la implementación de los procesos que han sido previamente planificados.

c) Verificación: En esta fase se lleva a cabo el control y la medición del grado en que los procedimientos y actividades están cumpliendo con los objetivos y políticas de SST, además de la comunicación de los resultados obtenidos.

d) Acción: Esta etapa se refiere a la formulación de estrategias orientadas a la mejora continua del desempeño en SST, con el propósito de alcanzar los resultados esperados.

Figura 2. *Ciclo de Deming*



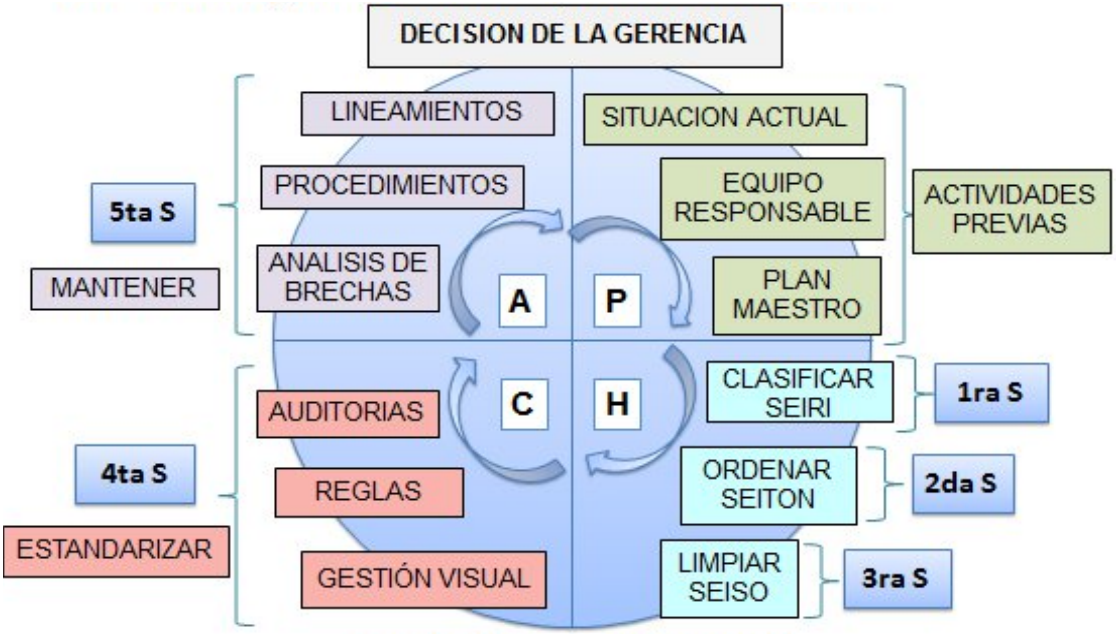
Nota. Organización Internacional de Normalización, 2018.

En un entorno actual cambiante, las empresas deben definir acciones para mantenerse en el mercado y esto lleva a la gerencia a implementar herramientas que le permitan la mejora continua de sus procesos y que la empresa pueda crecer, desarrollarse y evolucionar.

La estrategia de mejora continua, o también conocido como el ciclo Deming, quien desarrolló este sistema en los años 50 del siglo XX, sigue vigente como un método cuya eficacia está plenamente comprobada a nivel mundial. La Organización de Estándares Internacionales (ISO) adoptó la estrategia PHVA como principio para sus normas; permite reducir costos, optimizar la productividad e incrementar la rentabilidad.

La técnica 5S permite mejorar las condiciones de trabajo en todo tipo de empresa. La siguiente figura presenta las actividades del plan de implementación de la técnica 5S.

Figura 3. *La técnica 5S y la estrategia de mejora continua*



Nota. Coasaca, J. (2016). Las organizaciones y la técnica 5S. CEUPS, Facultad de Ingeniería Industrial, UNMSM

2.3.9 Normas ISO 45001:2018

El presente documento proporciona directrices de uso, detalla las especificaciones para un sistema de gestión de SST y colabora con las organizaciones en el establecimiento de entornos laborales saludables y seguros. Su objetivo es prevenir lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, así como optimizar el rendimiento en SST de manera proactiva (ISO 45001: Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos con guía de uso, 2018).

La puesta en marcha de sistemas para la gestión de seguridad y salud laboral, con el objetivo de resguardar a los trabajadores contra accidentes y enfermedades relacionadas con su labor, se lleva a cabo en todo el mundo siguiendo las normas ISO 45001.

Con el fin de proporcionar a los empleados de la empresa un entorno de trabajo seguro, esta norma se centra en la gestión. Exige que la alta dirección establezca controles en áreas que podrían ser potencialmente peligrosas y provocar enfermedades o lesiones a quienes están expuestos en el desempeño de sus funciones.

2.3.10 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo 29783

La Ley de SST del Perú, identificada con el número 29783, fue promulgada en agosto de 2011. La legislación establece un conjunto de obligaciones orientadas a promover en el país una cultura de prevención de riesgos en el trabajo. Todas las empresas que operan en Perú están obligadas a cumplir con la regulación que establece la necesidad de registrar accidentes y trastornos laborales, así como de realizar revisiones médicas ocupacionales (Cruz y Huerta, 2015).

Los empleados están expuestos a situaciones que podrían afectar negativamente su salud o dar como resultado una lesión debilitante mientras realizan sus tareas. Así, con el fin de reducir riesgos y prevenir accidentes, las empresas deben tomar medidas para garantizar un ambiente seguro tanto para sus empleados como para quienes, por el motivo que sea, visitan sus instalaciones.

La administración de la salud y la seguridad en el trabajo se regula a través de reglamentos y normas, pero hay empresas que no están dispuestas a implementar políticas o poner en práctica estrategias para asegurar que sus empleados estén protegidos.

Es crucial señalar que Perú ha ratificado múltiples convenios de seguridad y salud, lo cual ha llevado al país a promulgar leyes que obligan a las empresas a proporcionar un entorno laboral seguro para evitar accidentes en el trabajo y enfermedades.

Además, esta Ley otorga facultad al Departamento de Trabajo para que pueda realizar inspecciones laborales en todo el país para monitorear el cumplimento de estos requisitos legales y sancionar a aquellas empresas que no cumplan.

2.4 Glosario

Las frases fundamentales han sido definidas con el propósito de establecer un estándar por parte del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Perú (2016). Este procedimiento se lleva a cabo con el fin de asegurar una preparación adecuada del estudio. El Reglamento de la Ley n.º 29783, que establece disposiciones sobre la SST, fue publicado por el Ministerio de Trabajo.

2.4.1 Accidente de Trabajo (AT)

De acuerdo con el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2021), un accidente de trabajo se define como un suceso inesperado que se origina o se relaciona con la actividad laboral. Este puede dar como resultado un daño orgánico, una alteración funcional, una discapacidad o incluso el fallecimiento del trabajador. Este tipo de accidente puede ocurrir no solo durante el cumplimiento de las funciones laborales, sino también en el contexto de la ejecución de una directiva del empleador o en el cumplimiento de una obligación que se encuentra bajo su competencia, incluso fuera del horario laboral habitual.

2.4.2 Actos Sub-estándares

Corresponde a toda práctica o acción ejercida, de forma incorrecta, por un trabajador durante su jornada de trabajo que puede llegar a ocasionar un accidente (Tenorio, 2020).

2.4.3 Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo

Los componentes, agentes o circunstancias que constituyen un riesgo significativo para la salud y la seguridad de los empleados (Organización de los Estados Americanos, 2022).

2.4.4 Gestión de la Seguridad y Salud

Incorporar la seguridad y la salud en los procesos de producción, así como en la gestión de la calidad y el control de costos, mediante la aplicación de técnicas de gestión contemporáneas.

2.4.5 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Un grupo de elementos que están conectados y que establecen la política y los objetivos de seguridad y salud en el trabajo, junto con las formas de alcanzar las metas de responsabilidad social empresarial, es fundamental para generar el conocimiento necesario. Este conocimiento resulta fundamental para la creación de condiciones laborales propicias para los empleados, lo que, a su vez, incide en la mejora de su calidad de vida y en el fortalecimiento de la competitividad de las empresas en el mercado (RIMAC, s.f.).

2.5. Base Legal

La finalidad del sistema de gestión de salud y seguridad laboral es prevenir accidentes en el lugar donde se llevan a cabo las actividades, y estará edificado sobre el cumplimiento de la legislación vigente para las compañías en Perú. La reglamentación que se debe seguir se describe a continuación:

La Ley 29783 de SST, junto con su reglamento y la normativa modificatoria, tiene como objetivo fundamental fomentar en las empresas una cultura de prevención. Esta normativa es aplicable a todos los sectores económicos. Reglamento de SST del D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM.

NTP 400.033 se refiere a las normativas y directrices relacionadas con el uso de andamios en el ámbito de la construcción. Este documento establece los requisitos técnicos y de seguridad que deben cumplirse para garantizar la integridad estructural de los andamios, así como la protección de los trabajadores que los utilizan. La normativa aborda aspectos como el diseño, la instalación, el mantenimiento y la inspección de los andamios, con el objetivo de minimizar riesgos y promover un entorno laboral seguro. Definiciones, clasificaciones y sus modificaciones.

NTP 399.010-1 se refiere a las señales de seguridad, estableciendo directrices y normativas para su correcta implementación y uso en entornos laborales. Este documento establece un marco para la identificación y comunicación de riesgos, así como para la promoción de prácticas seguras en diversas actividades. La señalización adecuada constituye un elemento esencial para asegurar la seguridad de los trabajadores y prevenir accidentes en el entorno laboral.

NTP 851.001:2009 proporciona directrices para la implementación de sistemas de gestión en el contexto de la salud y la seguridad ocupacional. Este documento establece un marco normativo orientado a la mejora de las condiciones laborales y a la protección de la integridad física y mental de los trabajadores. La aplicación de estas medidas es esencial para asegurar un entorno laboral que sea seguro y saludable, facilitando la prevención de riesgos y la gestión adecuada de incidentes en el ámbito laboral.

NTP 833.026-1 aborda las especificaciones y normativas pertinentes a los extintores portátiles. El presente documento establece los criterios técnicos y de seguridad que deben ser cumplidos para asegurar la eficacia y el adecuado funcionamiento de dichos dispositivos en contextos de emergencia. Es esencial que la selección, instalación y mantenimiento de los extintores portátiles se realicen conforme a las directrices establecidas en esta norma, con el objetivo de garantizar su disponibilidad y operatividad en situaciones de incendio. Servicio de mantenimiento y recarga.

NTP 833.032 se refiere a las especificaciones y normativas aplicables a los extintores portátiles destinados a vehículos automotores. Este documento establece los criterios técnicos y de seguridad que deben cumplir dichos dispositivos para garantizar su eficacia en la prevención y control de incendios en el contexto automovilístico. Es fundamental que los extintores sean seleccionados y mantenidos de acuerdo con estas directrices para asegurar su funcionalidad y cumplimiento normativo.

NTP 833.034 se refiere a las especificaciones y directrices relacionadas con los extintores portátiles. Este documento establece los criterios técnicos y normativos que deben cumplirse para garantizar la eficacia y seguridad en el uso de estos dispositivos de extinción de incendios. Se aborda la clasificación, mantenimiento y operación de los extintores, así como las condiciones necesarias para su instalación y

accesibilidad. La normativa busca promover la prevención de incendios y la protección de las personas y bienes en caso de emergencia. Verificación.

NTP 350.026 se refiere a las especificaciones y directrices relacionadas con los extintores portátiles manuales que utilizan polvo químico seco como agente extintor. Este documento establece los criterios técnicos que deben cumplir dichos extintores para garantizar su eficacia y seguridad en la lucha contra incendios. Además, se aborda la importancia de la correcta selección, mantenimiento y uso de estos dispositivos en diferentes contextos, así como las normativas aplicables que regulan su fabricación y distribución.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Hipótesis general

La implementación de un sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo contribuye de manera significativa a la reducción de accidentes laborales.

3.2 Hipótesis específicas

3.2.1 Hipótesis específica 1. La identificación de peligros impacta favorablemente en el control de riesgos durante el trabajo.

3.2.2 Hipótesis específica 2. El uso de técnicas de mejora influye positivamente en la organización de los puestos de trabajo.

3.2.3 Hipótesis específica 3. El establecimiento del trabajo seguro reduce drásticamente la accidentabilidad.

3.2.4 Hipótesis específica 4. La gestión visual incide positivamente en la disminución de actos subestándares.,

3.3 Identificación de variables

Variable independiente: Sistema de operacionalización de la seguridad y salud laboral

Variable dependiente: Reducción de accidentes.

3.4 Operacionalizaciòn de variables

Acerca de la operacionalización de variables, Hernández (2017) indica: "La transición de una idea teórica a la creación de indicadores que se puedan comprobar y medir en preguntas o ítems se llama operacionalización" (p. 211). En función de lo citado, se presenta la tabla 2, donde se detalla la operacionalización de la variable del presente estudio.

Tabla 2. Operacionalizaciòn de variable

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR
Sistema de gestión de seguridad y salud en el Trabajo (Independiente)	Este texto se refiere a un método lógico orientado a la evaluación y mejora de los resultados en la prevención de incidentes y accidentes, a través de la gestión eficaz de los peligros y riesgos existentes en el entorno laboral (Organización Internacional del Trabajo, 2011).	El sistema de gestión se fundamenta en requisitos y controles administrativos, con el propósito de prevenir accidentes laborales y enfermedades ocupacionales que pueden afectar a los trabajadores en su entorno laboral.	Auditoria de riesgos
Reducción de accidentes (Dependiente)	El empleador establece una combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y la organización del trabajo con el propósito de prevenir los riesgos laborales (APSSOMA Perú, 2022).	Se define como la probabilidad de que un trabajador experimente un daño físico, psicológico o una enfermedad ocupacional como resultado de su actividad laboral.	Registro de accidentes

Nota. Elaboración propia, 2022.

Tabla 3. Matriz de consistenca

Problema	Objetivo	Justificación	Hipótesis	Dimensión	Variable independiente y variable dependiente	Indicadores
Problema general	**Objetivo general**	La implantación de un sistema de gestión de SST permite elevar el rendimiento laboral al prevenir y reducir accidentes de trabajo. .	**Hipótesis general**			
De qué manera un sistema de gestión de SST reduce accidentes de trabajo en la empresa de servicios de mantenimiento de chancadoras?	Implementar un sistema de gestión de SST para reducir de accidentes en la empresa de servicios de mantenimiento de chancadoras.		La Implementación de un sistema de gestión de SST favorece significativamente la reducción de accidentes.	Seguridad	V.I. - H.P: Sistema de gestión de SST V.D.- H.P.: Reducción de accidentes	I.I – H.P.: Auditoría SST I.D. - H.P: Registro de accidentes
Problemas específicos	**Objetivos específicos**		**Hipótesis específicas**			
¿De qué manera identificar los peligros permite implementar el control de riesgos en el trabajo?	Identificar los peligros para desarrollar medidas de control de riesgos en el trabajo.		La identificación de peligros impacta favorablemente en el control de riesgos durante el trabajo.	Prevención	V.I. - H.E. Nº1: Identificación de peligros V.D.- H.E. Nº1: Control de riesgos	I.I. -H.S. Nº1: Registro de peligros I.D. - H.S. Nº1: Acciones de control
¿Cómo influye el uso de técnicas de mejora en la organización de los puestos de trabajo de la empresa?	Establecer la organización de los puestos de trabajo con el uso de técnicas de mejora		El uso de técnicas de mejora influye positivamente en la organización de los puestos de trabajo.	Organización del área de trabajo	V.I. - H.E. Nº2: Técnicas de mejora V.D.- H.S. Nº2: Organización de los puestos de trabajo	I.I.-H.S. Nº2: 5S´s I.D.- H.S. Nº2: Condiciones subestándares
¿Cómo impacta el análisis de trabajo seguro en la reducción de la accidentabilidad?	Implantar el análisis del análisis de trabajo seguro para reducir la accidentabilidad.		Implantar el análisis del análisis de trabajo seguro reduce drásticamente la accidentabilidad.	Desempeño laboral	V.I. - H.E. Nº3: Análisis de trabajo seguro V.D. - H.E. Nº3. Accidentabilidad	I.I.-H.S. Nº3: Procedimientos registrados I.D -H.S. Nº3: Índice de accidentabilidad
¿De qué manera la gestión visual identifica actos subestándares ?	Establecer la gestión visual para determinar actos subestándares.		La gestión visual incide positivamente en la disminución de actos subestándares,	Estandarizaciór	V.I. - H.E. Nº4: Gestión visual V.D. - H.E. Nº4. Acto subestándar	I.I. - H.E. Nº4: Reglas de uso común I.D. - H.E. Nº4 Registro de incidentes

Dónde: variable independiente=V.I.; variable dependiente = V.D.; Hipótesis general = H.P., Hipótesis específica = H.E., I.I.= indicador independiente; I.D.=indicador dependiente Nota. Elaboración propia, 2023.

3.5 Tipo y diseño de investigación

Dada la utilización de información previa, investigaciones previas, teorías, normas, legislación internacional y estatal en el Perú, el estudio se aplica en la naturaleza.

El estudio actual utilizó el método científico inductivo, ya que observó y analizó el problema en la empresa que se está estudiando. Esto se hizo para entender mejor la situación y ofrecer una solución específica al problema general.

3.6 Unidad de análisis

Para el trabajo actual, la unidad de análisis estuvo comprendida por los trabajadores de la empresa a estudiar.

3.7 Población de estudio

Para el siguiente trabajo se tomó como población a los treinta (30) trabajadores que participan en la empresa.

.

3.8 Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra se determina mediante la técnica de muestreo no probabilístico. La muestra está compuesta por el personal operativo de la empresa, conformada por un total de treinta individuos.

3.9 Selección de la muestra

Se consideró a los empleados de la empresa que están a cargo de las áreas operativas, a los procedimientos estratégicos de la alta dirección y a todos los miembros del personal operativo para seleccionar la muestra.

3.10 Técnicas de recolección de datos

Las técnicas para recolección de datos que se utilizaron en este trabajo son las siguientes:

- **Observación:** Con la finalidad de conocer el estado de las herramientas, maquinaria, áreas administrativas y operativas, peligros y riesgos presentes en las zonas de trabajo, actitud de los empleados.
- **Revisión documental:** Con el objetivo de llevar a cabo una investigación y recopilación de información a través de la revisión de diferentes fuentes bibliográficas.
- **Encuesta:** Permite, a partir del estudio de una muestra o población, conocer la percepción de los trabajadores y jefes con respecto al tema estudiado. En este caso, permitirá entrevistar al personal sobre las actividades realizadas y los peligros y riesgos que han identificado.

Los instrumentos de recolección utilizados son:

- **Cuestionario:** El cuestionario se aplicó al grupo de trabajadores de la empresa para identificar cómo se encuentra actualmente la seguridad laboral en la ejecución de las actividades.

- Se llevó a cabo un **diagnóstico** con el objetivo de evaluar el grado de cumplimiento de la empresa en relación con la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo 29783.

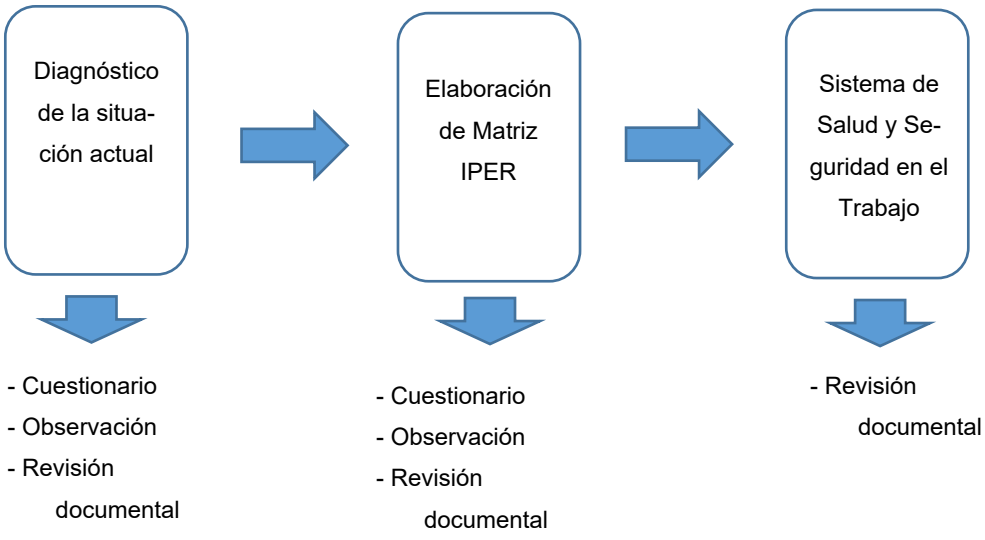
3.11 Análisis e interpretación de la información

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de datos, se procedió a llevar a cabo el tratamiento correspondiente para su análisis. Las herramientas empleadas en el presente análisis fueron las siguientes:

- **Tabulación:** Tanto la estimación inicial como el análisis y la jerarquización de los riesgos.
- **Gráficos:** Representación de los datos resultantes de la tabulación.

El método utilizado para analizar los datos se presenta en la figura 4.

Figura 4. Método utilizado para análisis de datos



- **Diagnóstico de la situación actual:** Mediante la implementación de un cuestionario y la observación de las actividades diarias, se identificaron los peligros y se llevó a cabo un análisis de los riesgos asociados al proceso de mantenimiento de chancadoras.
- **Elaboración de la Matriz IPER:** Se desarrolló la matriz IPER a partir de los resultados del diagnóstico, lo que facilitó el análisis de los riesgos identificados y la determinación de las medidas pertinentes para su mitigación.

- **Sistema de Salud y Seguridad en el Trabajo:** Después de detectar los riesgos y evaluar los peligros, se comenzó a crear el sistema de salud y seguridad en el trabajo con el objetivo de disminuir la posibilidad de accidentes en la compañía dedicada al mantenimiento de chancadoras.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnóstico de la situación de la empresa

Con el propósito de evaluar el grado de cumplimiento de la Ley SST 29783, se empleó una lista de verificación en la empresa responsable del mantenimiento de chancadoras.

Una vez llevadas a cabo las entrevistas, revisar los documentos y verificar los registros como complemento a la observación directa en el sitio, se concluye que la empresa tiene un 37% de cumplimiento con los requisitos de la ley.

En la tabla 4 se muestran los resultados para cada uno de los requisitos.

Tabla 4. Resumen del Diagnóstico

Requisito	Si	No
Cuenta con un Comité de Seguridad y Salud		X
Dispone de Representantes de Seguridad y Salud.		X
Dispone de un Supervisor de Seguridad.		X
Se han llevado a cabo inspecciones de seguridad.	X	
Se han llevado a cabo auditorías internas.		X
Se han llevado a cabo inducciones de seguridad.	X	
Los trabajadores reciben formación en materia de seguridad y salud.		X
Se han registrado informes sobre accidentes laborales.	X	
Se han registrado informes sobre enfermedades ocupacionales.		X
Se han ocasionado detrimentos a la salud de los trabajadores.		X
Se han producido accidentes con consecuencias fatales.		X
Dispone de programas de inducción.		X

Dispone de un mapa de riesgos.		X
Se implementan medidas preventivas.	X	
Dispone de medidas de control.	X	
Cuentan con un reglamento interno de seguridad.		X
El reglamento interno ha sido proporcionado a los empleados.		X
Se encuentran establecidos procedimientos para la vigilancia de la salud.		X
Se encuentran establecidos procedimientos para el control de seguridad.		X
Se llevan a cabo exámenes médicos.	X	
Se lleva a cabo una investigación sobre los accidentes.	X	
Se lleva a cabo una investigación sobre enfermedades ocupacionales.		X
Se lleva a cabo el monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos y ergonómicos.		X
Cuentan con equipos destinados a la seguridad y a la atención de emergencias.	X	
Se lleva a cabo una inducción sobre procedimientos de emergencia.	X	
Se llevan a cabo simulacros.	X	
Se procede a la entrega de equipos de protección personal.	X	
La supervisión in situ resulta ser efectiva.		X
Se llevan a cabo mediciones de la eficiencia del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).		X
Se identifican las causas de no conformidad en materia de seguridad y salud en el trabajo.		X
Totales	11	19

Nota. Elaboración propia, 2022.

El objetivo de la prueba diagnóstica consistió en evaluar el estado actual de la compañía y en identificar las necesidades requeridas para la creación e implementación de un sistema de salud y seguridad laboral.

4.2 Verificación de la hipótesis

La selección de las pruebas estadísticas debe considerar el diseño de la investigación, particularmente en el contexto de estudios longitudinales y variables cuantitativas. El nivel de significancia (α) se establece en 0.05. La regla de decisión estadística se define como un conjunto de criterios que facilita la toma de decisiones fundamentadas en la evidencia proporcionada por los datos. Esta regla se basa en la teoría estadística y se emplea para evaluar hipótesis, determinar la significancia de los resultados y orientar la inferencia estadística.

En este contexto, es esencial considerar tanto el nivel de significancia como el poder estadístico de las pruebas aplicadas, así como la naturaleza de los datos y el diseño del estudio. La correcta aplicación de la regla de decisión estadística contribuye a la validez y la fiabilidad de las conclusiones obtenidas a partir del análisis de datos.

Si el valor de significancia de la prueba es menor o igual a 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula (H_o).

Si el valor de significancia de la prueba es superior a 0.05, se acepta la hipótesis nula (H_o).

4.2.1 Hipótesis general

I. Planteo de la hipótesis general

H_o: Implementar un sistema de gestión de SST no favorece significativamente la reducción de accidentes.

H_1: Implementar un sistema de gestión de SST favorece significativamente la reducción de accidentes.

II. Contraste de la hipótesis general.

La tabla 5 presenta los resultados de las pruebas estadísticas para elegir el tipo de pruebas de contrate de la hipótesis general.

Tabla 5. Prueba de parametricidad de la hipótesis general

Variable / Prueba no paramétrica		**Dependiente** Indicador Registro de accidentes	**Independiente** Indicador Auditoría SST
Prueba de normalidad Shapiro - Wilk	p-valor	0.76	0.99
H_o= Los datos se ajustan a una distribución normal. H_1= Los datos no se ajustan a una distribución normal.	Sig.	0.05	0.05
Prueba de igualdad de varianzas Bartlett	p-valor	0.001	
H_o= Existe homogeneidad entre los datos de los grupos. H_1=No existe homogeneidad entre los datos de los grupos	Sig.	0.05	
Prueba de aleatoriedad Rachas	p-valor	0.03	0.02
H_o= Los datos están distribuidos aleatoriamente. H_1= Los datos no están distribuidos aleatoriamente.	Sig.	0.05	0.05

Fuente. Programa Matlab v.19. Elaboración propia, 2023.

La prueba de Shapiro-Wilk presenta un valor p superior a 0.05, lo que permite aceptar la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que los datos de los indicadores se ajustan a una distribución normal. En la prueba de Bartlett para muestras emparejadas, un valor de p menor o igual a 0.05 indica que no se puede asumir la igualdad de varianzas entre los grupos de datos. La prueba de Rachas presenta un valor p menor o igual a 0.05, lo que indica que los datos de los indicadores no se distribuyen de manera aleatoria, sino que evidencian un patrón subyacente.

Los indicadores no cumplen con los criterios de parametricidad. Para el contraste de la hipótesis general, se emplean pruebas no paramétricas. La prueba de Wilcoxon fue elegida por varias razones. En primer lugar, se considera una alternativa apropiada para muestras que contienen menos de 30 datos. Además, es aplicable a datos que presentan una jerarquización y es útil para un nivel de significancia (α) de 0.05 (Berlanga, V. y Rubio, M. 2012). Los resultados de la prueba estadística de Wilcoxon, aplicados a la hipótesis general, se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Prueba Wilcoxon para hipótesis general

Muestras relacionadas	Auditoria de SST-Registro de accidentes
Estadístico Wilcoxon	36
p-valor	0.022

Nota. Programa Matlab v.19. Elaboración propia, 2023

La interpretación de la tabla 6 sugiere que el valor p derivado de la prueba de Wilcoxon es inferior a 0.05, lo que implica el rechazo de la hipótesis nula (Ho). Se acepta la hipótesis H1, que establece que la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SST) contribuye de manera significativa a la reducción de accidentes, con un nivel de confianza del 95%.

4.2.2 Hipótesis específica 1

I. Planteo de la hipótesis específica 1

H_o: La identificación de peligros no impacta favorablemente en el control de riesgos durante el trabajo.

H_1: La identificación de peligros impacta favorablemente en el control de riesgos durante el trabajo.

II. Contraste de la hipótesis específica 1. La tabla 7 presenta los resultados de las pruebas estadísticas para elegir el tipo de pruebas de contrate de la hipótesis específica 1.

Tabla 7. Prueba de parametricidad de la hipótesis específica 1

Prueba no paramétrica / Variable		Independiente	Dependiente
		Indicador Registro de peligros	Indicador Acciones de control
Prueba de normalidad Shapiro - Wilk	p-valor	0.35	0.013
H_o= Los datos se ajustan a una distribución normal.	Sig.	0.05	0.05
H_1= Los datos no se ajustan a una distribución normal.			
Prueba de igualdad de varianzas Bartlett	p-valor	0.046	
H_o= Existe homogeneidad entre los datos de los grupos.	Sig.	0.05	
H_1=No existe homogeneidad entre los datos de los grupos			
Prueba de aleatoriedad Rachas	p-valor	0.023	0.031
H_o= Los datos están distribuidos aleatoriamente.	Sig.	0.05	0.05
H_1= Los datos no están distribuidos aleatoriamente.			

Nota. Programa Matlab v.19. Elaboración propia, 2023.

En la prueba de Shapiro-Wilk, un valor p superior a 0.05 indica que los datos del indicador independiente se distribuyen de manera normal. Cuando el indicador dependiente presenta un p-valor ≤ 0.05, se concluye que los datos no se ajustan a una distribución normal

La prueba de Bartlett, aplicada a muestras emparejadas, indica un valor p ≤ 0.05, lo que conlleva el rechazo de la hipótesis nula (H_o).

Esto indica que no es posible suponer la igualdad de varianzas entre los grupos analizados. En la prueba de aleatoriedad, se debe rechazar la hipótesis nula (H_o) si el valor p es menor o igual a 0.05. Los datos de los indicadores no exhiben una distribución aleatoria, sino que se alinean con un patrón específico.

Los indicadores no satisfacen las condiciones de parametricidad. El contraste de la hipótesis específica 1 se llevó a cabo mediante la aplicación de la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Los resultados se presentan en la tabla 8.

Tabla 8. Prueba Wilcoxon para hipótesis específica 1

Muestras relacionadas	Registro de peligros- Actividades de control
Estadístico Wilcoxon	28
p-valor	0.022

Nota. Programa Matlab v.19. Elaboración propia, 2023

Interpretación de la tabla 8, el p-valor de la prueba Wilcoxon es menor que 0.05, se rechaza H_o. Se acepta H_1 con 95% de confianza.

4.2.3 Hipótesis específica 2

I. Planteo de la hipótesis específica 2

H_o: El uso de técnicas de mejora no influye positivamente en la organización de los puestos de trabajo.

H_1: El uso de técnicas de mejora influye positivamente en la organización de los puestos de trabajo.

II. Contraste de la hipótesis específica 2. La tabla 9 presenta los resultados de las pruebas estadísticas para elegir las pruebas de contrate de la hipótesis específica 2.

Tabla 9. Prueba de parametricidad de la hipótesis específica 2

Prueba no paramétrica / Variable		Independiente	Dependiente
		Indicador 5S	Indicador Condiciones subestándares
Prueba de normalidad Shapiro – Wilk	p-valor	0.869	0.420
H_o= Los datos se ajustan a una distribución normal. H_1= Los datos no se ajustan a una distribución normal.	Sig.	0.05	0.05.
Prueba de igualdad de varianzas Bartlett	p-valor	0.026	
H_o= Existe homogeneidad entre los datos de los grupos. H_1=No existe homogeneidad entre los datos de los grupos	Sig.	0.05	
Prueba de aleatoriedad Rachas	p-valor	0.007	0.007
H_o= Los datos están distribuidos aleatoriamente. H_1= Los datos no están distribuidos aleatoriamente.	Sig.	0.005	0.05

Nota. Programa Matlab v.19. Elaboración propia, 2023.

La prueba de Shapiro-Wilk tiene un p-valor mayor a 0.05, lo que significa que se puede aceptar la hipótesis nula (Ho). Esto indica que los datos de los indicadores siguen una distribución normal. La prueba de Bartlett, aplicada a muestras emparejadas, presenta un valor p ≤ 0.05, lo que conlleva el rechazo de la hipótesis nula (Ho). Esto sugiere que no se puede afirmar la igualdad de varianzas entre los grupos de datos correspondientes a los indicadores analizados. La prueba de aleatoriedad, al presentar un valor p menor o igual a 0.05, conduce al rechazo de la hipótesis nula (Ho). Esto sugiere que los datos no se distribuyen de manera aleatoria, sino que evidencian un patrón subyacente.

Las condiciones de parametricidad no se satisfacen. Para el contraste de la hipótesis secundaria 2, se utiliza la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Los resultados se presentan en la tabla 10.

Tabla 10. Prueba Wilcoxon para hipótesis secundaria 2

Muestras relacionadas	**5S-Condiciones subestándares**
Z	-2.76
p-valor	0.006

Nota. Programa Matlab v.19. Elaboración propia, 2023

La interpretación de la tabla 10 indica que el valor p obtenido en la prueba de Wilcoxon es inferior a 0.05. Por lo tanto, se procede a rechazar la hipótesis nula (Ho). Se acepta la hipótesis H1: El uso de técnicas de mejora influye de manera positiva en la organización de los puestos de trabajo, con un nivel de confianza del 95%.

4.2.4 Hipótesis específica 3

I. Planteo de la hipótesis específica 3

H_o: Implantar el análisis de trabajo seguro no reduce drásticamente la accidentabilidad.

H_1: Implantar el análisis del análisis de trabajo seguro reduce drásticamente la accidentabilidad.

II. Contraste de la hipótesis específica 3.

La tabla 11 presenta los resultados de las pruebas estadísticas de parametricidad.

Tabla 11. Prueba de parametricidad de la hipótesis específica 3

Variable / Prueba no paramétrica		Independiente	Dependiente
		Procedimientos de Trabajo seguro	Indicador Índice de accidentabilidad
Prueba de normalidad Shapiro - Wilk H_o= Los datos se ajustan a una distribución normal. H_1= Los datos no se ajustan a una distribución normal.	p-valor	0.115	0.756
	Sig.	0.05	0.05
Prueba de igualdad de varianzas Bartlett H_o= Existe homogeneidad entre los datos de los grupos. H_1=No existe homogeneidad entre los datos de los grupos	p-valor	0.00	
	Sig.	0.05	
Prueba de aleatoriedad Rachas H_o= Los datos están distribuidos aleatoriamente. H_1= Los datos no están distribuidos aleatoriamente.	p-valor	0.023	0.023
	Sig.	0.05	0.05

Fuente. Programa Matlab v.19. Elaboración propia, 2023.

En el análisis de la prueba de Shapiro-Wilk, se ve que ambos grupos de datos de los indicadores tienen un valor de p mayor a 0.05. Esto indica que estos datos siguen una distribución normal. La prueba de Bartlett, aplicada a muestras emparejadas, indica un valor de $p \leq 0.05$, lo que sugiere la ausencia de homogeneidad en las varianzas. En la prueba de Rachas, se observa que el valor p es superior a 0.05, lo que indica que, en ambos casos, los datos se distribuyen de manera aleatoria.

Las condiciones de parametricidad no se satisfacen. Para el contraste de la hipótesis general, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Los resultados se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12. Prueba Wilcoxon para hipótesis específica 3

Muestras relacionadas	**Trabajo seguro-Índice de accidentabilidad**
Z	-2.52
p-valor	0.00

Nota. Programa Matlab v.19. Elaboración propia, 2023

Interpretación de la tabla 12, en la prueba Wilcoxon el p- valor ≤ 0.05, se rechaza H_o. Se acepta H_1: Implantar el análisis de trabajo seguro reduce drásticamente la accidentabilidad.

4.2.5 Hipótesis específica 4

I. Planteo de la hipótesis específica 4

H_o: La gestión visual no incide positivamente en la disminución de actos subestándares.

H_1: La gestión visual incide positivamente en la disminución de actos subestándares.

II. Contraste de la hipótesis general**.** La tabla 13 presenta los resultados de las pruebas estadísticas de parametricidad.

Tabla 13. Prueba de parametricidad de la hipótesis específica 4

Prueba no paramétrica / **Variable**		**Independiente**	**Dependiente**
		Indicador Reglas de uso común	**Indicador** Registro de incidentes
Prueba de normalidad Shapiro - Wilk	p-valor	0.22	0.04
H_o= Los datos se ajustan a una distribución normal. H_1= Los datos no se ajustan a una distribución normal.	Sig.	0.05	0.05
Prueba de igualdad de varianzas Bartlett	p-valor	0.17	
H_o= Existe homogeneidad entre los datos de los grupos. H_1=No existe homogeneidad entre los datos de los grupos	Sig.	0.05	
Prueba de aleatoriedad Rachas	p-valor	0.537	0.023
H_o= Los datos están distribuidos aleatoriamente. H_1= Los datos no están distribuidos aleatoriamente.	Sig.	0.05	0.05

Nota. Programa Matlab v.19. Elaboración propia, 2023.

La prueba de Shapiro-Wilk presenta un valor p superior a 0.05 para el indicador independiente, lo que sugiere que los datos se ajustan a una distribución normal. El indicador dependiente se establece con un umbral de p-valor ≤ 0.05. Los datos no se distribuyen de acuerdo con una distribución normal.

En la prueba de Bartlett, el p-valor > 0.05; existe homogeneidad de varianzas entre los grupos de datos. La prueba de Rachas indica p-valor > 0.05 para los datos del indicador independiente; están distribuidos aleatoriamente. Pero indica p-valor ≤ 0.05 para los datos del indicador dependiente, los cuales siguen un patrón.

Las variables no satisfacen los criterios de parametricidad. Para el contraste de la hipótesis específica 4, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Los resultados se presentan en la tabla 14.

Tabla 14. Prueba Wilcoxon para hipótesis especifica 4

Muestras relacionadas	Reglas de uso común-Registro de incidentes
Z	-1.88
p-valor	0.009

Fuente. Programa Matlab v.19. Elaboración propia, 2023

Interpretación de la tabla 4: el p-valor de la prueba Wilcoxon < 0.05, se rechaza Ho. Se acepta H1: La gestión visual incide positivamente en la disminución de actos subestándares, con 95% de confianza.

4.3 Elaboración de la matriz IPER

Para elaborar la matriz IPER se procedió a identificar los peligros a través de las inspecciones y la observación de las actividades ejecutadas durante el mantenimiento de las chancadoras

4.3.1 Identificación de peligros

El objetivo es identificar los riesgos asociados a las tareas de mantenimiento de las chancadoras, llevadas a cabo por los empleados, basándose en la información recopilada en el terreno.

Los peligros identificados se han clasificado en físicos, químicos, biológicos, mecánicos, locativos, condiciones de seguridad y biomecánicos, y los riesgos que cada uno de ellos representa, se muestran en la tabla 15 a continuación:

Tabla 15. Identificación de Peligros

BIOLOGICOS	
PELIGRO	**RIESGO**
Bacterias, virus, hongos, contacto con fluidos corporales y secreciones	Dermatosis, reacciones alérgicas, enfermedades infecto contagiosas
Insectos y roedores	Enfermedades infecciosas o virales.
BIOMECÁNICOS	
Posturas, manejo de cargas, sobresfuerzos	Lesiones del sistema músculo esquelético; fatiga; alteraciones lumbares, dorsales, cervicales y sacras.
CONDICIONES DE SEGURIDAD	
Eléctrico	Fibrilación ventricular, quemaduras graves, paro respiratorio, paro cardíaco, shock eléctrico y fallecimiento.
Caídas a distinto nivel	Traumas, heridas, contusiones, fracturas, distensiones, dislocaciones y muerte.
Caídas al mismo nivel	Traumatismos del sistema osteomuscular, lesiones, golpes, contusiones y fallecimiento.
Trabajo en caliente	Contusiones, heridas, golpes, intoxicaciones, laceraciones, muerte, lumbagos, electrocución y pérdida de audición.
MECÁNICO	
Atrapamiento, golpes, colisiones, manipulación de	Lesiones, amputaciones, trastornos de tejidos blandos, contusiones, fracturas,

instrumentos punzantes y cortantes, proyección de partículas y contacto con superficies que están calientes.	fallecimientos, quemaduras.
LOCATIVO	
Falta de señalización, mala distribución de espacios, falta de orden y limpieza, falta de demarcación de las áreas.	Golpes, heridas, contusiones, fracturas, esguinces, luxaciones.
FISICOS Y QUIMICOS	
Ruido	Estrés laboral, pérdida auditiva (hipoacusia)
Iluminación	Reducción de la capacidad visual, fatiga ocular, cefalea, estrés, disminución de la habilidad y exactitud.
Exposición a radiaciones que pueden ionizar y a radiaciones que no ionizan.	Modificaciones en la piel, deshidratación y cambios en ciertos tejidos blandos (como los ojos).
Polvos orgánicos e inorgánicos, gases y vapores, material articulado, humos metálicos	Náuseas, vómitos, falta de coordinación, cefaleas, irritación del tracto gastrointestinal, la piel, los ojos y las vías respiratorias; quemaduras; dermatitis; asfixia; reacciones alérgicas.
PSICOSOCIAL	
Condiciones dentro del trabajo	Ansiedad, depresión, trastornos psicosomáticos y estrés

Nota. Elaboración propia

4.3.2 Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos se realiza siguiendo el método que se encuentra en el Manual de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles (IPERC), que fue creado por la Superintendencia Nacional de Inspección del Trabajo (SUNAFIL, 2020). Este manual se basa en la Resolución Ministerial N° 050-2013-TR.

Se utilizan tres criterios para determinar el nivel de peligrosidad de cada riesgo mientras se analiza:

- Probabilidad (P): la probabilidad de que ocurra un evento cuando el riesgo está presente
- Consecuencia (C): previstas en caso de percance.
- Exposicion al riesgo (E): El tiempo que pasan los empleados cuando existe la posibilidad de un accidente.

El nivel de riesgo (NR), comúnmente referido como el grado de peligro, se determina mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

La relación se expresa mediante la fórmula NR = P * C * E, donde NR representa un valor determinado, P denota un primer factor, C un segundo factor y E un tercer factor. Esta ecuación sugiere que el valor NR es el resultado de la multiplicación de estos tres componentes, cada uno de los cuales puede influir en el resultado final de manera significativa.

Para determinar el nivel de probabilidad (NP) del daño, se emplea como referencia la guía que se presenta en la tabla 16.

Tabla 16. Nivel de Probabilidad

Nivel de Probabilidad	
Baja	El daño ocurrirá raras veces.
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Nivel de Probabilidad	
Baja	El daño ocurrirá raras veces.
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Nota. SUNAFIL, 2022.

Para establecer el nivel de consecuencias previsibles (NC), es necesario considerar la naturaleza del daño, tal como se presenta en la tabla 17.

Tabla 17. Nivel de Consecuencia

Nivel de Consecuencias	
Ligeremante dañino	Lesión sin incapacidad: pequeños cortes o magulladuras, irritación de los ojos por polvo. Molestias e incomodidad: dolor de cabeza, disconfort.
Dañino	Lesión con incapacidad temporal: fracturas menores. Daño a la salud reversible: sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos.
Extremadamente dañino	Daño a la salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.

Nota. SUNAFIL, 2022.

Por el contrario, el nivel de exposición (NE) mide la frecuencia con la que un trabajador está expuesto a un peligro, o durante cuánto tiempo está expuesto a él (horas, días, meses, años). Los niveles de exposición se muestran en el Cuadro 18.

Tabla 18. Nivel de Exposición

Nivel de Exposición	
Esporadicamente 1	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo. Al menos una vez al año.
Eventualmente 2	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos. Al menos una vez al mes.
Permenentemente 3	Continuamente o varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. Al menos una vez al día

Nota. SUNAFIL, 2022.

4.3.3 Nivel de Riesgo

Cada riesgo identificado es objeto de evaluación mediante la utilización de los datos recopilados en la Tabla 10. El nivel de riesgo (NR) se establece a partir de la aplicación de la fórmula correspondiente.

El nivel de riesgo se determina mediante la multiplicación de tres factores: la probabilidad, la consecuencia y la exposición.

La evaluación de riesgos presentada en la Tabla 19 a continuación es la que se utiliza en este contexto.

Tabla 19. Valoración del Riesgo

Matriz de Valoración del Riesgo		
Nivel de Riesgo	**Interpretación / Significado**	**Significativo**
Intolerable 25 – 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	Si
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se hayareducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	Si
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.	Si
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	No
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción.	No

Nota. (SUNAFIL, 2020)

La matriz de identificación y evaluación de riesgos (IPERC) correspondiente al mantenimiento de chancadoras se expone en la Tabla 20. En la tabla se presentan los peligros identificados, así como los riesgos asociados y su análisis correspondiente, con el objetivo de determinar los niveles de riesgo de acuerdo con la clasificación establecida: trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable.

Tabla 20. Matriz IPERC (Identificación de peligros, evaluación de riesgos y su control)

ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN DEL RIESGO					MEDIDAS DE CONTROL
			PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO	
Mantenimiento de chancadoras	Ruido	Pérdida de la audición (Hipoacusia), estrés laboral	1	2	3	6	Tolerable	Sistema de supervisión epidemiológica, empleo de protección auditiva.
	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes	Cambios en la piel, deshidratación, alteraciones en algunos tejidos blandos (como los ojos).	1	2	3	6	Tolerable	Careta para protegerse de la soldadura. Determinaciones ambientales.
	Polvos de naturaleza orgánica e inorgánica, gases y vapores, materiales articulados, así como humos	Dolores de cabeza, vómitos, náuseas, irritación del tracto gastrointestinal, piel, vías respiratorias y ojos. Quemaduras, reacciones alérgicas, asfixia y dermatitis.	1	2	3	6	Tolerable	Garantizar un almacenamiento adecuado de los productos químicos, así como familiarizarse con las hojas de seguridad correspondientes y las prácticas de manipulación segura antes de su utilización. Es fundamental disponer de un kit de derrames que incluya el equipo de protección personal (EPP) adecuado, el cual debe comprender caretas con filtros de cartucho

	metálicos.							químico, gafas de protección, batas y guantes. Asimismo, se debe considerar la instalación de campanas de extracción para garantizar un entorno seguro durante la manipulación de sustancias potencialmente peligrosas.
	Falta de señalización, mala distribución de espacios, falta de orden y limpieza. falta de demarcación de las áreas.	Contusiones, heridas, lesiones, fracturas, torceduras y dislocaciones.	2	2	3	12	Moderado	Mantenimiento a las instalaciones. Demarcación, señalización de las áreas. Programa orden y aseo.
	Golpes, golpes contra, aturdimiento, manipulación de instrumentos cortantes y punzantes, lanzamiento de partículas, superficies	Lesiones, amputaciones, lesiones de tejidos blandos, contusiones, fracturas, fallecimiento y quemaduras	1	3	3	9	Moderado	Mantenimiento de maquinaria, así como la utilización de equipos de protección personal, que incluyen guantes, gafas, cascos, calzado de seguridad y caretas.

	calientes.							
Mantenimiento de chancadoras	Trabajo en caliente	Lesiones, traumatismos, contusiones, laceraciones, electrocución, lumbalgia, pérdida de audición, intoxicaciones, fallecimiento.	2	3	3	27	Intolerable	Se requiere el uso de guantes, careta facial, protección respiratoria, mampara de protección para soldadura, botas de seguridad, polainas y la obtención de un permiso de trabajo. Personal altamente capacitado.
	Caídas al mismo nivel	Traumas del sistema osteomuscular, heridas, golpes contusiones, muerte.	2	2	3	12	Moderado	Capacitación sobre el uso de cintas antideslizantes en la señalización de pisos húmedos y rampas. Se recomienda el uso de pasamanos y calzado apropiado.
	Caídas a distinto nivel	Lesiones, heridas, contusiones, fracturas, esguinces, luxaciones y fallecimiento.	2	3	3	18	Importante	Se debe hacer uso de arnés, casco, línea de vida, escaleras, andamios y plataformas que se encuentren en condiciones adecuadas. Capacitación en trabajos en altura. Solicitud de permiso de trabajo.
	Eléctrico	Paro cardiaco, paro respiratorio, fibrilación ventricular, quemaduras severas, shock eléctrico, muerte.	1	3	3	9	Moderado	Mantenimiento de redes y equipos eléctricos. Uso de guantes dieléctricos y calzado dieléctrico. Evite sobrecargar las conexiones eléctricas y los enchufes. Aislamiento y señalización de las cajas eléctricas, así como la identificación de voltajes y la canalización de cables.
	Posturas, manejo	Lesiones del sistema	2	2	3	12	Moderad	Formación en higiene postural, diseño del lugar

	de cargas, sobresfuerzos	musculoesquelético, fatiga y alteraciones en las regiones lumbar, dorsal, cervical y sacra.					o	de trabajo, manejo de cargas, pausas activas, notificación de condiciones inseguras y realización de caminatas ergonómicas.
	Insectos, roedores	Enfermedades infecciosas o virales.	1	1	2	2	Trivial	Programa de control de plagas y roedores.
Mantenimiento de chancadoras	Bacterias, virus, hongos, contacto con fluidos corporales y secreciones	Dermatosis, alergias, enfermedades contagiosas	2	2	3	12	Moderado	Uso de guantes, tapabocas, bata, gafas. Lavado de manos, control de aguas estancadas, aplicación de normas universales de bioseguridad.
	Condiciones intralaborales	Ansiedad, depresión, trastornos psicosomáticos y estrés	2	1	3	6	Tolerable	Evaluación de riesgo psicosocial. Trabajo en equipo, conciliación vida laboral-familiar, adecuación interface persona-tarea. Manejo del stress.

Nota. Elaboración propia, 2022.

4.4 Diseño del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo

La Ley 29783 es la base del diseño del sistema de gestión de salud y seguridad laboral, el cual tiene como objetivo prevenir y reducir los accidentes.

4.4.1 Requisitos generales del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo

El propósito del Sistema de Salud y Seguridad Ocupacional es disminuir y evitar los accidentes y las enfermedades en el trabajo que perjudican a los empleados, así como su repercusión económica negativa para la compañía. Con este fin, intenta administrar y reducir los riesgos relacionados con el mantenimiento de las trituradoras.

La Dirección General de la empresa tiene como objetivo establecer una cultura de seguridad preventiva en toda la organización, estableciendo decisiones que sirvan de modelo positivo.

Asimismo, ofrece un ambiente de trabajo saludable y seguro para sus trabajadores y respalda la administración de la SST, que tiene como objetivo prevenir peligros en los procedimientos que se llevan a cabo en las instalaciones.

Por lo tanto, se ha implementado el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo para cumplir con los lineamientos de la Ley N° 29783 y su filosofía de "cero accidentes".

4.4.2 Política del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo

La dirección ha creado la política de SST, que debe ser divulgada a todos los trabajadores de la empresa, así como a sus clientes y

proveedores. partes interesadas, y en calidad de formación inicial para los empleados que recién han sido contratados.

La compañía sigue la política de llevar a cabo las tareas de mantenimiento de las chancadoras con responsabilidad y seguridad, garantizando que el entorno laboral esté libre de riesgos para evitar accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. Se compromete a cumplir con las obligaciones legales y reglamentarias pertinentes, alentar la participación activa y consulta de los trabajadores, mejorar constantemente el SGSST y adoptar prácticas seguras en el trabajo que nuestros clientes requieren para satisfacer sus expectativas como proveedor confiable.

Aprobado por:
Gerencia General

4.4.3 Objetivos del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo

Los objetivos del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo están en línea con la política y se presentan a continuación:

Destinar los recursos requeridos para la puesta en marcha y el mantenimiento del sistema de salud y seguridad laboral.

- Ejecutar la vigilancia epidemiológica de los empleados conforme a las enfermedades preexistentes y los peligros a los que están expuestos durante el ejercicio de sus tareas. Implementar las medidas de control para minimizar los riesgos que se han identificado y salvaguardar a los empleados contra enfermedades y accidentes laborales.
- Impulsar en todos los niveles de la organización el compromiso y la sensibilización en lo que respecta a salud y seguridad laboral.
- Implementar un programa de auditorías internas con el fin de analizar la eficacia del sistema de seguridad y salud laboral.

4.4.4 Responsabilidades para la implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo

Es relevante definir las responsabilidades de cada miembro para poner en marcha el sistema de seguridad y salud laboral.

Gerente general:

- Desempeñar el papel de la Alta Dirección en el Comité de Seguridad y Salud Laboral.
- Se debe asegurar la provisión de los recursos necesarios para la implementación del sistema de seguridad y salud en el trabajo, así como para la capacitación del personal.
- Es fundamental garantizar el cumplimiento del Sistema de Seguridad y Salud Laboral. Ratificar el reglamento interno relacionado con la salud y la seguridad laboral. Colaborar con el Supervisor de Salud y Seguridad Ocupacional en la implementación de medidas correctivas que aborden los incidentes ocurridos en la empresa.
- Se deben llevar a cabo auditorías internas con el propósito de verificar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el sistema de SST.

Supervisor de Mantenimiento:

- Es fundamental planificar las labores de mantenimiento con el objetivo de asegurar la implementación de medidas de control y la comunicación efectiva de los procedimientos relacionados con el trabajo seguro.
- Los trabajadores, junto con el supervisor de SST, llevarán a cabo la evaluación de riesgos asociada a las actividades de mantenimiento de las chancadoras.
- Se debe garantizar la provisión de los equipos de protección personal necesarios para los trabajadores, los cuales deben ser apropiados en función de los riesgos identificados.
- Se propone llevar a cabo capacitaciones en el ámbito de la seguridad laboral, enfocándose en los riesgos asociados al área de mantenimiento y en los controles implementados para prevenir accidentes.

- Se sugiere llevar a cabo inspecciones periódicas en las áreas correspondientes con el objetivo de identificar condiciones inseguras y evaluar la efectividad de las acciones correctivas implementadas para su eliminación.

Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional

- Promover y administrar el sistema de SST.
- Desarrollar métodos de trabajo seguros. Elaborar informes de investigación sobre incidentes y accidentes implica la sistematización y análisis de datos relevantes, así como la identificación de las causas subyacentes y las circunstancias que rodean dichos eventos. Este proceso es fundamental para la formulación de recomendaciones que contribuyan a la prevención de futuros incidentes y a la mejora de los protocolos de seguridad.
- Elaborar estadísticas pertinentes a la salud y la seguridad en el ámbito laboral.
- Desarrollar el programa interno de auditoría y supervisar su cumplimiento constituye una actividad fundamental para garantizar la eficacia y la transparencia en los procesos organizacionales. Es imperativo asegurar la custodia del Acta del Comité de SST de manera adecuada.

Trabajadores

- Cumplir con las normativas, políticas y procedimientos establecidos en el sistema de SST.
- Participar en las votaciones para la elección de los representantes en el Comité de Seguridad y Salud Laboral. Identificar los riesgos en los entornos laborales, llevar a cabo la evaluación correspondiente y aplicar las medidas de control establecidas por la empresa para su mitigación. Es fundamental mantener los equipos de protección personal en condiciones óptimas.

- Es imperativo notificar a los supervisores o a sus representantes acerca de cualquier incidente o accidente laboral que ocurra durante el desempeño de sus funciones.

4.4.5 Capacitación e inducción al personal en Seguridad y Salud en el Trabajo

Las actividades de capacitación constituyen un componente fundamental en la implementación del sistema de SST. Estas iniciativas permiten que los empleados adquieran conocimientos sobre conceptos de seguridad, políticas, prácticas laborales seguras y otros aspectos relevantes, con el objetivo de fomentar una cultura preventiva que debe prevalecer en toda la organización.

Los cursos programados se presentan en la tabla 21.

Tabla 21. Cursos de Capacitación

N.º	Nombre del Curso	Duración
1	Seguridad fundamentada en la conducta	8 horas
2	Uso de extintores (teoría y práctica)	8 horas
3	Ergonomía	8 horas
4	Manejo de cargas	16 horas
5	Primeros Auxilios	16 horas
6	Reporte e investigación de accidentes e incidentes	8 horas
7	Manejo defensivo (incluye evaluación teórica y práctica)	16 horas
8	Bloqueo y etiquetado	8 horas
9	Uso y cuidado del equipo de protección personal	8 horas
10	Riesgo eléctrico	8 horas
11	Uso de Hojas de Seguridad – MSDS. Manejo de químicos	8 horas
12	Prevención ante la exposición a vapores orgánicos, material particulado	8 horas

Nota. Elaboración propia, 2022.

Las capacitaciones serán realizadas cada mes por el personal supervisor de la compañía, que tenga experiencia en el área y esté familiarizado con el sistema de SST.

El Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional será el encargado de llevar a cabo la inducción, que estará enfocada en los empleados recién incorporados. Durante la misma, se informará acerca de las políticas de salud y seguridad en el trabajo, los deberes relacionados con su puesto y las formas de llevar a cabo un trabajo seguro.

4.4.6 Programa de Inspecciones

El propósito del programa de inspecciones es llevar a cabo acciones preventivas que faciliten la detección de riesgos en los espacios y las actividades de la empresa, para así implementar controles requeridos y prevenir que sucedan accidentes laborales.

En resumen, las inspecciones permitirán determinar:

- Condiciones inseguras.
- Actos inseguros.
- Fallas en los equipos y máquinas.
- Defectos en las instalaciones eléctricas.
- Deficiente funcionamiento de los equipos mecánicos.

Las inspecciones serán realizadas por el personal supervisor y el informe final con los hallazgos será reportado al Gerente General para la autorización de los recursos necesarios y ejecutar las acciones correctivas inmediatas para subsanar las condiciones subestándares. El programa de inspecciones se muestra en la tabla 22.

Tabla 22. Programa de Inspecciones

Inspección	Lugar	Frecuencia
General	Taller de mantenimiento, oficinas	Mensual
Botiquines	Taller de mantenimiento, oficinas	Mensual
Extintores	Taller de mantenimiento, oficinas	Mensual
Herramientas	Taller de mantenimiento	Semanal
Equipos de Protección Personal (EPP)	Taller de mantenimiento, oficinas	Mensual
Vehicular	Taller de mantenimiento, oficinas	Mensual

Nota. Elaboración propia

4.4.7 Monitoreo y vigilancia epidemiológica de la Salud de los trabajadores

Esta etapa corresponde a las acciones para realizar la vigilancia médica de todos los trabajadores desde su ingreso y durante el tiempo que dure la relación laboral con la empresa.

El software posibilitará la creación de una base de datos con los datos acerca del estado de salud del empleado y llevará a cabo el seguimiento adecuado si se detecta una enfermedad preexistente al ingresar a la compañía.

Asimismo, los empleados que están expuestos a algún riesgo en función de sus actividades y que pueden poner en peligro su salud y su integridad física. El propósito es mantener un control y una gestión apropiados para impedir la evolución o el empeoramiento de enfermedades preexistentes, así como evitar que surjan nuevos casos.

El responsable de realizar el seguimiento epidemiológico de los trabajadores es el médico ocupacional. La empresa mantiene un convenio con un hospital de la zona, hacia el cual envía a los aspirantes a ingresar a la empresa para realizar su examen preempleo, y a los trabajadores para someterse a sus exámenes pre y postvacacionales.

En los casos en que los trabajadores presenten patologías preexistentes, realiza las indicaciones correspondientes y el seguimiento epidemiológico correspondiente. De igual manera, se realizan los exámenes de egreso y aquellos exámenes médicos periódicos correspondientes al grado de exposición que el trabajador tenga ante un factor de riesgo.

4.4.8 Procedimientos de seguridad y salud en el trabajo

Para que el trabajador pueda llevar a cabo sus actividades de manera segura, en un sistema de gestión de salud y seguridad laboral es imprescindible tener procedimientos documentados. No obstante, según lo establecido por la Ley N.º 29783, la tabla 23 contiene una lista de los procedimientos establecidos.

Tabla 23. Lista de Procedimientos

CÓDIGO	NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO
P-SST-001	Análisis y Evaluación de Riesgos en el Trabajo
P-SST-002	Organización y funcionamiento del Comité de SST
P-SST-003	Mantenimiento del Equipo de Protección Personal
P-SST-004	Investigación de accidentes de trabajo.
P-SST-005	Inspecciones de SST
P-SST-006	Inducción y capacitación de los trabajadores
P-SST-007	Materiales Peligrosos
P-SST-008	Productos Químicos. Manipulación y Almacenamiento
P-SST-009	Pruebas de alcohol y drogas.
P-SST-010	Exámenes médicos

Nota. Elaboración propia, 2023.

4.5 Seguimiento de las variables del objetivo general

4.5.1 Auditoria de SST

La tabla 24 presenta los valores registrados para el indicador de la variable independiente del objetivo general durante la investigación.

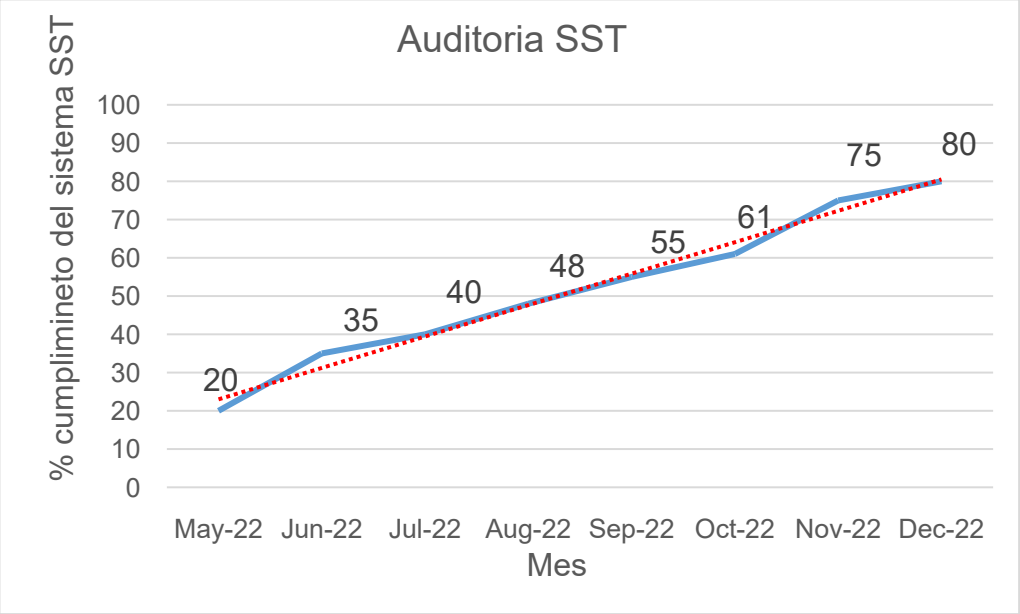
Tabla 24. Seguimiento del indicador Auditorias SST

Mes	Auditoria SST*
May-22	20
Jun-22	35
Jul-22	40
Ago-22	48
Set-22	55
Oct-22	61
Nov-22	75
Dic-22	80

Nota**. *** % de cumplimiento del sistema SST, elaboración propia, 2023.

La figura 5 presenta la tendencia del indicador Auditorias SST durante el periodo de investigación.

Figura 5. *Seguimiento del indicador Auditorias SST*



Nota. Registros internos de la empresa, elaboración propia, 2023.

4.5.2 Registro de accidentes

La tabla 25 presenta los valores registrados para el indicador de la variable dependiente del objetivo general durante la investigación.

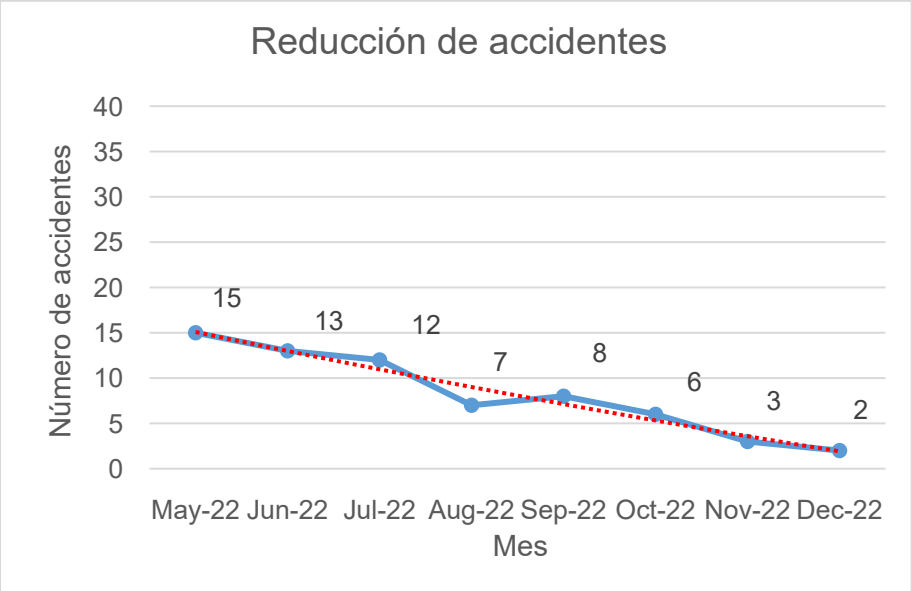
Tabla 25. Registro de accidentes

Mes	Registro de accidentes (#)
May-22	15
Jun-22	13
Jul-22	12
Ago-22	7
Set-22	8
Oct-22	6
Nov-22	3
Dic-22	2

Nota. Registros internos de la empresa, elaboración propia, 2023

La figura 6 presenta la tendencia del indicador Registro de accidentes durante el periodo de investigación.

Figura 6. *Seguimiento del indicador Registro de accidentes*



Nota. Registros internos de la empresa, elaboración propia, 2023

4.6 Seguimiento de las variables de los objetivos específicos

4.6.1 Registro de peligros

La tabla 26 presenta los valores registrados para el indicador de la variable independiente del objetivo específico 1 durante la investigación.

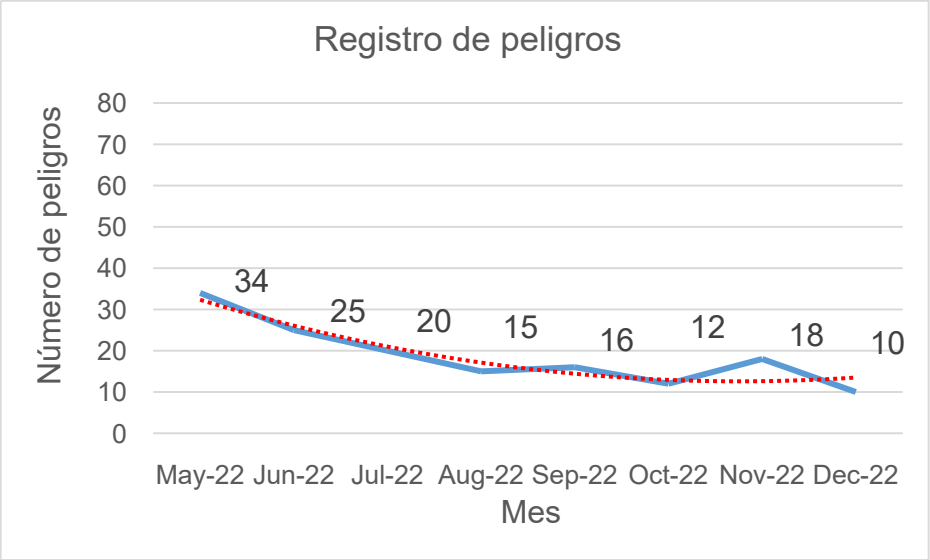
Tabla 26. Registro de peligros

Mes	Registro de peligros
May-22	34
Jun-22	25
Jul-22	20
Ago-22	15
Set-22	16
Oct-22	12
Nov-22	18
Dic-22	10

Nota. Registros internos de la empresa, elaboración propia, 2023.

La tendencia del indicador Registro de peligros durante el período de investigación se muestra en la figura 7.

Figura 7. Seguimiento del indicador Registro de peligros



Nota. Registros internos de la empresa, elaboración propia, 2023.

4.6.2 Acciones de control

La tabla 27 presenta los valores registrados para el indicador de la variable dependiente del objetivo específico 1 durante la investigación

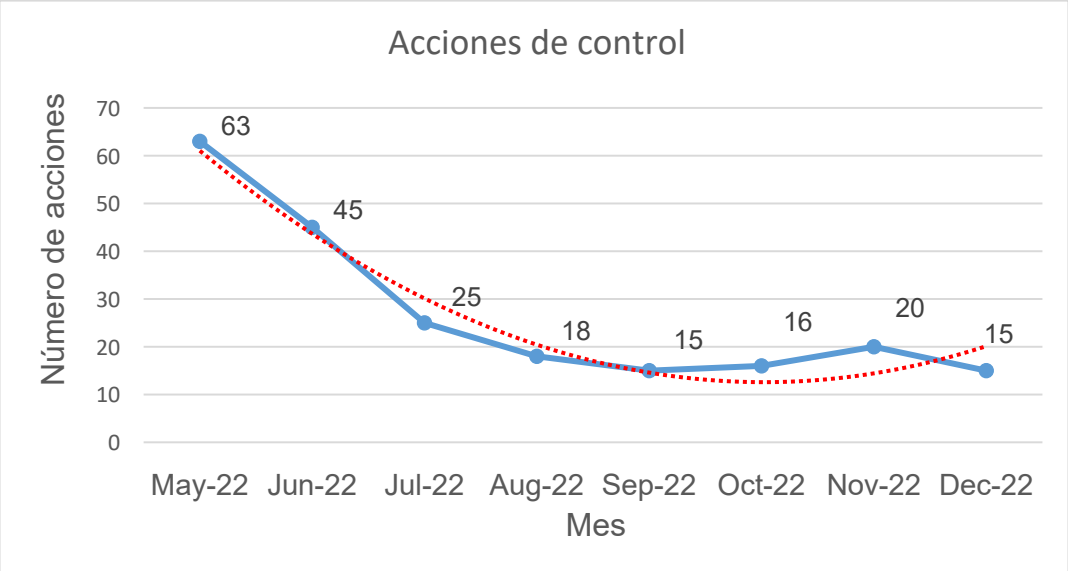
Tabla 27. Acciones de control

Mes	Acciones de control
May-22	63
Jun-22	45
Jul-22	25
Ago-22	18
Set-22	15
Oct-22	16
Nov-22	20
Dic-22	15

Nota. Elaboración propia, 2023

El gráfico 8 muestra la tendencia del indicador Acciones de control a lo largo del periodo de investigación.

Figura 8. Seguimiento del indicador Acciones de control



Nota. Registros internos de la empresa, elaboración propia, 2023.

4.6.3 Auditoria 5S

La tabla 28 presenta los valores registrados para el indicador de la variable independiente del objetivo específico 2 durante la investigación.

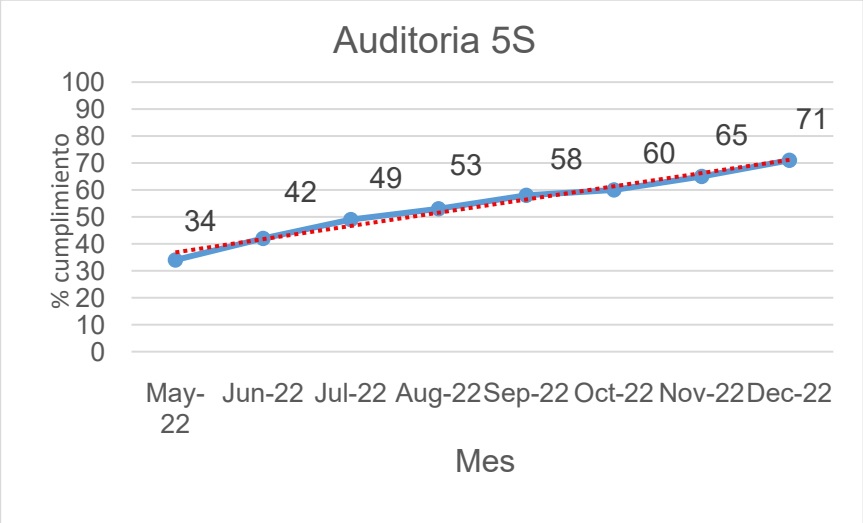
Tabla 28. Auditorías 5S

Mes	Auditoria 5S
May-22	34
Jun-22	42
Jul-22	49
Ago-22	53
Set-22	58
Oct-22	60
Nov-22	65
Dic-22	71

Nota. Elaboración propia, 2023

La figura 9 presenta la tendencia del indicador Auditoria 5S para el periodo de investigación.

Figura 9. *Seguimiento del indicador Auditoria 5S*



Nota. Elaboración propia, 2023

4.6.4 Condiciones sub-estándares

La tabla 29 presenta los valores registrados para el indicador de la variable dependiente del objetivo específico 2 durante la investigación.

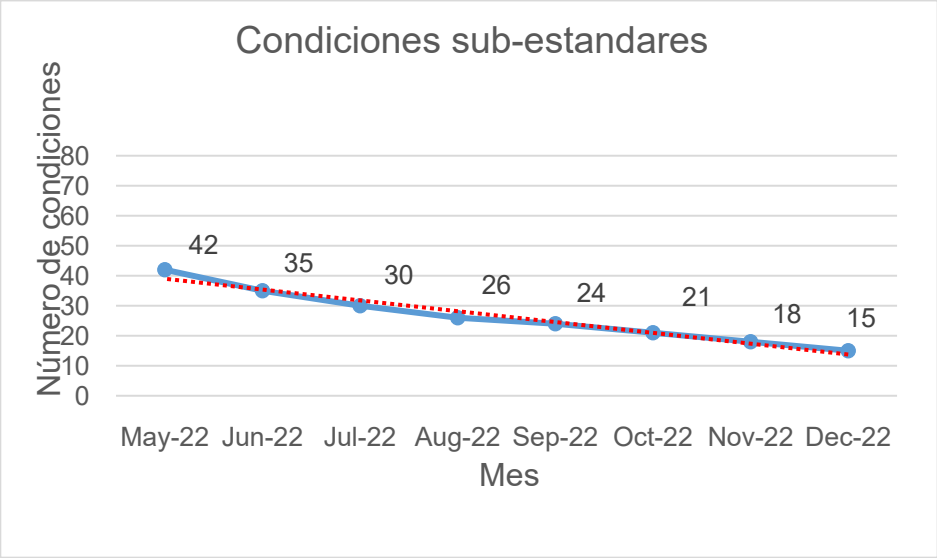
Tabla 29. Condiciones sub-estándares

Mes	Condiciones sub-estándares
May-22	42
Jun-22	35
Jul-22	30
Ago-22	26
Set-22	24
Oct-22	21
Nov-22	18
Dic-22	15

Nota. Elaboración propia, 2023.

La figura 10 presenta la tendencia del indicador condiciones subestándares para una frecuencia mensual.

Figura 10. Condiciones sub-estándares



Nota. Elaboración propia, 2023.

4.6.5 Procedimientos de trabajo seguro

La tabla 30 presenta los valores registrados para el indicador de la variable independiente del objetivo específico 3 durante la investigación.

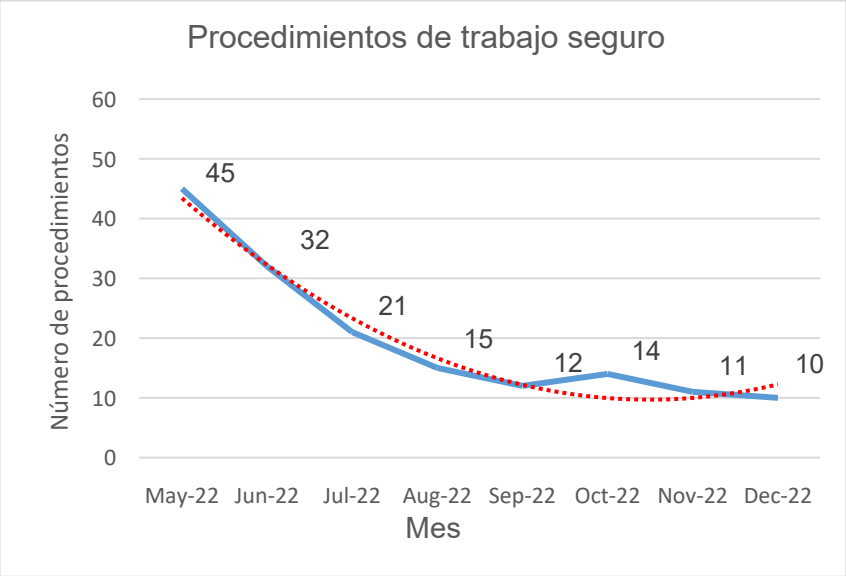
Tabla 30. Procedimientos de trabajo seguro

Mes	Procedimiento de trabajo seguro
May-22	42
Jun-22	35
Jul-22	30
Ago-22	26
Set-22	24
Oct-22	21
Nov-22	18
Dic-22	15

Nota. Elaboración propia, 2023

La figura 11 presenta la tendencia del indicador Procedimientos de Trabajo seguro para un seguimiento mensual.

Figura 11. *Procedimiento de Trabajo seguro*



Nota. Elaboración propia, 2023.

4.6.6 Índice de accidentabilidad

La tabla 31 presenta los valores registrados para el indicador de la variable dependiente del objetivo específico 3 durante la investigación.

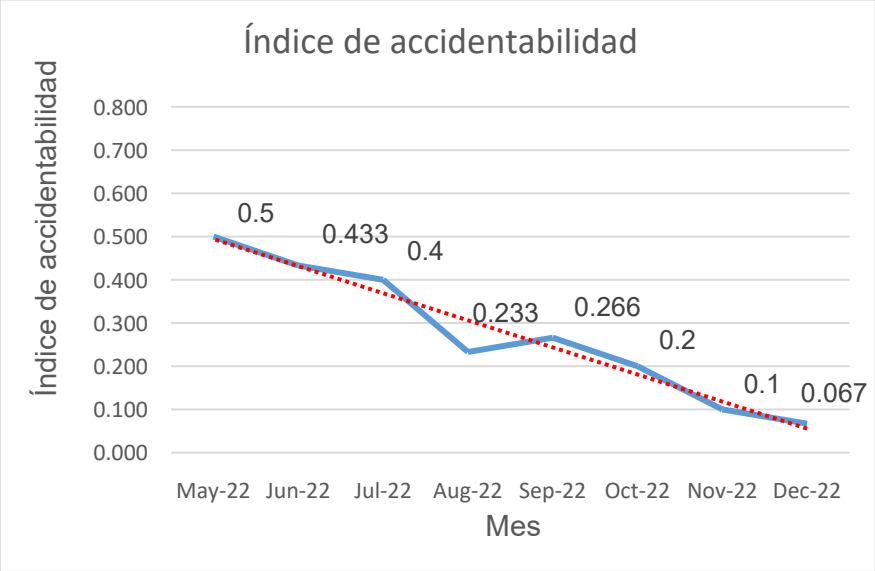
Tabla 31. Índice de accidentabilidad

Mes	Índice de accidentabilidad
May-22	0.500
Jun-22	0.433
Jul-22	0.400
Ago-22	0.233
Set-22	0.266
Oct-22	0.200
Nov-22	0.100
Dic-22	0.067

Nota. Elaboración propia, 2023.

La figura 12 presenta la tendencia del indicador Índice de accidentabilidad para un seguimiento mensual.

Figura 12. Índice de accidentabilidad



Nota. Elaboración propia, 2023.

4.6.7 Reglas de uso común

La tabla 32 presenta los valores registrados para el indicador de la variable independiente del objetivo específico 4 durante la investigación.

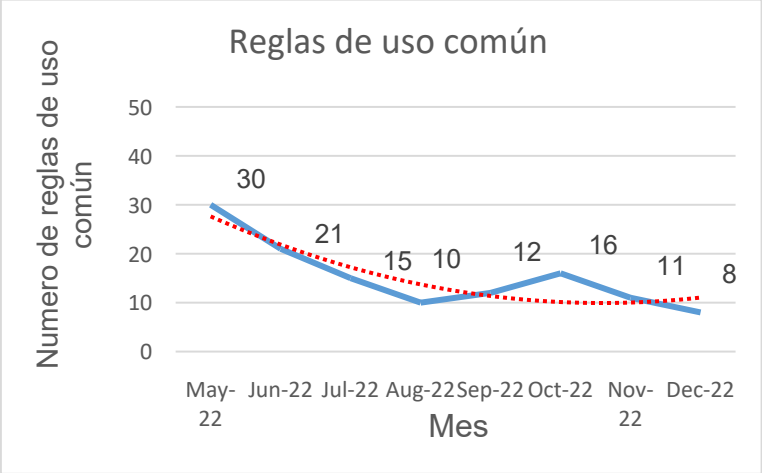
Tabla 32. Reglas de uso común

Mes	Reglas de uso común
May-22	30
Jun-22	21
Jul-22	15
Ago-22	10
Set-22	12
Oct-22	16
Nov-22	11
Dic-22	8

Nota. Elaboración propia, 2023.

La Figura 13 presenta los valores registrados para el indicador de la variable independiente del objetivo específico 4 durante la investigación.

Figura 13. Reglas de uso común



Nota. Elaboración propia, 2023.

4.6.8 Registro de incidentes

La tabla 33 presenta los valores registrados para el indicador de la variable independiente del objetivo específico 4 durante la investigación

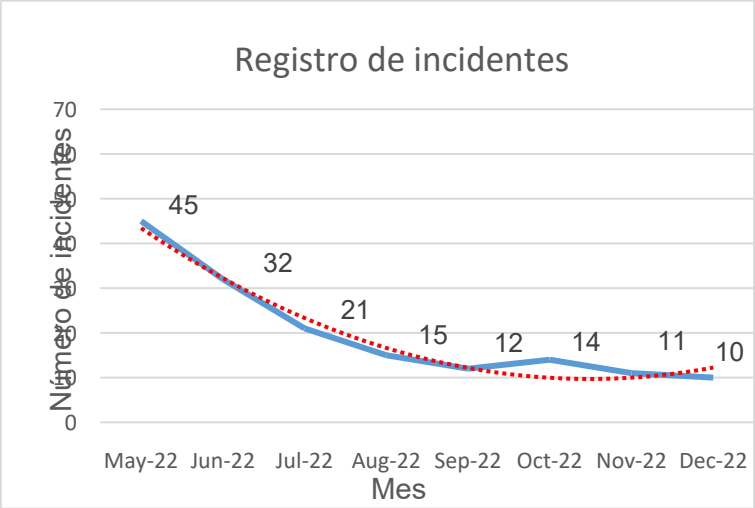
Tabla 33. Registro de incidentes

Mes	Registro de incidentes
May-22	45
Jun-22	32
Jul-22	21
Ago-22	15
Set-22	12
Oct-22	14
Nov-22	11
Dic-22	10

Nota. Elaboración propia, 2023.

La figura 14 presenta la tendencia del indicador Registro de incidentes durante el periodo de la investigación.

Figura 14. Registro de incidentes



Nota. Elaboración propia, 2023.

4.7 Análisis de resultados

La finalidad principal de la tesis actual fue poner en funcionamiento un sistema que gestione la SSTI, con el propósito de prevenir y disminuir accidentes en la compañía de servicios de mantenimiento de chancadoras.

El SGS-ST se estableció como la variable independiente, mientras que la reducción de los accidentes laborales en la empresa responsable del mantenimiento de chancadoras se consideró la variable dependiente.

Igualmente, se instauró un programa de formación para todos los trabajadores de la compañía con el objetivo de sensibilizarlos sobre salud y seguridad en el trabajo para evitar enfermedades ocupacionales y accidentes laborales.

El diagnóstico actual de la empresa se realizó en el resultado 4.1 con el objetivo de establecer hasta qué punto cumple con los requisitos que la Ley 29783 (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo) determina. El nivel de cumplimiento fue del 37%, según los resultados obtenidos.

Por lo tanto, la compañía no tiene un sistema enfocado en prevenir accidentes que garantice la salud y la seguridad laboral. Asimismo, no se capacita a los trabajadores en temas de seguridad y salud, ni se efectúan revisiones de seguridad en el lugar de trabajo. Además, se nota que no se es efectivo a la hora de identificar los peligros y evaluar los riesgos vinculados a las actividades que se llevan a cabo.

Este descubrimiento se contrasta con la investigación "Gestión de riesgos implementando la ley peruana 29783 en una empresa pesquera", de Miñan, Monja, González, Simpalo y Castillo (2019). En ese trabajo, se logró una aplicación del 60 % de la ley y se demostró que los niveles de riesgo bajaron al aplicar sus requisitos.

Es posible hacer un paralelismo con la investigación que Salas y Muñoz (2021) llevaron a cabo en su tesis, "El Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y la disminución del Índice de Riesgos Laborales". Los autores de este trabajo concluyen que una aplicación eficaz del sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) ayuda a disminuir los peligros en el trabajo. Esta reducción posibilita que los empleados ejerzan sus funciones con más calma, lo cual a la vez aumenta la productividad y mejora la competitividad de la compañía.

La Tabla 20 presenta la Matriz IPERC, en la cual se identifican los peligros asociados al servicio de mantenimiento de las chancadoras.

Asimismo, se lleva a cabo una evaluación de los riesgos, lo que permite establecer los controles necesarios para su mitigación.

La investigación de Fontecha, Sánchez y Benítez (2020) titulada "Diseño del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa Edgar Villalobos S.A.S" llevó a cabo el estudio de los peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores; esto tiene similitudes con los hallazgos logrados en este análisis. Se realizó una comprobación de la situación actual de la organización en términos de los requisitos normativos establecidos y la detección de las medidas de control vigentes mediante la Guía Técnica Colombiana (GTC 45).

Para poder continuar con la reescritura en un lenguaje académico, es necesario ofrecer el contenido concreto del punto 4.4. La Ley 29783, también conocida como Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, establece las normas para diseñar el sistema de salud y seguridad laboral. El propósito de esta normativa es evitar incidentes, capacitar a los trabajadores y supervisar las condiciones de seguridad en el trabajo dentro de la empresa.

Para el resultado 4.4.1. Salud: Los requisitos generales del sistema de seguridad y salud en el trabajo fueron investigados. Se describió la seguridad en la cual se establece el compromiso de la gerencia para implementarlo y promover la prevención en el lugar del trabajo.

En la conclusión 4.4.2. La política del sistema de salud y seguridad laboral se instituyó en base a la Ley 29783, que tiene como objetivo principal "cero accidentes". En estas circunstancias, la compañía se compromete con la realización de las labores de mantenimiento de las chancadoras con responsabilidad y seguridad. Con el objetivo de evitar la aparición de accidentes en el trabajo y

enfermedades relacionadas con el empleo, este enfoque busca asegurar un entorno laboral libre de riesgos.

De esta manera se cumple con las obligaciones legales y reglamentarias aplicables y las prácticas de trabajo seguro que nuestros clientes exigen para el cumplimiento de sus requisitos como proveedor confiable.

Sin embargo, en el resultado 4.4.3, se establecen las metas generales del sistema de gestión de la salud y la seguridad laboral, que buscan proteger al trabajador, evitar accidentes y fomentar un ambiente de trabajo seguro y saludable.

En este contexto, se relaciona con la norma ISO 45001:2018, que propone fijar metas para mantener y mejorar el sistema de gestión, así como para el desempeño en salud y seguridad en el trabajo.

Esta investigación se vincula con la tesis de Peña (2019), titulada "Procedimiento para la gestión de la seguridad y salud del trabajo en la empresa de construcción y montaje de Las Tunas". Conforme a la norma ISO 45001:2018, el objetivo de esta investigación fue crear un procedimiento que simplifique el trabajo de la gestión de SST con el fin de mejorar la toma de decisiones dentro de la organización.

La investigación corroboró la importancia de la secuencia de fases y pasos lógicos, los cuales se alinean con las actividades de seguridad y salud laboral, con el propósito de proteger la salud del personal de manera cotidiana.

En el resultado 4.4.4, se, seguridadseguridadse definieron los deberes requeridos para la implementación del sistema de salud y seguridad laboral. Las obligaciones de este cargo incluyen la representación del Gerente General frente a la alta dirección en el

Comité de Seguridad y Salud Laboral, asegurar que se cuente con los recursos indispensables para implementar el sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.ajo, además de capacitar al personal. Asimismo, se prevé la supervisión de la implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Supervisor de Mantenimiento, para asegurar que se cumplan los procedimientos de trabajo seguro y las medidas de control, realizará una planificación anticipada de las tareas de mantenimiento. Además, se llevará a cabo la evaluación de los riesgos relacionados con las actividades de mantenimiento de las chancadoras, junto al Supervisor de Salud y Seguridad Ocupacional y el personal laboral. Igualmente, se garantizará que la distribución del equipo de protección personal para los empleados sea apropiada en función de los peligros a los que estarán expuestos.

El Supervisor de Salud y Seguridad Ocupacional será responsable de promover y gestionar el sistema de salud y seguridad en el ámbito laboral. Sus funciones incluirán la elaboración de procedimientos laborales que garanticen la seguridad y la redacción de informes relacionados con la investigación de accidentes e incidentes. La responsabilidad de adherirse a las políticas, normas y procedimientos del sistema de salud y seguridad laboral corresponde a los trabajadores.

En el resultado 4.4.5. En la implementación del SGS-ST, se establece que todos los empleados deben recibir capacitación como parte de la sensibilización y concienciación en términos de salud y seguridad.

La formación se llevará a cabo mensualmente, con cursos de 8 a 16 horas de duración, centrados en las áreas más críticas que se identificaron al recopilar la información para construir la matriz IPER y que se fundamentan en la Ley N° 29783 sobre salud y seguridad laboral.

En este contexto, la presente tesis establece una relación con el estudio realizado por Peña (2019), el cual se propuso desarrollar un procedimiento para la gestión de la seguridad y salud laboral en conformidad con la Norma ISO 45001:2018, atendiendo a las directrices establecidas en el punto 7.3 de dicha norma. La toma de conciencia implica que es necesario que los empleados sean informados y sensibilizados sobre las amenazas y los riesgos asociados a la seguridad y salud laboral, así como sobre las medidas específicas que resulten pertinentes para su contexto.

Es relevante señalar que el sistema de SST de la compañía de servicios de mantenimiento de chancadoras se fundamenta en una base legal, concretamente la Ley 29783 sobre salud y seguridad en el trabajo.

Asimismo, se deben tener en cuenta los aspectos relacionados con la norma ISO 45001:2018, así como la normativa establecida por el gobierno en Perú, que incluye los siguientes elementos:

NTP 400.033 hace referencia a las normas técnicas para el uso de andamios. Con el fin de asegurar la salud y la seguridad de los empleados en la construcción y otras tareas que necesiten estas estructuras, este documento define directrices y requisitos que se deben tener en cuenta al instalar, utilizar y mantener andamios. La norma trata cuestiones como el diseño, la carga máxima permitida, la capacitación de los operadores y el examen regular de los equipos.

Es crucial que los expertos del sector se instruyan sobre estas directrices para garantizar el cumplimiento de las regulaciones actuales y reducir al mínimo los peligros relacionados con la utilización de andamios. Definiciones, categorización y sus cambios.

La normativa técnica acerca de andamios es la NTP 400.0034. Este documento define los requisitos y lineamientos para el diseño, la

instalación y el uso seguro de andamios en varios contextos. Garantizar la integridad de las estructuras y la seguridad de los empleados a lo largo de las tareas de mantenimiento y construcción es su objetivo primordial. La normativa cubre cuestiones como la elección de materiales, la estabilidad estructural y las acciones preventivas relacionadas con los riesgos laborales vinculados al empleo de andamios.

La NTP 399.010-1, "Requisitos y sus modificaciones", hace referencia a las señales de seguridad. Este documento fija pautas y reglas con el fin de implementar y usar adecuadamente señales cuyo principal propósito es fomentar un ambiente laboral seguro y prevenir accidentes. Los signos de seguridad son componentes visuales que transmiten información vital acerca de los peligros, las precauciones a tomar y los procesos que se deben seguir en circunstancias de emergencia. Para asegurar que la comunicación de riesgos en diferentes contextos laborales sea efectiva, es esencial que estén bien colocados y sean visibles.

NTP 851.001:2009 fija pautas para la aplicación de los Sistemas de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional. Por su parte, NTP 833.026-1 se enfoca en las reglas y especificaciones acerca de los extintores portátiles. Servicio de recarga y mantenimiento.

NTP 833.032 se refiere a las especificaciones técnicas y normativas aplicables a los extintores portátiles destinados a vehículos automotores. Este documento establece los criterios de diseño, fabricación, instalación y mantenimiento de dichos dispositivos, con el objetivo de garantizar su eficacia y seguridad en situaciones de emergencia. Además, se aborda la clasificación de los extintores según el tipo de fuego que pueden combatir, así como las recomendaciones para su correcta utilización y recarga. La normativa busca promover la

prevención de incendios y proteger tanto a los ocupantes del vehículo como a otros usuarios de la vía.

NTP 833.034 se refiere a las especificaciones y directrices relacionadas con los extintores portátiles. Este documento establece los criterios técnicos y normativos que deben cumplirse para garantizar la eficacia y seguridad en el uso de estos dispositivos de extinción de incendios. La normativa aborda aspectos como la clasificación de los extintores, su mantenimiento, así como las condiciones de instalación y utilización adecuadas para optimizar su rendimiento en situaciones de emergencia. Verificación.

NTP 350.026 se refiere a las especificaciones y directrices relacionadas con los extintores portátiles manuales que utilizan polvo químico seco como agente extintor. Este documento establece los criterios técnicos y normativos que deben cumplirse para garantizar la eficacia y seguridad en el uso de estos dispositivos en situaciones de emergencia. Es fundamental considerar las características del polvo químico seco, así como las condiciones de operación y mantenimiento de los extintores, para asegurar su correcto funcionamiento en la extinción de incendios.

NTP 350.043-1 “Extintores portátiles” es un documento técnico que establece las directrices y normativas relacionadas con el uso, mantenimiento y verificación de extintores portátiles. Este estándar proporciona información detallada sobre las características técnicas que deben cumplir estos dispositivos, así como los procedimientos adecuados para su instalación y operación. Además, se aborda la importancia de la capacitación del personal en el manejo de extintores, con el objetivo de garantizar una respuesta efectiva ante situaciones de emergencia. La normativa también incluye recomendaciones sobre la ubicación estratégica de los extintores en diferentes entornos,

asegurando así su accesibilidad y funcionalidad en caso de incendio. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática.

Los resultados del monitoreo de las variables correspondientes al objetivo de la investigación se presentan en el ítem 4.5. En la figura 5, que ilustra el seguimiento del indicador de la variable independiente correspondiente, se evidencia una tendencia ascendente en la línea representada, la cual presenta un coeficiente de correlación de 0.986. La implementación continua del sistema de seguridad y salud en el trabajo durante el estudio propició un cumplimiento del 80% en la auditoría final de SST.

Mientras que en el gráfico 6, seguimiento del indicador de la variable dependiente del objetivo principal, la curva de tendencia de los datos es decreciente, con un coeficiente de correlación igual a 0.957, como respuesta a la implantación progresiva de las acciones correctivas definidas en el IPERC.

Los ítems 4.6.1 y 4.6.2 presentan los resultados del seguimiento de las variables del objetivo específico 1. En la figura 7 la tendencia de la curva de registro peligros es decreciente, con un coeficiente de correlación igual a 0.871.

En la figura 8, la tendencia de las acciones de control es decreciente, con un coeficiente de correlación igual a 0.95. Consecuentemente, la reducción de los peligros incide en la disminución de las acciones de control.

Los ítems 4.6.3 y 4.6.4 presentan los resultados del seguimiento de las variables del objetivo específico 2. En la figura 9 la tendencia de la curva Auditoría 5S es creciente, con un coeficiente de correlación igual a 0.979.

Mientras en la figura 10 la tendencia de la curva condiciones sub-estándares es decreciente, coeficiente de correlación 0.999. Se puede afirmar que la organización de las áreas de trabajo reduce las condiciones de generar un accidente o incidente.

Los ítems 4.6.5 y 4.6.6 presentan los resultados del seguimiento de las variables del objetivo específico 3. En la figura 11 la tendencia de la curva Procedimiento de Trabajo seguro es decreciente con una tendencia a la estabilidad, coeficiente de correlación igual a 0.99.

La tabla 12 ilustra la tendencia recta del Índice de accidentabilidad es decreciente, coeficiente de correlación 0.956. Entonces los procedimientos de trabajo seguro favorecen la disminución del índice de accidentabilidad.

Los ítems 4.6.7 y 4.6.8 presentan los resultados del seguimiento de las variables del objetivo específico 4. En la figura 13 la tendencia de la curva Reglas de uso común es creciente, con un coeficiente de correlación igual a 0.979.

Mientras en la figura 14 la tendencia de la curva Registro de incidentes es decreciente, coeficiente de correlación 0.999. Se valida la importancia de las reglas de uso para reducir los incidentes laborales.

4.8 Discusión de resultados

Los resultados obtenidos a partir de los exámenes de contraste de la hipótesis general respaldan, desde una perspectiva estadística, el objetivo central de esta tesis, que consiste en la implementación de un sistema destinado a la gestión de la SST, así como en la reducción y prevención de accidentes.

Entonces es posible realizar la gráfica de correlación entre las variables del objetivo general, la cual se presenta en el Anexo 4. La gráfica los datos muestras una tendencia lineal descendente. El coeficiente de Pearson igual a 0.9551, se interpreta como una correlación fuerte entre variables.

Las auditorías de SST realizadas durante el periodo de investigación evidencian condiciones favorables para la ejecución de las actividades empresariales. El sistema de gestión de SST facilitó la implementación de controles sobre los riesgos identificados, así como la aplicación de métodos orientados a la optimización de la organización del entorno laboral.

La implementación de la estrategia de mejora continua se manifiesta a través de la evaluación y actualización mensual de las medidas vinculadas a la seguridad y la salud laboral. Como resultado, se observó una disminución del 13.3% en la incidencia de accidentes.

Los resultados del contraste de las hipótesis específicas validan estadísticamente los objetivos específicos de la presente investigación. Por ende, se pueden realizar las pruebas de correlación de las variables correspondientes.

En referencia al objetivo específico 1, el índice de correlación de los indicadores de las variables es igual a 0.9601, se interpreta como una correlación fuerte entre las variables.

El registro de accidentes laborales fue elaborado cumpliendo el procedimiento normativo vigente, los datos fueron tomados en el área de trabajo. Ante cada accidente se implementaron y/o actualizaron las medidas de control correspondiente. El registro de accidente fue 29.41% respecto al registro inicial.

En referencia al objetivo específico 2, el índice de correlación de los indicadores de las variables es igual a 0.9917, se interpreta como una correlación fuerte entre las variables. Las condiciones subestándares finales fueron 35.71% respecto al valor inicial.

La organización del ambiente laboral, que incluye tanto los puestos operativos como los administrativos, constituye una técnica de orden que ha permitido reducir las condiciones subestándares en el desarrollo de las actividades empresariales. Las actividades de eliminación o, en ocasiones, de reducción de componentes superfluos en el entorno laboral también facilitaron el aumento del área efectiva de trabajo.

En referencia al objetivo específico 3, el índice de correlación de los indicadores de las variables es igual a 0.9444, se interpreta como una correlación fuerte entre las variables. El índice de accidentabilidad se redujo a 13.40% respecto al valor inicial.

El análisis de trabajo seguro permitió identificar en el área de trabajo los peligros existentes ante la presencia de los trabajadores. Esta tarea fue permanente, en más de una ocasión se identificó el mismo peligro en otra área. Siendo motivo de reforzamiento de las situaciones subestándares en las capacitaciones a los trabajadores. El indicador de accidentabilidad se calculó a partir del número accidentes por número de trabajadores.

En referencia al objetivo específico 4, el índice de correlación de los indicadores de las variables es igual a 0.9173, se interpreta como una

correlación fuerte entre las variables. El registro de incidentes disminuyó a 22.22% respecto el valor inicial.

Las reglas de uso común son parte de la técnica gestión visual, en el periodo de la investigación fue útil para la prevención de actos y situaciones subestándares.

En un entorno laboral que se caracteriza por ser seguro y saludable, se observa que los trabajadores experimentan un aumento en su satisfacción y motivación. Esta situación, a su vez, incide positivamente en el nivel de incentivo con el que desempeñan sus funciones, lo que contribuye a la mejora de la productividad organizacional.

La organización se compromete a mantener un personal calificado, competente y altamente comprometido con la prevención. Para alcanzar este objetivo, participa activamente en todas las actividades destinadas a mejorar las condiciones laborales y a reducir la incidencia de accidentes laborales.

CONCLUSIONES

1. El SGS-ST logró reducir la cantidad de accidentes en un 13.3% en comparación con el valor inicial. Se identificaron riesgos inaceptables asociados a la actividad de mantenimiento de chancadoras, entre los cuales se destacan el trabajo en caliente y las caídas desde diferentes niveles. Se identificaron riesgos moderados, entre los cuales se incluyen: señalización inadecuada, contusiones en diversas partes del cuerpo, caídas al mismo nivel, riesgo eléctrico, así como posturas inadecuadas durante la carga y el esfuerzo.

2. Las acciones correctivas, como las medidas de control, permitieron disminuir los peligros hasta 24.1% respecto al valor inicial en el área de trabajo de mantenimiento de máquinas (chancadoras).

3. La auditoría 5S final alcanzó 71%, valor de cumplimiento aceptable para evaluaciones de organización y orden de puestos de trabajo. Por ende, las condiciones subestándares disminuyeron en 64.28%

4. El análisis de trabajo seguro demostró ser útil para definir procedimientos seguros para el desarrollo de las actividades. Tal que el índice de accidentabilidad disminuyó hasta 13.4% del valor inicial.

5. Las reglas de uso común, parte de la gestión visual, fueron efectivas para reducirá los actos subestándares, que se refleja en una reducción de 55.55% en el número de incidentes.

RECOMENDACIONES

1. Es fundamental considerar la implementación de nuevas condiciones laborales y controles, así como la actualización periódica de las actividades identificadas en el SGS-ST. Asimismo, se han implementado nuevas regulaciones en materia de SST, así como normas internacionales relacionadas con esta temática.

2. Ejecutar el IPERC continuo para fortalecer el IPERC de línea base. Los trabajadores usan el IPERC continuo antes de realizar las labores que se les asignan diariamente, como un recordatorio del IPERC.

3. Revisar y actualizar los procedimientos de análisis de trabajo seguro en actividades donde existen máquinas, equipos o herramientas donde se presentes nuevas condiciones de trabajo en la empresa para gestionar riesgos sin excepción.

4. Reforzar la gestión visual en el área de trabajo con la comunicación visual de los indicadores de desempeño; como la eficiencia global de las instalaciones (OEE), con el propósito de evidenciar el control y mejoras en el área de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APSSOMA Perú . (2022). *Glosario de terminos SSOMA.* Obtenido de https://apssoma.org: https://apssoma.org/recursos/glosario-ssoma

Arellano, N. S. (15 de Julio de 2020). *Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para la empresa Innovaplast Group.* Obtenido de https://revistas.udes.edu.co: https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/2194/2185

Arias, J. (2020). *Plantear y formular un problema de investigación: un ejercicio de razonamiento.* Medellín, Colombia: Revista Lasallista de Investigación Volumen 17 N° 1–2020.

Cárdenas, M., Cáceres, J., & Mejía, C. (2020). Factores de riesgo y causas de lesión en los accidentes laborales de ocho provincias peruanas. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas Vol.39 no.3*, 14.

Cruz, I., & Huerta, R. (Agosto de 2015). *Seguridad y salud ocupacional en el Perú.* Obtenido de https://www.sciencedirect.com: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214999615012436

Empleo, M. d. (2020). *Decreto Supremo N° 005- 2012-TR y sus modificatorias.* Lima, Perú.

Fernández, L. (2021). *Programa de Seguridad Basado en el comportamiento seguro denominado "Safestart" y la Accidentabilidad Laboral de los trabajadores de la compañía minera Minsur S.A. Unidad San Rafael.* Huancayo, Perú: Universidad nacional del Centro del Perú. Trabajo de grado.

Fiallos, G. (Volumen 5, Número 3 de Junio de 2021). *La Correlación de Pearson y el proceso de regresión por el Método de Mínimos Cuadrados.* Obtenido de https://ciencialatina.org: https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/466/573

Fontecha, A., Sánchez, L., & Benítez, M. (2020). *Diseño del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa EDGAR VILLALOBOS S.A.S.* Bogotá, Colombia: Universidad ECCI, trabajo de grado.

Función Pública. Gobierno de Colombia . (31 de Enero de 2019). *Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.* Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co: https://www.funcionpublica.gov.co/do-

cuments/418537/35210912/Sistema-gestion-seguridad-salud-en-el-trabajo.pdf/e68f2455-c3ab-6e26-3e24-5e07b85aac51?t=1564435379736

Hernández, R. (2017). *Metodología de Investigación.* México DF, Mexico: Mc Graw Hill, séptima edición.

Hernández, R. F. (2017). *Metodología de la investigación.* México DF, México: Mc Graw Hill, sexta edición.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2019). El futuro del trabajo. Implicaciones en la seguridad y salud laboral. *Seguridad y Salud en el Trabajo. Número 99. Madrid, España*, p. 5.

Instituto para una cultura de seguridad industrial. (01 de Enero de 2017). *¿Qué es la cultura de seguridad?* Obtenido de https://www.icsi-eu.org: https://www.icsi-eu.org/es/revista/cultura-seguridad-definicion

Intedya. (2016). *Ley Peruana de Prevención 29783.* Obtenido de https://www.intedya.com: https://www.intedya.com/internacional/69/consultoria-ley-peruana-de-prevencion-29783.html

Medina, C. (2020). *Principios y Conceptos de Seguridad y Salud en el trabajo.* Lima, Perú: USMP, Perú.

Minas, M. d. (2021). *Estadística de Accidentes Mortales en el Sector Minero.* Lima, Perú: Dirección de Técnica Minera.

Minería, O. S. (2019). *Análisis Estadístico de Seguridad y Compendio Ilustrativo de Accidentes en el Sector de Mediana Minería y Gran Minería - 2019.* Lima, Perú: Osinergmin, Primera edición, Febrero 2020.

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2016). *Reglamento de la Ley Nº 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.* Obtenido de https://www.midagri.gob.pe: https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/seguridad-y-salud/reglamento-ley29783.pdf

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (Enero de 2022). *Tipo de notificaciones, según actividad económica, enero 2021.* Obtenido de https://cdn.www.gob.pe: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1709467/Bolet%C3%ADn%20Notificaciones%20enero%202021.pdf

Miñan, G., Monja, J., González, O., Simpalo, W., & Castillo, W. (30 de Septiembre de 2019). *Gestión de riesgos implementando la ley peruana 29783*

en una empresa pesquera. Obtenido de https://www.redalyc.org: https://www.redalyc.org/journal/3604/360465197002/html/

Muñoz C., E. C., & Salas Z., V. R. (2021). Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y la reducción del Índice de Riesgos Laborales. *Revista de Investigación Cientifica y Tecnológica Llamkasum. Vol. 02. Num. 02* , 88-97.

Musungwa, T., & Kowe, P. (2022). E*ffects of occupational health and safety management systems implementation in accident prevention at a harare beverage company.* Cogent Engineering, *9*(1) doi:10.1080/23311916.2022.2124638

Oficina Internacional del Trabajo. (2019). *Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo. Aprovechar 100 años de experiencia.* Obtenido de https://www.ilo.org: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf

Ojeda, C. (2017). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).* Magdalena, Colombia: Instituto Nacional de Formación Técnica Profesional Humberto Velásquez García.

Organización de Estados Americanos, O. (2022). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.* Guayaquil, Ecuador: Secretaría General Propuesta 118/Rev. 1.

Organización Internacional de Normalización. (2018). *ISO 45001: Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso.* Obtenido de https://www.iso.org: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es

Organización Internacional del Trabajo . (2015). *Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Guía práctica para inspectores del trabajo.* Obtenido de https://www.ilo.org: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_346717.pdf

Organización Internacional del Trabajo . (2022). *Seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de https://www.ilo.org: https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm

Organización Internacional del Trabajo. (2011). *Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo: Una herramienta para la mejora continua .* Obtenido de https://www.ilo.org: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_154127.pdf

Ortega, J., Rodriguez, J., & Hernández, H. (07 de Junio de 2016). Importancia de la seguridad de los trabajadores en el cumplimiento de procesos, procedimientos y funciones. *Revista Academia & Derecho, Año 8. N° 14*, 155-176.

Peña, I. J. (2019). Procedimiento para la gestión de la seguridad y salud del trabajo en la empresa de construcción y montaje de Las Tunas. *Revista de Arquitectura e Ingeniería, vol. 13, núm. 2*, 1-15. Obtenido de https://www.redalyc.org: https://www.redalyc.org/journal/1939/193960058004/html/

Perú, C. d. (2016). *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783.* Lima, Perú: Resolución Ministerial N° 260-2016, publicada el 27 octubre 2016.

RIMAC. (214). *Glosario de Términos*. Obtenido de prevencionlaboralrimac.com: https://www.prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Glosario-terminos

RIMAC. (s.f.). *Glosario de Términos*. Obtenido de prevenciónlaboralrimac.com: https://www.prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Glosario-terminos/?PageIndex=4#:~:text=Gesti%C3%B3n%20de%20Riesgos%20(DS%20005,se%20obtienen%20los%20resultados%20esperados.

RIMAC. (s.f.). *Glosario de Términos*. Obtenido de prevencionlaboralrimac.com: https://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Glosario-terminos/?pageindex=5

Sabastizagal V., I., Astete C., J., & Benavides, F. (2020). Condiciones de trabajo, seguridad y salud en la población económicamente activa y ocupada en áreas urbanas del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. Número 37* , 32-41. Obtenido de https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2020.v37n1/32-41/: https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2020.v37n1/32-41/

Salamanca, L. (Septiembre de 2014). *Triángulo de Heinrich .* Obtenido de http://www.emb.cl: http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=485&edi=22

Sánchez, A., González, I., Granillo, R., Beltrán, Z., Ramírez, L., & Sotero, B. (07 de Ju de 2022). La seguridad y salud ocupacional a través de los años. *ngenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún. Vol.9, número 17*, 1-11. Obtenido de https://repository.uaeh.edu.mx: https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/view/7119/8475

Suárez, M. (2012). *Interaprendizaje de Probabilidades y Estadística Inferencial .* Obtenido de http://repositorio.utn.edu.ec: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/940/1/Interaprendizaje%20de%20Probabilidades%20y%20Estad%C3%ADstica%20Inferencial%20con%20Excel,%20Winstats%20y%20Graph.pdf

SUNAFIL. (20 de Diciembre de 2020). *Manual para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles (IPERC) .* Obtenido de http://pqsperu.com: http://pqsperu.com/Descargas/Manual_IPERC.pdf

Tenorio, C. (2020). *Conceptos Básicos de Seguridad y Salud en el Trabajo: Parte II.* Tomado de: https://polemos.pe/conceptos-basicos-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-parte-ii/.

Verde, J. (21 de 08 de 2009). *¿Es hora de que la sociología de la salud abandone el 'riesgo'?* Obtenido de https://www.tandfonline.com: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13698570903329474

Anexo1. Formato para registro de auditoria de riesgos

EMPRESA: ACTIVIDAD: DIRECCIÓN: FECHA:										
EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD										
Nº	Cuestión	Coef	Grado de cumplimiento						Valor
			NA	0	1	2	3	4	
2.1	¿Se ha realizado una evaluación inicial y periódica de riesgos?	5							0
2.2	¿Ha sido realizada la evaluación por técnicos cualificados?	5							0
2.3	¿Es adecuado el método para realizar la evaluación de riesgos?	5							0
2.4	¿Está aplicado de forma adecuada el método elegido?	4							0
2.5	¿Recoge la evaluación todos los puestos de trabajo que afecten a la actividad?	4							0
2.6	¿Están incluidos todos los trabajadores de esta actividad en la evaluación de riesgos?	4							0
2.7	¿Están determinados los elementos peligrosos de cada uno de los puestos de trabajo?	5							0
2.8	¿Existen riesgos evitables evaluados?	3							0
2.9	Cuando la evaluación ha exigido la realización de mediciones, análisis o ensayos para la determinación de los riesgos,¿ éstos han sido realizados?	4							0
2.10	¿En los casos de mediciones o ensayos se indican los valores obtenidos?	3							0
2.11	¿Han sido realizadas las mediciones con equipos de medición adecuados?	4							0
2.12	Se han evaluado los posibles riesgos para las trabajadoras en situación de embarazo, parto reciente o lactancia o factores de riesgo que puedan influir en la función de procreación de los trabajadores?	4							0
2.13	¿Existe un documento en el que se establezcan los casos en los que se hace necesario realizar la revisión de la evaluación de riesgos?	4							0
2.14	¿Se ha revisado la evaluación de riesgos para aquellos puestos de trabajo en los que se han detectado daños a la salud de los trabajadores?	4							0
2.15	¿Se ha revisado la evaluación de riesgos para aquellos puestos de trabajo en los que como consecuencia de los controles periódicos se ha detectado que las medidas de prevención no eran adecuadas o insuficientes?	4							0
2.16	¿Se ha revisado la evaluación de riesgos para aquellos puestos de trabajo en los que como consecuencia de la vigilancia de la salud se ha detectado que las medidas de prevención no eran adecuadas o insuficientes?	4							0
2.17	¿Se ha revisado la evaluación de riesgos de aquellos puestos de trabajo en los que se haya producido un cambio de los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos utilizados?	4							0
2.18	¿Se ha revisado la evaluación de riesgos como consecuencia de cambios en las condiciones de trabajo?	4							0

2.19	¿Se ha revisado la evaluación de riesgos como consecuencia de los datos epidemiológicos aportados por el sistema de información sanitaria u otras disponibles?	3							0
2.20	¿Se ha establecido la periodicidad con la que debe ser revisada la evaluación de riesgos?	3							0
2.21	¿Las medidas adoptadas como consecuencia de la evaluación de riesgos anteponen la protección colectiva a la individual?	4							0
2.22	¿Se han planificado adecuadamente las medidas a adoptar derivadas de la evaluación de riesgos?	4							0
2.23	¿Se cumplen los plazos establecidos para implantar las medidas preventivas?	4							0
2.24	¿La evaluación de riesgos tiene en cuenta las posibles situaciones de emergencia y riesgo grave e inminente que sean razonablemente previsibles?	4							0

Nota aclaratoria:
NA: No Aplica. Requisito no aplicable a la empresa y/o la actividad
0: Nunca se cumple
1: Se cumple en muy pocas ocasiones
2: Se cumple en el 50% de las casos
3: Se cumple en la mayoría de los casos
4: Siempre se cumple

Nota. Formato para auditoria de seguridad. Belén Montenegro Dávalos. 2015 Recuperado de

https://es.scribd.com/document/265144290/Plantilla-de-Auditoria-de-Seguridad-Riesgo-1#download

Anexo 2. Formato para evaluar el control de riesgos

Evaluación de riesgos							**Hoja 1 de 2**				
Localización Puesto de trabajo: Nº de trabajadores: **30** - Adjuntar relación nominal							**Evaluación** Inicial Periódica **Fecha de evaluación** Fecha última evaluación				
Peligro identificado	**Probabilidad**			**Consecuencias**			**Estimación del riesgo**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**M**	**I**	**IN**
1 Alta velocidad de los vehículos											
2 Fragmentación de la roca a mano o con equipos neumáticos.											
3 carga y trasporte de material.											
4 Los trabajos de perforación.											
5 Trabajos de voladura											

B = PROBABILIDAD BAJA (1)
M = PROBABILIDAD MEDIA (2)
PROBABILIDADES
A = PROBABILIDAD ALTA (3)

LD = CONSECUENCIA LIGERAMENTE DAÑINA (1)
D = CONSECUENCIA DAÑINA (2) **CONSECUENCIAS**
ED = CONSECUENCIA EXTREMADAMENTE DAÑINA (3)

T = RIESGO TRIVIAL
TO = RIESGO TOLERABLE
M = RIESGO MODERADO **RIESGOS**
I = RIESGO IMPORTANTE
IN = RIESGO INTOLERABLE

Para los Riesgos estimados M, I, IN y utilizando el mismo número de identificación de Peligro, completar la tabla

Peligro Nº	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?	
					Si	No
1						
2						
3						
4						
5						

Si el riesgo no está controlado, completar la siguiente tabla:

Evaluación de riesgos				**Hoja 2 de 2**
Plan de acción				
Peligro nº Requerida	Acción	Responsable	Fecha finalización	Comprobación eficacia de la acción (firma y fecha)
1.	.	•		•
2.		•		•
3.		•		•
4.		•		•
5.		•		•

Nota. Diseño de un sistema de gestión y control de riesgos del proceso de generación de la unidad generadora 5. Recuperado de https://www.monografias.com/docs112/diseno-sistema-gestion-control-riesgos/diseno-sistema-gestion-control-riesgos2

Anexo 3. Formato para registro de auditoria de 5S en talleres

Grupo:	**Líder:**			**Fecha:.../.../...**		
Item a evaluar		**Valores asignados**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
SEPARAR						
1. ¿Existen objetos innecesarios, chatarra y basura en el piso?						
2. ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?						
3. ¿En armarios y estanterías hay cosas innecesarias?						
4. ¿Hay cables, mangueras y objetos en áreas de circulación?						
PUNTAJE TOTAL						
ORDENAR						
1. ¿Cómo es la ubicac/devoluc. de herram., mater. y equipos?						
2. ¿Los armarios, equip., herram., mater., etc. están identifc.?						
3. ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios y equipos?						
4. ¿Ubicación de máquinas y lugares?						
PUNTAJE TOTAL						
LIMPIAR						
1. ¿Grado de limpieza de los pisos?						
2. ¿El estado de paredes, techos y ventanas?						
3. ¿Limpieza de armarios, estanterías, herramientas y mesas?						
4. ¿Limpieza de máquinas y equipos?						
PUNTAJE TOTAL						
ESTANDARIZAR						
1. ¿Se aplican las 3 primeras "**S**"?						
2. ¿Cómo es el hábitat de la planta?						
3. ¿Se hacen mejoras?						
4. ¿Se aplica el CONTROL VISUAL?						
PUNTAJE TOTAL						
AUTODISCIPLINA						
1. ¿Se aplican las cuatro primeras "**S**"?						
2. ¿Se cumplen las normas de la empresa y del grupo?						
3. ¿Se usa uniforme de trabajo?						
4. ¿Se cumple con la programación de las acciones "**5S**"?						
PUNTAJE TOTAL						

Nota. La 5S, herramientas de cambio. José Ricardo Doberssan. 2006

CRITERIOS PARA LA AUTOEVALUACION "5S" EN PLANTAS INDUSTRIALES

SEPARAR	1	2	3	4	5
OBJETOS INNECESARIOS, CHATARRA Y BASURA EN EL PISO	Objetos innecesarios, basura y chatarra en el piso, perjudicando la circulación con riesgo de provocar accidentes.	Objetos innecesarios en el piso perjudicando la circulación.	Objetos innecesarios en el piso sin perjudicar la circulación.	Objetos innecesarios en el piso, con indicación para moverlos.	Pisos totalmente libres y demarcados.
EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES INNECESARIOS	Existen herramientas, materiales y equipos innecesarios mezclados con los necesarios.	Existen herramientas, materiales y equipos innecesarios separados de los necesarios. No se descartan los innecesarios.	Existen herramientas, materiales y equipos innecesarios separados de los necesarios. Los necesarios no están acondicionados.	Solo existen herramientas, materiales y equipos necesarios pero no están todos acondicionados.	Solo existen herramientas, materiales y equipos necesarios, todos en buenas condiciones de uso.
ARMARIOS Y ESTANTERÍAS	Con chatarra y basura. Lo necesario está totalmente mezclado con lo innecesario.	Lo necesario está separado de lo innecesario. No se descarta lo innecesario.	Lo necesario está separado de lo innecesario. Lo necesario no está acondicionado.	Solo está lo necesario, aunque no está acondicionado.	Solo está lo necesario, en buenas condiciones de uso.
CABLES, MANGUERAS Y OBJETOS EN ÁREAS DE CIRCULACIÓN	No hay lugar para caminar. Existen objetos de todo tipo desparramados.	Existen objetos desparramados que dificultan la circulación.	Objetos apilados que dificultan la circulación.	Objetos apilados que no perjudican la libre circulación.	Libre totalmente.

ORDENAR	1	2	3	4	5
UBICACIÓN Y DEVOLUCIÓN DE HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS	Difíciles de localizar, sin identificación, ni lugar definido para guardar.	Difíciles de localizar, sin identificación, con lugar definido para guardar.	Fáciles de localizar, sin identificación, con lugar definido para guardar. Luego de su uso no se retornan adecuadamente.	Fáciles de localizar, con identificación, lugar definido para guardar. Luego de su uso no se retornan adecuadamente.	Fáciles de localizar, con identificación, lugar definido para guardar. Luego de su uso se retornan adecuadamente.
ARMARIOS, EQUIPOS HERRAMIENTAS, MATERIALES, ETC. ESTAN IDENTIFICADOS	Totalmente desordenados. No poseen ningún tipo de identificación del lugar donde guardar y lo que se guarda en ese lugar.	Parcialmente desordenados. No poseen ningún tipo de identificación del lugar donde guardar y lo que se guarda en ese lugar.	Ordenados. No poseen ningún tipo de identificación del lugar donde guardar y lo que se guarda en ese lugar.	Ordenados. Poseen parcialmente identificación del lugar donde guardar y lo que se guarda en ese lugar.	Ordenados. Todo posee identificación del lugar donde guardar y lo que se guarda en ese lugar.
OBJETOS SOBRE Y DEBAJO DE ARMARIOS, ESTANTERÍAS Y EQUIPOS	Estos lugares se utilizan para guardar objetos en forma rutinaria.	Estos lugares se utilizan para guardar objetos en forma rutinaria en armarios y estanterías, no debajo de equipos.	Solo se utiliza (arriba de las estanterías y armarios) como lugar para guardar objetos en forma rutinaria, no debajo de equipos.	Solo se utiliza (arriba de las estanterías y armarios) como lugar para guardar objetos en forma esporádica, no debajo de equipos.	No se utiliza (sobre ni debajo de estanterías, armarios y equipos) como lugar para guardar objetos.
UBICACIÓN DE LUGARES Y MÁQUINAS	No hay nada identificado, ni el lugar ni las máquinas.	Hay una identificación elemental del lugar, no de las máquinas.	Los lugares y máquinas están parcialmente identificados.	Los lugares están identificados; las máquinas, parcialmente..	Todo está identificado, sean lugares o máquinas.

LIMPIAR	1	2	3	4	5
PISOS	Permanentemente con polvo, papeles, trapos, chatarra y restos de basura.	Con polvo y chatarra permanentemente.	Con polvo, se ensucian por más que son barridos.	Están limpios al finalizar la jornada.	Están limpios en forma permanente.
TECHOS, PAREDES Y VENTANAS	Techos y paredes deteriorados totalmente, con manchas y sucios. Ventanas con vidrios rotos o remendados.	Techos y paredes deteriorados. Ventanas con vidrios sucios.	Techos y paredes limpios, sin pintura. Ventanas con vidrios con polvo.	Techos y paredes limpios y pintados, con polvillo y tela de arañas. Ventanas con vidrios y algo de polvillo.	Techos y paredes limpios y pintados. Ventanas con vidrios limpios.
ARMARIOS, ESTANTERÍAS, MESAS Y HERRAMIENTAS	Deteriorados con óxido, sin pintura, no se limpian nunca.	Deteriorados con óxido, sin pintura, se limpian poco. Algunas herramientas en buenas condiciones de uso. 10%.	Pintados, la limpieza se hace semanalmente. Herramientas en un 50% en buenas condiciones de uso.	Pintados, la limpieza se hace al finalizar la jornada. Herramientas en un 90% en buenas condiciones de uso.	Pintados, la limpieza se hace al finalizar la tarea. Herramientas en un 100% en buenas condiciones de uso.
MÁQUINAS Y EQUIPOS	Sucias, con óxido y aceite. Se limpian esporádicamente.	Sucias, con aceite y sin óxido. Se limpian una vez al mes.	Limpios el 50%; el resto con aceite. Existen rutinas de limpieza.	Limpios un 90%, el resto con algo de aceite. La rutina de limpieza se cumple en un 80 %.	Todo está limpio. La rutina de limpieza se cumple totalmente.

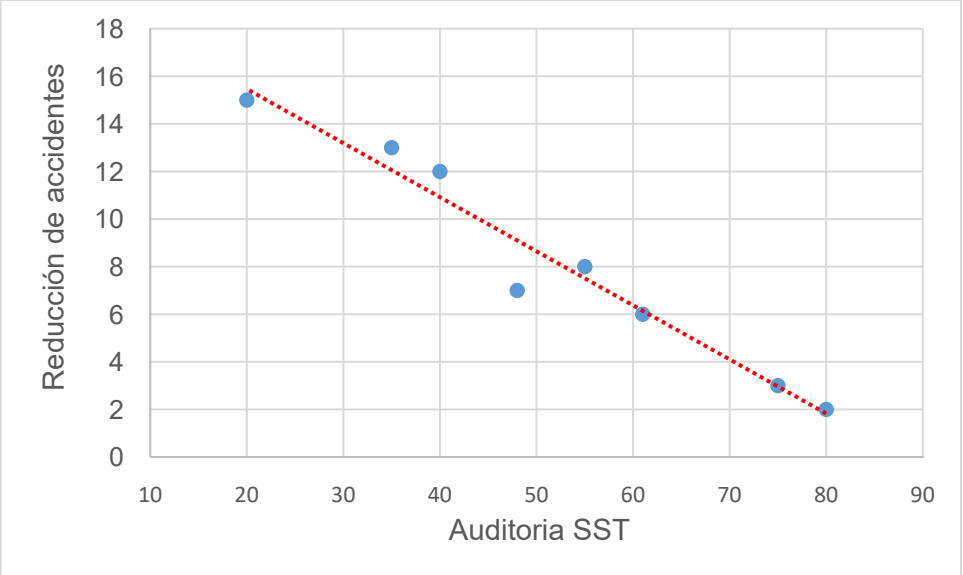
LIMPIAR	1	2	3	4	5
PISOS	Permanentemente con polvo, papeles, trapos, chatarra y restos de basura.	Con polvo y chatarra permanentemente.	Con polvo, se ensucian por más que son barridos.	Están limpios al finalizar la jornada.	Están limpios en forma permanente.
TECHOS, PAREDES Y VENTANAS	Techos y paredes deteriorados totalmente, con manchas y sucios. Ventanas con vidrios rotos o remendados.	Techos y paredes deteriorados. Ventanas con vidrios sucios.	Techos y paredes limpios, sin pintura. Ventanas con vidrios con polvo.	Techos y paredes limpios y pintados, con polvillo y tela de arañas. Ventanas con vidrios y algo de polvillo.	Techos y paredes limpios y pintados. Ventanas con vidrios limpios.
ARMARIOS, ESTANTERÍAS, MESAS Y HERRAMIENTAS	Deteriorados con óxido, sin pintura, no se limpian nunca.	Deteriorados con óxido, sin pintura, se limpian poco. Algunas herramientas en buenas condiciones de uso. 10%.	Pintados, la limpieza se hace semanalmente. Herramientas en un 50% en buenas condiciones de uso.	Pintados, la limpieza se hace al finalizar la jornada. Herramientas en un 90% en buenas condiciones de uso.	Pintados, la limpieza se hace al finalizar la tarea. Herramientas en un 100% en buenas condiciones de uso.
MÁQUINAS Y EQUIPOS	Sucias, con óxido y aceite. Se limpian esporádicamente.	Sucias, con aceite y sin óxido. Se limpian una vez al mes.	Limpios el 50%; el resto con aceite. Existen rutinas de limpieza.	Limpios un 90%, el resto con algo de aceite. La rutina de limpieza se cumple en un 80 %.	Todo está limpio. La rutina de limpieza se cumple totalmente.

AUTODISCIPLINA	1	2	3	4	5
APLICACIÓN DE LAS CUATRO PRIMERAS "S"	El puntaje de las primeras cuatro "S" es igual o menor que 32.	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 32 e igual o menor que 44.	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 44 e igual o menor que 56.	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 56 e igual o menor que 68.	El puntaje de las primeras cuatro "S" es mayor que 68.
NORMAS DE LA EMPRESA Y DEL GRUPO	No se conocen.	Se conocen, pero no se cumplen.	Se cumplen ocasionalmente.	Se cumplen con un fuerte seguimiento.	Se cumplen permanentemente.
UNIFORME DE TRABAJO	No se tiene. La ropa que se usa está sucia, manchada y rota. Las personas no tienen identificación.	Se tiene, pero está sucio, manchado y roto. Las personas tienen su identificación pero no la usan.	Se tiene, pero está sucio. Las personas tienen su identificación pero no la usan.	Está limpio, en buenas condiciones. Las personas tienen su identificación pero no la usan.	Está limpio, en buenas condiciones. Las personas usan su identificación.
GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES PROGRAMADAS	No se conocen.	Se cumple menos del 50% y bajo estricto seguimiento. Actitud reactiva.	Se cumple entre el 50% y 90% bajo seguimiento. Actitud proactiva baja.	Se cumple entre el 90% y 100% sin seguimiento. Actitud proactiva.	Se cumple el 100% sin seguimiento. Actitud proactiva.

Nota. La 5S, herramientas de cambio. José Ricardo Doberssan. 2006

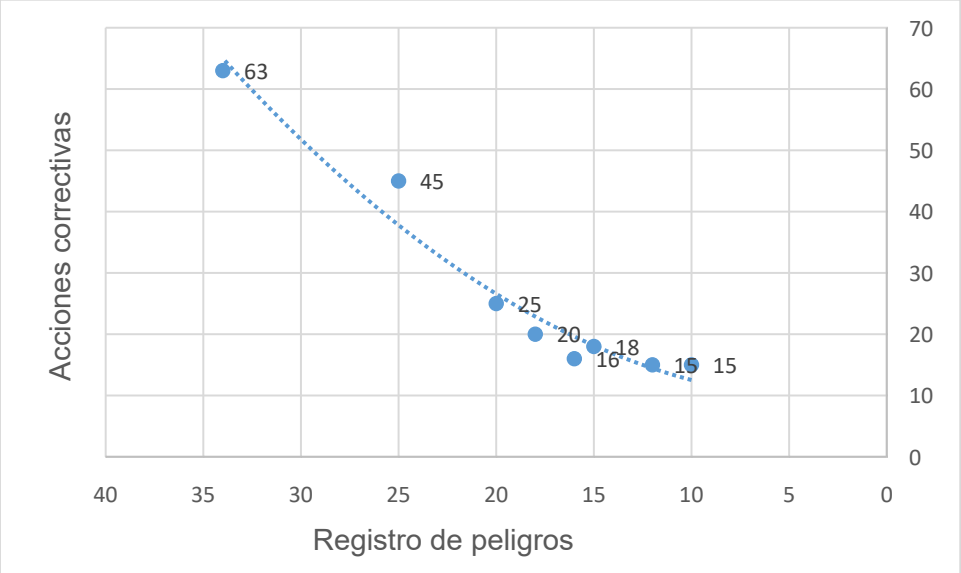
Anexo 4. Gráficas de correlación de las variables

Gráfica de correlación de las variables del objetivo general



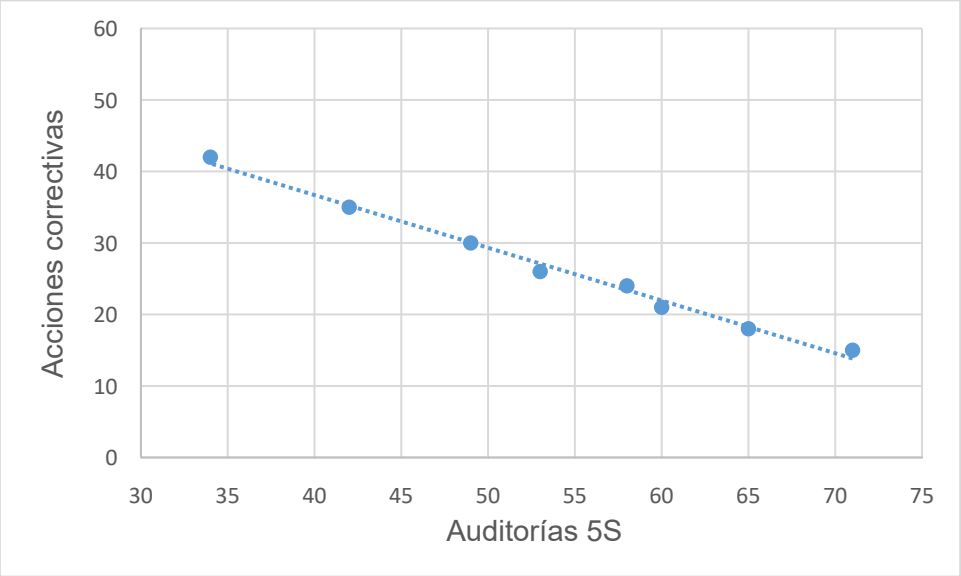
Nota. Elaboración propia, 2023.

Gráfica de correlación de variables del objetivo específico 1



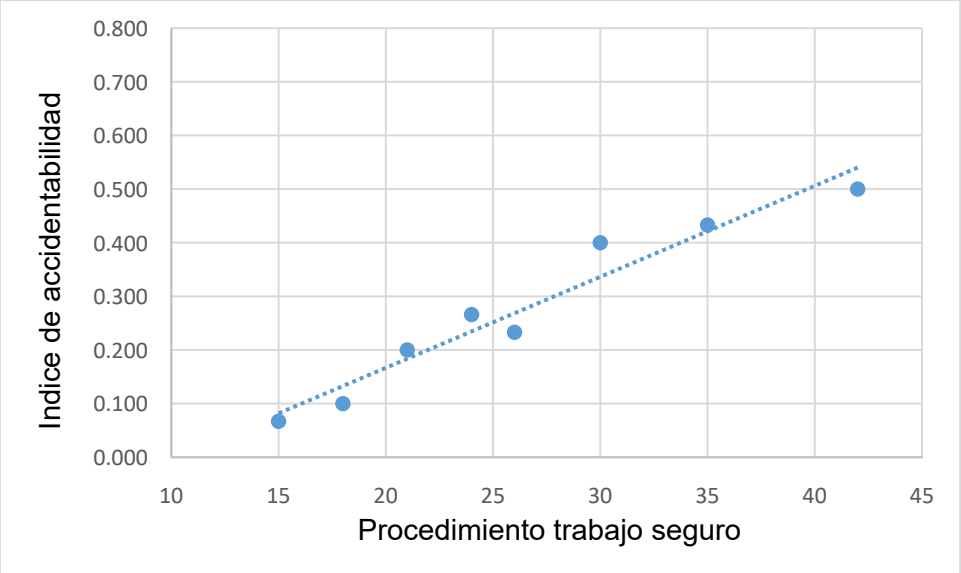
Nota. Elaboración propia, 2023.

Gráfica de correlación de variables del objetivo específico 1



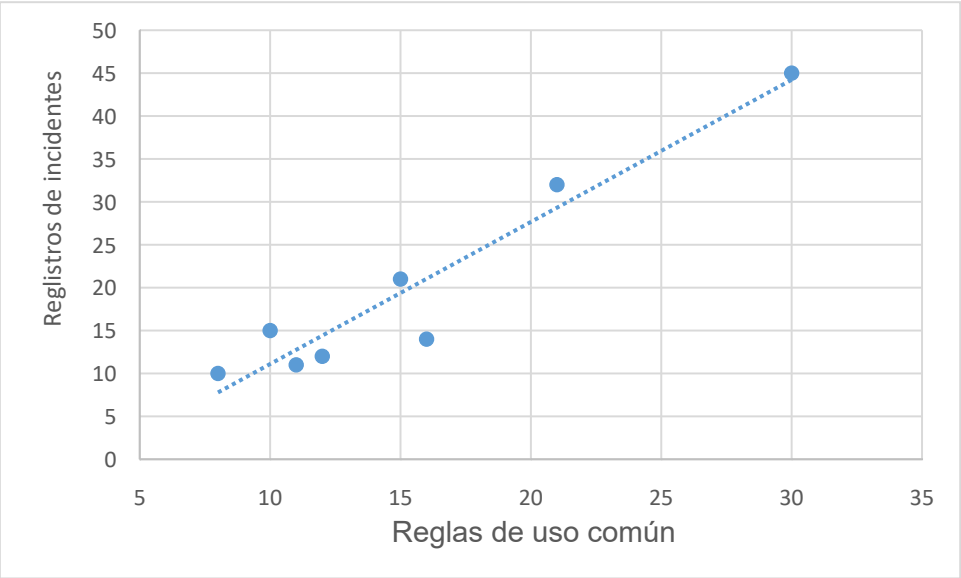
Nota. Elaboración propia, 2023.

Gráfica de correlación de variables del objetivo específico 3



Nota. Elaboración propia, 2023.

Gráfica de correlación de variables del objetivo específico 4



Nota. Elaboración propia, 2023.