



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de la metodología Análisis Funcional de Operatividad
(HAZOP) para reducir la accidentabilidad en la empresa Salimser
E.I.R.L, Lima 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Orejon Gutierrez, Stefany Katherine Noemi (ORCID: 0000-0002-2828-0185)

Revilla Espinoza, Luis Carlos (ORCID: 0000-0002-0723-530X)

ASESOR:

Mgtr. Ramos Harada, Freddy (ORCID: 0000-0002-9529-9310)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de gestión de la seguridad y calidad

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado especialmente a todas las personas que me ayudaron a seguir desarrollando la tesis y me dijeron que no me dé por vencido para terminar la tesis en 6 meses lo cual parecía imposible y muy especialmente a mi mamá que siempre me dijo que estudiara y terminara la carrera cuando yo ya no quería hacerlo todo el esfuerzo lo hice por ella y tengo el fruto de todos los esfuerzos.

Dedico con todo mi corazón a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos. Gracias, madre y padre.

Agradecimiento

A Dios: Por darnos la sabiduría y fuerza para culminar esta etapa académica.

A nuestro docente el Ing. Freddy Ramos por guiarnos para realizar la tesis y por siempre orientándonos hacer excelentes futuros profesionales.

A nuestro asesor el Sr. Diego; por su guía, comprensión, paciencia, entrega y valiosos consejos a lo largo del proceso de investigación.

Al personal de la Empresa Salimser E.I.R.L, en especial al jefe del área de operaciones. Por admitirnos realizar nuestro proyecto en sus instalaciones y poder lograr los objetivos trazados del proyecto.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	9
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	24
3.2. Variables y operacionalización.....	25
3.3. Población, muestra y muestreo.....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5. Procedimientos.....	31
3.6. Método de análisis de datos	31
3.7. Aspectos éticos	31
IV. RESULTADOS.....	32
V. DISCUSIÓN.....	94
VI. CONCLUSIONES.....	99
VII. RECOMENDACIONES.....	100
REFERENCIAS	101
ANEXOS.....	107

Índice de tablas

Tabla 1: Puntuaciones de Pareto.....	5
Tabla 2: Palabras guía.....	16
Tabla 3: Clasificación de riesgos	21
Tabla 4: Clasificación de riesgos	22
Tabla 5: Cuadro de validez.....	30
Tabla 6: Diagrama de análisis del proceso	34
Tabla 7: Análisis de la metodología HAZOP (previo)	35
Tabla 8: Índice de gravedad (previo).....	37
Tabla 9: Índice de frecuencia (previo).....	37
Tabla 10. Índice de accidentabilidad (previo)	38
Tabla 11: Recursos y materiales.....	48
Tabla 12: Comparación de escenarios sobre la gestión del área.....	50
Tabla 13: Programa de capacitaciones	51
Tabla 14: Plan de acción HAZOP	53
Tabla 15: Análisis de la gravedad del impacto	55
Tabla 16: Causas de potencial riesgo en el trabajo.....	56
Tabla 17: Matriz IPERC.....	58
Tabla 18: Planificación de supervisores	66
Tabla 19: Análisis de la metodología HAZOP (posterior)	67
Tabla 20: Índice de gravedad (posterior).....	69
Tabla 21: Índice de frecuencia (posterior)	69
Tabla 22: Índice de accidentabilidad (posterior).....	70
Tabla 23: Costos de implementación	77
Tabla 24: Flujo de caja	78
Tabla 25: Indicadores financieros	79
Tabla 26: Evaluación comparativa del nivel de gravedad (posterior)	80
Tabla 27: Evaluación comparativa del nivel de frecuencia (posterior).....	82
Tabla 28: Evaluación comparativa del nivel de accidentabilidad (posterior)	85
Tabla 29: Prueba de normalidad antes y después de la hipótesis general.....	87
Tabla 30: Estadísticos inferenciales de la accidentabilidad antes y después	88
Tabla 31: Estadísticos de la prueba T de Student de la hipótesis general	89
Tabla 32: Prueba de normalidad antes y después de la hipótesis específica 1	90
Tabla 33: Estadísticos inferenciales de la gravedad antes y después	90
Tabla 34: Estadísticos de la prueba T de Student de la hipótesis específica 1.....	91
Tabla 35: Prueba de normalidad antes y después de la hipótesis específica 2.....	92
Tabla 36: Estadísticos inferenciales de la frecuencia antes y después.....	93
Tabla 37: Estadísticos de la prueba T de Student de la hipótesis específica 2.....	93

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Diagrama de Ishikawa	4
Figura 2: Diagrama de Pareto	6
Figura 3: Organigrama de la empresa	32
Figura 4: Diagrama de operaciones: gestión de accidentes	33
Figura 5: Análisis de la metodología HAZOP (previo)	36
Figura 6: Análisis del nivel de gravedad (previo)	39
Figura 7: Diagrama box plot: nivel de gravedad (previo)	40
Figura 8: Diagrama lineal de tendencia de gravedad (previo)	40
Figura 9: Análisis del nivel de frecuencia (previo).....	41
Figura 10: Diagrama de box plot del nivel de frecuencia (previo)	42
Figura 11: Diagrama lineal de tendencia de frecuencia (previo)	42
Figura 12: Análisis del nivel de accidentabilidad (previo)	43
Figura 13: Diagrama de box plot del nivel de accidentabilidad (previo)	44
Figura 14: Diagrama lineal de tendencia de accidentabilidad (previo)	44
Figura 15: Diagrama de Gantt implementación	46
Figura 16: Elementos encontrados.....	49
Figura 17: Programa de limpieza	50
Figura 18: Evidencia de capacitaciones	52
Figura 19: Gestión del accidente en el trabajo	54
Figura 20: Política de salud y seguridad en el trabajo.....	61
Figura 21: Notificación de incidentes peligrosos	63
Figura 22: Notificación de accidentes de trabajo	64
Figura 23: Análisis de la metodología HAZOP (posterior)	68
Figura 24: Análisis del nivel de gravedad (posterior).....	71
Figura 25: Diagrama de box plot del nivel de gravedad (posterior)	72
Figura 26: Diagrama lineal de tendencia de gravedad (posterior)	72
Figura 27: Análisis del nivel de frecuencia (previo)	73
Figura 28: Diagrama de box plot del nivel de frecuencia (posterior).....	74
Figura 29: Diagrama lineal de tendencia de frecuencia (posterior).....	74
Figura 30: Análisis del nivel de accidentabilidad (posterior).....	75
Figura 31: Diagrama de box plot del nivel de accidentabilidad (posterior)	76
Figura 32: Diagrama lineal de tendencia de accidentabilidad (posterior)	76
Figura 33: Diagrama lineal comparativo de la gravedad.....	81
Figura 34: Diagrama box plot de evaluación comparativa de la gravedad	81
Figura 35: Diagrama lineal comparativo de la frecuencia.....	83
Figura 36: Diagrama box plot de evaluación comparativa de la gravedad	84
Figura 37: Diagrama lineal comparativo de la accidentabilidad.....	86
Figura 38: Diagrama box plot de evaluación comparativa de la accidentabilidad	86

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo de determinar como la aplicación de la metodología HAZOP reduce la accidentabilidad en el área de operaciones de la empresa SALIMSER E.I.R.L, 2021.

Esta investigación se elaboró mediante un método hipotético deductivo, según su finalidad es aplicada, por su nivel es explicativa, por su enfoque es cuantitativa de alcance temporal longitudinal. Así mismo, el diseño de investigación es experimental de tipo cuasiexperimental, siendo la unidad de análisis un accidente en el área de operaciones, la población es de 90 días hábiles, se recolectaron datos por observación y como instrumento fichas de recolección de datos para medir la accidentabilidad.

Con la metodología HAZOP se logró reducir la accidentabilidad, dado que la medida de la gravedad antes (15,625) es mayor al medio y después de la aplicación (8,125) y la frecuencia antes (16,66) es mayor al medio en el escenario posterior (8,542). Asimismo, los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente en Excel y SSPS que mediante la prueba de T-Student obteniendo el valor de significancia de 0.000, corroborando el resultado. Finalmente se concluyó que la aplicación de la metodología HAZOP reduce la accidentabilidad en el área de operaciones de la empresa SALIMSER E.I.R.L.

Palabras claves: Accidentabilidad, metodología HAZOP, eficiencia, productividad.

Abstract

The objective of this research work is to determine how the application of the HAZOP methodology reduces the accident rate in the area of operations of the company SALIMSER E.I.R.L, 2021.

This research was developed through a hypothetical-deductive method, according to its purpose it is applied, due to its level it is explanatory, due to its approach it is quantitative with a longitudinal temporal scope. Likewise, the research design is experimental of a quasi-experimental type, the unit of analysis being an accident in the area of operations, the population is 90 working days, data were collected by observation and as an instrument data collection sheets to measure the accident rate

With the HAZOP methodology, it was modified to reduce the accident rate, given that the measure of severity before (15.625) is greater than the mean and after the application (8.125) and the frequency before (16.66) is greater than the mean in the scenario. later (8,542). Likewise, the data obtained were statistically analyzed in Excel and SSPS, which obtained a significance value of 0.000 using the T-Student test, corroborating the result. Finally, it was concluded that the application of the HAZOP methodology reduces the accident rate in the area of operations of the company SALIMSER E.I.R.L.

Keywords: Accident rate, HAZOP methodology, efficiency, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

En el escenario internacional en Peng, Gao y Bai (2021) se menciona que HAZOP es una técnica de análisis de riesgos de proceso basada en ingeniería de sistemas que se propuso por primera vez en la década de 1970 para identificar sistemáticamente las posibles desviaciones entre el proceso y la intención esperada, y por lo tanto descubrir las posibles causas y consecuencias de los peligros. Debido a sus excelentes resultados y viabilidad, HAZOP ha un método ampliamente utilizado para el análisis de seguridad y la evaluación de la producción continua. Este método tiene ventajas como la inclusión del concepto de seguridad del sistema que establece en lugar del concepto de seguridad de dispositivo individual y favorece la identificación de variedad de peligros potenciales. (p.832).

Según Marhavidas et al. (2021) la metodología HAZOP fue diseñada con el propósito de identificar peligros potenciales que están presentes en las instalaciones y equipos que operan usando materiales peligrosos; es por lo que contribuye a mejorar los sistemas de salud y seguridad ocupacional. La principal preocupación era eliminar cualquier tipo de peligro que pudiera potencialmente dar lugar a accidentes graves, como explosiones o emisiones tóxicas. Por lo tanto, se considera un medio eficaz para determinar los peligros y ha sido ampliamente utilizada para prevenir accidentes y validar prácticas de ingeniería adecuadas, para investigar accidentes y actualizar los niveles de seguridad y para la disminución de fallas operacionales, tales como proyectos técnicos de instalaciones y equipos de industrias de procesos, lugares de trabajo, SST, entre otros. (p.1301).

Para Dwi et al (2017) la metodología HAZOP es útil en la gestión de la salud y seguridad en el trabajo, dado que permite efectuar pruebas en cada parte del proceso para determinar la posibilidad de desviación del estado de diseño; adicionalmente, comprende las causas y consecuencias de los peligros de los problemas existentes y por lo tanto reduce el riesgo de un peligro inminente. La seguridad es un requisito esencial en el curso de la producción en la industria y en cada fábrica debe tenerse en cuenta mecanismos para hacer frente a los riesgos,

especialmente contra nodos maliciosos y este análisis permite determinar las oportunidades de peligro que podrían ocurrir durante las operaciones. (p.397).

A nivel nacional, de acuerdo con el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2020), se registran de forma mensual alrededor de 2000 accidentes notificantes, siendo los meses más críticos entre setiembre (2394) y octubre (2856). Respecto al sector de donde provienen los accidentes, la mayoría proviene del sector industrial con el 21.95%, seguido por las actividades inmobiliarias con 16.14% y el transporte, almacenamiento y telecomunicaciones con el 11.84%. Adicionalmente, se comenta que los accidentes no mortales más comunes son los golpes por objetos con 11.5%, caída de nivel con 10.6% y los esfuerzos físicos con 10.4%. (p.6).

Asimismo, en López y Romero (2020), se comenta que es necesario que las empresas prioricen dentro de su plan de trabajo el cuidado de sus colaboradores y los trabajos que realizan. El sistema que se venía haciendo durante tantos años de realizar actividades sin proteger el factor humano ha quedado en el pasado. En el mundo de la minería es uno de los rubros donde se cumple a cabalidad con los estándares de seguridad, asimismo con la protección del medio ambiente. A partir de ello, es necesario diseñar un sistema de salud y seguridad ocupacional para la gestión de las actividades y proteger al colaborador (p.147)

Para Neyra (2020), la gestión de seguridad es un aspecto clave para cumplir con la normativa vigente, en tanto que se requiere del conocimiento y evaluación del nivel de desempeño en este punto. En este sentido, se comenta que la metodología HAZOP busca asegurar que no ocurran potenciales fallos dentro del sistema de producción, dado mediante el análisis funcional de cada aspecto identifica riesgos de forma inductiva para disminuir las desviaciones del proceso. En otras palabras, dicha metodología evalúa el nivel de riesgo desde varias perspectivas conociendo el impacto sobre el sistema y las consecuencias negativas que se generan. (p.128).

A nivel local, se comenta que la empresa Salimser E.I.R.L es una entidad localizada en el distrito de Ate, que brinda servicios en el área de saneamiento con un personal especializado en la materia. Estos servicios no contemplan un plan de seguridad ocupacional, por ello no están capacitados en el aspecto de seguridad para prevenir y minimizar accidentes y enfermedades laborales, es de importancia que el personal a cargo del servicio esté capacitado. Actualmente, la empresa ha mostrado deficiencias que se detallan en el siguiente diagrama de causa – efecto.

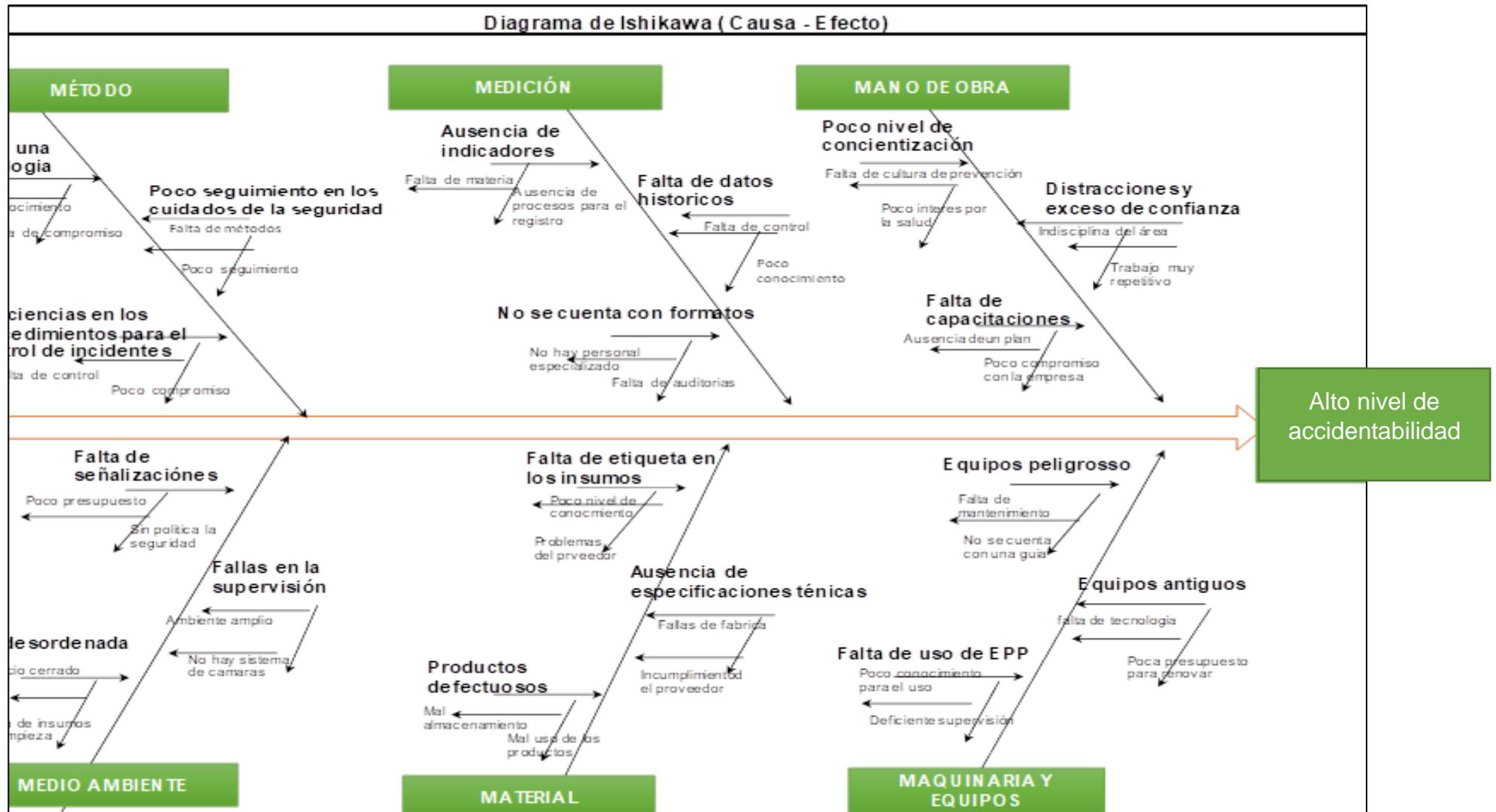


Figura 1: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Ishikawa se observan las deficiencias de acuerdo con el ámbito que afectan, pudiendo ser de método, medición, mano de obra, medio ambiente, materiales y maquinaria; todo ello determina que el problema central se orienta hacia la alta accidentabilidad de la empresa. Se han mencionado causas como la falta de una metodología, la ausencia de señalización, ausencia de indicadores, no se cuenta con formatos, distracciones y exceso de confianza, falta de especificaciones técnicas, equipos peligrosos, entre otros, en tanto que para cada causa se ha indicado 2 sub-causas que explican su origen. Por otro lado, es necesario conocer cuáles han sido los elementos que impactan en mayor medida y para ello se empleó el análisis de Pareto y se recurrió a la opinión de 5 expertos en el tema. La siguiente tabla muestra las puntuaciones obtenidas, siendo el valor de 20 para el mayor impacto y 0 para el menor impacto.

Tabla 1: Puntuaciones de Pareto

N°	Descripción de Partida	E1	E2	E3	E4	E5	Punt.	Frec. Relativa	Frec. Acumulada
1	Falta de una sistemática para la gestión de SST	20	19	19	20	20	98	20.8%	21%
2	Alejamiento de indicadores	20	18	19	19	18	94	20.0%	41%
3	No se tiene formatos	19	20	17	20	17	93	19.7%	61%
4	Deficiencias en los procedimientos para el control de incidentes	19	19	17	19	16	90	19.1%	80%
5	Falta de capacitaciones	5	5	6	3	4	23	4.9%	85%
6	Falta de datos históricos	4	3	3	3	6	19	4.0%	89%
7	Poco nivel de concientización	4	2	1	2	5	14	3.0%	92%
8	Poco seguimiento en los cuidados de la seguridad	3	2	1	2	2	10	2.1%	94%
9	Fallas en la supervisión	2	1	1	3	2	9	1.9%	96%
10	Falta de señalizaciones	1	2	1	2	1	7	1.5%	97%
11	Ausencia de especificaciones técnicas	1	0	1	2	1	5	1.1%	98%
12	Equipos peligrosos	1	0	0	1	1	3	0.6%	99%
13	Distracciones y exceso de confianza	0	0	1	1	0	2	0.4%	99%
14	Área desordenada	0	0	1	1	0	2	0.4%	100%
15	Falta de uso de EPP	0	1	0	0	0	1	0.2%	100%
16	Productos defectuosos	0	0	1	0	0	1	0.2%	100%
17	Falta de etiqueta en los insumos	0	0	0	0	0	0	0.0%	100%
18	Equipos antiguos	0	0	0	0	0	0	0.0%	100%
	TOTAL						471	100%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se indica que las causas que causan un mayor impacto en el problema central son la falta de una metodología para la gestión de SST con 98 puntos acumulados y el 20.8% de frecuencia, seguido por la ausencia de

indicadores con 94 puntos y 20%. Otras causas con gran relevancia fueron que no se cuenta con formatos con 93 puntos y 19.7% de frecuencia y las deficiencias en los procedimientos para el control de incidentes con 90 puntos y 19.1%. Un menor impacto corresponde a los problemas relacionados con la falta de capacitaciones (23 puntos), falta de datos históricos (19 puntos) y poco nivel de concientización (14 puntos). Para graficar el escenario descrito se presenta la siguiente figura.

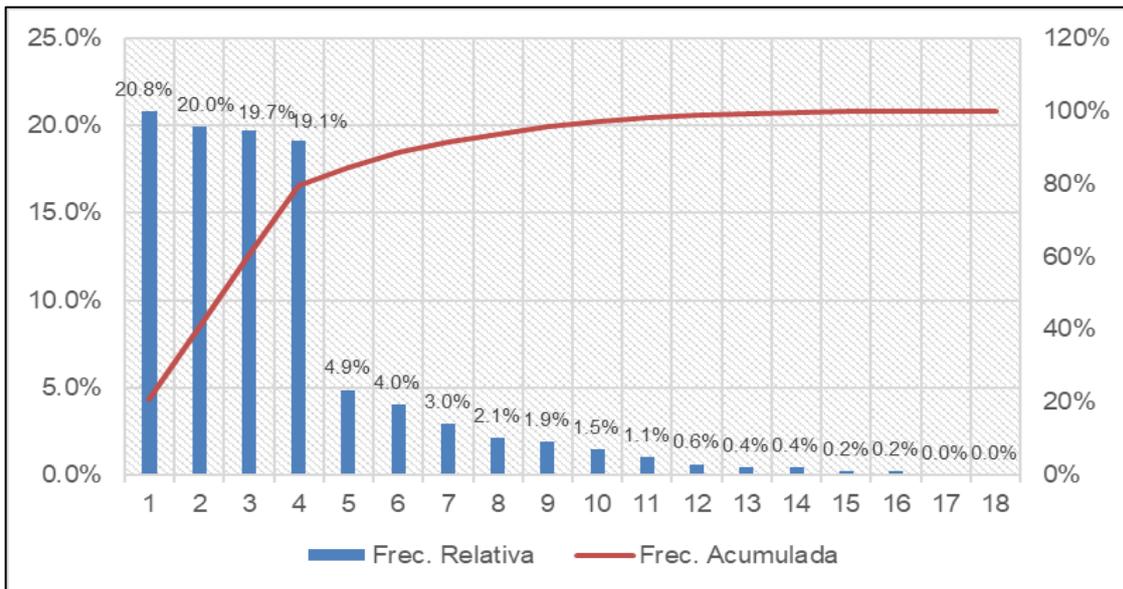


Figura 2: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

El diagrama anterior muestra que la experiencia en la empresa cumple con el principio de Pareto donde se señala que pocas causas explican gran parte del problema; a partir de ello, las 4 primeras causas como la falta de una metodología, ausencia de indicadores, no contar con formatos y deficiencias en procedimientos explican el 80% del problema central, por lo que se debe dar paso a solucionar dichos inconvenientes para generar un alto impacto en la reducción de accidentabilidad. Se formula el problema general ¿En qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reducirá la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021, específicamente ¿En qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reducirá la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021? y ¿En qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reducirá la gravedad de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021?.

A nivel teórico “se describe a la intranquilidad que nace en el investigador por penetrar individualmente o diversas orientaciones teóricas que frecuentan el inconveniente [...] se espera progresar en el discernimiento bosquejado o localizar nuevos esclarecimientos que transformen o completen el discernimiento” (Valderrama, 2019, p 140). En este sentido, el propósito es profundizar en la insuficiencia de establecer y estandarizar una proporcionada gestión de la firmeza y salud ocupacional, apoyar el proceso técnico de operación de la empresa y llenar los vacíos y paradigmas en el campo del bienestar ocupacional.

En el aspecto práctico “se hace referencia a que en el estudio de indagación aprovechará para solventar inconvenientes prácticos. Manifiesta a la cuestión ¿ayudará a solventar algún inconveniente práctico?” (Silvestre y Huamán, 2019, p.172). Este análisis eliminará incertidumbres y dudas acerca de la jerarquía de una proporcionada comisión de la seguridad y salud en la empresa y así solventar los inconvenientes que se exteriorizan día con día.

Desde la perspectiva metodológica, “cuando se exterioriza que el manejo de concluyentes metodologías e instrumentales de indagación pueden aprovechar para distintas exploraciones futuras. Puede frecuentar de inventivas o instrumentales novedosos como interrogatorios, test, experimentos de hipótesis” (Ñaupas et al., 2018, p 221). A partir de la información y la recolección de datos que serán analizados y divulgados muestran la necesidad y los métodos que pueden resolver los eventos de riesgo a través de una cultura de suspicacia, establecida en los estándares naturales e internacionales de salud y seguridad ocupacional.

Finalmente, a nivel social “se refiere al provecho, bienes y la importancia que poseerá las consecuencias de la exploración para el consorcio o el contorno socio gráfico donde se efectúa. Manifiesta a la interpelación ¿Qué trascendencia social tiene?” (Silvestre y Huamán, 2019, p.172). Al perfeccionar los ambientes de seguridad y salud ocupacional, seremos capaces de favorecer al bienestar de los

colaboradores en los accidentes laborales que afectan el desarrollo de los empleados. Esto a través de una cultura de prevención brinda información sólida sobre los beneficios y el cuidado de los equipos humanos y sus familias. Como objetivo general determinar en qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reducirá la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021 y específicamente:

- Determinar en qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reducirá la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021
- Determinar en qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reducirá la gravedad de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021

Y como hipótesis general: La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021 específicamente:

- ✓ La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021
- ✓ La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la gravedad de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, de acuerdo con Kuswanda, Solichin y Novita (2021), en su trabajo titulado “Análisis de Accidentes de Trabajo en CV. Taller de Purnama utilizando el método HAZOP (peligro y operabilidad)”, el objetivo principal fue determinar los riesgos y peligros involucrados en el proceso de trabajo dentro de taller mediante la metodología HAZOP para lograr una reducción en los accidentes. La seguridad y salud ocupacional es una prouitud para garantizar y proteger la seguridad y salud de los trabajadores para prevenir el trabajo o la disposición de enfermedades profesionales, en tanto que su objetivo se centra en comprimir o eliminar el riesgo de pérdida, daño o trabajo. La investigación guarda una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y de nivel descriptivo, en tanto que la técnica para la recolección de datos fue la observación directa. Los resultados mencionar la presencia de 6 peligros graves en el proceso de hacer una máquina para picar, mientras que el de una masa mezclador tenía solo 5. Los niveles de peligros en los procesos de fabricación de una cortadora y una batidora fueron altas al encontrarse con valores cercanos al 58% y 56%, respectivamente. Se concluye que, al encontrar un mayor nivel de peligro en cada proceso de construcción de máquinas, el control de riesgos es necesario para evitar accidentes laborales o enfermedades profesionales.

Para Li et al., (2021) en su investigación “Aplicación del método integrado de HAZOP-AHP y evaluación difusa integral en accidentes de explosión de gas en minas de carbón”, tuvo el objetivo principal de la implementación de la metodología HAZOP para lograr cambios en la accidentabilidad de la empresa. Análisis de peligros y operabilidad (HAZOP), proceso de jerarquía analítica (AHP) y los métodos de evaluación exhaustivos y difusos son evaluaciones de seguridad importantes. El método de análisis HAZOP a partir permite emplear el análisis cualitativo y cuantitativo y para mejorar la precisión de la identificación del riesgo. La investigación guarda una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y de nivel descriptivo, en tanto que la técnica para la recolección de datos fue el acceso a bases de datos. Los resultados muestran que el método HAZOP proporciona un sistema de índices de evaluación de seguridad para calcular el peso

de cada factor mediante el uso de una evaluación completa y la identificación de los peligros potenciales del equipo; asimismo, lleva a cabo una investigación de peligros ocultos y una evaluación de riesgos de accidentes con el fin de tomar medidas para eliminar los peligros ocultos que afectan el funcionamiento normal del sistema y la seguridad personal.

Según Kenny (2019), en su trabajo “HAZOP revalidación y enfoque en los riesgos de accidentes mayores”, el objetivo principal fue evaluar la ventaja de implementar la metodología HAZOP para la gestión de la salud y seguridad ocupacional en búsqueda de disminuir la accidentabilidad. El análisis de las técnicas de identificación de riesgos permite introducir metodologías nuevas y mejoradas, además de evaluar el valor agregado. Se cuenta con una metodología de investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y de nivel descriptivo, en tanto que la técnica para la recolección de datos fue la observación directa. Los resultados con un enfoque alternativo es identificar cambios desde la implementación de HAZOP y asegurar que los peligros asociados son conocidos y gestionados adecuadamente, ello plantea cambios sutiles que pueden conducir a la degradación de las salvaguardias de diseño. Se obtiene un incremento de las actividades seguras de 31 a 66, presentando solo 19 actividades de riesgo bajo y 47 de riesgo medio, es decir, los indicadores clave de rendimiento dan como resultado un estudio que centrado en los eventos de mayor consecuencia. Por último, se concluye que luego de varios ciclos de HAZOP se evidencia de forma progresiva menores riesgos, dado que las técnicas de descubrimiento se encuentran centradas en los riesgos de accidentes graves.

Asimismo, se cuenta con la investigación de Kościelny et al. (2017) titulada “La aplicación de un gráfico de un proceso en análisis HAZOP en el sistema de prevención de accidentes”, donde el objetivo principal fue desarrollar y aplicar la metodología HAZOP en un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional para prevenir la presencia de accidentes graves en la empresa. En este sentido, se presenta un sistema de prevención que permite respaldar el análisis HAZOP

mediante un modelo en forma de gráfico de un proceso y la presencia de retroalimentaciones entre los nodos en el proceso es de gran importancia para lograr cambios efectivos. Se cuenta con una metodología de investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y de nivel descriptivo, en tanto que la técnica para la recolección de datos fue la observación directa. Los resultados concluyen que la alta calidad del análisis de riesgos se puede obtener solo cuando se adquieren los conocimientos adecuados sobre el proceso y dicho conocimiento está representado por modelos cuantitativos y cualitativos. La implementación de cambios fue una solución muy difícil y costosa debido al escenario inicial dado que se efectuaron simulaciones de todo tipo de amenazas. Por tanto, esta solución se aplicará a objetos críticos.

En la investigación de Restuputri y Dyan (2017) llamada “El análisis de accidentes de trabajo mediante el uso del método de estudio de riesgos y operabilidad (HAZOP)”, el objetivo principal fue efectuar una identificación y evaluación de los riesgos laborales a través de la implementación de la metodología HAZOP para reducir la accidentabilidad. El estudio se basa en la identificación de accidentes laborales, seguido de la búsqueda de la fuente de los peligros potenciales en el lugar de trabajo para realizar la prevención mediante el análisis de riesgos y operabilidad. La investigación guarda una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y de nivel descriptivo, en tanto que la técnica para la recolección de datos fue el acceso a bases de datos. En los resultados se comenta que en la identificación de peligros en el proceso de producción se encontraron 9 fuentes de peligros potenciales, 2 peligros de riesgo medio y 3 de riesgo bajo. Entre las recomendaciones para el cambio se menciona mejorar el uso de EPP en todas las labores, efectuar un procedimiento de trabajo estandarizado, programar entrenamientos y capacitaciones para la gestión del peligro y accidentes y mejorar las condiciones del ambiente de trabajo.

A nivel nacional, de acuerdo con Ccopa y Obando (2019) en su investigación “Aplicación del método HAZOP para reducir los riesgos del servicio de instalación

de tableros eléctricos en una empresa de servicios de ingeniería eléctrica Tecnergy Perú S.A.C, 2019”; tuvo el objetivo de determinar en qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reduce los riesgos y la accidentabilidad en la mencionada empresa. Para el alcance de este objetivo fue necesario determinar el impacto sobre el índice de frecuencia y gravedad. Se cuenta con una investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y de diseño experimental. Las técnicas para la recolección de datos fueron la observación directa y el análisis documental, en tanto que la muestra corresponde a 50 observaciones. Los resultados muestran que la aplicación del HAZOP reduce la accidentabilidad, en tanto que se pasa de un valor previo de 166,57 a 50.0 puntos en el posterior, con una significancia de $0.001 < 0.05$. Adicionalmente, se logró reducir la frecuencia de accidentes de 6543.5 a 1948.75 entre el escenario previo y post, respectivamente con una significancia de $0.001 < 0.05$; por otro lado, la gravedad de accidentes disminuyó de 8172.75 a 2269.25 con una significancia de $0.002 < 0.05$. Por lo tanto, se concluye que la metodología HAZOP reduce la accidentabilidad y los riesgos en la empresa.

Según Robles (2018, p.18) en su trabajo “Aplicación del método HAZOP para la disminución de riesgos de operatividad, en el GRUPO ITALTACONES EIRL. 2018”, la cual tuvo el objetivo principal de implementar la metodología HAZOP para lograr un menor riesgo y reducir la accidentabilidad. Para ello, fue necesario el diagnóstico de la situación inicial, realizar diagramas de flujo, identificar los riesgos y evaluarlos y registrar las acciones de la metodología. La investigación desarrolla una metodología de tipo aplicado, de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y de diseño preexperimental. Las herramientas para la recolección de datos fueron fichas de observación, diagramas de procesos y formatos de la metodología HAZOP. Los resultados en un análisis inicial indican la presencia de 17 nodos con 73 parámetros para cada uno, en tanto que se seleccionaron 75 palabras guía. Por otro lado, el 73% de los riesgos fueron de carácter serio y solo el 27% de carácter grave y ninguno de tipo leve. Posterior a la implementación del HAZOP se observa una reducción a solo 4 % de riesgos graves, 80% de riesgos serios y 16% de

riesgos leves. Por lo tanto, se concluye que la aplicación de la metodología HAZOP reduce los riesgos en la mencionada empresa.

En la investigación de Barros (2018) “Diligencia del procedimiento de gestión de seguridad y salud en el trabajo para comprimir la lista de accidentabilidad en la compañía Madrid Ingenieros SAC., Lima, 2018”, el objetivo principal fue determinar en qué medida la aplicación de un sistema de gestión de salud y seguridad logra disminuir la accidentabilidad en la empresa; ello fue posible tomando en cuenta los indicadores de gravedad y repetición de accidentes. Se cuenta con una investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo, de alcance longitudinal y de diseño experimental. Las metodologías para la recolección de identificaciones fueron la observación directa y el análisis documental, en tanto que la muestra se determinó como los accidentes durante 8 meses (4 previos y 4 posteriores). Los resultados de la implementación muestran una reducción del índice de accidentabilidad de 67.82%, dado que pasó en promedio de 638 a 205.25 con una significancia de $0.000 < 0.05$. Además, la frecuencia también experimentó una reducción desde una media de 381.67 a 229.92 entre el escenario previo y posterior, respectivamente con una significancia de $0.000 < 0.05$ y la gravedad disminuyó de 336,67 a 177.92 en promedio de ambos periodos con una significancia de $0.000 < 0.05$. Se concluye que la implementación de un sistema de gestión SST reduce la accidentabilidad.

Para Tosso (2018) en la investigación “Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para reducir la accidentabilidad en la Subgerencia de Limpieza de Pública de la Municipalidad Distrital de Carabayllo, 2018”, tuvo el objetivo principal de demostrar que la aplicación de un sistema SSO disminuye la accidentabilidad en la mencionada organización, en tanto que para verificar dicho cumplimiento es necesario evaluar la frecuencia y gravedad de accidentes. La investigación desarrolla una metodología de tipo aplicado, de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, de alcance longitudinal y de diseño experimental. La población corresponde a los accidentes en 46 semanas (23

previas y 23 posteriores). La técnica de recolección de datos fue la observación directa a través de la ficha de registro de accidentes. El análisis de los resultados luego de la implementación de cambios evidencia una reducción de la frecuencia en promedio del escenario previo de 13.75 a 7.6 con una significancia de $0.026 < 0.05$; asimismo, la gravedad se redujo de 75.36 a 47.83 entre ambos escenarios. Finalmente, se concluye que la aplicación del sistema SSO reduce la accidentabilidad.

Según Zavaleta et al. (2015) en su trabajo “Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en fabricaciones & construcciones FELBOJAR E.I.R.L. Chimbote, 2014”, el objetivo principal fue lograr una reducción en la accidentabilidad de la empresa en base a la implementación de un sistema SST. Para ello fue necesario el diagnóstico de la situación inicial, la identificación de los puntos críticos y en base a ello elaborar una propuesta para cambios efectivos en el cuidado de la salud. Se cuenta con una investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y de diseño no experimental. Las técnicas para la recolección de datos fueron la observación directa y el análisis documental. Los resultados evidencian que el diagnóstico inicial comprende un nivel bajo con 226 puntos, en tanto que se contabilizaron 15 accidentes 59 actos inseguros y 74 condiciones de riesgo. Luego de la aplicación del sistema de salud y seguridad ocupacional con el diseño de una matriz IPERC se observó una disminución en los accidentes de 5, 46 actos inseguros y 33 condiciones inseguras, en tanto que se evidencia una percepción estable en el 74.38%. Por lo tanto, se concluye que el modelo de gestión SST reduce la accidentabilidad.

Metodología HAZOP: De acuerdo Jensen (2020) la metodología HAZOP es un mecanismo de inspección de procesos a través de la división de cada secuencia en nodos a fin de evaluar los peligros potenciales dentro de las operaciones. Esta metodología es un sistema estructurado para analizar las bases del trabajo a fin de conocer la criticidad de cada nodo y plantear cambios que logren mejorar dicha

situación. Adicionalmente, es útil para revisar los procesos existentes o sobre nuevos pasos a implementar. El sistema HAZOP requiere de un trabajo en equipo en varios escenarios para comprender la complejidad del proceso y se debe tener un líder con amplia experiencia (p.119).

Para Boustras y Guldenmund (2018) la metodología HAZOP basa su análisis en la identificación de desviaciones del proceso, es decir, de todas aquellas acciones que no se encuentran ajustadas a la planificación inicial. A partir de la división de los procesos en nodos se puede describir de forma extensiva el funcionamiento. Otro aspecto importante en la metodología es la inclusión de palabras guía que pueden sistematizar la estructura del análisis, ello hace mucho más sencilla la labor para reconocer las deficiencias (p.18).

Según Stamatis (2019) el sistema de revisión de la metodología HAZOP permite identificar los riesgos más representativos en todas las actividades, debido a que gracias a la división de nodos es posible inspeccionar a fondo el mecanismo de operaciones. Asimismo, la evaluación de desviaciones colabora en el ajuste de la estrategia para obtener un nivel de riesgo aceptable, en tanto que muchas veces se requiere de la reingeniería de los procedimientos para solucionar los problemas que generan las condiciones inseguras (p.236).

En Taylor (2017) se menciona que un aspecto importante del análisis dentro de la metodología HAZOP son los nodos. La mayoría de los programas automatizados funcionan identificando nodos que suelen ser elementos individuales del equipo o sistema de producción, como tanques, recipientes a presión y bombas, y las interconexiones, entre otros. Entonces, las posibles perturbaciones de los parámetros en cada se consideran nodos y para cada parámetro se realiza una búsqueda a través de la red de interconexión para, en primer lugar, posible las causas de la perturbación y, en segundo lugar, las posibles consecuencias (p.637).

Single, Schmidt y Denecke (2019) se menciona que muchas veces la calidad de los conocimientos específicos y genéricos necesarios no es suficiente para detectar posibles eventos peligrosos y averías operativas. Los sistemas HAZOP deben

integrarse con el diseño asistido para la simulación de procesos utilizando modelos de datos comunes basados en las representaciones de la planta de producción, en tanto que se requiere de un nivel de sistematización para contar con la mayor cantidad de detalle para el análisis. El diseño de estos sistemas proceso deben ser completos, a fin de colaborar con sistemas especializados de apoyo a la toma de decisiones y ser probados y evaluados mediante pruebas por turnos de trabajo.

Para Cheraghi, Eslami y Khakzad (2019) otro punto clave es el empleo de palabras guía, las cuales colaboran en sistematizar el proceso de producción. El detalle de algunas se presenta en la siguiente tabla (p.14).

Tabla 2: Palabras guía

Palabra guía	Parámetro	Característica
Más	Presión	Incremento cuantitativo
Menos	Flujo	Decremento cuantitativo
Parte de	Concentración	Nivel de vinculación
No	Temperatura	Negación del diseño
Demasiado / Muy poco	Repetición	Nivel de frecuencia
Rápido / lento	Dirección	Nivel de velocidad
Menor o mayor fuerza	Secuencia	Nivel de intensidad

Fuente: Cheraghi, Eslami y Khakzad (2019)

Según Cheraghi, Eslami y Khakzad (2019) dado que el sistema es entonces dividido en secciones más simples, cada una de las cuales se trata como un nodo en el análisis HAZOP. Según la orientación del proceso se definen los parámetros. La combinación de las palabras guía HAZOP (no, más, menos, etc.) con los parámetros de proceso identificados permite identificar posibles desviaciones de la intención del diseño, en tanto que también debe tenerse en cuenta las posibles consecuencias. Las causas potenciales pueden ser equipos o fallas operativas (p.14).

Para Fattor y Vieira (2019) esta metodología se diferencia de otras técnicas mediante el uso de preguntas y palabras de guía a través de un procedimiento para identificar desviaciones en los procesos de forma estructurada. En el análisis HAZOP, si el sistema o proceso en estudio se desvía de sus límites de diseño, pueden ocurrir accidentes. Para ello es importante la presencia de documentos, descripción del proceso, diagrama de flujo del proceso y la opinión de los expertos en la materia se utiliza para identificar los límites de diseño del sistema fin de evitar posibles desviaciones y consecuencias (p.249).

En Zou et al. (2018) se menciona la siguiente secuencia de pasos para desarrollar la metodología HAZOP dentro de un sistema operativo, lo cual se comenta a continuación (p.109).

- ✓ Determine el objeto de estudio y seleccione una parte del sistema para el análisis.
- ✓ Determine los parámetros, defina las palabras guía y recuerde si una palabra guía se utiliza directamente para el parámetro en sí o para la característica individual del parámetro.
- ✓ Combine las palabras guía (como, no, más, menos) con parámetros (por ejemplo, temperatura, flujo, presión) que tienen como objetivo revelar desviaciones.
- ✓ Analizar las causas y consecuencias de las desviaciones.
- ✓ Identificar las medidas de protección y mitigación existentes para cada desviación y generar recomendaciones para riesgos adicionales reducción donde sea necesario.

Para Marhavidas et al., (2020) para sistematizar el análisis de los posibles eventos peligrosos dentro de los estudios HAZOP, las conclusiones con respecto a las relaciones de causa y efecto o las consecuencias deben identificarse en función de la representación del conocimiento sobre el proceso. En otras palabras, en base a las conclusiones, los escenarios realistas necesitan derivar e inferir conclusiones

fundamentadas en el razonamiento para categorizar los métodos de detección de fallas, ya sean basados en modelos cualitativos, cuantitativos o en el historial de procesos. Adicionalmente, para obtener una estructura descripción general de las subclases de razonamiento se utiliza una estructura similar de árbol de problemas (p.993).

Según Fuentes, González y Baixauli (2017) la metodología HAZOP puede identificar posibles causas raíz de fallas y sus consecuencias. En este sentido, es posible desarrollar rutas de propagación de fallas y proporciona una clasificación de importancia de probabilidad cuantitativa de las causas de avería. Por último, estos resultados pueden orientar la toma de decisiones del personal gerencial para mitigar o evitar peligros potenciales del proceso (p.705).

Cultura de prevención: Para Hauke, Flaspoler y Reinert (2020) se menciona que la cultura de prevención es un aspecto importante para disminuir el nivel de accidentes, así como reconocer los riesgos asociados a dicho trabajo. Para ello, es necesario que los trabajadores cuenten con un adecuado nivel de conocimiento a través de las capacitaciones sobre la salud y seguridad (p.181). Para el cálculo del nivel de cultura se prevención se presenta la siguiente ecuación.

$$CP = \frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} * 100\%$$

Cumplimiento de requisitos legales: De acuerdo con Ayrampo (2021) el cumplimiento de requisitos legales evidencia el nivel de adecuación a la norma sobre temas relacionados a la certificación, gestión del área de trabajo, aplicaciones a sistemas, entre otros. La adecuación a la norma no es un tema voluntario, sino que deben cumplirse los lineamientos necesarios para lograr el funcionamiento a fin de evitar multas o infracciones económicas. (p.30). Para conocer el nivel de cumplimiento se presenta la siguiente expresión.

$$CRL = \frac{\text{Requisitos cumplidos}}{\text{Requisitos aplicables}} * 100\%$$

Análisis IPERC: Para Suzuki, Izato y Miyake (2021) el análisis de peligros y riesgos en el trabajo muestra una parte de los escenarios con riesgo grave que pueden generar accidentes identificados en cada nodo, proceso o procedimiento, es decir, se requiere de describir el proceso de cada nodo, el número, desviaciones, causas y consecuencias de las desviaciones, y el resultado final para cada escenario a fin de obtener un escenario claro para continuar con los cambios (p.4). Para su cálculo se presenta la siguiente fórmula.

$$AI = \frac{\textit{Peligros graves}}{\textit{Total de peligros}} * 100\%$$

Accidentabilidad: Según Cortés (2018) la accidentabilidad es un indicador que permite conocer el grado de seguridad en una empresa, en tanto que permite medir nivel de sufrimiento o acontecimiento de lesiones, golpes o cualquier tipo de daño para el trabajador. A partir del análisis estadístico de las causas, gravedad, frecuencia y la localización durante el tiempo es posible establecer cuáles son las circunstancias o áreas más expuestas al riesgo y se pueden plantear cambios asertivos en el tema (p.79). Adicionalmente, de acuerdo con el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2019), para su cálculo se emplea la siguiente ecuación. (p.7).

$$\textit{Indice de accidentabilidad} = \frac{\textit{Indice de frecuencia} * \textit{Indice de gravedad}}{1000}$$

Para Gonzáles y Padrón (2019) desde el punto de vista profesional, la sociedad requiere la existencia de una regulación que se encargue de regular el comportamiento para la seguridad de las personas. Las empresas no son ajenas a este hecho y ninguna compañía puede obviar el cumplimiento de normativas o normativas que les afecten directamente. A partir de ello, se han generado diversas entidades reguladoras para el control de la accidentabilidad. Se comenta que alrededor del 80 % de la accidentalidad se debe principalmente al factor humano y lamentablemente la promulgación de normas de seguridad o su actualización, pocas veces se realizan con previsión y normalmente esto ocurre después de ocurrido el accidente (p.28).

Para Holo y Szóstak (2017), la accidentalidad es una manifestación de aglomeraciones y el cambio de seguridad en secciones determinados del patrimonio no está concluyente por un único accidente, sino por el vinculado de sucesos pretéritos en un grado de lapso determinado, y todavía por la averiguación consiguiente del estudio de este conjunto. A partir de ello, el análisis debe dirigirse a un proceso que genere muchos accidentes permitirá definir el espacio de posibles escenarios de desarrollo de situaciones de accidente, la probabilidad de ocurrencia de ciertos escenarios y también escenarios con la mayor probabilidad de ocurrencia (p.356).

Según Manganta et al., (2019) algunos factores afectan los accidentes e interactuaron con cada uno. A partir de ello, las autoridades o reguladores del sistema deben tomar una decisión relacionada con la política, pero es necesario que se basen en el conocimiento de las características o de los factores relacionados, considerando una ilustración de la condición de accidente en calidad y cantidad. En este sentido, es necesario obtener una descripción de las características de las víctimas de accidentes en función de la gravedad condición (p.150).

En Hai, Jia y Kee (2018) se menciona que las consecuencias de los accidentes que ocurren no solo retrasan la finalización del proyecto o producción y generan sobrecostos, sino que también arruinan la reputación de las empresas involucradas. Los impactos de los accidentes también pueden causar licitaciones no competitivas de las empresas, insatisfacción entre partes interesadas, pérdidas financieras debido a daños a la propiedad y costos de remoción, compensación y gastos de salud, entre otros que pueden provocar la desaceleración de la economía (p.2).

Según la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (2018) dentro del desarrollo de las operaciones en las empresas existen inseguridades que pueden impresionar las circunstancias de trabajo, en tanto que es posible clasificarlos

según la probabilidad de ingeniosidad y las consecuencias negativas en la salud y para ello se exterioriza la siguiente tabla.

Tabla 3: Clasificación de riesgos

		Consecuencia		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad de accidentabilidad	Baja	Trivial 4	Tolerable 5-8	Moderado 9-16
	Media	Tolerable 5-8	Moderado 9-16	Importante 17-24
	Alta	Moderado 9-16	Importante 17-24	Intolerable 25-36

Fuente: SUNAFIL (2018)

La clasificación de los riesgos permite identificar desde la perspectiva de la probabilidad la frecuencia de ocurrencia de nivel bajo, medio y alto; por otro lado, respecto a las consecuencias, pueden ser de carácter ligeramente dañino, medianamente dañino y extremadamente dañino. En este sentido, los elementos de color verde muestran un riesgo bajo, en tanto el existen las categorías de trivial y tolerable, luego el color amarillo menciona el nivel de riesgo medio con un nivel moderado, en tanto que el riesgo algo corresponde al color rojo con clasificaciones de importante e intolerable.

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (2018) brinda lineamientos sobre el nivel de riesgos en la accidentabilidad a fin de establecer una clasificación clara para conocer el nivel de gravedad que pueden traer en contra de la salud de trabajador y ello se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4: Clasificación de riesgos

Nivel	Definición	Consecuencias
Leve	Nivel de daño leve que genera solo un retraso en las operaciones para la recuperación	Ocasiona la ausencia del trabajador por algunos días
Incapacitante	Perjudica la integridad del trabajador y no puede recuperarse en ese momento	El trabajador necesita un descanso parcial o permanente
Mortal	Máximo nivel de daño	Ocasiona la muerte o un daño irreparable a la salud del trabajador

Fuente: Organización mundial de la Salud (2018)

En la tabla anterior se indica que el nivel de riesgo leves menciona daños que no ocasionan grandes lesiones en los trabajadores, en tanto que solo se retrasan las operaciones por un momento y las consecuencias ocasionan el descanso de trabajador por algunos días. Luego los riesgos incapacitantes perjudican la integridad del colaborador y no puede recuperarse pronto o en ese momento y requiere de un descanso parcial o hasta permanente para la recuperación. Finalmente, los riesgos mortales corresponden al máximo nivel de daños, en tanto que pueden generar un daño irreparable a la salud o hasta ocasionar la muerte.

De acuerdo con Hoja et al., (2017), existen muchas causas de accidentes y son el resultado de los factores que ocurren en el entorno laboral. Estos factores, en circunstancias favorables, pueden aumentar significativamente la probabilidad de que un peligro entre en funcionamiento y provoque un accidente laboral. En este sentido, se mencionan factores cuyo impacto en la seguridad laboral es universalmente indiscutible; sin embargo, la posibilidad de una estimación clara es difícil o imposible. A su vez, los factores abiertos son objeto de una investigación detallada y son el resultado de la construcción, la tecnología, la ejecución y la supervisión. Además, pueden ocurrir factores desconocidos en el entorno de

trabajo que también se conocen por ser intuitivos dado que no se pueden probar (p.37).

Frecuencia de accidentes: Según Cortés (2018) el indicador de frecuencia de accidentes permite vincular el número de accidentes que se han contabilizado en la empresa respecto a las horas hombre trabajadas durante un periodo acotado y limitado de tiempo; de esta manera, se puede lograr una aproximación sobre el nivel de periodicidad de los incidentes. (p.82). Para el cálculo de este indicador se presenta la siguiente ecuación.

$$\text{Indice de frecuencia} = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes}}{N^{\circ} \text{ horas hombres trabajadas}} * 1'000.000$$

Gravedad de accidentes: De acuerdo con Cortés (2018) el índice de gravedad menciona la relación existente entre los días perdidos a causa de los accidentes laborales sobre el total de horas hombre trabajadas. En este sentido, es posible comprender el nivel de severidad de los acontecimientos negativos o incidentes dentro del sistema productivo (p.83). Para su cálculo se muestra la siguiente ecuación.

$$\text{Indice de gravedad} = \frac{N^{\circ} \text{ días perdidos}}{N^{\circ} \text{ horas hombres trabajadas}} * 1'000.000$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Según Ñaupas et al., (2018) “es aquella que estableciéndose en las consecuencias de la exploración pura está encaminada a solucionar las dificultades sociales de una asociación, territorio o nación” (p.136). Será de tipo aplicada, por la razón de que intenta dar soluciones a partir de las variables investigadas a base de teorías y ejecutarlas con el fin de dar soluciones frente a los problemas que tiene la empresa Salimser E.I.R.L.

3.1.2. Diseño de investigación

Hernández y Mendoza (2018) “los diseños experimentales maniobran y experimentan procedimientos, estímulos, atribuciones o interposiciones (mencionadas variaciones independientes) para contemplar sus consecuencias acerca de las demás variables (las dependientes) en un escenario de intervención” (p.152). Adicionalmente, corresponde al diseño preexperimental en tanto que para Hernández y Mendoza (2019) “los preexperimental se designan así porque su nivel de intervención es minúsculo, son delineaciones con una agrupación única” (p.162).

Según Hernández y Mendoza (2018) las ilustraciones explicativas van más allende de la representación de fenómenos, percepciones, variables en compañía entre los que se relacionan; están encaminados a reconocer por las procedencias de los sucesos y anómalas de cualquier índole [...] su beneficio se centraliza en manifestar porque acontece un anómalo y en qué situaciones se exterioriza o porque se relacionan. (p.113).

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018) “el itinerario cuantitativo es conveniente cuando se requiere apreciar las dimensiones u ocurrencias de los anómalos y corroborar la hipótesis (p.6). En otras palabras, refiere que la orientación cuantitativa es cogida de datos es a través de elementos numéricos

para corroborar la hipótesis mediante análisis estadísticos y mediciones de indicadores.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Metodología HAZOP

Definición conceptual: De acuerdo Jensen (2020), la metodología HAZOP es un mecanismo de inspección de procesos a través de la división de cada secuencia en nodos a fin de evaluar los peligros potenciales dentro de las operaciones. Esta metodología es un sistema estructurado para analizar las bases del trabajo a fin de conocer la criticidad de cada nodo y plantear cambios que logren mejorar dicha situación. (p.119).

Definición operacional: El sistema de seguridad basado en la metodología HAZOP se utilizará para proponer alternativas que ayuden a identificar, analizar y reducir los riesgos que puedan afectar la integridad física de los colaboradores de la empresa Salimser E.I.R.L durante 2021; ello será posible a través de sus dimensiones como la cultura de prevención, el cumplimiento de requisitos legales y el análisis IPERC.

Dimensión; cultura de prevención: Para Hauke, Flaspoler y Reinert (2020) se menciona que la cultura de prevención es un aspecto importante para disminuir el nivel de accidentes, así como reconocer los riesgos asociados a dicho trabajo. Para ello, es necesario que los trabajadores cuenten con un adecuado nivel de conocimiento a través de las capacitaciones sobre la salud y seguridad (p.181).

$$CP = \frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} * 100\%$$

Donde:

CP= Índice de cultura de prevención

Escala de medición razón

Dimensión; cumplimiento de requisitos legales: De acuerdo con Ayrampo (2021) el cumplimiento de requisitos legales evidencia el nivel de adecuación a la norma sobre temas relacionados a la certificación, gestión del área de trabajo, aplicaciones a sistemas, entre otros. La adecuación a la norma no es un tema voluntario, sino que deben cumplirse los lineamientos necesarios para lograr el funcionamiento a fin de evitar multas o infracciones económicas. (p.30).

$$CRL = \frac{\text{Requisitos cumplidos}}{\text{Requisitos aplicables}} * 100\%$$

Donde:

CRL = Índice de cumplimiento de requisitos legales

Escala de medición razón

Dimensión; análisis IPERC: Suzuki, Izato y Miyake (2021) el análisis de peligros y riesgos en el trabajo muestra una parte de los escenarios con riesgo grave que pueden generar accidentes identificados en cada nodo, proceso o procedimiento, es decir, se requiere de describir el proceso de cada nodo, el número, desviaciones, causas y consecuencias de las desviaciones, y el resultado final para cada escenario a fin de obtener un escenario claro para continuar con los cambios (p.4).

$$AI = \frac{\text{Peligros graves}}{\text{Total de peligros}} * 100\%$$

Donde:

AI = Índice de Análisis IPERC

Escala de medición razón

Variable dependiente: Accidentabilidad

Definición conceptual: Según Cortés (2018) es un indicador que permite conocer el grado de seguridad en una empresa, en tanto que permite medir nivel de sufrimiento o acontecimiento de lesiones, golpes o cualquier tipo de daño para el trabajador. A partir del análisis estadístico de las causas, gravedad, frecuencia y la localización durante el tiempo es posible establecer cuáles son las circunstancias más expuestas a riesgos (p.79).

Definición operacional: La accidentabilidad es el elemento que se desea modificar a fin de lograr una mejor situación en la empresa Salimser E.I.R.L durante 2021. Ello será posible a través del análisis de las dimensiones de la variable como la frecuencia de accidentes y la gravedad de estos.

Dimensión; frecuencia de accidentes: Cortés (2018) el indicador de frecuencia de accidentes permite vincular el número de accidentes que se han contabilizado en la empresa respecto a las horas hombres trabajadas durante un periodo acotado y limitado de tiempo; de esta manera, se puede lograr una aproximación sobre el nivel de periodicidad de los incidentes. (p.82)

$$\text{Indice de frecuencia} = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes}}{N^{\circ} \text{ horas hombres trabajadas}} * 1'000.000$$

Escala de medición razón

Dimensión; gravedad de accidentes: Cortés (2018) el índice de gravedad menciona la relación existente entre los días perdidos a causa de los accidentes laborales sobre el total de horas hombre trabajadas. En este sentido, es posible comprender el nivel de severidad de los acontecimientos negativos o incidentes dentro del sistema productivo (p.83).

$$\text{Indice de gravedad} = \frac{N^{\circ} \text{ días perdidos}}{N^{\circ} \text{ horas hombres trabajadas}} * 1'000.000$$

Escala de medición razón

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Para Ñaupas et al., (2018), “la población tiende a ser determinada como la totalidad de los módulos de estudio, que sujetan peculiaridades emplazadas, para después ser apreciadas como tales. Los componentes pueden llegar a ser individuos, cosas, vicisitudes que muestran particularidades emplazadas para la exploración” (p.334). La población del presente estudio estará conformada por el total de accidentes de los empleados de Salimser E.I.R.L. Lima del año 2021.

3.3.2. Muestra

Para Hernández y Mendoza (2018), una muestra es una subclase de la localidad o infinito que te concierne, de allí se van a recoger las reseñas oportunas, y corresponderá ser característica fundamental de aquella localidad. (p.196). La muestra en esta averiguación será las incidencias asentadas durante algunos meses de operaciones de la empresa Salimser E.I.R.L Lima del año 2021.

3.3.3. Muestreo

De acuerdo con Valderrama (2019) “es el procedimiento de elección de una porción que representa al universo, la que consiente apreciar las cuantificaciones del universo. Una medida es una valoración numérica que determina a la localidad que es centro de indagación” (p.188). El método de selección que utilizaremos para este estudio será el no probabilístico por conveniencia, para Ñaupas et al., (2018) “el razonamiento que resalta en este tipo de muestreo es el propósito que apremia la averiguación” (p.342).

Según Ñaupas et al., (2018) la unidad de estudios o análisis se describe a aquellos componentes que “tienen particularidades análogas y que se localizan en un espacio concluyente [...] son los patrimonios, características, condiciones de personas, cosas fenómenos o acciones que se les emplean los instrumentales para calcular las versátiles de investigación” (p.326). En este estudio, la unidad de análisis será un accidente de Salimser E.I.R.L Lima del año 2021.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas: Para Silvestre y Huamán (2019) “las sistemáticas de investigación arriban a ser un conjunto de ordenamientos que el estudioso monopoliza para adquirir definitivos términos o solventar un inconveniente en específico” (p.343). A partir de ello, en la actual investigación se emplearon las siguientes técnicas.

Observación directa: Para Ñaupas et al., (2018) “es aquella que se instituye entre el investigador y el centro indagado. Así que el contacto inmediato entre el estudioso y la substancia – problema (p.284). En otras palabras, permite relacionar al investigador con su medio para determinar la problemática.

Análisis de datos secundarios: Para Ñaupas et al., (2018), “esta habilidad se constituye en una herramienta de contestación a esta averiguación originario del individuo por manifestar la organización interna de la indagación, bien en su disposición, en su representación de ordenación u organización, bien en su dinámica” (p.391). Las bases de información pueden ser provistas por la empresa o consultadas en fuentes oficiales respecto a la accidentabilidad como el Ministerio de Trabajo.

Instrumentos: Según Silvestre y Huamán (2019) “los instrumentales son los medios tangibles que aprovecha el estudioso para acumular y acopiar la información. Pueden ser reglamentarios, pruebas de ilustraciones o nivel de condiciones [...] por lo que se incumben distinguir coherentemente los instrumentales que se monopolizarán” (p.195). En este sentido, en la presente investigación se emplearon los siguientes instrumentos.

Ficha de recolección de datos Para Ñaupas et al., (2018) “es una habilidad de exploración para acumular o seleccionar averiguación, distinguida con valioso grado de autenticidad, de principios fundamentados con el ecuanime de confrontar las suposiciones del trabajo, de un protocolo de investigación” (p.308). La ficha de

recolección de datos permite tomar elementos de la realidad mediante la observación para comprobar el nivel de impacto de los cambios.

Base de datos: Para Hernández y Mendoza (2018) como instrumento es muy ventajoso si suministra las narraciones que se correspondan reducidamente con la contrariedad específica que vamos a investigar” (p.62). El acceso a base de datos es de gran categoría puesto que permite elaborar indicadores sobre el nivel de desempeño y comparar la evolución a lo largo del tiempo.

En Hernández y Mendoza (2018) se menciona que “la validez, en requisitos generales, se cuenta al nivel en que una herramienta computa con puntualidad la variable que efectivamente procura medir. Es decir, si manifiesta la concepción abstracta por medio de sus itinerarios efectivos” (p.229). Para evaluar la validez de los instrumentos de medición se recurrió a los versados de la Universidad César Vallejo y la calificación obtenida se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5: Cuadro de validez

VALIDACIÓN DE EXPERTOS		
Expertos	Especialidad del validador	Resultado final
Ing. Quiroz Calle, José	Ingeniero industrial	Aplicable
Ing. Cáceres Trigoso, Jorge	Ingeniero industrial	Aplicable
Ing. Ramos Harada, Freddy	Ingeniero industrial	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, según Hernández y Mendoza (2018) “la confiabilidad o fiabilidad es la categoría en que un instrumento ocasiona derivaciones permanentes y vinculadas en el espécimen o casos” (p.229). La confiabilidad es de grado muy confiable 0.72 a 0.99 se expresa en la presente investigación puesto que los datos fueron recolectados de primera mano según la experiencia en la empresa. Ver anexo 3.

3.5. Procedimientos

Para el desarrollo de la investigación se utilizarán las herramientas para la identificación del problema a fin de diagnosticar la seguridad ocupacional de la empresa estudiada y el nivel de accidentabilidad. A partir de ello se formularán políticas de seguridad laboral, detección de riesgos y planes anuales de capacitación, se implementará la matriz IPERC, todo esto para implementar el plan de seguridad de SALIMSER E.I.R.L. Finalmente, la información será ordenada y graficada para pasar al análisis de los datos mediante la estadística descriptiva e inferencial a fin de contrastar las hipótesis y determinar el desempeño de los objetivos de la presente investigación.

3.6. Método de análisis de datos

La averiguación recopilada a partir de las comprobaciones realizadas antepuestas y rezagados a la culminación del plan se consolidarán en una base de datos que se procesará estadísticamente mediante el paquete estadístico SPSS versión 26, para determinar por medio de la estadística descriptiva e inferencial para la demostración de hipótesis la contestación a los ecuanimes bosquejados.

3.7. Aspectos éticos

En el desarrollo de la presente exploración de la empresa Salimser E.I.R.L se considerado la obediencia a la pertenencia intelectual de los autores mencionados como fuente principal, en tanto que todo fue realizado mediante el adecuado citado y referencia en la normativa ISO-690. Además, se respeta la autoría de la información científica – académica por lo que se responde la confiabilidad de los datos proporcionados por la empresa. Finalmente, se cumplen con las habilidades señaladas por el Consejo Universitario de la Universidad César Vallejo. Ver anexo 9.

IV. RESULTADOS

Generalidades: SALIMSER E.I.R.L es una empresa dedicada al rubro de Saneamiento Ambiental y Servicios generales y ofrece servicios de desinfección, fumigación, lavado de alfombras, limpieza y desinfección de cisterna, evacuación pozo séptico, aplicación de retardante de fuego, entre otros. La empresa cuenta con autorización por el Ministerio de Salud, (Resolución Administrativa N°- 3434 - 2020-DSAIA-DIRIS-LE/MINSA). En la siguiente tabla se demuestran los datos generales de la compañía.

Organigrama

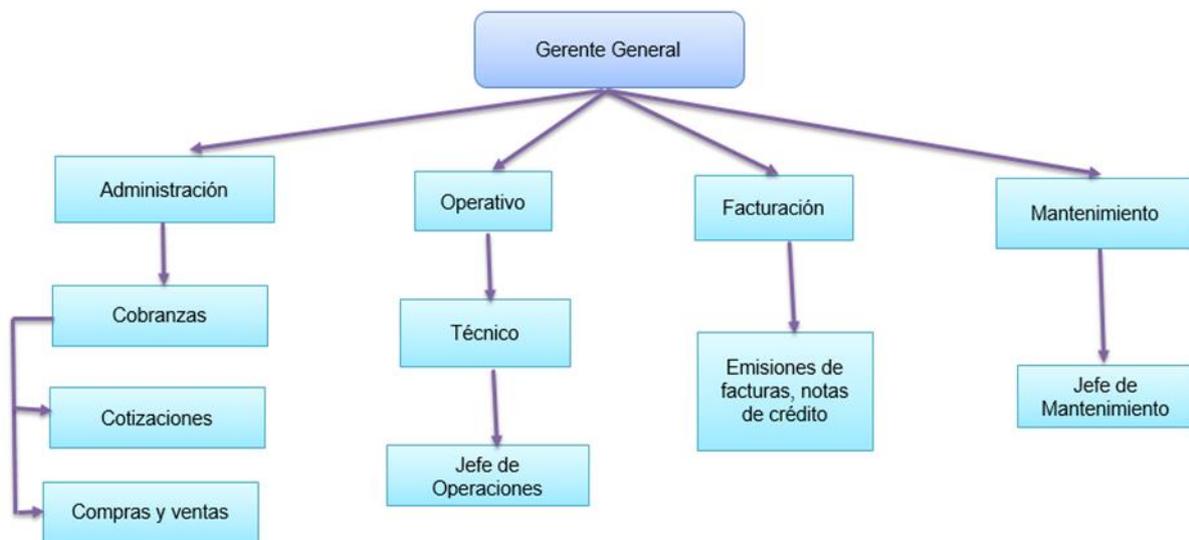


Figura 3: Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de flujo

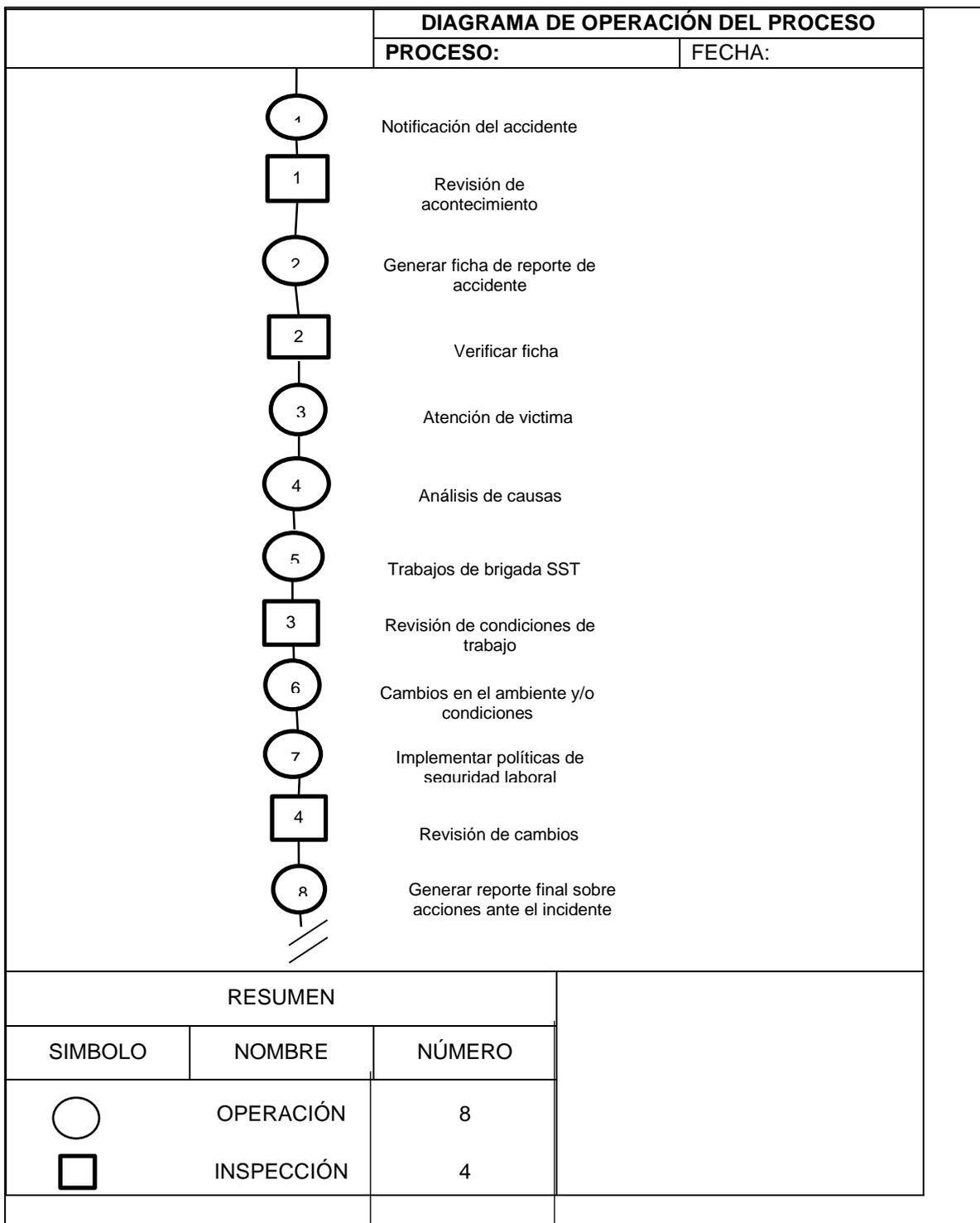


Figura 4: Diagrama de operaciones: gestión de accidentes

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Diagrama de análisis del proceso

DAP										
Diagrama Nro. —	Hoja __ de __	RESUMEN								
PRODUCTO:		Actividad			Actual	Propuesta	Economía			
		Operación	Transporte	Espera						
Proceso:		Inspección								
Método:	Actual/Propuesto	Almacenamiento								
Lugar:										
Operario (s):		Distancia (m)								
Ficha núm.:		Tiempo (min)								
Descripción		Cantidad	Tiempo	Símbolo					Observaciones	
				○	□	D	⇒	▽		
Notificación del accidente		1		X						
Revisión del acontecimiento		1		X						
Generar ficha de reporte de accidente		1			X					
Verificar ficha		1		X						
Atención de la victima		1		X						
Análisis de las causas		1		X						
Trabajos de brigada SST		1			x					
Revisión de condiciones de trabajo		1		X						
Cambios en el medio ambiente		1		X						
Implementación de políticas de seguridad laboral		1		X						
Revisión de cambios		1		X						
Reporte sobre acciones		1		X						
Total		13		10	2					

Fuente: Elaboración propia

Pre – test

Variable independiente: Metodología HAZOP

En la presente sección se analizan los aspectos relacionados a la metodología HAZOP en la situación previa, para lo cual se identifican los escenarios y se evalúa la criticidad de escenarios, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7: Análisis de la metodología HAZOP (previo)

N°	Cultura de prevención (CP)			Cumplimiento de requisitos legales (CRL)			Análisis IPERC (AI)		
	Trabajadores capacitados	Total, de trabajadores	%CP	Requisitos cumplidos	Requisitos aplicables	%CRL	Peligros graves	Peligros totales	%AI
S1	4	10	40%	35	53	66.0%	15	23	65.2%
S2	5	10	50%	34	53	64.2%	14	23	60.9%
S3	4	10	40%	35	53	66.0%	15	23	65.2%
S4	4	10	40%	32	53	60.4%	16	23	69.6%
S5	5	10	50%	35	53	66.0%	15	23	65.2%
S6	4	10	40%	35	53	66.0%	14	23	60.9%
S7	5	10	50%	38	53	71.7%	15	23	65.2%
S8	6	10	60%	37	53	69.8%	13	23	56.5%
S9	5	10	50%	38	53	71.7%	14	23	60.9%
S10	6	10	60%	38	53	71.7%	14	23	60.9%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla mostrada se analizan los escenarios con incidentes durante 10 semanas, en tanto que las dimensiones se basan en la cultura de prevención como el índice de trabajadores capacitados que se mantiene bajo, luego el cumplimiento de requisitos legales no llega a ser la totalidad y luego el análisis IPERC refiere que aún existe gran presencia de riesgos graves en los trabajos. De forma complementaria, se presenta una figura donde se grafica dicho escenario.

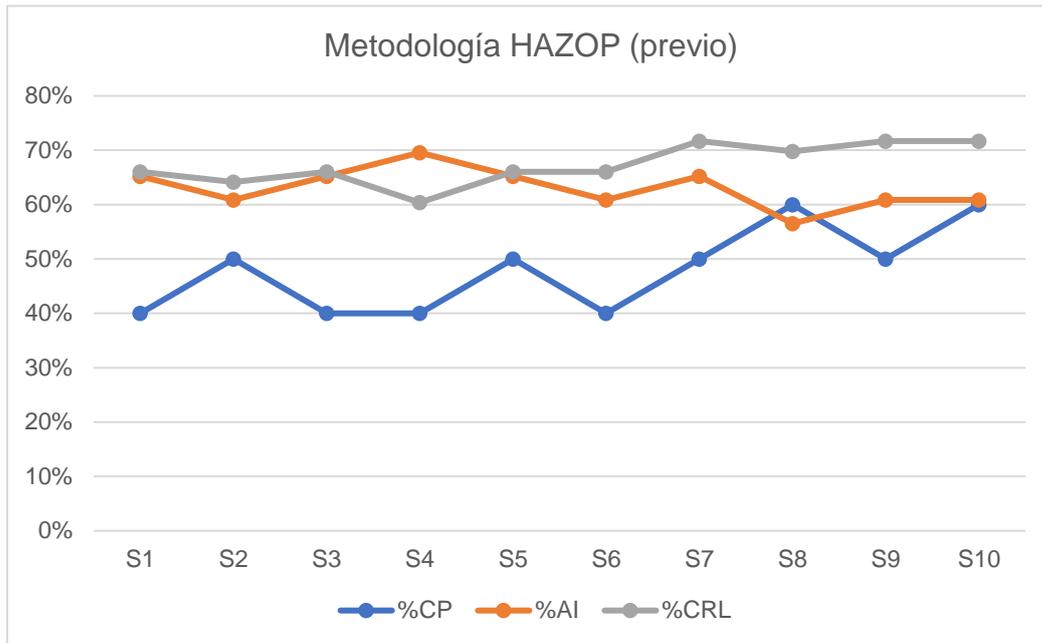


Figura 5: Análisis de la metodología HAZOP (previo)

Fuente: elaboración propia

En la figura expuesta, se observa el comportamiento del indicador de cultura de prevención, cumplimiento de requisitos legales y análisis IPERC con un comportamiento irregular con tendencia al alza; ello permite evidenciar que no se ha desarrollado un sistema para lograr el crecimiento continuo y el control de los riesgos a lo largo del escenario previo; por lo tanto, es importante efectuar cambios positivos para modificar la situación.

Variable dependiente: Accidentabilidad

A su vez, se realiza el análisis de la accidentabilidad en la situación previa, para lo cual se estudia el índice de gravedad y el índice de frecuencia; la evolución de ambos índices de muestra a continuación:

Tabla 8: Índice de gravedad (previo)

N°	Índice de gravedad		
	N° jornadas pérdidas	HH Trabajadas	Índice de gravedad
S1	6	480	12.50
S2	8	480	16.67
S3	7	480	14.58
S4	8	480	16.67
S5	6	480	12.50
S6	7	480	14.58
S7	9	480	18.75
S8	7	480	14.58
S9	8	480	16.67
S10	9	480	18.75

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa que el índice de gravedad ha incrementado a lo largo de las 10 semanas, siendo 18.75 la cifra más alta, registrada durante la semana 7 y la semana 10; asimismo, los valores más bajos del índice de gravedad se registraron durante la semana 1 y la semana 5.

Tabla 9: Índice de frecuencia (previo)

N°	Índice de frecuencia		
	N° de accidentes	HH Trabajadas	Índice de frecuencia
S1	7	480	14.58
S2	8	480	16.67
S3	7	480	14.58
S4	7	480	14.58
S5	8	480	16.67
S6	7	480	14.58
S7	9	480	18.75
S8	8	480	16.67
S9	9	480	18.75
S10	10	480	20.83

Fuente: Elaboración propia

De manera similar, en la tabla anterior se observa la evolución del índice de frecuencia en la situación previa durante 10 semanas. Dicho índice mantiene un nivel similar durante las 6 primeras semanas, para posteriormente incrementarse de manera sostenida. El valor mínimo fue de 14.58 y el valor máximo fue de 20.83 registrado en la semana 10.

Tabla 10. Índice de accidentabilidad (previo)

Nº	Índice de gravedad	Índice de frecuencia	Índice de accidentabilidad
S1	12.50	14.58	182.3
S2	16.67	16.67	277.8
S3	14.58	14.58	212.7
S4	16.67	14.58	243.1
S5	12.50	16.67	208.3
S6	14.58	14.58	212.7
S7	18.75	18.75	351.6
S8	14.58	16.67	243.1
S9	16.67	18.75	312.5
S10	18.75	20.83	390.6

Fuente: Elaboración propia

A su vez, el índice de accidentabilidad en la situación previa se muestra en la tabla anterior, donde el valor de dicho índice ha ido en aumento a lo largo de las 10 semanas, pasando de 182.3 a 390.6.

Análisis descriptivo de la gravedad

		Estadístico	Desv. Error
Media		15,6250	,71192
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	14,0145	
	Límite superior	17,2355	
Media recortada al 5%		15,6250	
Mediana		15,6250	
Varianza		5,068	
Desv. Desviación		2,25129	
Mínimo		12,50	
Máximo		18,75	
Rango		6,25	
Rango Inter cuartil		3,13	
Asimetría		,000	,687
Curtosis		-1,037	1,334

Figura 6: Análisis del nivel de gravedad (previo)

Fuente: SPSS

En la tabla expuesta, se tienen los valores de los estadísticos descriptivos del nivel de gravedad; en primer lugar, se obtuvo un valor medio de 15.62, lo que significa que, en promedio, el nivel de gravedad fue de 15.62; asimismo, el valor de la mediana fue de 15.62, lo que significa que el centro de los valores de encuentran por arriba de 15.62 y la otra mitad por debajo de dicho valor. Además, se obtuvo que el valor mínimo de la gravedad fue de 12.5 y el valor máximo de 18.75; mientras que la asimetría se calculó en 0.68, lo que se interpreta como una ligera inclinación de los datos hacia la derecha del valor de la mediana; por último, el valor de la curtosis se calculó en 1.334, por lo que se considera una distribución.

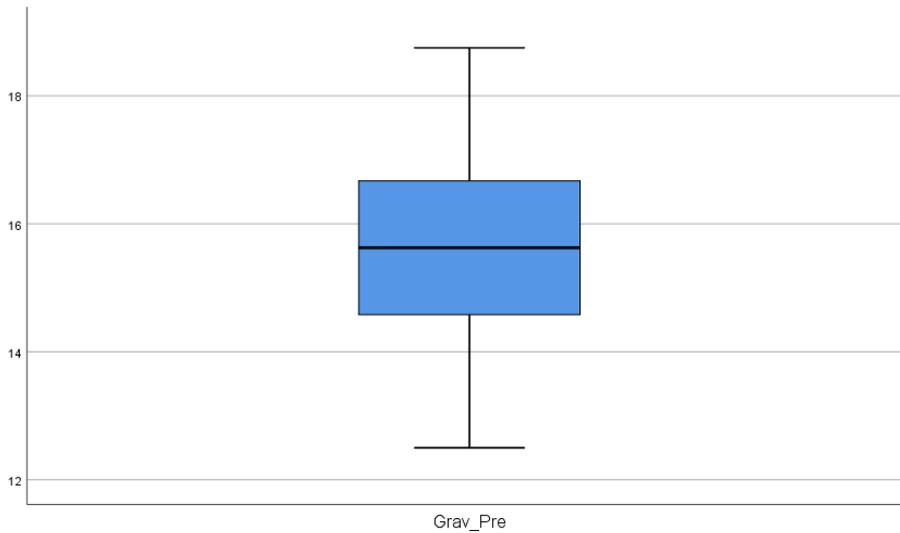


Figura 7: Diagrama box plot: nivel de gravedad (previo)

Fuente: SPSS

Además del análisis de cajas, se espécimen un diagrama rectilíneo de la tendencia de los datos de la gravedad de accidentes a lo largo del escenario previo durante 10 semanas a través de la siguiente figura.

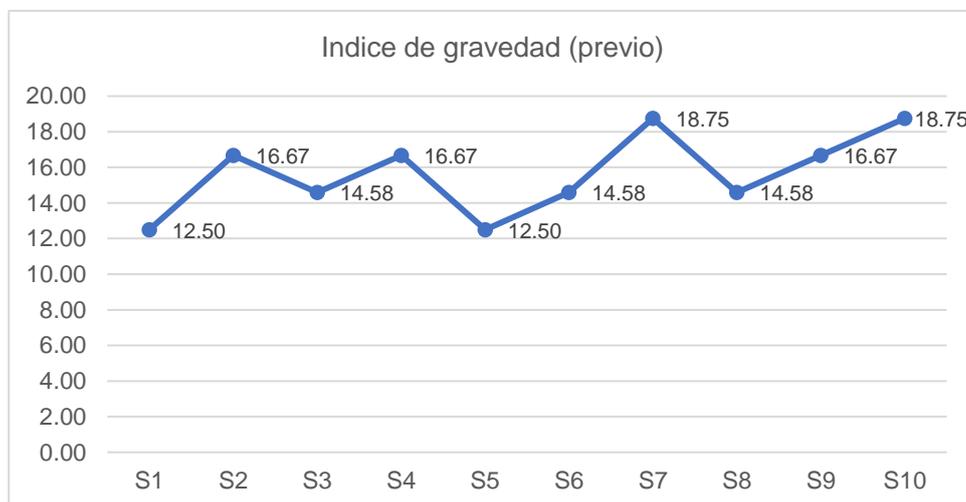


Figura 8: Diagrama lineal de tendencia de gravedad (previo)

Fuente: SPSS

En la gráfica anterior se expresa gráficamente la evolución del índice de gravedad durante las 10 semanas correspondientes al escenario previo; se observa que dicho valor se mantuvo estable entre 12.5 y 16.7 desde la semana 1 hasta la semana 6, donde experimentó una fuerte subida hasta alcanzar los 18.75. Posteriormente el índice de gravedad descendió hasta 14.5 para ascender nuevamente hasta 18.75 en la semana 10.

Análisis descriptivo de la frecuencia

		Estadístico	Desv. Error
	Media	16,6660	,69467
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	15,0946	
	Límite superior	18,2374	
	Media recortada al 5%	16,5506	
	Mediana	16,6700	
	Varianza	4,826	
	Desv. Desviación	2,19673	
	Mínimo	14,58	
	Máximo	20,83	
	Rango	6,25	
	Rango Inter cuartil	4,17	
	Asimetría	,707	,687
	Curtosis	-,458	1,334

Figura 9: Análisis del nivel de frecuencia (previo)

Fuente: SPSS

En la tabla anterior se observa que el valor medio calculado para el nivel de frecuencia en la situación previa fue de 16.66, lo que significa que, en promedio la frecuencia fue de 16.66; asimismo, la mediana se calculó en 16.67 lo cual representa el valor medio entre todos los datos; por otro lado, el valor mínimo de la frecuencia fue de 14.58 y el valor máximo de 20.83, siendo estos los valores extremos. Adicionalmente, el valor del coeficiente de asimetría fue de 0.687, por lo que los datos se distribuyen ligeramente hacia la derecha del valor de la media; asimismo, el valor de la curtosis fue de 1.33, por lo que se trata de una distribución.

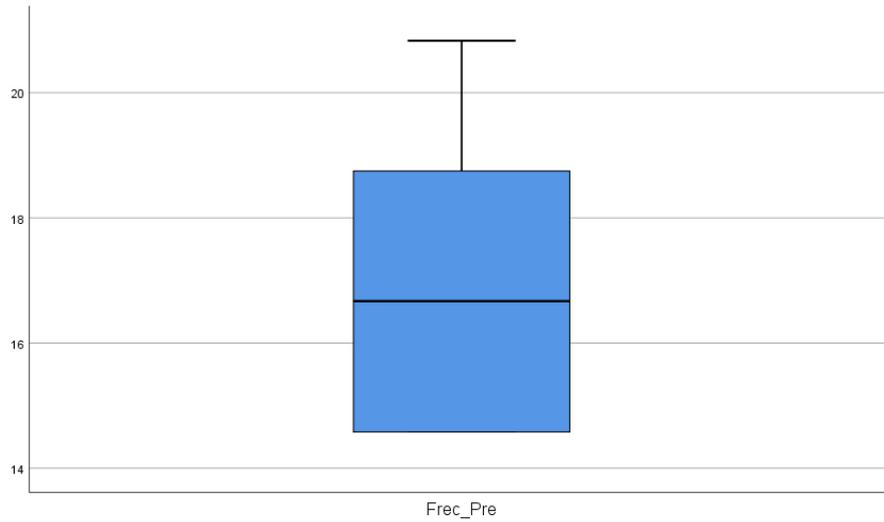


Figura 10: Diagrama de box plot del nivel de frecuencia (previo)

Fuente: SPSS

Además del análisis de cajas, se muestra un diagrama lineal de la tendencia de los datos de la frecuencia de accidentes a lo largo del escenario previo durante 10 semanas a través de la siguiente figura.

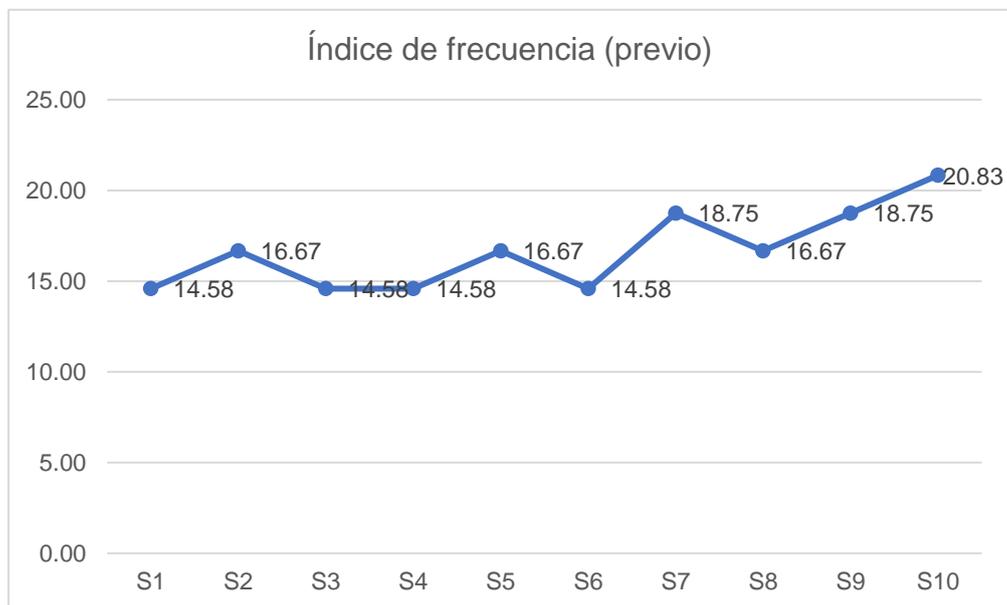


Figura 11: Diagrama lineal de tendencia de frecuencia (previo)

Fuente: SPSS

También, se expone el grafico anterior, donde se observa el procedimiento del índice de frecuencia durante las 10 semanas del escenario previo; se tiene que, durante las 6 primeras semanas el índice oscilo entre 14.58 y 16.67, para luego experimentar una subida hasta obtener su valor más alto de 20.83 en la semana 10.

Análisis descriptivo de la accidentabilidad

		Estadístico	Desv. Error
	Media	263,4700	21,64244
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	214,5114	
	Límite superior	312,4286	
Media recortada al 5%		260,9167	
Mediana		243,1000	
Varianza		4683,953	
Desv. Desviación		68,43941	
Mínimo		182,30	
Máximo		390,60	
Rango		208,30	
Rango intercuartil		110,67	
Asimetría		,814	,687
Curtosis		-,423	1,334

Figura 12: Análisis del nivel de accidentabilidad (previo)

Fuente: SPSS

Adicionalmente, se realiza el cálculo de los estadísticos descriptivos de la variable accidentabilidad, donde la media se calculó en 263.47, siendo este el valor promedio de la accidentabilidad en la situación previa; a su vez, la mediana está dada por el valor de 243.1, lo que representa el punto ubicado en medio de las cifras de accidentabilidad. También, se tiene que el valor mínimo fue de 182.3 y el valor máximo de 390.6; mientras que el coeficiente de asimetría se calculó en 0.687, lo que indica que la distribución de datos se encuentra orientada ligeramente a la derecha de la media; a su vez, el valor de la curtosis fue de 1.334, por lo que la distribución de datos.

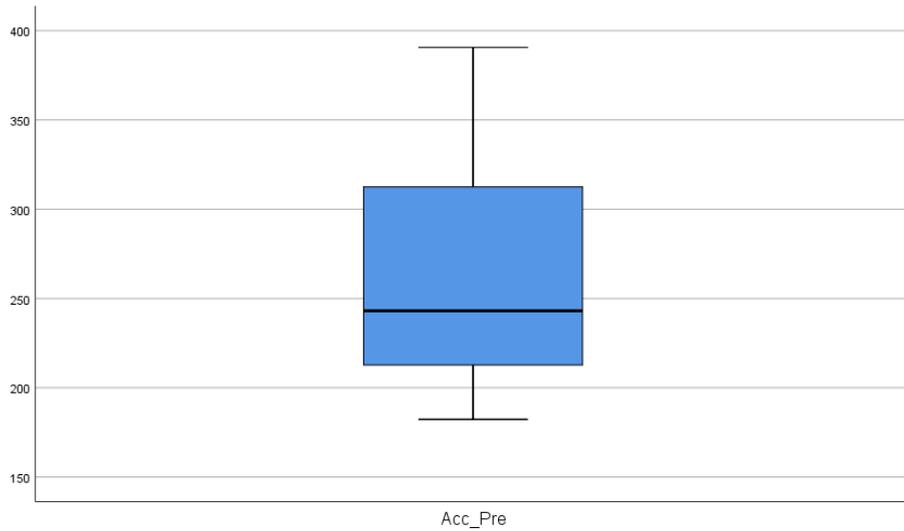


Figura 13: Diagrama de box plot del nivel de accidentabilidad (previo)

Fuente: SPSS

Además del estudio de cajas, se muestra un esquema lineal de la predisposición de los datos de la accidentabilidad a lo largo del escenario previo durante 10 semanas a través de la siguiente figura.

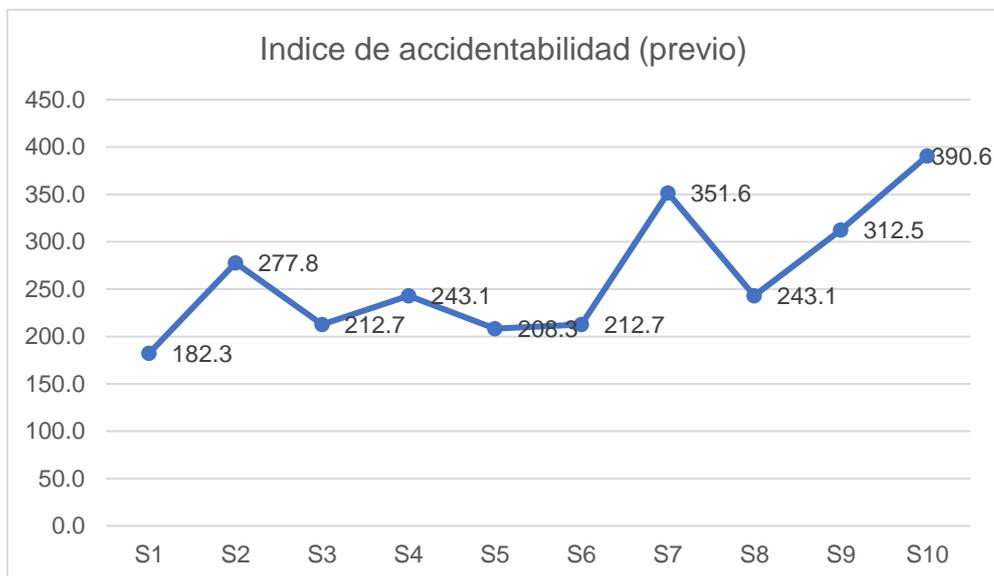


Figura 14: Diagrama lineal de tendencia de accidentabilidad (previo)

Fuente: SPSS

Tal y como se muestra en la figura, la evolución del índice de accidentabilidad a lo largo del periodo previo fue en ascenso; específicamente, se tiene que dicho indicador experimentó un ascenso considerable en la semana 2, para luego estabilizarse durante las siguientes 4 semanas y nuevamente ascender hasta el valor de 390.6 en la semana 10, siendo este su valor máximo.

Propuesta de mejora

La implantación de cambios se basa en la metodología HAZOP, pero existen algunos lineamientos adicionales y complementarios que pueden ser honorarios para generar un cambio dentro del sistema para la salud y seguridad en el trabajo; a partir de ello, se ha elaborado un diagrama de Gantt con las mejoras efectuadas durante 10 semanas por medio de la siguiente tabla.

Fase	Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Gestión de área de trabajo	Orden	■									
	Limpieza	■									
	Controles visuales			■							
Capacitaciones	Identificación y tratamiento de peligros	■					■				
	Primeros auxilios		■					■			
	Análisis de riesgos			■					■		
	Gestión de accidentes				■					■	
	Metodología HAZOP					■					■
HAZOP	Análisis de condiciones iniciales	■	■								
	Nuevo diagrama de flujo			■	■	■					
	Identificación de riesgos				■	■	■	■			
	Matriz IPERC						■	■	■		
	Política SST								■	■	
Supervisiones	Formato de control					■	■				
	Sistema de supervisiones						■	■	■		
	Notificaciones y registros SST									■	■

Figura 15: Diagrama de Gantt implementación

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se mencionan las actividades respecto a cada periodo de la culminación de cambios en la compañía. En primer lugar, la gestión del espacio de trabajo se basa en 3 actividades, el orden durante la semana 1 al igual que la limpieza y luego la asignación de controles visuales para la semana 3. En segundo lugar, el programa de adiestramientos se realizará de forma secuencial en todas las semanas, en tanto que para cada tema se ha asignado una semana en específico y los temas a tratar serán la identificación y tratamiento de peligros, primeros auxilios, análisis de riesgos, gestión de accidentes y la metodología HAZOP.

En tercer lugar, se desarrollan los lineamientos de la metodología HAZOP que se componen del análisis de las condiciones iniciales (análisis previo desarrollado en la sección anterior), el nuevo esquema de flujo, la personalización de peligros y riesgos, el rediseño de una matriz IPERC y la elaboración de las políticas de salud y seguridad en el encargo. Finalmente, la fase de supervisiones se compone por la creación de formatos de control, la planificación de las supervisiones y los registros de salud y seguridad en el trabajo para las notificaciones de cada incidente o accidente.

Recursos y presupuestos

A su vez, se exponen los recursos a utilizar y el costeo respectivo; los detalles se muestran a continuación:

Tabla 11: Recursos y materiales

Partida	Nombre del recurso	Cantidad	Costo s/.	
2.3.1.5.1. Materiales y útiles de oficina	Papel Bond A4	3 millares	S/ 66.00	
2.3.1.5.1. Materiales y útiles de oficina	Fólder	8 unidades	S/ 8.00	
2.3.1.5.1. Materiales y útiles de oficina	Lapiceros	5 unidades	S/ 10.00	
2.3.1.5.1. Materiales y útiles de oficina	Engrapador	1 unidad	S/. 10.00	
2.3.1.5.1. Materiales y útiles de oficina	Perforador	1 unidad	S/ 10.00	
2.3.1.5.1. Materiales y útiles de oficina	Caja de Grapas	1 unidad	S/ 10.00	
2.6.3.2.3.1. Adquisición de equipos computacionales y periféricos	Laptop	1 unidad	S/ 2000.00	
2.6.3.2.3.1. Adquisición de equipos computacionales y periféricos	Impresora	1 unidad	S/ 500.00	
2.6.3.2.3.1. Adquisición de equipos computacionales y periféricos	USB 8 GB	1 unidad	S/ 30.00	
Servicios (Partida 03)	Nombre del gasto	N° Pers	N° Días	Costo
2.3.2.2.4. Servicio de impresión, publicidad, extensión e imagen institucional	Impresión y Fotocopiado	1	1	S/ 100.00
2.3.2.2.2.3. Servicio de Internet	Servicio de Internet	1	180	S/ 360.00
A. CONSOLIDADO				
TOTAL GENERAL				
02. Bienes	S/ 2634			
03. Servicios	S/ 510			

Fuente: Elaboración propia

Tal y como se muestra en la tabla anterior, los materiales requeridos consisten, principalmente, en materiales de oficina tales como papel bond, lapiceros, laptop, impresora, memoria USB, entre otros; asimismo, los servicios a contratar responden al fotocopiado, impresión a gran escala e internet. El monto presupuestado asciende a un total de S/. 2634 soles para los bienes y S/. 510 soles para los servicios.

Desarrollo de la propuesta

- Fase 1: Gestión del área de trabajo

El primer aspecto por tratar dentro de la implementación es la gestión del área de trabajo, es decir, mejorar las condiciones donde se realizan las actividades operativas a fin de obtener un menor nivel de riesgo y accidentabilidad. En este sentido, se requiere de cambios significativos en el medio ambiente, por lo que se procedió a una limpieza general donde se encontraron algunos elementos que no corresponden al área de trabajo; el detalle de ellos se insinúa en la siguiente tabla.

Fecha:					
ELEMENTOS ENCONTRADOS					
N°	Descripción del artículo	Lugar donde se encontró	Necesario	Innecesario	Decisión
1	Cintas adhesivas	Oficina	X		Reubicarlo
2	Lijas usadas	Taller		X	Desecharlo
3	Retazos de cintas	Almacén		X	Desecharlo
4	Bujías usadas	Taller		X	Venderlo
5	Recipiente de aceite vacío	Taller, obra		X	Venderlo
6	Cajas de repuestos vacías	Taller, almacén		X	Venderlo
7	Latas de grasa usadas	Taller	X		Sacarlo del área
8	Recipientes con aceite	Taller, obra		X	Desecharlo
9	Artículos de limpieza	Taller, obra	X		Reubicarlo
10	Uniformes viejos	Taller, Vestuarios		X	Desecharlo
11	Autopartes deterioradas	Taller		X	Venderlo
12	Mobiliario en desuso	Taller, obra		X	Venderlo
13	Elementos ajenos al giro	Taller, obra		X	Reubicarlo
14	Maquinaria en desuso	Taller		X	Venderlo

Elaborado por: _____

Firma _____

Figura 16: Elementos encontrados

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se observa que entre los elementos encontrados en el taller fueron cintas adhesivas, lijas, bujías, recipientes, cajas, uniformes viejos, cajas, mobiliario en desuso, entre otros; dichos elementos fueron eliminados o reubicados según su estado y la necesidad de su uso. Este aspecto es importante puesto que permite una menor cantidad de desperdicios para la adecuada gestión del área. De

forma similar, se ha desarrollado un sistema de limpieza para mantener los cambios positivos a lo largo del tiempo.

Fecha: _____

PROGRAMA DE LIMPIEZA					
N°	Zona	Descripción de las tareas de limpieza	Nombre del Área	Responsable	Frecuencia
1	1, 2, 3, 4	Limpiar pisos	Taller/oficinas	ver cronograma	Diario
2	1, 2, 3, 4	Limpiar pasadizos	Taller/oficinas	ver cronograma	Diario
3	2	Limpiar baños	Taller	ver cronograma	Diario
4	1	Limpiar el frontis	Taller/Tienda	ver cronograma	Diario
5	3,4	Limpiar estaciones de trabajo	Taller	ver cronograma	Semanal
6	2,3	Limpiar laboratorio y paneles, herramientas	Taller	ver cronograma	Semanal
7	1, 2, 3, 4	Limpiar paredes	Taller	ver cronograma	Semanal
8	2	Limpiar vestuarios	Taller	ver cronograma	Semanal
9	2,3,4	Limpiar mesas de trabajo	Taller	ver cronograma	Quincenal

Elaborado por: _____

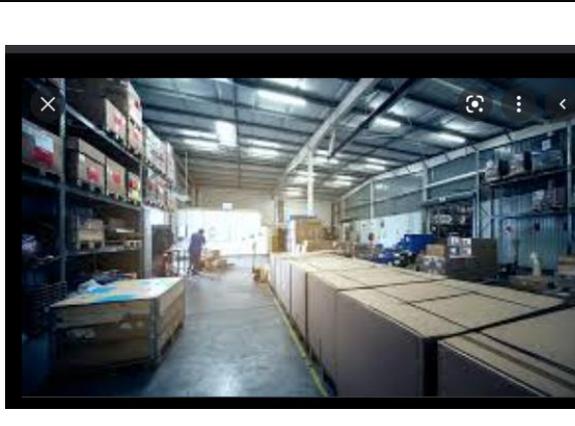
Firma _____

Figura 17: Programa de limpieza

Fuente: Elaboración propia

El programa de limpieza se basa en una inspección de las zonas más críticas a fin de mejorar el recorrido de la mano de obra y así impedir los accidentes por caída de objetos, golpes o tropiezos con elementos. Para observar los cambios en los escenarios antes y posterior se muestra la siguiente tabla.

Tabla 12: Comparación de escenarios sobre la gestión del área

Antes	Después
	

Fuente: La empresa

El cambio de escenarios evidencia una mejor gestión del área posterior a la implementación de mejoras, es decir, se logra adecuar el sistema de trabajo a fin de generar menor cantidad de desperdicios y facilitar el traslado de materiales, flujo de trabajadores y operaciones diversas.

• Fase 2: Capacitaciones

El segundo aspecto por mejorar es el nivel de capacitación de los trabajadores, dado que fue necesario efectuar charlas sobre temas claves como la gestión de accidentes, identificación de riesgos, primeros auxilios, entre otros. Para organizar el sistema de capacitaciones se presenta la siguiente tabla en una programación mensual.

Tabla 13: Programa de capacitaciones

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			1	2	3
			Inducción General		Procesamiento Operacional
			Inducción		Cap. Especifica
5	6	7	8	9	10
Gestión de accidentes Charla 20 min		Identificación y análisis de riesgos Charla 20 min		Charla 20 min	
12	13	14	15	16	17
	Atención ante accidentes Charla 20 min		Primeros auxilios Charla 20 min		Dudas y sugerencias sobre los avances Reunión Semanal
19	20	21	22	23	24
	Evaluación de riesgos Charla 20 min			Atención ante accidentes Charla 20 min	
26	27	28	29	30	31
Examen de estado físico del trabajador Charla 20 min		Importancia de la metodología HAZOP Charla 20 min		Repaso mensual Charla 20 min	Estimación de aprendizaje Cap. Especifica

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se presenta una programación mensual para las capacitaciones durante un mes. Las charlas poseen una duración aproximada de 20 minutos a fin de no afectar las labores operativas del sistema de producción. En cada semana se ha considerado hablar sobre dos temas y al final de cada mes se realiza un repaso general de los temas avanzados para reforzar el conocimiento de los colaboradores. En la siguiente figura se muestra la evidencia de efectuar las capacitaciones.



Figura 18: Evidencia de capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

El sistema de capacitaciones es clave para alcanzar permutaciones significativas en el futuro, dado que los trabajadores contarán con un nivel de conocimiento mucho más alto lo que permite incrementar el nivel de desempeño y cuidar la salud y seguridad en la zona.

- Fase 3: Análisis HAZOP

La tercera fase corresponde a la metodología HAZOP, en tanto que este método se centra en el análisis de riesgos sobre las acciones en la empresa; por otro lado, se evalúan la gestión del sistema y se plantea un ordenamiento más eficiente. En primer lugar, se muestra el formato del plan de acción a través de la siguiente tabla.

Tabla 14: Plan de acción HAZOP

Plan de acción HAZOP						
Encargado:	STEFF			Área:	Prevención	
Sede:	LIMA			Fecha:	__/__/2021	
Objetivos: Reducir la accidentabilidad mediante un menor número de frecuencia y gravedad						
Nº	Actividad	Responsable / Cargo	Fecha, plazo, frecuencia de la actividad	Frecuencia de control	Grado de avance	Observaciones
1	Identificación de riesgos	STEFF	1 mes	Semanal		
2	Gestión de peligros	STEFF	1 mes	Quincenal		
3	Diagrama de flujo	STEFF	1 mes	Mensual		
4	Diseño de matriz IPERC	STEFF	1 mes	Quincenal		
5	Formatos de SST	STEFF	1 mes	Semanal		
6	Control de riesgos	STEFF	1 mes	Semanal		
...						
...						

Fuente: Elaboración propia

El plan de acción permite establecer las actividades a seguir para lograr un cambio en la accidentabilidad, expresada también en la frecuencia y gravedad de accidentes. A partir de ello, se plantea la identificación de riesgos con una frecuencia semanal, la gestión de peligros quincenal, el diseño del diagrama de flujo en un mes, el diseño de la matriz IPERC con controles quincenales, la creación de formatos SST con frecuencia semanal y el control de riesgos también semanal.

Por otro lado, se ha diseñado un flujograma que muestra la secuencia de pasos a seguir en la gestión de un accidente o incidente en el trabajo, a fin de contar con un lineamiento claro para las acciones.

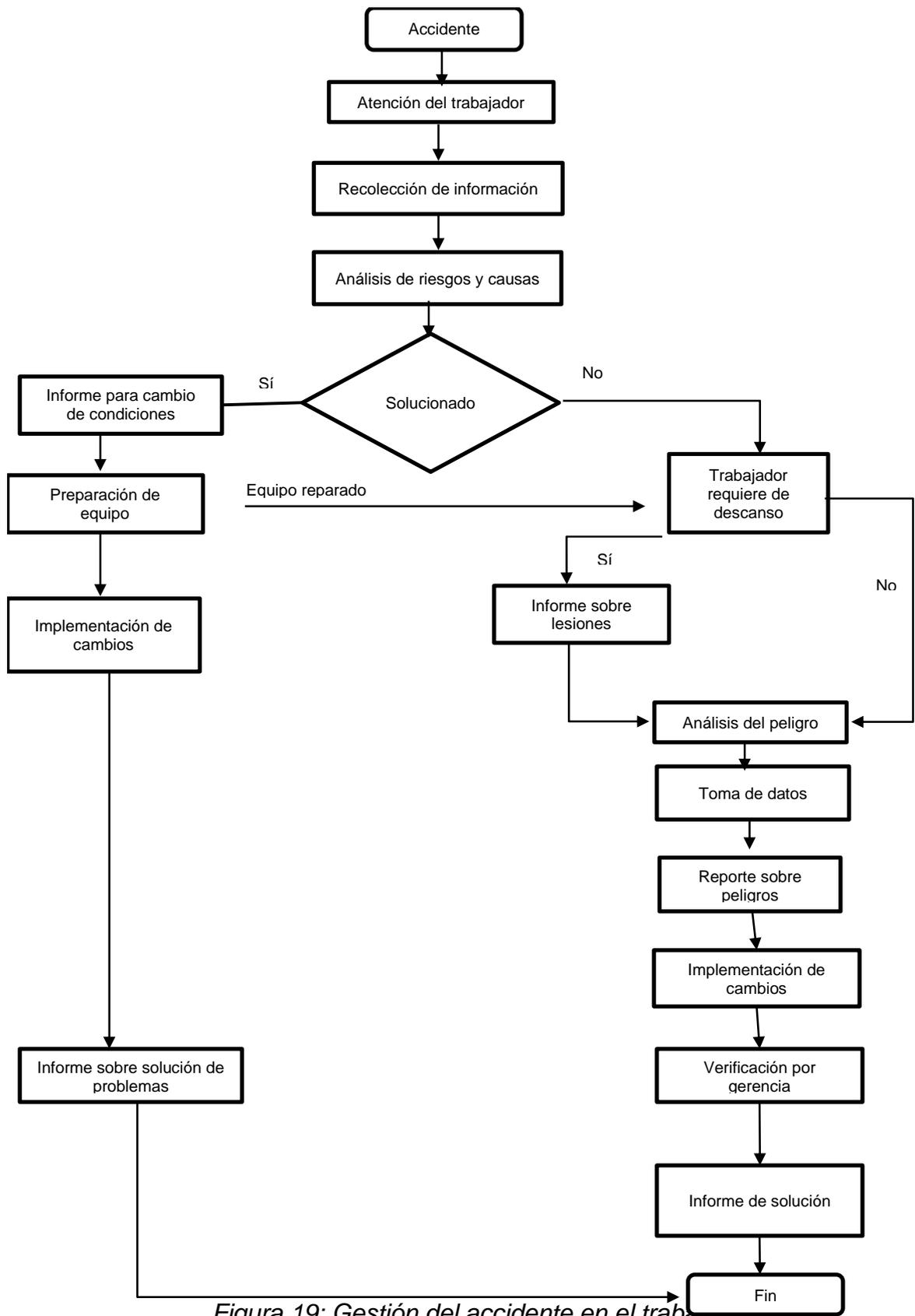


Figura 19: Gestión del accidente en el trabajo

Fuente: Elaboración propia

El diagrama anterior menciona los pasos en la gestión de los accidentes del trabajo. En primer lugar, se procede con la atención al trabajador, para luego dar paso a la recolección de información sobre el acontecimiento para efectuar el análisis de riesgos y causas que pudieron ocasionar el incidente. A partir de ello, se evalúa si el tema fue solucionado o no, en caso de ser positivo se realiza el informe para los cambios, se prepara al equipo y se implementan las mejoras necesarias. En caso el problema no haya sido solucionado, se evalúa si el trabajador requiere o no descanso, se realiza el informe de las lesiones se analizan los peligros en el área, se reporta a los encargados y se implementan cambios para mejorar dicho escenario; luego de ello se verifica por la gerencia si todo se encuentra conforme y se procede a redactar el informe de la solución.

De forma complementaria, se muestra una tabla con el análisis de la gravedad del impacto.

Tabla 15: Análisis de la gravedad del impacto

			Gravedad (Impacto)				
			Muy bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Muy alto (5)
Probabilidad	muy alta	5	5	10	15	20	25
	alta	4	4	8	12	16	20
	media	3	3	6	9	12	15
	baja	2	2	4	6	8	12
	muy baja	1	1	2	3	4	5

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se demuestra el estudio de la gravedad del impacto del riesgo, en tanto que el color rojo señala un trance muy grave y se pretende proporcionadas preventivas apremiantes; no se debe comenzar el propósito sin el esmero de medidas preparatorias indispensables y sin demarcar sólidamente el riesgo. Por otro lado, el color marrón indica un riesgo importante y se necesita de templadas

preventivas imperativas, es decir, se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto. El color crema menciona un riesgo apreciable, en tanto que estudiar administradamente si es aleatorio introducir proporcionadas preventivas para comprimir el nivel de riesgo; si no fuese posible, defender las inconstantes controladas. Finalmente, el color blanco indica un riesgo marginal y se rondará, no obstante, no demanda medidas defensoras de partida.

Para el análisis de riesgos HAZOP es necesario determinar el grado de ocurrencia de los riesgos, la gravedad o impacto que generan para obtener el valor del riesgo (multiplicación de los 2 valores anteriores); todo ello se exterioriza en la siguiente tabla.

Tabla 16: Causas de potencial riesgo en el trabajo

Riesgo	Probabilidad (Ocurrencia)	Gravedad (Impacto)	Valor del riesgo	Nivel
Caída de nivel	3	4	12	Significativo
Accidentes de tránsito	3	5	15	Muy grave
Sobre esfuerzo físico	4	5	20	Muy grave
Contacto con bordes filosos	3	3	9	Significativo
Accidentes con equipos	3	4	12	Significativo
Manipulación incorrecta de máquina	3	4	12	Significativo
Suelos irregulares	4	2	8	Apreciable
Equipo en movimiento	3	4	12	Significativo
Base inestable	3	4	12	Significativo
Caída de equipos	4	5	20	Muy grave
Trabajos en altura	5	4	20	Muy grave
Exposición a polvo y material particulado	3	5	15	Muy grave
Contacto con sustancias químicas	3	4	12	Significativo
Trabajos en altura	4	3	12	Significativo
Tarea repetitiva, mala postura	5	5	25	Muy grave
Contacto con equipos de energía eléctrica	3	4	12	Significativo

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se observan los riesgos que existen en el área de trabajo de acuerdo con las labores y las condiciones iniciales; en este sentido, existen aspectos que poseen un valor de riesgo muy grave como los accidentes de tránsito, el sobre esfuerzo físico, la caída de equipos, los trabajos en altura, la exposición a polvo y material particulado y las tareas repetitivas con mala postura; dichos

aspectos deben ser modificados para obtener una mínima proporción de accidentes en la empresa.

A partir de dicha información, se ha procedido a generar la siguiente matriz IPERC con la averiguación sobre los procesos de la empresa.

Tabla 17: Matriz IPERC

ACTIVIDAD (Rutinaria - No Rutinaria)	PELIGROS	INCIDENTES POTENCIAL	MEDIDA DE CONTROL INICIALES	EVALUACIÓN DE RIESGOS						PLAN DE ACCIÓN
	FUENTE, SITUACIÓN			SEGURIDAD				HIGIENE OCUPACIONAL		NUEVAS MEDIDAS DE CONTROL
				Probabilidad (P)	Severidad (S)	Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo	Existe Evaluación de Riesgo	Nivel de Riesgo	
A1	Caída de nivel	Contusiones, heridas	Señalizar caminos	3	4	12	Bajo	Si Cualitativa	bajo	Uso de calzado antideslizante
A2	Accidentes de tránsito	Golpes, fracturas	Uso de ropa de alta visibilidad	5	6	30	Moderado	NO	importante	Señalizar caminos
A3	Sobre esfuerzo físico	Lesiones musculares	Pausas activas	3	6	18	Bajo	NO	bajo	Capacitación en riesgos disergonómicos
A4	Contacto con bordes filosos	Cortes	Adecuado embalaje	5	6	30	Moderado	Si Cualitativa	importante	Capacitación de apilamiento
A5	Accidentes con equipos	Quemaduras, heridas	Equipos de protección personal	5	8	40	Importante	Si Cualitativa	importante	Capacitación en manipulación de equipos
A6	Manipulación incorrecta de máquina	Accidentes, golpes, atrapamiento	Capacitación en SST	9	6	54	Importante	NO	crítico	Señalización
A7	Suelos irregulares	Golpes, contusiones, cortes	Supervisión SST	9	8	72	Crítico	Si Cualitativa	crítico	Capacitación y equipos de protección
A8	Equipo en movimiento	Fracturas, lesiones, golpes	Señalizar caminos	5	8	40	Importante	NO	importante	Capacitación y equipos de protección

A9	Talud inestable	Caídas a nivel, lesiones	No se identificaron controles	3	6	18	Bajo	NO	bajo	Control SST
A10	Talud inestable	Caída a distinto nivel, fracturas	Equipos de protección personal	5	8	40	Importante	Si Cualitativa	crítico	Capacitación, supervisión SST
A11	Manipulación incorrecta de máquina	Contusiones, golpes, heridas	Uso de calzado antideslizante	5	6	30	Moderado	Si Cualitativa	bajo	Señalización, uso de EPP
A12	Caída de equipos	Aplastamiento, golpes	No exceder la carga manual	3	8	24	Moderado	Si Cualitativa	importante	Capacitación de manipulación de material, uso de EPP
A13	Trabajos en altura	caída a desnivel, fracturas	Equipos de protección personal	9	8	72	Crítico	NO	crítico	Capacitación, supervisión SST
A15	Contacto con bordes filosos	Cortes	Adecuado embalaje	3	8	24	Moderado	Si Cualitativa	importante	Uso de EPP, Capacitación, señalización
A16	Trabajos en altura	caída a desnivel, fracturas	Equipos de protección personal	9	8	72	Crítico	Si Cualitativa	crítico	Uso de EPP, capacitación, supervisión SST
A17	Tarea repetitiva, mala postura	Lesiones musculares	No se identificaron controles	5	8	40	Importante	Si Cualitativa	importante	Pausas activas, capacitación, supervisión SST
A19	Contacto con equipos de energía eléctrica	Quemaduras, heridas, cortes, lesiones	Capacitación y uso de EPP	9	8	72	Crítico	Si Cualitativa	crítico	Supervisión SST, señalizaciones
A20	Exposición con equipos eléctricos	Choque eléctrico, quemaduras	Equipos de protección personal	9	8	72	Crítico	Si Cualitativa	crítico	Capacitación, supervisión SST

A21	Exposición a polvo y material particulado	Elemento extraño en los ojos, cortes	Equipos de protección personal	5	8	40	Importante	Si Cualitativa	importante	Capacitación, supervisión SST
A23	Trabajos varios	Exposición a Trabajos varios	Supervisión SST	5	6	30	Moderado	Si Cualitativa	importante	Capacitación, supervisión SST

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la matriz IPERC anterior comprende el listado de actividades, la situación de riesgos que el trabajador enfrenta, los incidentes potenciales y las medidas de control iniciales; a partir de ello se ha evaluado el nivel de riesgo y se han identificado medidas de control para mejorar dicho escenario. Para las actividades críticas se ha considerado la capacitación, el uso de señalizaciones y la constante supervisión del sistema. Asimismo, se ha procedido a desarrollar una política de salud y seguridad en el trabajo según los niveles de riesgo identificados a fin de contar con un lineamiento para las operaciones.

Inaceptable		Critico	<p>SEGURIDAD: No se debe continuar con la actividad, hasta que se hayan realizado acciones inmediatas para el control del peligro. Posteriormente, las medidas de control y otras específicas complementarias, deben ser incorporadas en plan o programa de seguridad y salud ocupacional del lugar donde se establezca este peligro. Se establecerán objetivos y metas a alcanzar con la aplicación del plan o programa. El control de las acciones incluidas en el programa, debe ser realizado en forma mensual.</p> <p>HIGIENE OCUPACIONAL: Incorporar puestos de trabajo al Programa de Control de HO orientado al agente que genera el NR Critico, y las personas afectadas al Programa de Vigilancia Médica*, mediante la confeccion de INE cuando corresponda. Se dará prioridad al control de los casos con Nivel de Riesgo Critico, desarrollándose acuerdos de control con empresa, para la posterior verificación de su cumplimiento y actualización del Programa de Seguimiento Ambiental/ Salud. NOTA (*): No todos los agentes de HO, cuentan con Programa de Vigilancia Médica. Los riesgos de higiene presentes y no evaluados, se deben Incorporar a Programa de Evaluación Ambiental</p>
		Importante	<p>SEGURIDAD: Se establecerá acciones específicas de control de peligro, las cuales deben ser incorporadas en plan o programa de seguridad y salud ocupacional del lugar donde se establezca este peligro. El control de las acciones, debe ser realizado en forma trimestral.</p> <p>HIGIENE OCUPACIONAL: Incorporar puestos de trabajo al Programa de Control de HO orientado al agente que genera el NR Importante. Se efectuarán acuerdos de control con empresa, para la posterior verificación de su cumplimiento y actualización del Programa de Seguimiento Ambiental/ Salud.</p>
		Moderado	<p>SEGURIDAD: Se establecerá acciones específicas de control, las cuales deberán ser documentadas e incorporadas en plan o programa de seguridad del lugar donde se establezca este peligro. El control de éstas acciones, debe ser realizado en forma anual.</p> <p>HIGIENE OCUPACIONAL: No aplicable</p>
Acceptable		Bajo	<p>SEGURIDAD: No se requiere acción específica, se debe reevaluar el riesgo en un período posterior.</p> <p>HIGIENE OCUPACIONAL: Incorporar o actualizar puestos de trabajo a Programa de Seguimiento Ambiental /Salud.</p>

Figura 20: Política de salud y seguridad en el trabajo

Fuente: Elaboración propia

En la política de SST mostrada anteriormente se han diferenciado lineamientos y acciones según el nivel de riesgo que presente cada actividad, en tanto que se requiere de un alto nivel de concentración y perfilado en los aspectos más impresionables para el nivel crítico; de forma similar se mencionan lineamientos en el nivel importante, moderado y bajo. En caso el trabajador encuentre un riesgo de carácter crítico, luego de la implementación de cambios, no se tiene que continuar con la prontitud, hasta que se tengan elaborado las operaciones inmediatas para la intervención del peligro; consecutivamente, las moderadas de inspección y otras específicas suplementarias, deben ser asociadas en planeamiento o programación de seguridad y salud ocupacional de la zona donde se instaure el peligro. Se instaurarán ecuánimes y metas a conseguir con el estudio del planeamiento o programación. El control de las operaciones comprendidas en el programa debe ser verificado de manera mensual.

La política para el cuidado de la salud y seguridad ocupacional es clave para mantener un bajo índice de accidentes y además al contar con un sistema adecuado de gestión los incidentes que puedan ocurrir no deberían afectar la operatividad de los trabajos. De forma complementaria, la matriz de requisitos legales identificados para el giro de la empresa se muestra en el Anexo 7.

Fase 4: Supervisiones y controles

La fase de controles y supervisiones permite mantener los cambios positivos a lo largo del tiempo, es decir, buscar la mejora continua a través de un enfoque de aprendizaje constante y revisión de las actividades para la gestión de la salud y seguridad laboral. En este sentido, se han desarrollado formatos para el control de los incidentes peligrosos y accidentes de trabajo, a fin de contar con un registro detallado de los sucesos y plantear acciones de mejora; adicionalmente, se ha desarrollado un cronograma de auditorías según 3 enfoques de trabajo tales como accidentabilidad, producción de bienes y servicios y gestión de la calidad.

En primer lugar, se procede a mostrar el formato de notificación de incidentes peligrosos a través de la siguiente figura.

NOTIFICACIÓN INCIDENTES PELIGROSOS																								
AÑO _____		MES _____																						
MARCAR CON UNA (X) EN LO QUE CORRESPONDA					(Para ser llenado por el Empleador)																			
AVISO DE ACCIDENTE MORTAL					<input type="checkbox"/>	AVISO DE INCIDENTE PELIGROSO					<input type="checkbox"/>													
1. FECHA DE PRESENTACIÓN				<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">DIA</td> <td style="font-size: 8px;">MES</td> <td colspan="3" style="font-size: 8px;">AÑO</td> </tr> </table>						DIA	MES	AÑO												
DIA	MES	AÑO																						
I. DATOS																								
2. RUC					3. DENOMINACIÓN SOCIAL																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>															<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>									
3.A NOMBRE DE TRABAJADOR					DNI																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>															
3.B CÓDIGO DE TRABAJADOR					REGISTRO DGH																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>															
AÑOS EN LA EMPRESA																								
5. DOMICILIO PRINCIPAL																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>																								
6. DEPARTAMENTO			7. PROVINCIA		8. DISTRITO		UBIGEO (no llenar)																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>														
9. ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL (DETALLAR)					CIUJ		ER (no llenar)																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>											
M	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>			F	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>			11. COD. PROV. Y N° TELÉFONO																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>																								
IV. DATOS DEL INCIDENTE PELIGROSO																								
42. FECHA:					43. HORA		44. TIPO DE INCIDENTE PELIGROSO																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">DIA</td> <td style="font-size: 8px;">MES</td> <td colspan="3" style="font-size: 8px;">AÑO</td> </tr> </table>										DIA	MES	AÑO			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">H</td> <td style="font-size: 8px;">MM</td> </tr> </table>				H	MM	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; height: 20px;"></td> </tr> </table>			
DIA	MES	AÑO																						
H	MM																							
45. DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE PELIGROSO :																								

Figura 21: Notificación de incidentes peligrosos

Fuente: Elaboración propia

La notificación de incidentes peligrosos, además de contener espacio para las generalidades como datos de la empresa y trabajador, muestra detalles sobre el incidente tales como la fecha, hora y tipo, en tanto que se debe rellenar con la mayor precisión posible las condiciones del incidente o riesgo evidenciado para dar una solución oportuna. De forma similar, se muestra una notificación de accidentes de trabajo a través de la siguiente figura.

REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRABAJO										N° REGISTRO:		
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:												
1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		2 RUC		3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			4 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		5 N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL			
6 COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO												
N° TRABAJADORES AFLIADOS AL SCTR			N° TRABAJADORES NO AFLIADOS AL SCTR			NOMBRE DE LA ASEGURADORA						
Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:												
DATOS DEL TRABAJADOR:												
13 APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO:						14 N° DN/CE		15 EDAD				
16 AREA												
17 PUESTO DE TRABAJO		18 ANTIGÜEDAD EN		19 SEXO F/M	20 TURNO	21 TIPO DE CONTRATO		22 TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL		23 N° HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL		
INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO												
24 FECHA Y HORA DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE				25 FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN			26 LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL ACCIDENTE					
DÍA	MES	AÑO	HORA	DÍA	MES	AÑO						
27 MARCAR CON (X) GRAVEDAD DEL ACCIDENTE						28 MARCAR CON (X) GRADO DEL ACCIDENTE INCAPACITANTE (DE SER EL CASO)				29 N° DÍAS DE DESCANSO MÉDICO		30 N° DE TRABAJADORES
LEVE	ACCIDENTE INCAPACITANTE	MODERADO	TOTAL TEMPORAL	PARCIAL	PARCIAL PERMANENTE	TOTAL PERMANENTE						
31 DESCRIBIR PARTE DEL CUERPO LESIONADO (De ser el caso):												
DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO												
Describa sólo los hechos, no escriba información subjetiva que no pueda ser comprobada.												
33 DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL ACCIDENTE DE TRABAJO												
Cada empresa o entidad pública o privada, puede adoptar el modelo de determinación de causas, que mejor se adapte a sus características y debe adjuntar al presente formato el desarrollo de la misma.												
34 MEDIDAS CORRECTIVAS												
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA				RESPONSABLE		FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)			
						DÍA	MES	AÑO				
1.-												
2.-												
3.-												
35 RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN												
Nombre:				Cargo:		Fecha:		Firma:				
Nombre:				Cargo:		Fecha:		Firma:				

Figura 22: Notificación de accidentes de trabajo

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra la notificación de accidentes en donde se detallan secciones para los datos del trabajador, los aspectos a investigar sobre el incidente, la descripción del acontecimiento, las causas que lo ocasionaron y las medidas correctivas que han sido tomadas. En este último punto se debe detallar las acciones a seguir, el responsable y la fecha de ejecución. Adicionalmente, se presenta el cronograma de auditorías para un horizonte de 12 meses en la siguiente tabla.

Dentro del sistema de auditorías se muestra la programación para supervisiones programas y no, a fin de evaluar bajo todo tipo de circunstancias el desempeño de los trabajadores bajo los enfoques de accidentabilidad, actividades operativas y la gestión de la calidad. El sistema de controles permite mantener los cambios positivos y busca la mejora continua para el futuro.

Post – test

Variable independiente: Metodología HAZOP

En la presente sección se analizará la metodología HAZOP en términos de identificación de escenarios y criticidad de escenarios; los detalles se exponen a continuación:

Tabla 19: Análisis de la metodología HAZOP (posterior)

N°	Cultura de prevención (CP)			Cumplimiento de requisitos legales (CRL)			Análisis IPERC (AI)		
	Trabajadores capacitados	Total de trabajadores	%CP	Requisitos cumplidos	Requisitos aplicables	%CRL	Peligros graves	Peligros totales	%AI
S11	7	10	70%	45	53	84.9%	12	23	52.2%
S12	7	10	70%	45	53	84.9%	11	23	47.8%
S13	8	10	80%	46	53	86.8%	10	23	43.5%
S14	8	10	80%	48	53	90.6%	11	23	47.8%
S15	8	10	80%	50	53	94.3%	9	23	39.1%
S16	8	10	80%	50	53	94.3%	8	23	34.8%
S17	9	10	90%	52	53	98.1%	7	23	30.4%
S18	9	10	90%	52	53	98.1%	6	23	26.1%
S19	10	10	100%	53	53	100.0%	5	23	21.7%
S20	10	10	100%	53	53	100.0%	5	23	21.7%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior, se muestra el porcentaje de la cultura de prevención, valor proporcional los trabajadores capacitados sobre la totalidad ha mostrado un incremento desde el 70% hasta el 100%. A su vez, el porcentaje de cumplimiento de requisitos legales aumenta desde el 84.9% hasta el 100% debido a la

implementación de cambios y finalmente, el análisis IPERC evidencia que los peligros graves cada vez son una menor proporción sobre el total, siendo en el escenario final de 21.7%. Para complementar el análisis se muestra una figura con los cambios de dichas dimensiones.

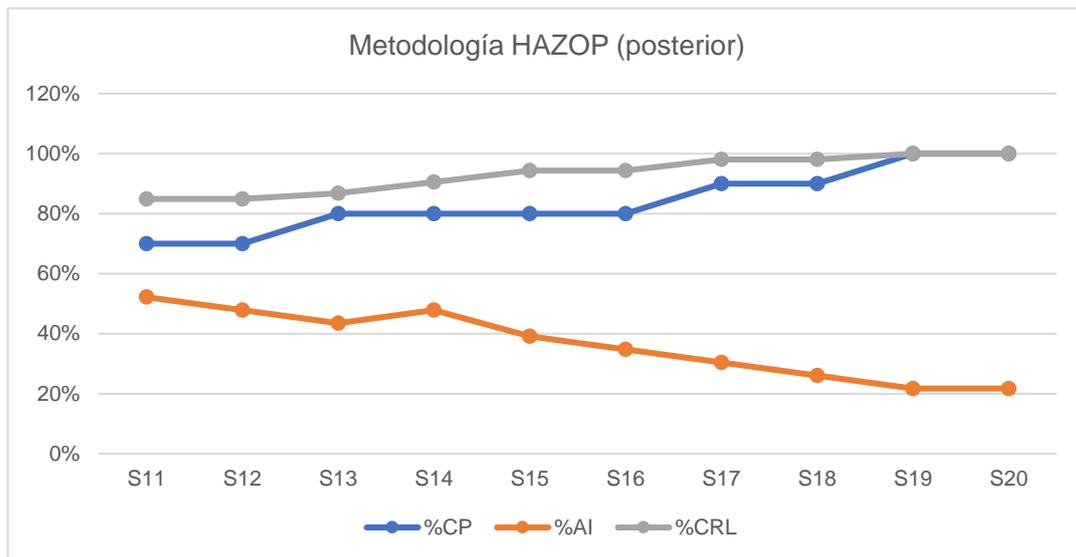


Figura 23: Análisis de la metodología HAZOP (posterior)

Fuente: Elaboración propia

En la figura expuesta se evidencia el comportamiento de las dimensiones con una tendencia sostenida y creciente de la cultura de prevención y cumplimiento de requisitos legales, en tanto que la línea que presenta el análisis IPERC refiere un menor nivel de peligros graves sobre el total.

Variable independiente: Accidentabilidad

Seguidamente, se realiza el análisis de la accidentabilidad en la situación posterior; a continuación, se muestran los registros de los datos de gravedad, frecuencia y accidentabilidad:

Tabla 20: Índice de gravedad (posterior)

N°	Índice de gravedad		
	N° jornadas pérdidas	HH Trabajadas	Índice de gravedad
S11	6	480	12.50
S12	6	480	12.50
S13	5	480	10.42
S14	5	480	10.42
S15	4	480	8.33
S16	3	480	6.25
S17	3	480	6.25
S18	4	480	8.33
S19	2	480	4.17
S20	1	480	2.08

Fuente: Elaboración propia

En la tabla mostrada se tienen los valores del índice de gravedad, siendo que en la semana 11 se registró un valor de 12.5, el cual descendió paulatinamente hasta la semana 20, donde alcanzó su valor mínimo de 2.08.

Tabla 21: Índice de frecuencia (posterior)

N°	Índice de frecuencia		
	N° de accidentes	HH Trabajadas	Índice de frecuencia
S11	5	480	10.42
S12	7	480	14.58
S13	6	480	12.50
S14	5	480	10.42
S15	4	480	8.33
S16	4	480	8.33
S17	3	480	6.25
S18	3	480	6.25
S19	2	480	4.17
S20	2	480	4.17

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se tiene la tabla con los valores del índice de frecuencia en el estado posterior, donde se muestra que en la semana 11 se registró un valor de 10.42, el cual ascendió a 14.58 en la semana 12, para luego descender constantemente hasta su valor mínimo de 4.17 en la semana 19 y 20.

Tabla 22: Índice de accidentabilidad (posterior)

N°	Índice de gravedad	Índice de frecuencia	Índice de accidentabilidad
S11	12.50	10.42	130.2
S12	12.50	14.58	182.3
S13	10.42	12.50	130.2
S14	10.42	10.42	108.5
S15	8.33	8.33	69.4
S16	6.25	8.33	52.1
S17	6.25	6.25	39.1
S18	8.33	6.25	52.1
S19	4.17	4.17	17.4
S20	2.08	4.17	8.7

Fuente: Elaboración propia

Por último, se exponen los valores del índice de accidentabilidad durante el escenario posterior. En específico, se tiene que en la semana 11 se registró un valor de 130.2, el cual ascendió a 182.3 en la semana 12; seguidamente, dicho indicador descendió de manera considerable hasta alcanzar el valor de 8.7 en la semana 20.

Análisis descriptivo de la gravedad

		Estadístico	Desv. Error	
Grav_Post	Media	8,1250	1,09603	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,6456	
		Límite superior	10,6044	
	Media recortada al 5%	8,2178		
	Mediana	8,3300		
	Varianza	12,013		
	Desv. Desviación	3,46594		
	Mínimo	2,08		
	Máximo	12,50		
	Rango	10,42		
	Rango intercuartil	5,21		
	Asimetría	-,348	,687	
	Curtosis	-,720	1,334	

Figura 24: Análisis del nivel de gravedad (posterior)

Fuente: SPSS

Como se muestra en la tabla, la media del nivel de gravedad en la situación posterior fue de 8.12; a su vez la mediana se calculó en 8.33, lo cual representa el punto medio donde los datos se distribuyen en partes iguales; también, se hallaron los valores extremos, donde el mínimo fue de 2.08 y el máximo de 12.50. También, se calculó que el coeficiente de asimetría fue de 0.69, lo que significa que los datos a la derecha de la media se alejan más de dicho valor; por otro lado, el valor de la curtosis fue de 1.33, de manera que los datos se distribuyen.

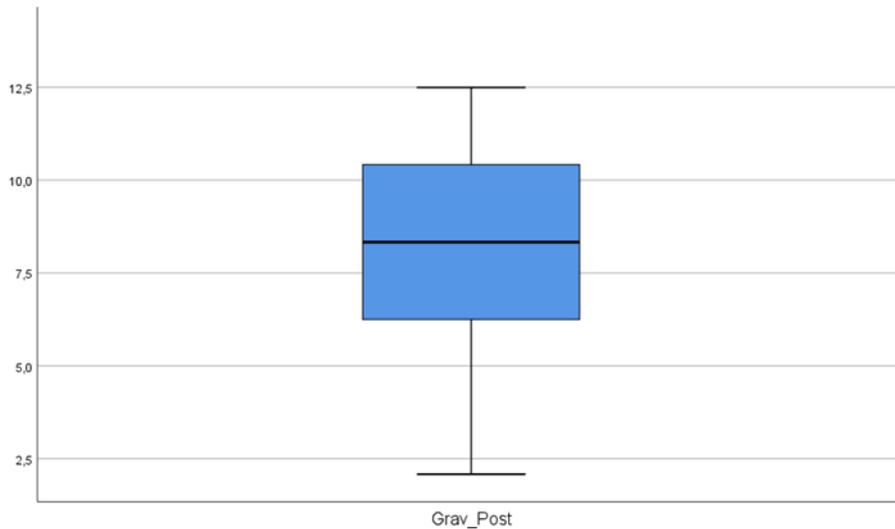


Figura 25: Diagrama de box plot del nivel de gravedad (posterior)

Fuente: SPSS

Además del análisis de cajas, se muestra un diagrama lineal de la tendencia de los datos de la gravedad de accidentes a lo largo del escenario previo durante 10 semanas a través de la siguiente figura.

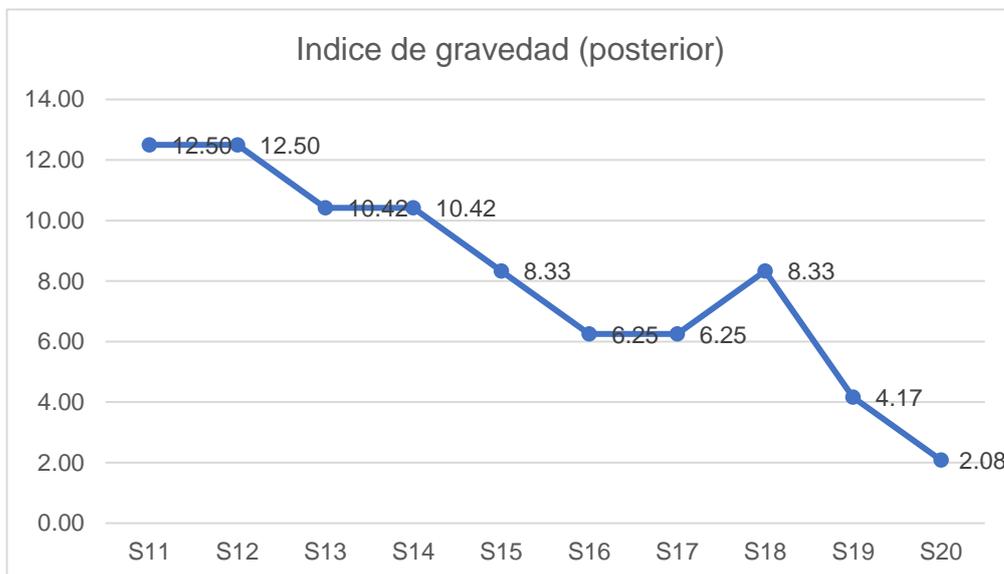


Figura 26: Diagrama lineal de tendencia de gravedad (posterior)

Fuente: Elaboración propia

En la figura mostrada se aprecia gráficamente el comportamiento del índice de gravedad desde la semana 11 a la semana 20; en esta etapa posterior se evidencia

que el índice de gravedad descendió de manera gradual y constante, pasando de 12.5 en la semana 11 a 2.08 en la semana 20.

Análisis descriptivo de la frecuencia

		Estadístico	Desv. Error	
Frec_Post	Media	8,5420	1,09546	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6,0639	
		Límite superior	11,0201	
	Media recortada al 5%	8,4494		
	Mediana	8,3300		
	Varianza	12,000		
	Desv. Desviación	3,46414		
	Mínimo	4,17		
	Máximo	14,58		
	Rango	10,41		
	Rango intercuartil	5,21		
	Asimetría	,348	,687	
	Curtosis	-,724	1,334	

Figura 27: Análisis del nivel de frecuencia (previo)

Fuente: SPSS

Asimismo, se realiza el análisis de los estadísticos descriptivos del nivel de frecuencia en la situación posterior, donde la frecuencia promedio registrada fue de 8.54 y la mediana de 8.33; a su vez, se calcularon los valores extremos de la frecuencia, siendo el mínimo 4.17 y el máximo 14.58; seguidamente, el valor del coeficiente de asimetría fue de 0.35, lo que significa que los datos hacia la derecha de la media se encuentran más alejados de esta; por último, la curtosis se calculó en -0.724 por lo que se trata de una distribución de datos.

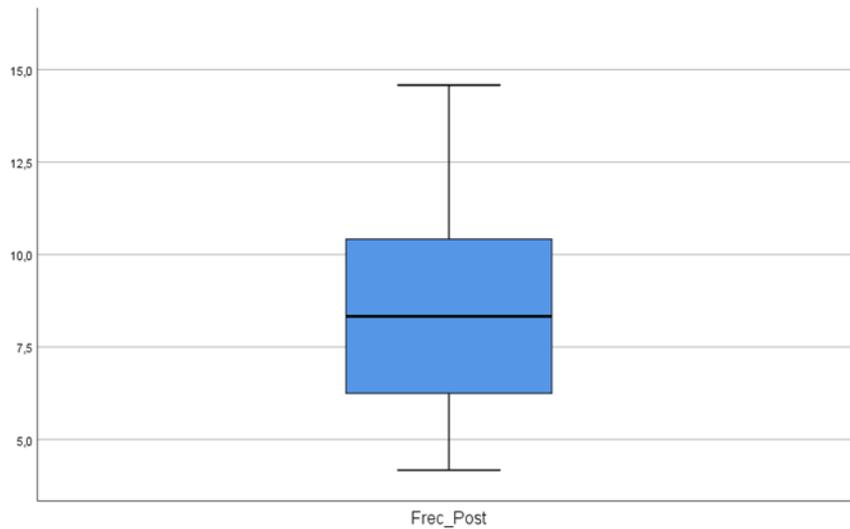


Figura 28: Diagrama de box plot del nivel de frecuencia (posterior)

Fuente: SPSS

Además del análisis de cajas, se muestra un diagrama lineal de la tendencia de los datos de la frecuencia de accidentes a lo largo del escenario previo durante 10 semanas a través de la siguiente figura.

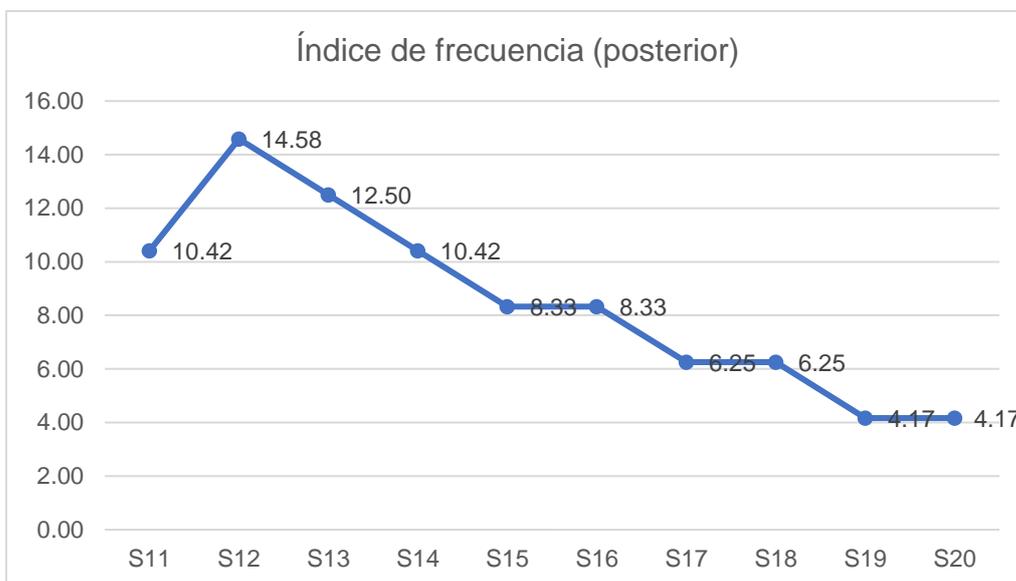


Figura 29: Diagrama lineal de tendencia de frecuencia (posterior)

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se muestra que el comportamiento del índice de frecuencia en la situación posterior se redujo considerablemente, pasando de 10.42 en la semana 11 y 14.58 en la semana 12, a 4.17 en la semana 20.

Análisis descriptivo de la accidentabilidad

		Estadístico	Desv. Error	
Acc_Post	Media	79,0000	17,84254	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	38,6374	
		Límite superior	119,3626	
	Media recortada al 5%	77,1667		
	Mediana	60,7500		
	Varianza	3183,562		
	Desv. Desviación	56,42306		
	Mínimo	8,70		
	Máximo	182,30		
	Rango	173,60		
	Rango intercuartil	96,52		
	Asimetría	,550	,687	
	Curtosis	-,662	1,334	

Figura 30: Análisis del nivel de accidentabilidad (posterior)

Fuente: SPSS

En la tabla anterior se exponen los valores de los estadísticos descriptivos correspondientes a la accidentabilidad durante la etapa posterior; se obtuvo que el promedio de accidentabilidad fue de 79, mientras que la mediana se calculó en 60.75, siendo este el punto medio de la comercialización de reseñas en dos fragmentos iguales; también, se halló el valor mínimo y máximo de la accidentabilidad, siendo 8.7 y 182.3, respectivamente. Además, el coeficiente de asimetría se calculó en 0.550, por lo que las identificaciones se distribuyen más hacia la derecha de la media.; asimismo, el valor de la curtosis fue de -0,662, lo cual determina que se trata de una distribución.

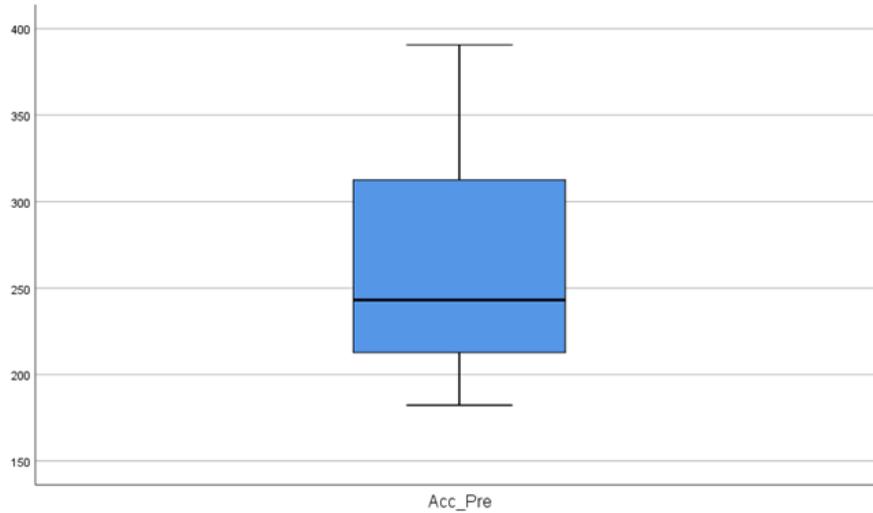


Figura 31: Diagrama de box plot del nivel de accidentabilidad (posterior)

Fuente: SPSS

Además del análisis de cajas, se demuestra un diagrama lineal de la predisposición de los datos de la accidentabilidad a lo largo del escenario previo durante 10 semanas a través de la siguiente figura.

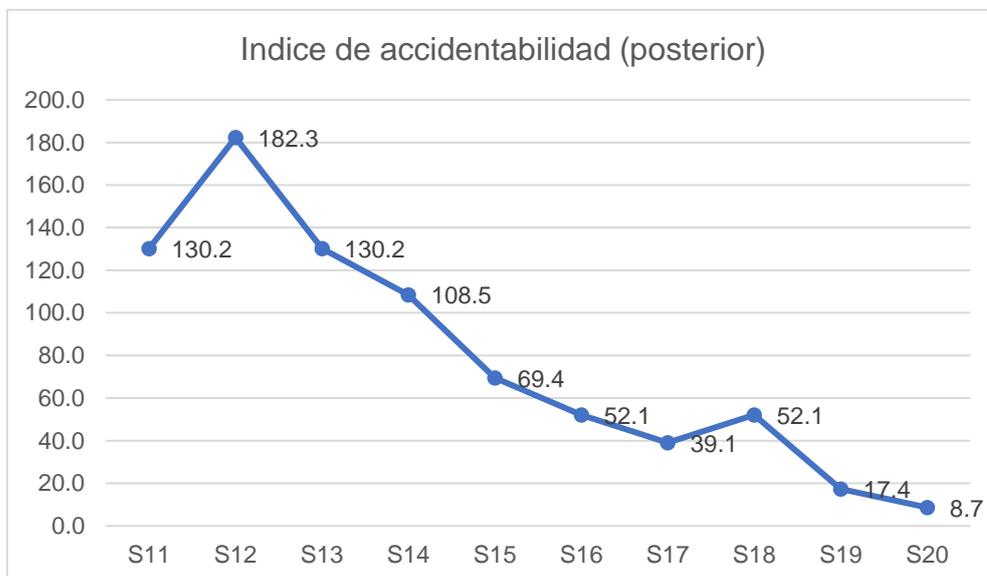


Figura 32: Diagrama lineal de tendencia de accidentabilidad (posterior)

Fuente: SPSS

En la figura anterior se visualiza el comportamiento del índice de accidentabilidad a lo largo del periodo posterior. El valor del índice de accidentabilidad pasó de 130.2

a 8.7 entre la semana 11 y la semana 20, experimentando una reducción considerable.

Análisis económico – financiero

En la presente sección se realizará el análisis económico y financiero para la implementación de la metodología propuesta; la información se detalla en los siguientes cuadros:

Tabla 23: Costos de implementación

Costos	Cantidad	U. Medida	Precio unitario	Importe	(%)
Señalética	50	Und	2.5	125	0.96%
Compra de botas antideslizante	30	Und	35	1050	8.06%
Compra de chalecos	30	Und	20	600	4.61%
Compra de guantes	30	Und	5	150	1.15%
Compra de uniformes	30	Und	50	1500	11.52%
Compra de cascos	30	Und	55	1650	12.67%
Kit SST	2	Und	1250	2500	19.19%
Formatos HAZOP	50	Und	2.5	125	0.96%
Manuales HAZOP	15	Und	75	1125	8.64%
Capacitaciones	10	Und	180	1800	13.82%
Diseño de flujos	4	Und	150	600	4.61%
Mural de publicaciones	4	Und	150	600	4.61%
Asesoría de análisis IPERC	1	Und	1200	1200	9.21%
Total				13025	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se detallan los implementos a utilizar, la cantidad requerida, los precios y el valor porcentual respecto al total. Entre los implementos a utilizar se encuentra la señalética, los implementos de seguridad personal, manuales, kits de SST, entre otros; siendo que los kits de SST representan el 19.19% del importe total; mientras que, los guantes representan solo un 1.15% del valor total. El monto final requerido para la implementación asciende a S/. 13025 soles.

Tabla 24: Flujo de caja

	0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Ingresos											
Accidentes pre		6	8	7	7	8	7	9	8	9	10
Accidentes post		5	7	6	5	4	4	3	3	2	2
Reducción		1	1	1	2	4	3	6	5	7	8
Costo de atención por accidente		S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40
Ahorro por accidentes		S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 80	S/ 160	S/ 120	S/ 240	S/ 200	S/ 280	S/ 320
Jornadas pérdidas pre		6	8	7	8	6	7	9	7	8	9
Jornadas pérdidas Post		6	6	5	5	4	3	3	4	2	1
Reducción		0	2	2	3	2	4	6	3	6	8
Costo por mano de obra perdida		S/ 31	S/ 31	S/ 31	S/ 31	S/ 31	S/ 31	S/ 31	S/ 31	S/ 31	S/ 31
Ahorro por mano de obra		S/ -	S/ 62	S/ 62	S/ 93	S/ 62	S/ 124	S/ 186	S/ 93	S/ 186	S/ 248
Ahorro por multa en caso de sanción		S/ -	S/ 2,024	S/ 2,024	S/ 3,036	S/ 2,024	S/ 4,048	S/ 6,072	S/ 3,036	S/ 6,072	S/ 8,096
Ingreso Total		S/ 40	S/ 2,126	S/ 2,126	S/ 3,209	S/ 2,246	S/ 4,292	S/ 6,498	S/ 3,329	S/ 6,538	S/ 8,664
Costos											
Costos de implementación	S/ 11,225										
Costo de mantenimiento	0	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180
Costo total	S/ 11,225	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180	S/ 180
Flujo del periodo	-S/ 11,225	-S/ 140	S/ 1,946	S/ 1,946	S/ 3,029	S/ 2,066	S/ 4,112	S/ 6,318	S/ 3,149	S/ 6,358	S/ 8,484
Flujo acumulado		-S/ 11,365	-S/ 9,419	-S/ 7,473	-S/ 4,444	-S/ 2,378	S/ 1,734	S/ 8,052	S/ 11,201	S/ 17,559	S/ 26,043

Fuente: Elaboración propia

También, se presenta el flujo de caja, donde se expresa el monto utilizado para la implementación y los retornos a lo largo de las 10 semanas luego de implementarse la metodología. El costo de implementación fue de S/ 11,225, monto registrado en el periodo 0; mientras que los retornos estimados durante las 10 semanas fueron de S/. 180 soles, con lo cual se calcula un flujo acumulado de S/. 26,043 soles al final de la última semana.

Tabla 25: Indicadores financieros

Indicador	Valor
Valor actual neto	S/16,946.66
Tasa COK	3.70%
TIR	19.83%
B-C	2.999

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se presentan los indicadores financieros para la implementación de la metodología; el valor actual transparente se automatizó en S/. 16,946.66 soles, lo que personifica un valor reestablecido de la ganancia que percibe la empresa; también, la tasa COK fue de 3.7%, lo que significa que es rentable invertir el capital siempre y cuando dicho valor se conciba como la más alta rentabilidad; se calculó la TIR en 19.83%, lo que se traduce como un retorno del 19.83% respecto del capital invertido; por último, el análisis beneficio costo señala que por cada S/. 1 sol invertido se recuperará S/. 2.99 soles. Todos estos valores en su conjunto coinciden en que la inversión en la implementación de la metodología sería rentable.

Estadística descriptiva

La estadística descriptiva permite caracterizar el nivel de permutaciones dentro de los escenarios previo y posterior a la consumación, en tanto que debemos observar la tendencia de los valores y evaluar la impresión por la aplicación de la metodología HAZOP sobre la accidentabilidad y sus superficies.

Dimensión gravedad

Tabla 26: Evaluación comparativa del nivel de gravedad (posterior)

Periodo	Gravedad pre	Gravedad post
S1	12.50	12.50
S2	16.67	12.50
S3	14.58	10.42
S4	16.67	10.42
S5	12.50	8.33
S6	14.58	6.25
S7	18.75	6.25
S8	14.58	8.33
S9	16.67	4.17
S10	18.75	2.08
Promedio	15.63	8.13

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se observa la comparación de escenarios para la gravedad de accidentes; en este sentido, dentro del pretest la tendencia de los datos evidencia un comportamiento creciente, pasando de 12.5 a 18.27 jornadas por cada mil horas trabajadas; ello arroja un promedio de 15.63 para el escenario previo. De forma similar se efectúa un análisis para las 10 semanas post test, en donde se observa una reducción importante desde 12.50 a 2.08 jornadas por cada mil horas trabajadas, lo cual indica un promedio de 8.13 en el escenario posterior. Los cambios se deben a una mejora gestión de la política de salud y seguridad en el trabajo, así como los cambios respecto al orden en el área y las capacitaciones. Para graficar los indicadores descritos anteriormente se presenta la siguiente figura.

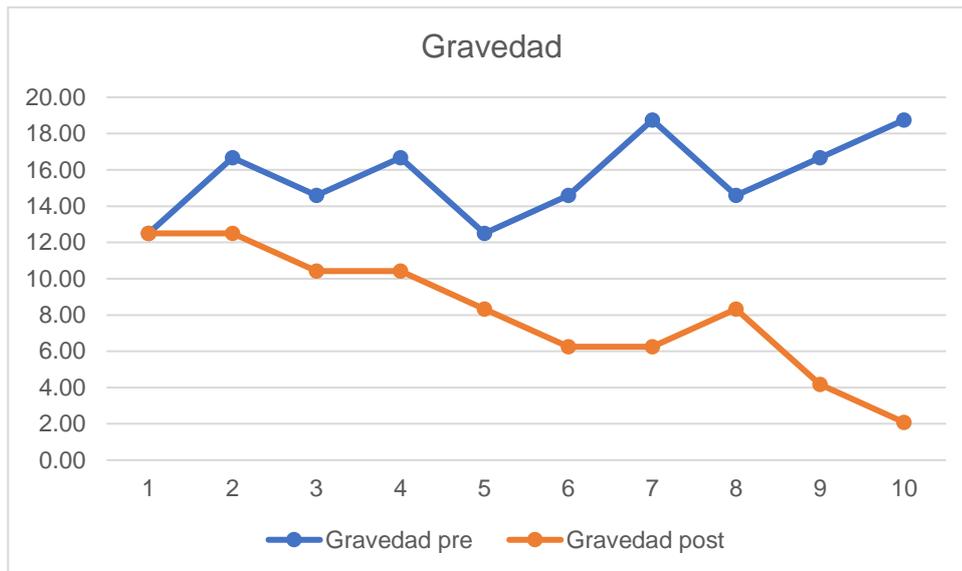


Figura 33: Diagrama lineal comparativo de la gravedad

Fuente: Elaboración propia

La figura anterior muestra a través de 2 curvas el desempeño de la gravedad antes y después de las mejoras, en tanto que es claro observar el comportamiento disímil; dentro del pretest la curva posee una pendiente positiva que indica un mayor nivel de gravedad en comparación con la curva posterior donde dichos valores se reducen de forma considerable. De forma similar, se muestra el diagrama box plot de los datos en ambos escenarios.

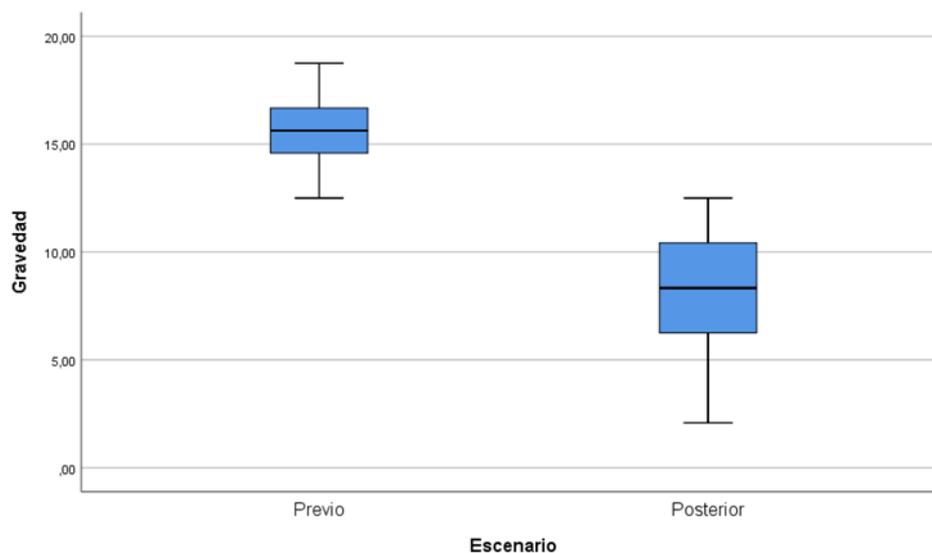


Figura 34: Diagrama box plot de evaluación comparativa de la gravedad

Fuente: SPSS

El diagrama box plot comparativo de la gravedad muestra que en promedio el nivel previo a la implementación fue más alto en comparación con el escenario posterior, en tanto que para el inicio los datos se encontraban más concentrados en niveles altos de gravedad. Luego de la metodología HAZOP es posible notar una disminución paulatina de la gravedad, lo que indica un nivel de menor concentración de los datos para lograr cada vez valores más bajos. En conclusión, los datos de la gravedad del escenario posterior son menores a la inicial lo cual indica un impacto positivo de la metodología y sus herramientas.

Dimensión frecuencia

Tabla 27: Evaluación comparativa del nivel de frecuencia (posterior)

Periodo	Frecuencia pre	Frecuencia post
S1	14.58	10.42
S2	16.67	14.58
S3	14.58	12.50
S4	14.58	10.42
S5	16.67	8.33
S6	14.58	8.33
S7	18.75	6.25
S8	16.67	6.25
S9	18.75	4.17
S10	20.83	4.17
Promedio	16.67	8.54

Fuente: Elaboración propia

El análisis comenta la comparación de escenarios para la frecuencia de accidentes; a partir de la tabla anterior, en el pretest la tendencia de los datos evidencia un comportamiento creciente, pasando de 14.58 a 20.83 accidentes por cada mil horas trabajadas; ello arroja un promedio de 16.67 para el escenario previo. Asimismo, se efectúa un análisis para las 10 semanas post test, en donde se evidencia una

reducción importante desde 10.42 a 4.17 accidentes por cada mil horas trabajadas, lo cual indica un promedio de 8.54 en dicho escenario. La mejora de los indicadores se justifica por una adecuada gestión de la política de salud y seguridad en el trabajo, así como los cambios respecto al sistema de inspección y las capacitaciones. Para graficar los indicadores descritos anteriormente se presenta la siguiente figura.

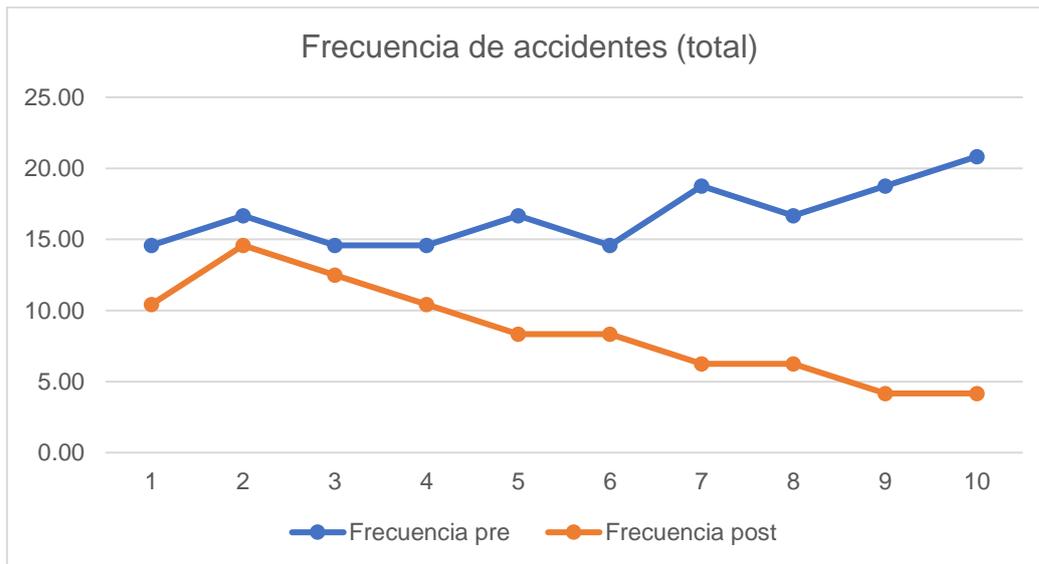


Figura 35: Diagrama lineal comparativo de la frecuencia

Fuente: Elaboración propia

El diagrama lineal comparativo muestra 2 curvas el desempeño de la frecuencia de accidentes antes y después de la metodología HAZOP, en tanto que es claro observar el comportamiento contrario; dentro del pretest la curva posee una pendiente positiva que indica un mayor nivel de ocurrencia en comparación con la curva posterior donde dichos valores se reducen de forma considerable. De forma similar, se muestra el diagrama box plot de los datos en ambos escenarios.

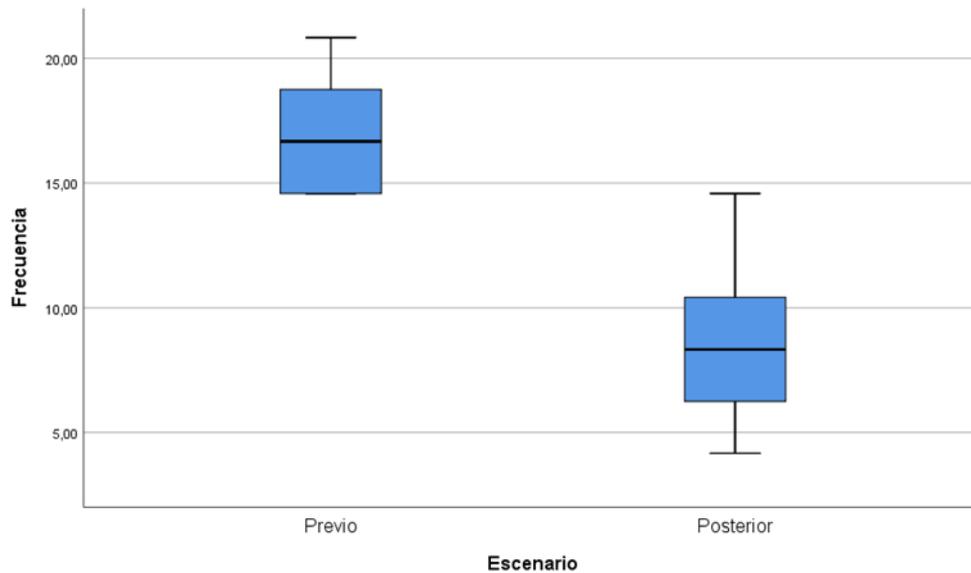


Figura 36: Diagrama box plot de evaluación comparativa de la gravedad

Fuente: Elaboración propia

La figura anterior del diagrama box plot comparativo de la frecuencia indica que en promedio el nivel previo a la implementación fue más alto en comparación con el escenario posterior, en tanto que para el inicio los datos se encontraban más concentrados en niveles altos de frecuencia. Posterior a la metodología se observa una disminución paulatina de este indicador, lo cual menciona un nivel de menor concentración de los datos para lograr cada vez valores más bajos. Por lo tanto, los datos de la frecuencia del escenario posterior son menores a la inicial lo cual indica un impacto positivo de la metodología HAZOP.

Tabla 28: Evaluación comparativa del nivel de accidentabilidad (posterior)

Periodo	Accidentabilidad pre	Accidentabilidad post
S1	182.3	130.2
S2	277.8	182.3
S3	212.7	130.2
S4	243.1	108.5
S5	208.3	69.4
S6	212.7	52.1
S7	351.6	39.1
S8	243.1	52.1
S9	312.5	17.4
S10	390.6	8.7
Promedio	263.45	78.99

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se observa la comparación de escenarios para la accidentabilidad; en este sentido, dentro del pretest la tendencia de los datos evidencia un comportamiento creciente, pasando de 182.3 a 390.6; ello arroja un promedio de 15.63 para el escenario previo. De forma similar se efectúa un análisis para las 10 semanas post test, en donde se observa una reducción importante desde 130.2 a 8.7, lo cual indica un promedio de 78.99 en el escenario posterior. Los cambios se deben a una mejora gestión de la política de salud y seguridad en el trabajo, así como los cambios respecto al orden en el área, formatos y procedimientos, políticas de gestión y capacitaciones. Para graficar los indicadores descritos anteriormente se presenta la siguiente figura.

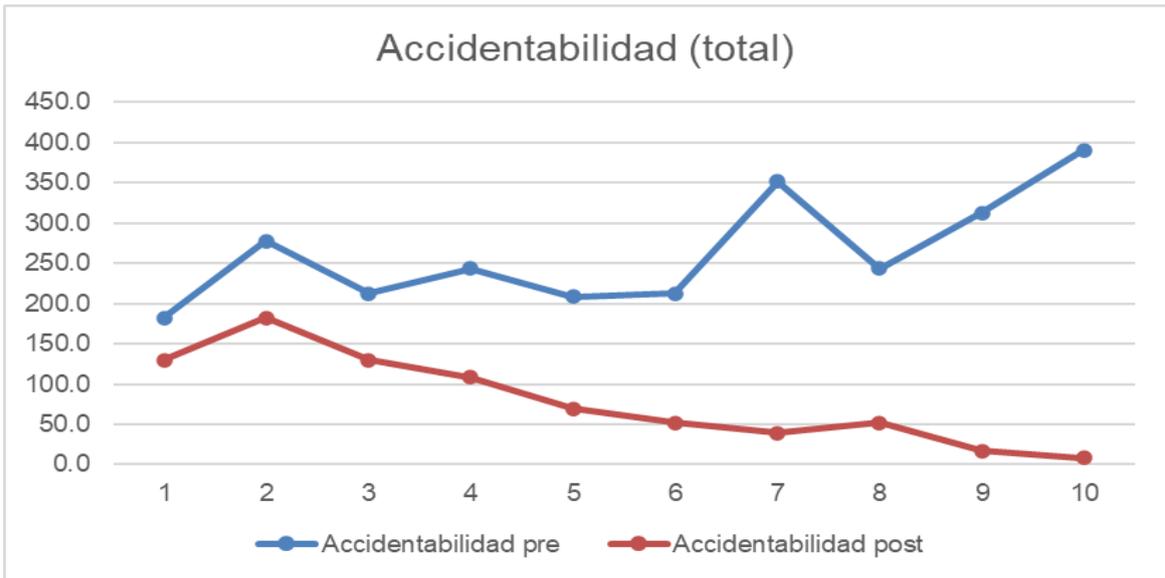


Figura 37: Diagrama lineal comparativo de la accidentabilidad

Fuente: Elaboración propia

El diagrama lineal comparativo muestra 2 curvas el desempeño de la accidentabilidad antes y después de la metodología HAZOP, en tanto que es claro observar el comportamiento opuesto; dentro del pretest la curva posee una pendiente positiva que indica un mayor nivel de accidentabilidad en comparación con la curva posterior donde dichos valores se reducen de forma considerable. De forma similar, se muestra el diagrama box plot de los datos en ambos escenarios.

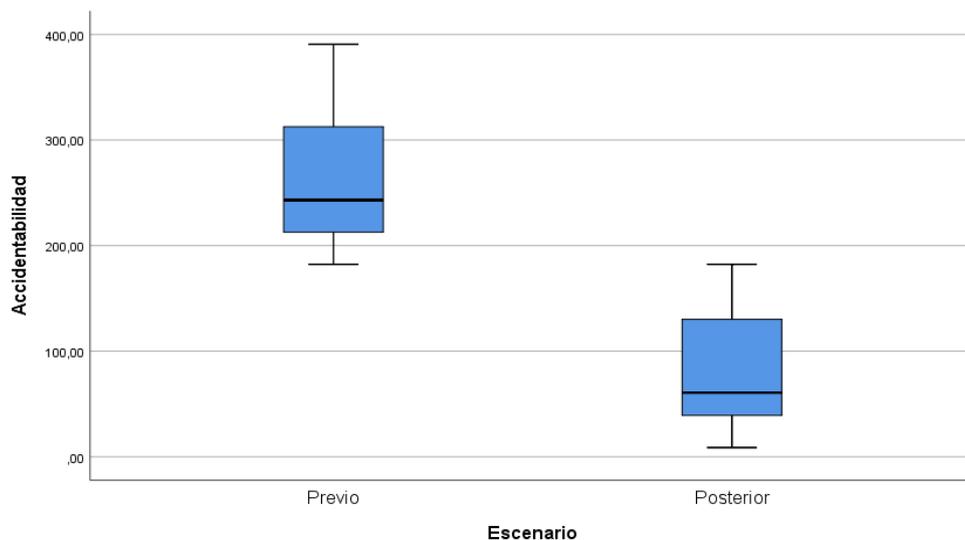


Figura 38: Diagrama box plot de evaluación comparativa de la accidentabilidad

Fuente: SPSS

La figura anterior del diagrama box plot comparativo de la accidentabilidad indica que en promedio el nivel previo a la implementación fue más alto en comparación con el escenario posterior, en tanto que para el inicio los datos se encontraban más concentrados en niveles altos de accidentabilidad. Posterior a la metodología se observa una disminución paulatina de este indicador, lo cual menciona un nivel de menor concentración de los datos para lograr cada vez valores más bajos. Por lo tanto, los datos de la accidentabilidad del escenario posterior son menores a la inicial lo cual indica un impacto positivo de la metodología HAZOP.

Estadística inferencial

Hipótesis general

Ha: La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los valores de la sucesión tienen un proceder no paramétrico

Si $p \text{ valor} > 0.05$, los valores de la sucesión tienen un proceder paramétrico

Tabla 29: Prueba de normalidad antes y después de la hipótesis general

	Escenario	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Accidentabilidad	Previo	,217	10	,200	,912	10	,292
	Posterior	,183	10	,200*	,937	10	,520

Fuente: SPSS

De la tabla anterior, se puede inferir que la significancia de la accidentabilidad en la empresa del escenario previo (0.292) y posterior (0.520) alcanzan un valor mayor a 0.05; por lo tanto, queda demostrado que tienen un proceder paramétrico y

descienden de un repartimiento normal. A partir de eso, la consecuencia se proviene a diferenciar con el estadígrafo T-Student.

Contrastación de hipótesis

Ho: La aplicación de la metodología HAZOP no reducirá significativamente la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021.

Ha: La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021.

Regla de decisión

Ho: μ Accidentabilidad antes \leq μ Accidentabilidad después

Ho: μ Accidentabilidad antes $>$ μ Accidentabilidad después

Tabla 30: Estadísticos inferenciales de la accidentabilidad antes y después

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
accidentabilidad _Pre	263,4700	10	68,43941	21,64244
accidentabilidad _Post	79,0000	10	56,42306	17,84254

Fuente: SPSS

De la tabla anterior queda manifestado que la media de la accidentabilidad antes (267,7) es mayor al medio en el escenario posterior (79); por lo tanto, se refuta la regla de disposición Ho: μ Accidentabilidad antes \leq μ Accidentabilidad después, en tanto que se rechaza la hipótesis nula y se presa la hipótesis alterna. A fin de corroborar que el estudio es correcto se desciende a la estimación de la significancia de las derivaciones a través de la prueba T -Student a ambos tiempos de la accidentabilidad.

Tabla 31: Estadísticos de la prueba T de Student de la hipótesis general

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Acc_Pre - Acc_Post	184,47000	109,85885	34,74042	105,88171	263,05829	5,310	9	,000

Fuente: SPSS

En la tabla anterior se confronta que la significancia de la prueba T de Student aplicada a la accidentabilidad antes y después fue de $0.000 < 0.05$, por ello y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna en donde se sugiere que la aplicación de la metodología HAZOP reducirá elocuentemente la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima-2021

Hipótesis específica 1

Ha: La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la gravedad de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 32: Prueba de normalidad antes y después de la hipótesis específica 1

	Escenario	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Accidentabilidad	Previo	,179	10	,200*	,906	10	,257
	Posterior	,146	10	,200*	,948	10	,646

Fuente: SPSS

De la tabla anterior, se puede inferir que la significancia de la gravedad de accidentes en la empresa del escenario previo (0.257) y posterior (0.646) alcanzan un valor mayor a 0.05; por lo tanto, queda demostrado que tienen un procedimiento paramétrico y descienden de un repartimiento normal. A partir de eso, la secuela se desciende a diferenciar con el estadígrafo T de Student.

Contrastación de hipótesis

Ho: La aplicación de la metodología HAZOP no reducirá significativamente la gravedad de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021.

Ha: La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la gravedad de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021.

Regla de decisión

Ho: μ Gravedad antes \leq μ Gravedad después.

Ho: μ Gravedad antes $>$ μ Gravedad después.

Tabla 33: Estadísticos inferenciales de la gravedad antes y después

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Gravedad _Pre	15,6250	10	2,25129	,71192
Gravedad _Post	8,1250	10	3,46594	1,09603

Fuente: SPSS

De la tabla anterior queda manifestado que la media de la gravedad antes (15,625) es mayor al medio en el escenario posterior (8,125); por lo tanto, se impugna la norma de decisión $H_0: \mu \text{ Gravedad antes} \leq \mu \text{ Gravedad después}$, por lo tanto, que se rechaza la hipótesis nula y se adquiere la hipótesis alterna. A fin de corroborar que el estudio es adecuado se desciende a la estimación de la significancia de las derivaciones a por medio de la prueba T de Student a ambos tiempos de la gravedad de accidentes.

Tabla 34: Estadísticos de la prueba T de Student de la hipótesis específica 1

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Grav_Pre - Grav_Post	7,50000	5,02755	1,58985	3,90351	11,09649	4,717	9	,001

Fuente: SPSS

En la tabla anterior se confirma que la significancia de la prueba T de Student aplicada a la gravedad antes y después fue de $0.001 < 0.05$, por ello con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna donde se sugiere que la diligencia de la metodología HAZOP reducirá significativamente la gravedad de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021.

Hipótesis específica 2

Ha: La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los valores de la sucesión tienen un proceder no paramétrico.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, los valores de la sucesión tienen un proceder paramétrico.

Tabla 35: Prueba de normalidad antes y después de la hipótesis específica 2

	Escenario	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Accidentabilidad	Previo	,229	10	,147	,859	10	,074
	Posterior	,146	10	,200*	,948	10	,645

Fuente: SPSS

De la tabla anterior, se puede inferir que la significancia de la frecuencia de accidentes en la empresa del escenario previo (0.074) y posterior (0.645) alcanzan un valor mayor a 0.05; por lo tanto, queda demostrado que tienen un comportamiento paramétrico y provienen de una distribución normal. A partir de eso, la derivación se proviene a diferenciar con el estadígrafo T de Student.

Contrastación de hipótesis

Ho: La aplicación de la metodología HAZOP no reducirá significativamente la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021.

Ha: La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021.

Regla de decisión

Ho: $\mu \text{ Frecuencia antes} \leq \mu \text{ Frecuencia después}$.

Ho: $\mu \text{ Frecuencia antes} > \mu \text{ Frecuencia después}$.

Tabla 36: Estadísticos inferenciales de la frecuencia antes y después

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Frecuencia _Pre	16,6660	10	2,19673	,69467
Frecuencia _Post	8,5420	10	3,46414	1,09546

Fuente: SPSS

De la tabla anterior queda confirmado que la media de la frecuencia antes (16,66) es mayor al medio en el escenario posterior (8,542); por lo tanto, se rechaza la regla de decisión $H_0: \mu \text{ frecuencia antes} \leq \mu \text{ frecuencia después}$, en tanto que se rechaza la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna. A fin de corroborar que el estudio es adecuado se desciende a la estimación de la significancia de las derivaciones por medio de la prueba T de Student a pares tiempos de la frecuencia de accidentes.

Tabla 37: Estadísticos de la prueba T de Student de la hipótesis específica 2

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Grav_Pre - Grav_Post	8,12400	5,23756	1,65626	4,37727	11,87073	4,905	9	,001

Fuente: SPSS

En la tabla anterior se verifica que la significancia de la prueba T de Student aplicada a la frecuencia antes y después fue de $0.001 < 0.05$, por ello y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna donde se menciona que la aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021.

V. DISCUSIÓN

La discusión de resultados se presenta como una comparación entre los hallazgos de los trabajos previos citados en el marco teórico y los alcances de la presente investigación; dicha analogía permite conocer la tendencia de los datos y las aproximaciones sobre el impacto de la metodología de gestión HAZOP sobre la accidentabilidad y sus dimensiones.

En término lugar, se demuestra que la aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la gravedad de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima-2021; ello se apoya en la estadística descriptiva e inferencial, dado que la media de la gravedad antes (15,625) es mayor a la medio en el escenario posterior (8,125); adicionalmente, la significancia de la prueba T de Student aplicada a la gravedad antes y después fue de $0.001 < 0.05$. A nivel nacional se observa un hallazgo análogo en Ccopa y Obando (2019), en su investigación tuvo el objetivo de determinar en qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reduce los riesgos y la accidentabilidad en la mencionada empresa. Para el alcance de este objetivo fue necesario determinar el impacto sobre el índice de frecuencia y gravedad. Se cuenta con una investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y de diseño experimental. Las técnicas para la recolección de datos fueron la observación directo y el análisis documental, en tanto que la muestra corresponde a 50 observaciones. Los resultados muestran que la aplicación del HAZOP reduce la accidentabilidad, en tanto que se pasa de un valor previo de 166,57 a 50.0 puntos en el posterior, con una significancia de $0.001 < 0.05$.

Adicionalmente, se logró reducir la frecuencia de accidentes de 6543.5 a 1948.75 entre el escenario previo y post, respectivamente con una significancia de $0.001 < 0.05$; por otro lado, la gravedad de accidentes disminuyó de 8172.75 a 2269.25 con una significancia de $0.002 < 0.05$. Por lo tanto, se concluye que la metodología HAZOP reduce la accidentabilidad y los riesgos en la empresa.

En caso de, en Barros (2018) "Aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir el índice de accidentabilidad en la empresa Madrid Ingenieros SAC., Lima, 2018", el objetivo principal fue determinar en qué medida la aplicación de un sistema de gestión de salud y seguridad logra disminuir la accidentabilidad en la empresa; ello fue posible tomando en cuenta los indicadores de gravedad y frecuencia de accidentes. Se cuenta con una investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo, de alcance longitudinal y de diseño experimental. Las técnicas para la recolección de datos fueron la observación directa y el análisis documental, en tanto que la muestra se determinó como los accidentes durante 8 meses (4 previos y 4 posteriores). Los resultados de la implementación muestran una reducción del índice de accidentabilidad de 67.82%, dado que pasó en promedio de 638 a 205.25 con una significancia de $0.000 < 0.05$. Además, la frecuencia también experimentó una reducción desde una media de 381.67 a 229.92 entre el escenario previo y posterior, respectivamente con una significancia de $0.000 < 0.05$ y la gravedad disminuyó de 336.67 a 177.92 en promedio de ambos periodos con una significancia de $0.000 < 0.05$. Se concluye que la implementación de un sistema de gestión SST reduce la accidentabilidad.

Por otro lado, en Tosso (2018) tuvo el objetivo principal de demostrar que la aplicación de un sistema SSO disminuye la accidentabilidad en la mencionada organización, en tanto que para verificar dicho cumplimiento es necesario evaluar la frecuencia y gravedad de accidentes. La investigación desarrolla una metodología de tipo aplicado, de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, de alcance longitudinal y de diseño experimental. La población corresponde a los accidentes en 46 semanas (23 previas y 23 posteriores). La técnica de recolección de datos fue la observación directa a través de la ficha de registro de accidentes. El análisis de los resultados luego de la implementación de cambios evidencia una reducción de la frecuencia en promedio del escenario previo de 13.75 a 7.6 con una significancia de $0.026 < 0.05$; asimismo, la gravedad se redujo de 75.36 a 47.83 entre ambos escenarios. Finalmente, se concluye que la aplicación del sistema SSO reduce la accidentabilidad. A nivel internacional, en Kuswanda, Solichin y Novita (2021) la metodología HAZOP desarrolló actividades para reducir la

gravedad se identificaron 6 peligros graves en el proceso de hacer una máquina para picar, mientras que el de una masa mezclador tenía solo 5. Los niveles de peligros en los procesos de fabricación de una cortadora y una batidora fueron altas al encontrarse con valores cercanos al 58% y 56%, respectivamente. A partir de ello, se diseñaron lineamientos para reducir el nivel de riesgo y así disminuir la gravedad.

En segundo lugar, se sostiene que la aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima-2021, dado que en el análisis comparativo estadístico la media de la frecuencia antes (16,66) es mayor al medio en el escenario posterior (8,542); de forma complementaria, con el uso de la estadística inferencial se determinó la significancia de la prueba T de Student aplicada a la gravedad antes y después fue de $0.000 < 0.05$. Un resultado similar se observa en los trabajos de nivel nacional, sobre todo para el desarrollado por Ccopa y Obando (2019) en donde con el empleo de la metodología HAZOP y sus herramientas como las fichas de observación, diagramas de procesos y formatos de la metodología HAZOP; en la empresa industrial se logró reducir la frecuencia de accidentes de 6543.5 a 1948.75 entre el escenario previo y post, respectivamente, todo ello con una significancia de $0.001 < 0.05$.

Asimismo, en Barros (2018) la frecuencia de accidentes también experimentó una reducción desde una media de 381.67 a 229.92 entre el escenario previo y posterior, respectivamente con una significancia de $0.000 < 0.05$, ello se debe a la implementación de un sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo que identificó de forma acertada los riesgos y peligros dentro de las operaciones. De forma similar, en Tosso (2018) mediante un análisis de 23 semanas previas y 23 posteriores la implementación de cambios evidencia una reducción de la frecuencia en promedio del escenario previo de 13.75 a 7.6 con una significancia de $0.026 < 0.05$. A nivel internacional, en Kenny (2019) se empleó la metodología HAZOP para asegurar que los peligros asociados son conocidos y gestionados adecuadamente,

ello plantea cambios sutiles que pueden conducir a la degradación de las salvaguardias de diseño.

Por último, la presente investigación evidencia que la aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima-2021; dicha afirmación se basa en el rigor de la estadística descriptiva e inferencial, en tanto que la media de la accidentabilidad antes (267,7) es mayor al medio en el escenario posterior (79); además, la significancia de la prueba T de Student aplicada a la gravedad antes y después fue de $0.000 < 0.05$. El análisis de la accidentabilidad fue tratado a nivel nacional por Barros (2018) donde los resultados de la implementación muestran una reducción de este índice en 67.82%, es decir, pasó en promedio de 638 a 205.25 con una significancia de $0.000 < 0.05$.

Adicionalmente, en Ccopa y Obando (2019) los resultados muestran que la aplicación del HAZOP reduce la accidentabilidad, en tanto que se pasa de un valor previo de 166,57 a 50.0 puntos en el posterior, con una significancia de $0.001 < 0.05$; por lo tanto, se concluye que la metodología HAZOP reduce la accidentabilidad y los riesgos en la empresa. De forma similar, en el escenario internacional se ha tratado la accidentabilidad en Li, Cao, Wang y Mi (2021) y a partir del método HAZOP se proporciona un sistema de índices de evaluación de seguridad para calcular el peso de cada factor mediante el uso de una evaluación completa y la identificación de los peligros potenciales del equipo; asimismo, lleva a cabo una investigación de peligros ocultos y una evaluación. Asimismo, en Restuputri y Dyan (2017) el estudio se basa en la identificación de accidentes laborales, el objetivo principal fue efectuar una identificación y evaluación de los riesgos laborales a través de la implementación de la metodología HAZOP para reducir la accidentabilidad. El estudio se basa en la identificación de accidentes laborales, seguido de la búsqueda de la fuente de los peligros potenciales en el lugar de trabajo para realizar la prevención mediante el análisis de riesgos y operabilidad. La investigación guarda una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y de nivel descriptivo, en tanto que la técnica para la recolección de

datos fue el acceso a bases de datos. En los resultados se comenta que en la identificación de peligros en el proceso de producción se encontraron 9 fuentes de peligros potenciales, 2 peligros de riesgo medio y 3 de riesgo bajo. Entre las recomendaciones para el cambio se menciona mejorar el uso de EPP en todas las labores, efectuar un procedimiento de trabajo estandarizado, programar entrenamientos y capacitaciones para la gestión del peligro y accidentes y mejorar las condiciones del ambiente de trabajo.

VI. CONCLUSIONES

En la presente sección se muestran las conclusiones luego de haber detallado los resultados según los objetivos planteados al inicio de la investigación y por lo tanto se sostiene lo siguiente:

En primer lugar, se concluye que la aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la gravedad de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima-2021, dado que la media de la gravedad antes (15,625) es mayor al medio en el escenario posterior (8,125); adicionalmente, la significancia de la prueba T de Student aplicada a la gravedad antes y después fue de $0.001 < 0.05$.

En segundo lugar, se concluye que la aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima-2021, dado que la media de la frecuencia antes (16,66) es mayor al medio en el escenario posterior (8,542); de forma complementaria, la significancia de la prueba T de Student aplicada a la gravedad antes y después fue de $0.000 < 0.05$.

Finalmente, se concluye que la aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima-2021, en tanto que la media de la accidentabilidad antes (267,7) es mayor al medio en el escenario posterior (79); además, la significancia de la prueba T de Student aplicada a la gravedad antes y después fue de $0.000 < 0.05$.

VII. RECOMENDACIONES

Por último, se mencionan las recomendaciones o sugerencias a fin de mantener los cambios positivos o continuar con las mejoras dentro del área de trabajo, en tanto que todo sistema es perfectible y se puede perfeccionar aún más.

En primer término, se recomienda la compra de nuevos equipos de protección personal a fin de contar con mejores implementos para el cuidado de la salud y seguridad del trabajador, dado que algunas acciones requieren alto nivel de riesgo y algunos equipos presentan un claro desgaste; dichos cambios permitirán reducir más la gravedad de los accidentes

En segundo lugar, se recomienda programar el mantenimiento de equipos para que no se presenten fallas operacionales dentro del trabajo de instalación o revisión de extintores, de esta manera se podrá disminuir la frecuencia de accidentes.

Finalmente, se recomienda continuar con el sistema de capacitaciones y controles puesto que los accidentes pueden suceder de muchas formas y en cualquier momento; se requiere de trabajadores con conocimiento de la gestión ante dichos sucesos para reducir el índice de accidentabilidad.

REFERENCIAS

- Ayrampo, M. (2021). Modelo de gestión de seguridad total en una institución de enseñanza técnica superior para reducir la accidentabilidad. *Rev. Inst. investig. Fac. minas metal. cienc. geogr* 24 (47), 29 - 40. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i47.20641>.
- Barros, A. (2018). *“Aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir el índice de accidentabilidad en la empresa Madrid Ingenieros SAC. Lima, 2018.* Lima, Perú.: Universidad César Vallejo. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43188>.
- Boustras, G., & Guldenmund, F. (2018). *Safety Management in Small and Medium Sized Enterprises (SMEs).* Florida, Estados Unidos: CRC Press. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=WHE3DwAAQBAJ&pg=PT27&dq=HAZOP;+stamatis&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj8iq_c4KLzAhUtGbkGHax2D0wQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=HAZOP%3B%20stamatis&f=false.
- Ccopa, M., & Obando, F. (2019). *Aplicación del método HAZOP para reducir los riesgos del servicio de instalación de tableros eléctricos en una empresa de servicios de ingeniería eléctrica Tecnergy Perú S.A.C, 2019.* Lima, Perú. : Universidad César Vallejo. Recuperado de <file:///C:/Users/usuario3/Downloads/Tesis%20HAZOP%2003.12.19.docx.pdf>.
- Cheraghi, M., Eslami, A., & Khakzad, N. (2019). A fuzzy multi-attribute HAZOP technique (FMA-HAZOP): Application to gas wellhead facilities. *Safety Science* Vol 114, 12-22. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.12.024>.
- Cortés, J. (2018). *Técnicas de prevención de riesgos laborales.* Madrid, España. : Editorial Tebar S.L. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=pjoYI7cYVVUC&printsec=frontcover&dq=T%C3%A9cnicas+de+prevenci%C3%B3n+de+riesgos+laborales&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=T%C3%A9cnicas%20de%20prevenci%C3%B3n%20de%20riesgos%20labo.
- Dwi, R., Prakoso, A., Musyafa, A., & Soeprijanto, A. (2017). HAZOP Study and Determination of Safety Integrity Level Using Fault Tree Analysis on Fuel Gas

- Superheat Burner of Ammonia Unit in Petrochemical Plant, East Java. *Asian Journal of Applied Sciences* 5 (2), 396-409. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/899f/724c15b20840e0aa941c73f04e637b601525.pdf>.
- Fattor, M., & Vieira, M. (2019). Application of human HAZOP technique adapted to identify risks in Brazilian waste pickers' cooperatives. *Journal of Environmental Management* 246 (15), 247-258. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.128>.
- Fuentes, J., González, M., González, C., & Baixauli, P. (2017). Risk Analysis of a Fuel Storage Terminal Using HAZOP and FTA. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14 (7), 705-731. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/ijerph14070705>.
- Gonzales , J., & Padrón, F. (2019). Accidentability as change factor in safety policies of cruises and passenger ships. *Journal of Maritime Research* 16 (2), 28-36. Recuperado de <https://www.jmr.unican.es/index.php/jmr/article/view/546/612>.
- Hai, B., Jia, C., & Kee, F. (2018). Accidents in Construction Sites: A Study on the Causes and Preventive Approaches to Mitigate Accident Rate. *INTI Journal* 1 (3), 1-12. Recuperado de http://eprints.intimal.edu.my/1136/1/v1_2018_3.pdf.
- Hauke, A., Flaspoler, E., & Reinert, D. (2020). Proactive prevention in occupational safety and health: how to identify tomorrow's prevention priorities and preventive measures. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 26 (1), 181-193. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1465677>.
- Hernández , R., & Mendoza , C. (2018). *Metodología de la investigación:Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico: Mc Graw Hill. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=5A2QDwAAQBAJ&dq=Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n:Las+rutas+cuantitativa,+cualitativa+y+mixta&hl=es&sa=X&redir_esc=y.
- Hoła, B., & Szóstak, M. (2017). Methodology of Analysing the Accident Rate in the Construction Industry . *Procedia Engineering Vol 172*, 355-362. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817305465>.

- Hoła, B., Nowobilski, T., Szer, I., & Szer, J. (2017). Identification of factors affecting the accident rate in the construction industry. *Procedia Engineering* 208, 35-42; Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.11.018>.
- Jensen, R. (2020). *Risk-Reduction Methods for Occupational Safety and Health*. Nueva Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons Inc. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=mEOvDwAAQBAJ&pg=PA119&dq=HAZOP;+stamatis&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj8iq_c4KLzAhUtGbkGHax2D0wQ6AF6BAgEEAI#v=onepage&q=HAZOP%3B%20stamatis&f=false.
- Kenny, P. (2019). HAZOP revalidation and focus on major accident hazards. *Loss Prevention Bulletin Vol 270*, 21-26. Recuperado de <https://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=f6372f70-05a2-4252-90ca-1fc53670d250%40pdc-v-sessmgr03>.
- Kościelny, J., Syfert, M., Fajdek, B., & Kozak, A. (2017). The application of a graph of a process in HAZOP analysis in accident prevention system. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries Vol 50*, 55-66. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095042301630479X>.
- Kuswanda, A., Solichin, A., & Novita, E. (2021). Occupational Accident Analysis in CV. Purnama Workshop Using HAZOP (Hazard and Operability) Method. *The 2nd International Scientific Meeting on Public Health and Sports*, 289–298. Recuperado de DOI 10.18502/kl.v0i0.8888.
- Li, D., Cao, Q., Wang, J., & Mi, X. (2021). Application of integrated method of HAZOP-AHP and fuzzy comprehensive evaluation in coal mine gas explosion accident. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Vol 692*, 1-13. Recuperado de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/692/4/042103/pdf>.
- López, M., & Romero, A. (2020). Método intervención en la reducción del índice de accidentabilidad en la contratista minera Aesa. *Revista del Instituto de Investigación FIGMMG-UNMSM 23 (46)*, 147-153. Recuperado de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/19191/16094>.
- Manganta, M., Halim, H., Angka, A., & Saing, Z. (2019). Traffic Accident Rate in Makassar City. *International Journal of Scientific & Technology Research -*

- IJSTR Publications* 8 (4), 150-154. Recuperado de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03090307/>.
- Marhavidas, P., Filippidis, M., Koulinas, G., & Koulouriotis, D. (2020). A HAZOP with MCDM Based Risk-Assessment Approach: Focusing on the Deviations with Economic/Health/Environmental Impacts in a Process Industry. *Sustainability* 13 (3), 993-1016. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/su12030993>.
- Marhavidas, P., Filippidis, M., Koulinas, G., & Koulouriotis, D. (2021). Safety Considerations by Synergy of HAZOP/DMRA with Safety Color Maps—Applications on: A Crude-Oil Processing Industry/a Gas Transportation System. *Processes* 9 (8), 1299-1328. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2227-9717/9/8/1299>.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2019). *Decreto Supremo N° 011-2019-TR. Anexo N° 4*. Lima, Perú: Recuperado de: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/341275/ANEXOS_REGLAMENTO_SST_CONSTRUCCION.pdf.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2020). *Boletín Estadístico Anual. Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes de trabajo peligrosos y enfermedades ocupacionales*. Lima, Perú. : Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Recuperado de: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1657699/Bolet%C3%ADn%20Notificaciones%20diciembre%202020.pdf>.
- Neyra, F. (2020). Seguridad eléctrica en el lugar de trabajo. *Revista Industrial Data* 23 (1), 127-142. Recuperado de <https://revistas.gnbit.net/index.php/idata/article/view/16961/15870>.
- Ñaupas, H., Valdivia , M., Palacios, J., & Romero, E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=VzOjDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n+cuantitativa++cualitativa+y+redacci%C3%B3n+de+tesis&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjXoc-E2Z_zAhXsrpUCHUX-A_EQ6AF6BA.

- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Occupational safety and health in public health emergencies*. Ginebra, Suiza: Publicaciones WHO. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/275385?locale-attribute=es&>.
- Peng, L., Gao, D., & Bai, Y. (2021). A Study on Standardization of Security Evaluation Information for Chemical Processes Based on Deep Learning. *Processes* 9 (5), 832 - 835. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2227-9717/9/5/832>.
- Restuputri, D., & Dyan, R. (2015). The Analysis of Work Accident by Using Hazard and Operability Study (HAZOP) Method. *Proceedings The 1ST UMM International Conference on Pure and Applied Research*, 50-65. Recuperado de <http://research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/view/900>.
- Robles, J. (2018). *Aplicación del método HAZOP (Hazard and Operability), para la disminución de riesgos de operatividad, en el GRUPO ITALTACONES EIRL. 2018*. Lima, Perú. : Universidad César Vallejo. Recuperado de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27720/robles_qj.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Silvestre, I., & Huamán, C. (2019). *Pasos para elaborar la investigación y redacción de la tesis universitaria*. Lima, Perú: Editorial San Marcos. Recuperado de <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/195>.
- Single, J., Schmidt, J., & Denecke, J. (2019). State of research on the automation of HAZOP studies. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries Vol 62*, 103952-103963. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2019.103952>.
- Stamatis, D. (2019). *Six Sigma Fundamentals: A Complete Introduction to the System, Methods, and ...* Florida, Estados Unidos: CRC Press. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=GZzSDwAAQBAJ&pg=PA236&dq=HAZOP;+stamatis&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj8iq_c4KLzAhUtGbkGHax2D0wQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q&f=false.
- Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral. (2018). *Guía para la implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo*. Lima, Perú: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Recuperado de

<https://www.jmsafetyperu.com.pe/wp-content/uploads/2018/08/MANUAL-PARA-IMPLEMENTAR-UN-SGSST.pdf>.

- Suzuki, T., Izato, Y., & Miyake, A. (2021). Identification of accident scenarios caused by internal factors using HAZOP to assess an organic hydride hydrogen refueling station involving methylcyclohexane. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries Vol 71*, 1-8. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950423021000905>.
- Taylor, J. (2017). Automated HAZOP revisited. *Process Safety and Environmental Protection Vol 111*, 635-651. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957582017302379>.
- Tosso, L. (2018). *Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para reducir la accidentabilidad en la Subgerencia de Limpieza de Pública de la Municipalidad Distrital de Carabayllo, 2018*. Lima, Perú. : Universidad César Vallejo. Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22955/Tosso_PLH.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Valderrama, S. (2019). *Pasos para Elaborar Proyectos de investigación Científica*. Lima: Editorial San Marcos. Recuperado de https://books.google.com/books?id=LC4MxQEACAAJ&dq=Pasos+para+Elaborar+Proyectos+de+investigaci%C3%B3n+Científica+valderrama&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjD0ump2Z_zAhUqGLkGHZyABEAQ6AF6BAgEEAE.
- Zavaleta, J., Gutiérrez, J., Galarreta, G., & Quiliche, R. (2015). Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en fabricaciones & construcciones FELBOJAR E.I.R.L. Chimbote, 2014. *INGnosis 1 (1)*, 2-21. Recuperado de 336178016_Propuesta_de_implementaciAn_del_sistema_de_gestiAn_de_seguridad_y_salud_ocupacional_en_fabricaciones_construcciones_FELBOJAR_EIRL_Chimbote_2014.
- Zou, S., Kuang, Y., Tang, D., Guo, Z., & Xu, S. (2018). Risk analysis of high level radioactive waste storage tank based on HAZOP. *Annals of Nuclear Energy Vol 119*, 106-116. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.anucene.2018.04.021>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Técnica	Instrumento	Unidad de medida	Fórmula
Variable Independiente: Metodología HAZOP	Jensen (2020), la metodología HAZOP es un mecanismo de inspección de procesos a través de la división de cada secuencia en nodos a fin de evaluar los peligros potenciales dentro de las operaciones. Esta metodología es un sistema estructurado para analizar las bases del trabajo a fin de conocer la criticidad de cada nodo y plantear cambios que logren mejorar dicha situación. (p.119).	El sistema de seguridad basado en la metodología HAZOP se utilizará para proponer alternativas que ayuden a identificar, analizar y reducir los riesgos que puedan afectar la integridad física de los colaboradores de la empresa Salimser E.I.R.L durante 2021; ello será posible a través de sus dimensiones como la cultura de prevención, el cumplimiento de requisitos legales y el análisis IPERC.	Cultura de prevención	Índice de cultura de prevención	Razón	Observación	Ficha de recolección	Porcentaje	$CP = \frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} * 100\%$ CP = Índice de cultura de prevención
			Cumplimiento de requisitos legales	Índice de cumplimiento de requisitos legales					$CRL = \frac{\text{Requisitos cumplidos}}{\text{Requisitos aplicables}} * 100\%$ CRL = Índice de cumplimiento de requisitos legales
			Análisis IPERC	Índice de análisis IPERC					$AI = \frac{\text{Peligros graves}}{\text{Total de peligros}} * 100\%$ AI = Índice de análisis IPERC
Variable Dependiente: Accidentabilidad	Cortés (2018) es un indicador que permite conocer el grado de seguridad en una empresa, en tanto que permite medir nivel de sufrimiento o acontecimiento de lesiones, golpes o cualquier tipo de daño para el trabajador. A partir del análisis estadístico de las causas, gravedad, frecuencia y la localización durante el tiempo es posible establecer cuáles son las circunstancias más expuestas a riesgos (p.79).	La accidentabilidad es el elemento que se desea modificar a fin de lograr una mejor situación en la empresa Salimser E.I.R.L durante 2021. Ello será posible a través del análisis de las dimensiones de la variable como la frecuencia de accidentes y la gravedad de estos.	Frecuencia de accidentes	Índice de frecuencia	Razón	Observación	Ficha de recolección	Porcentaje	$IF = \frac{\text{N}^\circ \text{ accidentes}}{\text{N}^\circ \text{ horas hombre trabajadas}} * 1'000.000$ IF = Índice de frecuencia
			Gravedad de accidentes	Índice de gravedad					$IG = \frac{\text{N}^\circ \text{ días perdidos}}{\text{N}^\circ \text{ horas hombre trabajadas}} * 1'000.000$ IG = Índice de gravedad

Anexo 2: Matriz de consistencia

Aplicación de la metodología Análisis Funcional de Operatividad (HAZOP) para reducir la accidentabilidad en la empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021									
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Metodología
General	General	Principal	Variable Independiente: Metodología HAZOP	Jensen (2020), la metodología HAZOP es un mecanismo de inspección de procesos a través de la división de cada secuencia en nodos a fin de evaluar los peligros potenciales dentro de las operaciones. Esta metodología es un sistema estructurado para analizar las bases del trabajo a fin de conocer la criticidad de cada nodo y plantear cambios que logren mejorar dicha situación. (p.119).	El sistema de seguridad basado en la metodología HAZOP se utilizará para proponer alternativas que ayuden a identificar, analizar y reducir los riesgos que puedan afectar la integridad física de los colaboradores de la empresa Salimser E.I.R.L durante 2021; ello será posible a través de sus dimensiones como la cultura de prevención, el cumplimiento de requisitos legales y el análisis IPERC.	Cultura de prevención	Índice de cultura de prevención	Razón	Tipo de investigación: Aplicada
¿En qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reducirá la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021?	Determinar en qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reducirá la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021	La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la accidentabilidad en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021				Cumplimiento de requisitos legales	Índice de cumplimiento de requisitos legales		Diseño de la investigación: Experimental-preexperimental
						Análisis IPERC	Índice de análisis IPERC		Enfoque: Cuantitativo
Específicos	Específicas	Secundarias	Variable Dependiente: Accidentabilidad	Cortés (2018) es un indicador que permite conocer el grado de seguridad en una empresa, en tanto que permite medir nivel de sufrimiento o acontecimiento de lesiones, golpes o cualquier tipo de daño para el trabajador. A partir del análisis estadístico de las causas, gravedad, frecuencia y la localización durante el tiempo es posible establecer cuáles son las circunstancias más expuestas a riesgos (p.79).	La accidentabilidad es el elemento que se desea modificar a fin de lograr una mejor situación en la empresa Salimser E.I.R.L durante 2021. Ello será posible a través del análisis de las dimensiones de la variable como la frecuencia de accidentes y la gravedad de estos.	Frecuencia de accidentes	Índice de frecuencia	Razón	Población y muestra Total de accidentes durante 10 semanas
¿En qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reducirá la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021?	Determinar en qué medida la aplicación de la metodología HAZOP reducirá la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021	La aplicación de la metodología HAZOP reducirá significativamente la frecuencia de accidentes en la Empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021				Gravedad de accidentes	Índice de gravedad		Técnica Observación
									Instrumento Ficha de recolección

Anexo 3: Certificado de validez



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: METODOLOGÍA "HAZOP"								
1	DIMENSION 1: Cultura de prevención	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Porcentaje trabajadores capacitados} = \frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} \times 100\%$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Cumplimiento de requisitos legales	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Porcentaje de requisitos cumplidos} = \frac{\text{Requisitos cumplidos}}{\text{Requisitos aplicables}} \times 100\%$	X		X		X		
3	DIMENSION 3: Análisis IPERC	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Porcentaje de peligros graves} = \frac{\text{Peligros graves}}{\text{Total de peligros}} \times 100\%$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: ACCIDENTABILIDAD								
1	DIMENSION 1: Frecuencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{Nº accidentes}}{\text{Nº horas hombres trabajadas}} \times 1.000$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Gravedad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Índice de gravedad} = \frac{\text{Nº días perdidos}}{\text{Nº horas hombres trabajadas}} \times 1.000$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. CACERES TRIGOSO, JORGE ERNESTO DNI: 07305972
Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL

Lima 28 de Octubre del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: METODOLOGÍA "HAZOP"								
1	DIMENSION 1: Cultura de prevención	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Porcentaje trabajadores capacitados} = \frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} \times 100\%$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Cumplimiento de requisitos legales	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Porcentaje de requisitos cumplidos} = \frac{\text{Requisitos cumplidos}}{\text{Requisitos aplicables}} \times 100\%$	X		X		X		
3	DIMENSION 3: Análisis IPERC	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Porcentaje de peligros graves} = \frac{\text{Peligros graves}}{\text{Total de peligros}} \times 100\%$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: ACCIDENTABILIDAD								
1	DIMENSION 1: Frecuencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{Nº accidentes}}{\text{Nº horas hombres trabajadas}} \times 1.000$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Gravedad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Índice de gravedad} = \frac{\text{Nº días perdidos}}{\text{Nº horas hombres trabajadas}} \times 1.000$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. / Mg: QUIROZ CALLE, JOSE SALOMON DNI: 06262489 Lima, 06 de noviembre del 2021
Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

1	DIMENSIÓN 1: Frecuencia	Si	No	Si	No	Si	No
	$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ accidentes}}{\text{N}^\circ \text{ horas hombres trabajadas}} + 1,000$	X		X		X	
2	DIMENSIÓN 2: Gravedad	Si	No	Si	No	Si	No
	$\text{Índice de gravedad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ días perdidos}}{\text{N}^\circ \text{ horas hombres trabajadas}} + 1,000$	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable []** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. / Mg: ...FREDDY A. RAMOS HARADA..... DNI: ...07823251.....

Especialidad del validador:MBA – INGENIERO INDUSTRIAL.....

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima...26...de...10.....del 2021

Firma del Experto Informante.

Anexo 4. Matriz de requisitos legales

Ámbito de aplicación	Organismo Emisor	Código y Título de la Norma y Otros	N° Artículo	Extracto del Artículo	RIESGO ASOCIADO	Aplicabilidad (Sede/procesos)	Documentos de Evidencia de Cumplimiento	RESPONSABLE	PERIODICIDAD DEL MONITOREO
Salud Ocupacional	MINSA	Ley N.º 26842 Ley general de salud	Capítulo VII: 100º, 101º Y 102º	Ley General de Salud Establece la obligación de quienes conducen actividades de adoptar medidas para proteger la salud y seguridad de los trabajadores y de terceras personas en sus instalaciones o ambientes de trabajo;	Todos	Oficina Lima Sur	Planificación del Sistema del SGSST	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Salud Ocupacional	MINSA	Ley N.º 26790 Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud (Modificada por la Ley N° 28791 y el Decreto Legislativo N.º 1171)	Todos	Regula todos los aspectos referidos al seguro regular obligatorio. Crea el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo y en el anexo 5 contempla las actividades consideradas de riesgo.	Todos	Oficina Lima Sur	Instructivo Control Operacional Proveedores y visitantes (Anexo N°3)	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando se requiera
Salud Ocupacional	MINSA	DS N.º 003-98-SA Aprueban Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (13/04/1998)	Artículo 1º, 2º y Anexo 5	Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo. Toda la norma. Desarrolla los aspectos técnicos del SCTR y modifica el anexo 5.	Todos	Oficina Lima Sur	Instructivo Control Operacional Proveedores y visitantes (Anexo N°3)	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Inicio de licitación
Salud Ocupacional	MINSA	Resolución Ministerial N.º 312-2011-MINSA (Resolución Ministerial N.º R.M. N° 004-2014/MINSA y la N°571-2014/MINSA)	Artículo 1º, 2º,3º (6.6 se modifica, 6.7.2)	Aprueban documento técnico "Protocolos de exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por actividad. Toda la norma.	Todos	Oficina Lima Sur	Exámenes médico ocupacional Servicio de Salud Ocupacional	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual

Salud Ocupacional	MINSA	R.M. N° 004-2014/MINSA	Artículo 1º	La Vigilancia de la Salud de los Trabajadores debe estar a cargo de un Médico Cirujano con segunda especialidad en Medicina Ocupacional y Medio Ambiente, o Medicina del Trabajo, debidamente titulado, colegiado y habilitado por el Colegio Médico del Perú	Todos	Oficina Lima Sur	Exámenes médico ocupacional Servicio de Salud Ocupacional	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Salud Ocupacional	MINSA	R.M. N° 004-2014/MINSA	Artículo 2º	Excepcionalmente por un plazo de 3 años, los profesionales Médicos Cirujanos que no cuenten con los requisitos señalados en el artículo precedente, deben ser Médico cirujano colegiado y habilitado por el Colegio Médico del Perú, egresado de la Maestría en SO o Maestría en SO y Ambiental o Maestría en Medicina Ocupacional y Medio Ambiente,	Todos	Oficina Lima Sur	CV Médico Ocupacional documentado	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Salud Ocupacional	MINSA	R.M. N° 004-2014/MINSA	Artículo 3º	Adicionalmente a lo establecido en el artículo 2º, los profesionales Médicos Cirujanos deberán aprobar un curso que incluya pruebas funcionales en SO, con un mínimo de 48 horas,	Todos	Oficina Lima Sur	CV Médico Ocupacional documentado	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Salud Ocupacional	MINSA	R.M. N° 004-2014/MINSA	Artículo 5º	Los profesionales médicos comprendidos en los artículos 1º y 2º de la presente RM participarán en las actividades de SST de la empresa o entidad que involucren la prevención de accidentes de trabajo,	Todos	Oficina Lima Sur	Programa Anual de Salud Ocupacional	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Salud Ocupacional	MINSA	R. M N°571-2014/MINSA	Artículo 1º	La presencia del médico ocupacional para la vigilancia de la salud de los trabajadores en las empresas: > 500 trabajadores, se deberá garantizar la permanencia del médico ocupacional mínimamente por 6 horas diarias por 5 días a la semana.	Todos	Oficina Lima Sur	Contrato del Médico Ocupacional. Programa Anual de Salud Ocupacional	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual

Salud Ocupacional	MINSA	Resolución Ministerial N° 480-2008/MINSA - NTS N°068-MINSA/DGSP-V1.	Artículo 1º y Anexo	Norma Técnica de Salud que establece el Listado de Enfermedades Profesionales. Toda la norma. carcinogénicos.	Todos	Oficina Lima Sur	Servicio de Salud Ocupacional: Programa Anual de SST. Examen Médico Ocupacional.	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Salud Ocupacional	MINJUSDH	DS N.º 039-93-PCM: Reglamento de prevención y control del cáncer profesional (28/06/1993)	Artículo 54º,55º	El empleador deberá llevar y conservar una historia clínica de cada trabajador. Sustancias y agentes cancerígenos en los que debe limitarse la exposición mediante la aplicación de medidas de protección restrictivas.	Todos	Oficina Lima Sur	Exámenes médico-ocupacionales Servicio de Salud Ocupacional	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Infraestructura: Edificación y contenidos	MEM/DM	Resolución Ministerial N.º 037-2006-MEM/DM: Código Nacional de Electricidad (30/01/2006) modificada por Resolución Ministerial N.º 175-2008: Modifican el Código Nacional de Electricidad-utilización (20/04/2008)	010-010 Inspecciones Iniciales y Periódicas de las Instalaciones Eléctricas	Las instalaciones eléctricas de locales comerciales, de oficinas y otros similares, que no son de pública concurrencia, incluyendo las instalaciones de servicios generales, deben ser inspeccionadas cada dos (02) años, por la respectiva Autoridad competente.	Riesgo eléctrico	Oficina Lima Sur	"Constancia de inspección técnica INDECI"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Bianual
Infraestructura: Edificación y contenidos	MEM/DM	Resolución Ministerial N.º 037-2006-MEM/DM: Código Nacional de Electricidad (30/01/2006) modificada por Resolución Ministerial N.º 175-2008: Modifican el Código Nacional de Electricidad-utilización (20/04/2008)	020-124 Propagación del Fuego	La instalación eléctrica debe ser hecha de modo que se reduzca al mínimo la propagación del fuego o de los productos de la combustión, a través de ductos de ventilación, ductos de aire acondicionado, montantes verticales, pisos, o barreras contra fuego, mediante paredes resistentes al fuego, tabiques anti fuego y similares.	Riesgo eléctrico	Oficina Lima Sur	"Infraestructura"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	---
Infraestructura: Edificación y contenidos	MEM/DM	Revolucione Ministerial N° 037-2006-MEM/DM: Código Nacional de	Protección de las personas y la propiedad	El equipo eléctrico expuesto (o sujeto a ser expuesto), debe ser protegido contra contactos accidentales que puedan afectar la seguridad de las	Riesgo eléctrico	Oficina Lima Sur	"Inspecciones"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Mensual

		Electricidad (30/01/2006)	020-200 Generalidades	personas o de la propiedad, o contra daños mecánicos del equipo mismo.					
Infraestructura: Edificación y contenidos	MEM/DM	R.M.037-2006-MEM/DM Código Nacional de Electricidad	020-312 Accesibilidad para Mantenimiento	Los pasajes y espacios de trabajo alrededor del equipo eléctrico no deben ser usados como almacén, y deben mantenerse libres de cualquier obstrucción.	Riesgo eléctrico	Oficina Lima Sur	Inspecciones	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Mensual
Infraestructura: Edificación y contenidos	MEM/DM	Resolución Ministerial N.º 037-2006-MEM/DM: Código Nacional de Electricidad (30/01/2006) modificada por Resolución Ministerial N.º 175-2008: Modifican el Código Nacional de Electricidad-utilización (20/04/2008)	060-000 Generalidades	"(1) Esta Sección comprende la protección de las instalaciones eléctricas por medio de la puesta a tierra y del enlace equipotencial o conductor de protección	Riesgo eléctrico	Oficina Lima Sur	"Inspecciones"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Mensual
Infraestructura: Edificación y contenidos	EM/VME	R.M. 366-2001-EM-VME Aprueban Código Nacional de Electricidad-Suministro (27/07/2001)	Artículo 4	Condiciones de trabajo para equipos y líneas con o sin tensión. Los trabajadores deberán considerar los equipos y líneas de suministro eléctrico como energizados, tierras temporales requeridas.	Riesgo eléctrico	Oficina Lima Sur	"Inspecciones"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Semestral
Infraestructura: Edificación y contenidos	EM/VME	R.M. 366-2001-EM-VME Aprueban Código Nacional de Electricidad-Suministro (27/07/2001)	Anexo B	Señales de advertencia de riesgo eléctrico	Riesgo eléctrico	Oficina Lima Sur	"Inspecciones"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Semestral
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECI	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma A.130 Requisitos de Seguridad	Artículo 3º, 5º-11º, 12º-19º, 20º-28º, 37º-41º, 52º-65º, 99º, 163º-165º,	Cumplir con aforo, requisitos de seguridad para las puertas de evacuación (giro de hoja), medios de evacuación, cálculo de la capacidad de medios de evacuación, ancho libre de los componentes de evacuación extintores portátiles.	Riesgos de altura (golpes, caídas)	Oficina Lima Sur	Infraestructura Certificado de Defensa Civil	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera

Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECI	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma A.010 Condiciones Generales de Diseño	Todos los artículos	Características de diseño, tener cuando menos un acceso desde el exterior, guardar una distancia con respecto a las edificaciones vecinas, acceso y pasajes de circulación	Riesgos de altura (golpes, caídas)	Oficina Lima Sur	Infraestructura Certificado de Defensa Civil	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECI	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma A.120 Accesibilidad personas con discapacidad y adultas mayores	Artículo 5º	Los cambios de nivel hasta de 6mm, pueden ser verticales y sin tratamiento de bordes; entre 6mm y 13mm deberán ser biselados, con una pendiente no mayor de 1:2, y los superiores a 13mm deberán ser resueltos mediante rampas.	Riesgos de altura (golpes, caídas)	Oficina Lima Sur	Infraestructura Certificado de Defensa Civil	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECI	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma A.120 Accesibilidad personas con discapacidad y adultas mayores	Artículo 6º	El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir diferencia de nivel, además de la escalera de acceso debe existir una rampa. Los pasadizos de ancho menor a 1.50 m. deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.50 m. x 1.50 m., cada 25 m. En pasadizos con longitudes menores debe existir un espacio de giro.	Riesgos físicos (Golpes, caídas), Riesgos mecánicos	Oficina Lima Sur	Infraestructura Certificado de Defensa Civil	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECI	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma A.120 Accesibilidad personas con discapacidad y adultas mayores	Artículo 8º	El ancho mínimo de las puertas será de 1.20m para las principales y de 90cm para las interiores. En las puertas de dos hojas, una de ellas tendrá un ancho mínimo de 90cm. El espacio libre mínimo entre dos puertas batientes consecutivas abiertas será de 1.20m.	Riesgos físicos (Golpes, caídas), Riesgos mecánicos	Oficina Lima Sur	Infraestructura Certificado de Defensa Civil	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera

Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECI	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores	Artículo 9º	Condiciones de diseño de rampas: a) El ancho libre mínimo 90cm. b) Los descansos entre tramos de rampa consecutivos, y los espacios horizontales de llegada, tendrán una longitud mínima de 1.20m medida sobre el eje de la rampa. acceso a las personas con discapacidad.	Riesgo mecánico	Oficina Lima Sur	Infraestructura Certificado de Defensa Civil	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECI	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores	Artículo 10º	Las rampas de longitud mayor de 3 m, así como las escaleras, deberán parapetos o barandas en los lados libres y pasamanos en los lados confinados por paredes y deberán cumplir l	Riesgos físicos (Golpes, caídas), Riesgos mecánicos	Oficina Lima Sur	Infraestructura Certificado de Defensa Civil	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECI	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores	Artículo 14º	Los objetos que deba alcanzar frontalmente una persona en silla de ruedas estarán a una altura no < de 40 cm. ni >de 1.20 m. Los objetos que deba alcanzar lateralmente una persona en silla de ruedas estarán a una altura no <de 25 cm. ni > de 1.35 cm.	Riesgos físicos (Golpes, caídas), Riesgos mecánicas	Oficina Lima Sur	Infraestructura Certificado de Defensa Civil	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECI	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores	Artículo 15º	En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos por lo menos un inodoro, un lavatorio y un urinario.	Riesgos físicos (Golpes, caídas), Riesgos mecánicos	Oficina Lima Sur	Infraestructura Certificado de Defensa Civil	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECI	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDANorma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las	Artículo 17º	En las edificaciones que requieran 3 o más aparatos sanitarios al menos uno deberá ser accesibles a personas con discapacidad.	Riesgos físicos (Golpes, caídas), Riesgos mecánicos	Oficina Lima Sur	Infraestructura Certificado de Defensa Civil	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera

		personas adultas mayores							
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 399.010-1:2004: Señales de seguridad	Anexo B	Anexo B Señales de seguridad y símbolos.	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur	"Inspecciones"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	---
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 350.021:2004: clasificación de los fuegos y su representación gráfica.	Varios	Clasifica a los fuegos de acuerdo con el material combustible y establece sus símbolos gráficos de tal manera que se indique en el extintor su uso adecuado.	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur	"Inspecciones Capacitaciones"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Según programación anual
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 350.043-1:2011 Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática	9.2 Inspección de Extintores.	Todos los extintores deben ser inspeccionados mensualmente (ubicado en el lugar designado, acceso o la visibilidad al extintor no debe tener ninguna obstrucción.	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur	"Registro de inspecciones"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Mensual
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 350.043-1:2011 Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática	9.2 Inspección de Extintores.	Cuando la inspección revele una deficiencia, el extintor debe ser sometido al método de control total de mantenimiento preventivo en el taller de una empresa de mantenimiento y recarga.	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur	"Certificado de autorización de empresa"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 350.043-1:2011 Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática	9.2.6 Conservación de registros de inspecciones e inventarios.	El propietario u ocupante está obligado a llevar un registro foliado donde consigna: inventario técnico (número de local, ubicación, agente extintor, capacidad de carga y extinción, presión de prueba hidrostática, etc.), registro de inspecciones y mantenimiento, historia de descarga y observaciones.	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur	"Inventario de extintores" "Registros de inspecciones y mantenimientos"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Diciembre 2010

Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 350.043-1:2011 Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática	9.2.6 Conservación de registros de inspecciones e inventarios.	Las inspecciones obligan al que las efectuó a colocar una tarjeta de inspección en el extintor donde figure por lo menos: número de tarjeta, de extintor, fecha de mantenimiento y recarga, fecha de la inspección,	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur	"Tarjeta de inspección en el extintor"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Mensual
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 350.043-1:2011 Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática	9.2.1 Frecuencia	Para asegurar que los extintores sean siempre ubicados en los lugares designados, el número de cada uno deberá ser graficado o marcado, tanto en el cuerpo del extintor como en la ubicación física donde se instala	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur	"Extintores marcados"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Mensual
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 350.043-1:2011 Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática	9.3 Mantenimiento	Mantenimiento a intervalos regulares, no mayores de 1 año o cuando le corresponda la prueba hidrostática o cuando sea específicamente determinado por la inspección realizada, los extintores deben ser rigurosamente examinados y/o reparados o recargados o inutilizados, para asegurar su operación eficaz y segura.	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur	"Registros de mantenimiento"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	según programa
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 350.043-1:2011 Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática	9.3 Mantenimiento	Los extintores que de acuerdo con NTP se determinen que sean desechados, deben ser devueltos a los propietarios o usuarios, inutilizados por medio de cortes y perforaciones de tal forma que no puedan ser empleados como extintores. Previamente se les debe remitir comunicación escrita sobre la inutilización de los extintores.	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur	"Registros de comunicaciones sobre inutilización de los extintores de empresa a OSINERGMIN"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Según programa de mantenimiento

Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 370.053:1999: Seguridad Eléctrica. Elección de los materiales eléctricos en las instalaciones interiores para puesta a tierra.	11. Conservación y Continuidad Eléctrica de los conductores de protección	Toda instalación a tierra nueva o modificada dese ser inspeccionada y probada durante y/o cuando es terminada, antes de ser puesta en servicio por el usuario.	Riesgo eléctrico	Oficina Lima Sur	"Protocolo de medición de resistencia"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 370.052:1999	Varios	Materiales que constituyen el pozo de puesta a tierra (8 p.) Establece las condiciones que deben cumplir los materiales a ser utilizados en los pozos de puesta a tierra de protección que emplea electrodos de cobre.	Riesgo eléctrico	Oficina Lima Sur	"Protocolo de medición de resistencia"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 350.021:2012: Clasificación de los fuegos y su representación gráfica.	Varios	Clasifica a los fuegos de acuerdo con el material combustible y establece sus símbolos gráficos de tal manera que se indique en el extintor su uso adecuado.	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur	"Inspecciones Capacitaciones"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Según programación anual
Infraestructura: Edificación y contenidos	INDECOPI	NTP 370.301 2002 Instalaciones Eléctricas en edificios	3. Campo d aplicación	Se aplica a las instalaciones eléctricas tales como: edificios residenciales, edificios comerciales, establecimientos públicos.	Riesgo de incendio, explosión	Oficina Lima Sur		Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Según programación anual
Inspección en el Trabajo	MINTRA	Ley N.º 29981 Ley General de Inspección del Trabajo	Artículo 9º	Toda persona, natural o jurídica, está obligada a proporcionar a la Inspección del Trabajo los datos, antecedentes o información con relevancia en las actuaciones inspectoras.	Todos	Oficina Lima Sur	---	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando se requiera

Inspección en el Trabajo	MINTRA	Ley N.º 28806 Ley que crea la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL), modifica la Ley 28806 Ley General de Inspecciones y la Ley 27887, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales	Artículo 1º	La Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) es el organismo técnico responsable, adscrito al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, responsable de promover, vigilar y fiscalizar el cumplimiento del ordenamiento	Todos	Oficina Lima Sur		Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando se requiera
Inspección en el Trabajo	MINTRA	Ley N.º 28806 Ley General de Inspección del Trabajo	Artículo 15º	Cuando los inspectores, comprueben que la inobservancia de la normativa sobre prevención de riesgos laborales implica, a su juicio, un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores	Todos	Oficina Lima Sur	---	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando se requiera
Inspección en el Trabajo	MINTRA	Decreto Supremo N.º 019-2006-TR Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo	CAPÍTULO II	Infracciones de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Todos	Oficina Lima Sur	---	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando se requiera
Inspección en el Trabajo	MINTRA	Decreto Legislativo N.º 910: Ley general de inspección del trabajo y defensa del trabajador (17/03/2001)	Artículo 35 º	Los empleadores, trabajadores y el Ministerio de Salud a través de sus centros de prestación de servicio en materia de salud, Seguro Social de Salud (ESSALUD), Superintendencia de Entidades Prestadoras de Salud,	Todos	Oficina Lima Sur	Procedimiento de notificaciones de daños a la salud	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando sucede un accidente
Inspección en el Trabajo	PCM	DS N.º 066-2007-PCM: Nuevo Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil (04/08/2007)	bajo	Las personas naturales y jurídicas de derecho público o privado, propietarias, administradoras y/o conductoras de los objetos de inspección están obligados a obtener el Certificado de Inspección Técnica de Seguridad en Defensa Civil, para lo cual deberán solicitar la	Todos	Oficina Lima Sur	"Certificado de inspección de INDECI vigente"	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual

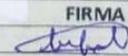
Inspección en el Trabajo	MINTRA	Resolución Ministerial N.º 037-2014-TR: Aprueban la transferencia de competencias del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo a la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral	Artículo 2o.	Establecer el 1o. Abril del 2014 como fecha de inicio de las funciones de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral a nivel nacional	Todos	Oficina Lima Sur	Transferencia de competencias del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo a la SUNAFIL	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Respuesta a Emergencias	PCM	Ley N.º 28551: Ley que establece la obligación de elaborar y presentar Planes de Contingencia (27/05/2005)	Artículo 3º	Todas las personas naturales y jurídicas de derecho privado o público que conducen y/o administran empresas, instalaciones, edificaciones y recintos tienen la obligación de elaborar y presentar, para su aprobación ante la autoridad competente, planes de contingencia para cada una de las operaciones que desarrolle.	Todos	Oficina Lima Sur	Procedimiento de sistema de Emergencia	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Anual
Respuesta a Emergencias	PCM	Ley 29664 . Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD).	Artículo 16º	Las entidades públicas constituyen grupos de trabajo para la gestión de riesgos de desastres integrados por funcionarios de los niveles directivos superiores y presididos por la máxima autoridad ejecutiva de la entidad, generan las normas, los instrumentos y los mecanismos necesarios.	Todos	Oficina Lima Sur	---	Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente	Cuando de requiera
Respuesta a Emergencias	PCM	DS-111-2012-PCM DS Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres	Artículo 2º	Incorporación de la Política Nacional de Gestión del riesgo de desastres como política nacional de obligatorio cumplimiento para las entidades de gobierno nacional.	Todos	Oficina Lima Sur	---	Gerencia de Planeamiento, Presupuesto y Modernización - GPPM	Cuando de requiera

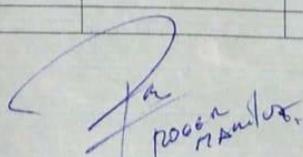
Respuesta a Emergencias	PCM	DS N°048-2011-PCM	Artículo 13º	En situaciones de desastre , las entidades públicas participan en los procesos de evaluación de daños y análisis de necesidades, según los procesos establecidos por INDECI.	Todos	Oficina Lima Sur	---	Gerencia de Planeamiento, Presupuesto y Modernización - GPPM	Cuando de requiera
-------------------------	-----	-------------------	--------------	--	-------	------------------	-----	--	--------------------

Anexo 5: Instrumento Matriz IPERC del plan de seguridad

EMPRESA / CAS				Sede / Planta							Fecha		
REPRESENTANTE DE LA EMPRESA				Cargo							Hora Inicio		Hora termino
IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS (PANORAMA DE RIESGOS)													
ÁREA													
UBICACIÓN FISICA	PROCESOS / PROCEDIMIENTOS	PELIGROS	RIESGOS	CONSECUENCIAS	N.º	CONTROL	EXPOSICION	PROBABILIDAD	N.	NP X NC	NIVEL REISGO	CONTROL SUGERIDO	
RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD		CARGO		(Firma y Sello)	Jefatura					Representante Empresa / CAS			
					(Firma y Sello)					(Firma y Sello)			

Anexo 7: Inspección previa al campo

		INSTRUCCIÓN PREVIA EN CAMPO (IPC) SERVICIOS MULTIPLES			CODIGO: SG-FR-096 VIGENCIA: 2020	
Actividad que se realiza previamente al inicio de la tarea. Consiste inspeccionar la zona de trabajo, el entorno, EPP, equipos y herramientas, para identificar peligros / aspectos ambientales, evaluar riesgos / Impactos ambientales y determinar las medidas de control necesarias para evitar ocurrencia de accidentes. Debe aplicarse en trabajos realizados por una persona o grupo de personas.						
CUENTE / UNIDAD / ÁREA GC - IMPORTADORES		SUPERVISOR O RESPONSABLE DE LA TAREA		FECHA 17/02/21	HORA 2:30 PM	
TRABAJO A EJECUTAR <input type="checkbox"/> LIMP. Y DESINF. DE RESERVORIOS DE AGUA		<input type="checkbox"/> FUMIGACION INTEGRAL		<input checked="" type="checkbox"/> DESRATIZACION INTEGRAL		<input type="checkbox"/> OTROS
DETALLE DEL TRABAJO A EJECUTAR DESRATIZACION						
DIRECCION EXPOSITOR						
CENTRO MEDICO MAS CERCA A TRASLADAR POR EMERGENCIA:						
NUMEROS TELEFONICOS PARA CASOS DE EMERGENCIA		TELEFONO +51 998 881 437	NOMBRE Y APELLIDO WILLIAM ROSEL SORIANO QUISPE			
		CARGO JEFE DE OPERACIONES				
TEMAS EVALUADOS <input checked="" type="checkbox"/> MEDIO AMBIENTE		<input type="checkbox"/> EQUIPOS <input type="checkbox"/> HERRAMIENTAS <input type="checkbox"/> REVISION DE EPP E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD <input type="checkbox"/> CONDICIONES DE SALUD Y FISICAS DEL PERSONAL				
N°	PELIGROS / ASPECTOS AMBIENTES (VER IPER Y MVA, AIP, PROCEDIMIENTO DE LA TAREA)	RIESGOS / IMPACTOS AMBIENTALES (VER IPER Y MVA, AIP, PROCEDIMIENTO DE LA TAREA, OTROS)	PERSONA	TAREA	ENTORNO	MEDIDAS DE CONTROL (ACCIONES PREVENTIVAS / ACCIONES CORRECTIVAS)
01	Tropiezos o caídas al Momento de inspeccionar El área de trabajo	Golpes y moretones			X	Concentración en el trabajo
02	Contaminación del cebo (Rodenticida) la piel al Momento de la preparación Del cebo rodenticida	Irritación en la piel		X		Uso correcto de E.P.P. Casco, lentes, guantes, casco y tivex
04	Tropiezos caídas al nivel del Suelo al colocar el cebo	Golpes y contusiones		X		Trabajo en equipo y concentración en el trabajo
PARTICIPANTES						
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	DNI	FIRMA		
01	PAJUELO CALIXTO CINTHYA	SUPERVISORA	75325847			


 Rogel Rosel Soriano



INSTRUCCIÓN PREVIA EN CAMPO (IPC)

SERVICIOS MULTIPLES

CODIGO: 5G-FR-096

VIGENCIA: 2020

Actividad que se realiza previamente al inicio de la tarea. Consiste inspeccionar la zona de trabajo, el entorno, EPP, equipos y herramientas, para identificar peligros / aspectos ambientales, evaluar riesgos / Impactos ambientales y determinar las medidas de control necesarias para evitar ocurrencia de accidentes. Debe aplicarse en trabajos realizados por una persona o grupo de personas.

CUENTE / UNIDAD / ÁREA

Luz del Sur - Sede San Juan - Condon

SUPERVISOR O RESPONSABLE DE LA TAREA

FECHA *23.03.21*

HORA *11:20 pm*

TRABAJO A EJECUTAR

LIMP. Y DESINF. DE RESERVORIOS DE AGUA FUMIGACION INTEGRAL DESRATIZACION INTEGRAL OTROS

DETALLE DEL TRABAJO A EJECUTAR

DESRATIZACIÓN

DIRECCION

EXPOSITOR

CENTRO MEDICO MAS CERCANO A TRASLADAR POR EMERGENCIA:

NUMEROS TELEFONICOS PARA CASOS DE EMERGENCIA

TELEFONO **+51 998 881 437**

NOMBRE Y APELLIDO **WILLIAM ROSEL SORIANO QUISPE**

CARGO **JEFE DE OPERACIONES**

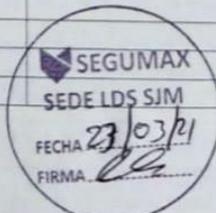
TEMAS EVALUADOS

EQUIPOS HERRAMIENTAS REVISION DE EPP E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD CONDICIONES DE SALUD Y FISICAS DEL PERSONAL
 MEDIO AMBIENTE

N°	PELIGROS / ASPECTOS AMBIENTES (VER IPER Y MVA, AIP, PROCEDIMIENTO DE LA TAREA)	RIESGOS / IMPACTOS AMBIENTALES (VER IPER Y MVA, AIP, PROCEDIMIENTO DE LA TAREA, OTROS)	PERSONA	TAREA	ENTORNO	MEDIDAS DE CONTROL (ACCIONES PREVENTIVAS / ACCIONES CORRECTIVAS)
01	Tropezos o caídas al momento de inspeccionar el área de trabajo	Golpes y moretones			X	Concentración en el trabajo
02	Contaminación del cebo (Rodenticida) la piel al momento de la preparación Del cebo rodenticida	Irritación en la piel		X		Uso correcto de E.P.P. Casco, lentes, guantes, casco y tivex
04	Tropezos caídas al nivel del suelo al colocar el cebo	Golpes y contusiones		X		Trabajo en equipo y concentración en el trabajo

PARTICIPANTES

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	DNI	FIRMA
01	<i>Jose Romig Amay</i>	<i>tecnico</i>	<i>41075425</i>	<i>(Firma)</i>



	INSTRUCCIÓN PREVIA EN CAMPO (IPC) SERVICIOS MULTIPLES	CODIGO: 80-FR-098 VIGENCIA: 2020
---	---	-------------------------------------

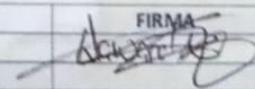
Actividad que se realiza previamente al inicio de la tarea. Consiste inspeccionar la zona de trabajo, el entorno, EPP, equipos y herramientas, para identificar peligros / aspectos ambientales, evaluar riesgos / impactos ambientales y determinar las medidas de control necesarias para evitar ocurrencia de accidentes. Debe aplicarse en trabajos realizados por una persona o grupo de personas.

CUENTE / UNIDAD / ÁREA: 107 del Sur - Chacabilla (Caunder)
 SUPERVISOR O RESPONSABLE DE LA TAREA: _____ FECHA: 13-05-24 HORA: 17:00
 TRABAJO A EJECUTAR: LIMP. Y DESINF. DE RESERVORIOS DE AGUA FUMIGACION INTEGRAL DESRATIZACION INTEGRAL OTROS
 DETALLE DEL TRABAJO A EJECUTAR: **DESRATIZACION**
 DIRECCION: Calle Kandinsky N° 277 - Chacabilla
 EXPOSITOR: _____

CENTRO MEDICO MAS CERCANO A TRASLADAR POR EMERGENCIA:
 NUMEROS TELEFONICOS PARA CASOS DE EMERGENCIA:
 TELEFONO: +51 998 881 437
 NOMBRE Y APELLIDO: WILLIAM ROSEL SORIANO QUISPE
 CARGO: JEFE DE OPERACIONES

TEMAS VALIADOS:
 EQUIPOS HERRAMIENTAS REVISION DE EPP E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD CONDICIONES DE SALUD Y FISICAS DEL PERSONAL
 MEDIO AMBIENTE

N°	PELIGROS / ASPECTOS AMBIENTES (VER IPER Y MVA, AIP, PROCEDIMIENTO DE LA TAREA)	RIESGOS / IMPACTOS AMBIENTALES (VER IPER Y MVA, AIP, PROCEDIMIENTO DE LA TAREA, OTROS)	PERSONA	TAREA	ENTORNO	MEDIDAS DE CONTROL (ACCIONES PREVENTIVAS / ACCIONES CORRECTIVAS)
01	Tropezos o caídas al momento de inspeccionar el área de trabajo	Golpes y moretones			X	Concentración en el trabajo
02	Contaminación del cebo (Rodenticida) la piel al momento de la preparación del cebo rodenticida	Irritación en la piel		X		Uso correcto de E.P.P. Casco, lentes, guantes, casco y tivex
04	Tropezos caídas al nivel del Suelo al colocar el cebo	Golpes y contusiones		X		Trabajo en equipo y concentración en el trabajo

PARTICIPANTES				
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	DNI	FIRMA
01	Alvarado Acosta Machado	Tecnico	003762660	

Alvarado Acosta Machado



SALIMSER E.I.R.L.
SANEAMIENTO AMBIENTAL

INSTRUCCIÓN PREVIA EN CAMPO (IPC)

SERVICIOS MULTIPLES

CODIGO: 8G-FR-006

VIGENCIA: 2020

Actividad que se realiza previamente al inicio de la tarea. Consiste inspeccionar la zona de trabajo, el entorno, EPP, equipos y herramientas, para identificar peligros / aspectos ambientales, evaluar riesgos / impactos ambientales y determinar las medidas de control necesarias para evitar ocurrencia de accidentes. Debe aplicarse en trabajos realizados por una persona o grupo de personas.

CUENTE / UNIDAD / ÁREA *Luz del Sur S.A.A - Sede y Siversal Cañeto*

SUPERVISOR O RESPONSABLE DE LA TAREA _____ FECHA *05-06-21* HORA *02:00 PM*

TRABAJO A EJECUTAR LIMP. Y DESINF. DE RESERVORIOS DE AGUA FUMIGACION INTEGRAL DESRATIZACION INTEGRAL OTROS

DETALLE DEL TRABAJO A EJECUTAR **DESRATIZACIÓN**

DIRECCION _____

EXPOSITOR _____

CENTRO MEDICO MAS CERCANO A TRASLADAR POR EMERGENCIA: _____

NUMEROS TELEFONICOS PARA CASOS DE EMERGENCIA

TELEFONO *+51 998 881 437*

NOMBRE Y APELLIDO *WILLIAM ROSEL SORIANO QUISPE*

CARGO *JEFE DE OPERACIONES*

TEC VALUADOS EQUIPOS HERRAMIENTAS REVISION DE EPP E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD CONDICIONES DE SALUD Y FISICAS DEL PERSONAL

MEDIO AMBIENTE

N°	PELIGROS / ASPECTOS AMBIENTES (VER IPER Y MVA, AIP, PROCEDIMIENTO DE LA TAREA)	RIESGOS / IMPACTOS AMBIENTALES (VER IPER Y MVA, AIP, PROCEDIMIENTO DE LA TAREA, OTROS)	PERSONA	TAREA	ENTORNO	MEDIDAS DE CONTROL (ACCIONES PREVENTIVAS / ACCIONES CORRECTIVAS)
01	Tropiezos o caídas al momento de inspeccionar el área de trabajo	Golpes y moretones			X	Concentración en el trabajo
02	Contaminación del cebo (Rodenticida) la piel al momento de la preparación del cebo rodenticida	Irritación en la piel		X		Uso correcto de E.P.P. Casco, lentes, guantes, casco y tivex
04	Tropiezos caídas al nivel del Suelo al colocar el cebo	Golpes y contusiones		X		Trabajo en equipo y concentración en el trabajo

PARTICIPANTES

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	DNI	FIRMA
1	<i>William Richard Soriano Gonzalez</i>	<i>Técnico</i>	<i>72544369</i>	<i>SRG</i>

[Handwritten Signature]

Crick Caleb Quispe Rivera

Anexo 8: Pretest

PROGRAMA DE CAPACITACIONES DE SEGURIDAD 2021 DE LA EMPRESA SALIMSER E.I.R.L				
PERIODO	ENERO - MAYO 2021	SUPERVISORA A CARGO:	STEFANY OREJON	
SERVICIO	LIMPIEZA DE CISTERNA			
PRE - TEST				
MESES	TEMAS	NÚMERO DE PERSONAS ASISTIDAS	NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	PORCENTAJE
ENERO, 2021	CAPACITACIÓN PARA PREVENCIÓN DE RIESGOS	4	10	30%
FEBRERO, 2021	CAPACITACIÓN PARA OPERACIÓN DE MAQUINARIA	5	10	45%
MARZO, 2021	CAPACITACIÓN PARA IMPLEMENTOS DE EPP	5	10	45%
ABRIL, 2021	CAPACITACIÓN PARA PRIMEROS AUXILIOS	5	10	45%
MAYO, 2021	CAPACITACIÓN LABORAL DE CONOCIMIENTO OPERATIVO	6	10	51%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Carta de autorización de la empresa

AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Por medio del presente documento, yo el representante legal de Salimser autorizo a OREJON GUTIERREZ STEFANY KATHERINE identificado con DNI 77468718 Y REVILLA ESPINOZA LUIS CARLOS con DNI 45758237, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Universidad César Vallejo, al acceso de la información confidencial brindada para su trabajo de investigación titulada: “Aplicación de la metodología Análisis Funcional de Operatividad (HAZOP) para reducir la accidentabilidad en la empresa Salimser E.I.R.L, Lima 2021” y a difundir los resultados de la investigación utilizando el nombre de la empresa cuyo único fin es que sean estudiados y posteriormente obtener una mejora para la empresa.

Lima, _22 de octubre de _2021

SALIMSER

EDUARDO BESAZO OLVERA
JEFE DE CONTROL DE CONTROL DE REGISTRO