



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS INGENIERÍA QUÍMICA



TESIS

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PREVENIR RIESGOS Y
ACCIDENTES EN EL LABORATORIO DE CRIMINALÍSTICA DE LA
POLICIA NACIONAL DEL PERÚ - PUNO**

PRESENTADA POR:

MILEDY MARIBEL CUTIPA HUMPIRI

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

PUNO, PERÚ

2022



DEDICATORIA

A Dios, por cuidarme y protegerme en todo el transcurso de mi vida, por darme fuerza de voluntad para concluir mis objetivos trazados, por acompañarme y guiarme en mi camino.

A mis padres que por su cariño, su apoyo incondicional y orientación han sabido guiarme. A mi hijo quien siempre me ha acompañado y alegrado en todo momento.



AGRADECIMIENTOS

Agradecer infinitamente a Dios, por darme fuerza, valor y voluntad para llegar hasta este momento anhelado por tanto tiempo que es la presentación de este trabajo.

A la maestría en ciencias de la Ingeniería Química mención en Seguridad Industrial y Ambiental de la Universidad Nacional del Altiplano por darme la oportunidad de ser estudiante y ser un medio de alcanzar este sueño de obtener el grado de Maestro.

A mi asesor de tesis M.Sc. Ing. Víctor Atilio Barreda Del Arroyo por brindarme su apoyo y asesoramiento para el desarrollo de esta tesis, sin él no hubiera sido posible la culminación de este trabajo.

Al presidente de Tesis Ph.D. WALTHER BENIGNO APARICIO ARAGON, a mis jurados de Tesis: Mg. HIGINIO ALBERTO ZUÑIGA SANCHEZ y Dr. LUIS ALBERTO SUPO QUISPE por su apoyo y consejos para un mejor desarrollo de esta Tesis.

A la señorita Mercedes, secretaria de la oficina de la maestría en Ingeniería Química por su orientación constante.

A mi Padre, por su apoyo incondicional y sugerencias en todo el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mis amigos y a los que me apoyaron en diferentes etapas para lograr el desarrollo de este Trabajo de Investigación.

A todos ellos GRACIAS.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
LISTA DE ACRÓNIMOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teórico	3
1.1.1. Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)	3
1.1.2. ISO 45001:2018	4
1.1.3. Seguridad y riesgo	5
1.1.4. Salud ocupacional	5
1.1.5. Prevención de riesgos o accidentes laborales	5
1.1.6. Accidente laboral	6
1.1.7. Criminalística y Laboratorio de Criminalística	6
1.1.8. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783	7
1.1.9. Superintendencia Nacional de Supervisión Laboral (SUNAFIL)	8
1.1.10. Formatos de registro obligatorio del SG-SST	9
1.2. Antecedentes	10



CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1.	Identificación del problema	16
2.2.	Enunciados del problema	17
2.2.1.	Problema principal	17
2.2.2.	Problemas específicos	17
2.3.	Justificación	18
2.4.	Objetivos	19
2.4.1.	Objetivo general	19
2.4.2.	Objetivos específicos	19
2.5.	Hipótesis	19
2.5.1.	Hipótesis general	19
2.5.2.	Hipótesis específicas	19

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	Lugar de estudio	20
3.1.1.	Características del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno	20
3.1.2.	Características funcionales del Perito Ingeniero Químico	21
3.1.3.	Caracterización de materiales, equipos y reactivos del Laboratorio	21
3.1.4.	Ubicación geofísica y meteorológica del Laboratorio de Criminalística	23
3.2.	Población	25
3.3.	Muestra	25
3.4.	Métodos de investigación	26
3.4.1.	Características de la investigación	26
3.4.2.	Descripción general del Método	27
3.4.3.	Método para la propuesta de implementación del SG-SST	27
3.5.	Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	28



3.5.1.	Descripción detallada de los métodos de identificación IPERC	31
3.5.2.	Metodología para el diagnóstico del contexto institucional	36
CAPÍTULO IV		
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
4.1.	Diagnóstico del contexto organizacional del Laboratorio de Criminalística	39
4.2.	Diagnóstico inicial del Laboratorio de Criminalística	40
4.3.	Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PyPA-SST)	44
4.4.	Identificación de Peligros y Riesgos laborales del Laboratorio	50
4.5.	Mapa de riesgos del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno	51
4.6.	Diagnóstico final del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno	60
	CONCLUSIONES	64
	RECOMENDACIONES	65
	BIBLIOGRAFÍA	66
	ANEXOS	71

Puno, 15 de Febrero del 2022

ÁREA: Investigación.

TEMA: Seguridad y Medio Ambiente

LÍNEA: Gestión de Seguridad y Medio Ambiente.



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Relación de equipos, reactivos y usos, del Laboratorio de Criminalística.	22
2. Características ambientales de la ciudad de Puno.	24
3. Métodos aplicados por objetivo.	28
4. Ítems de verificación de línea base no aplicado.	30
5. Análisis de las actividades del laboratorio.	32
6. Valoración de riesgos.	33
7. Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.	34
8. Resumen de indicadores de la línea base aplicados y no aplicados.	41
9. Propuesta y resumen del PyPA-SST según normativa.	45
10. Objetivos específicos del PyPA-SST.	48
11. Valoración de riesgos y peligros interactuados.	50
12. Balance del Mapa de Riesgo del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno.	54
13. Evaluación de factores disergonómicos en el Laboratorio de Criminalística.	58



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Ciclo de Deming por Karn G. Bulsuk.	4
2. Estado inicial del conservador de laboratorio.	23
3. Ubicación geográfica global del Laboratorio	23
4. Ubicación geográfica regional del LabCrim.	24
5. Severidad de las consecuencias Vs Probabilidad / Frecuencia.	33
6. Resumen porcentual de cumplimiento por lineamiento.	41
7. Resumen cuantitativo de los indicadores de la línea base.	42
8. Balance global de cumplimiento de indicadores-Línea base.	42
9. Riesgos relacionados a los equipos e instrumentos de Laboratorio.	52
10. Distribución de señaléticas del Laboratorio.	53
11. Distribución de señaléticas de la Oficina.	54
12. Señaléticas del Laboratorio de Criminalística del complejo PNP-Puno.	55
13. Evidencias del mapa de riesgo.	56
14. (a,b,c): Ambientes de trabajo correspondiente al diagnóstico inicial.	57
15. (a,b): Evidencias de minimización de riesgos ergonómicos en LabCrim.	58
16. Resumen porcentual de cumplimiento según lineamiento del sistema.	60
17. Resumen cuantitativo de indicadores.	61
18. Balance global de cumplimiento de indicadores aplicados.	62
19. Comparación de cumplimiento por lineamiento.	62
20. Balance general de cumplimiento.	63



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Lista de verificación de lineamientos del SG-SST	71
2. Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PyPA-SST)	93
3. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Laborales (IPER)	103
4. Mapa de riesgos	115
5. Auditoria del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	119
6. Cálculo de Aforo	134
7. Panel fotográfico de las acciones más relevantes	151
8. Resolución Ministerial N°050-2013-TR	156

LISTA DE ACRÓNIMOS

EPPs:	Equipos de Protección Personal.
IESS:	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
ILO:	International Labour Organization.
INDECOPI:	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual.
IPER:	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.
IPERC:	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Continuos.
ISO:	Organización Internacional de Normalización (Es).
JNE:	Jurado Nacional de Elecciones.
LabCrim:	Laboratorio de Criminalística.
MP:	Ministerio Público.
MTPE:	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.
MTPE:	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.
ODS 3:	Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 3, Salud y Bienestar.
ODS 8:	Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 8, Trabajo Decente y Crecimiento Económico.
OHSAS:	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Es).
OHSEMS:	Sistema de Gestión de Salud, Seguridad y Medio Ambiente en el Trabajo (Es).
OIT:	Organización Internacional del Trabajo.
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
ONPE:	Oficina Nacional de Procesos Electorales.
OSH:	Seguridad y Salud Ocupacional (Es)
PHVA:	Ciclo de Deming que: Planifica; Hace; Verifica y Actúa.
PJ:	Poder Judicial.
PNP:	Policía Nacional del Perú.
PNP-Puno:	Policía Nacional del Perú sede en Puno.
PyPA-SST:	Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo.
SART:	Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo
SENAMHI:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
SERVIR:	Autoridad Nacional del Servicio Civil.
SG-SST:	Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.
SNIL:	Sistema Normativo de Información Laboral
SST:	Seguridad y la Salud en el Trabajo.
SUNAFIL:	Superintendencia Nacional de Supervisión Laboral.
SySO:	Seguridad y Salud Ocupacional.
TC:	Tribunal Constitucional.
UIT:	Unidades Impositivas Tributarias.
WHO:	Organización Mundial de la Salud (Es).

RESUMEN

El propósito del estudio fue proponer la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para el Laboratorio de Criminalística de la Policía Nacional sede Puno-Perú, que permita minimizar los riesgos laborales y cumplir con la normativa legal. El Laboratorio realiza análisis de muestras y manejo de materiales: Explosivos; Incendarios; Punzocortantes y Biológicos. El procedimiento inició con la Verificación de Lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, luego se elaboró un Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud, considerando los resultados de la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Laborales, resultados que también permitieron diseñar Mapas de Riesgos, finalmente, se aplicó una Auditoría al Sistema de Gestión. Los datos fueron sistematizados y reportados con énfasis en los indicadores de cumplimiento inicial y final, según Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) y modificatorias, para centros laborales con menos de 20 trabajadores. Los resultados finales evidenciaron un 80% de cumplimiento con respecto al 12% inicial, lo que equivale a 92 indicadores cumplidos de 116 indicadores aplicados. También se logró identificar y valorar dos riesgos críticos cuantificados entre 60 a 150 y cuatro riesgos altos entre 20 y 30 de valor ponderado, mediante el Método Generalizado 1- Matriz de evaluación de riesgos 6x6. Por tanto, se concluye que los datos evaluados permitieron identificar la normativa para el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. El estudio se desarrolló durante el año 2021.

Palabras clave: Accidente, Criminalística, Peligro, Riesgos, Salud Ocupacional, Sistema de Gestión.



ABSTRACT

The purpose of the study was to propose the implementation of an Occupational Health and Safety Management System for the Criminalistics Laboratory of the National Police Puno-Peru headquarters, which allows minimizing occupational risks and complying with legal regulations. The Laboratory performs sample analysis and handling of materials: Explosives; arsonists; Sharp and Biological. The procedure began with the Verification of the Guidelines of the Occupational Health and Safety Management System, then an Annual Health and Safety Plan and Program was prepared, considering the results of the Identification of Hazards and Assessment of Occupational Risks, results which also allowed the design of Risk Maps, finally, an Audit was applied to the Management System. The data was systematized and reported with emphasis on the initial and final compliance indicators, according to the Occupational Health and Safety Law (Law No. 29783) and amendments, for work centers with less than 20 workers. The final results showed 80% compliance with respect to the initial 12%, which is equivalent to 92 indicators fulfilled out of 116 indicators applied. Two critical risks quantified between 60 and 150 and four high risks between 20 and 30 of weighted value will also be identified and evaluated, using the Generalized Method 1- Risk Assessment Matrix 6x6. Therefore, it is concluded that the data evaluated allowed to identify the regulations for the design of the Occupational Health and Safety Management System. The studio opened during the year 2021.

Keywords: Accident, Criminalistics, Danger, Risks, Occupational Health, Management System.

INTRODUCCIÓN

Según aproximaciones estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Internacional del Trabajo (OIT), en el mundo más de dos millones de trabajadores pierden la vida a causa de accidentes y enfermedades laborales, tragedias irreparables y pérdidas económicas que pueden ser evitadas mediante Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) (WHO/ILO, 2021), es decir que los riesgos de muerte, efectos psicosociales, estrés y enfermedades pueden ser mitigadas con los SG-SST y son considerados factores claves para Desarrollo Sostenible (ILO, 2019). En ese sentido el Perú incorpora en su legislación la Ley N° 29783, y otros que norman el sistema laboral en materia de seguridad y salud en el trabajo (MTPE, 2017), al mismo tiempo concretiza los compromisos internacionales asumidos con los Objetivos del Desarrollo Sostenible al 2030, especialmente con respecto al Salud y Bienestar (ODS 3), y Trabajo Decente y Crecimiento Económico (ODS 8).

El marco normativo es de cumplimiento obligatorio de las entidades privadas y públicas, y establecen multas graduales por incumplimiento, u omisión a las condiciones favorables de trabajo seguro (El Peruano, 2011). En este contexto, el problema de investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Laboratorio de Criminalística de la Policía Nacional del Perú (LabCrim-PNP), realizando un diagnóstico inicial de cumplimiento y verificación de lineamientos establecidos según Resolución Ministerial 050-2013-TR (MTPE, 2013), identificando los peligros y evaluando los riesgos, con el objetivo de establecer la secuencia operativa que permita la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el propósito de minimizar los accidentes y las enfermedades laborales (MTPE, 2017).

La metodología operacional utilizada corresponde a la establecida por la Ley N° 29783, aplicado a una zona laboral con menos de 20 trabajadores, es decir corresponde diseñar un Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en Trabajo (PyPA-SST), identificando los ítems que corresponden aplicar al LabCrim-PNP. La Resolución Ministerial 050-2013-TR, establece la metodología de diseño distribuidos en 5 etapas, estas son: Diagnóstico y línea base de verificación de cumplimiento de ítems;



Elaboración del Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo; Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Laborales; Elaboración del Mapa de Riesgos y Gestión de Auditorías del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (MTPE, 2013). Finalmente se realizó una segunda verificación (auditoría interna) de cumplimiento de ítems establecidos para el LabCrim-PNP, con el objetivo de conocer el nivel de cumplimiento logrado con el diseño e implementación del sistema propuesto.

El estudio está enmarcado en el área de conocimiento correspondiente a la Ingeniería Química, con el tema referido a la seguridad ocupacional en laboratorios de análisis químico forense de la línea de investigación en Seguridad Industrial y Ambiental de la Escuela de Pos-Grado de Universidad Nacional del Altiplano – Puno. La estructura corresponde a la investigación de tipo descriptivo cualitativo cuyo contenido se encuentran divididos en cuatro capítulos, titulados: Revisión literaria; Planteamiento del problema; Materiales y métodos; Finalmente resultados y discusión.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teórico

1.1.1. Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)

Es la agrupación total de herramientas aplicadas de manera lógica en el proceso productivo laboral y se caracteriza por la flexibilidad al entorno organizativo (Colque-Copa, 2020), es decir, depende del tamaño de la organización y se centra en mitigación de riesgos y peligros asociados a una actividad (OIT, 2011). El estado peruano define este concepto como: “Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores mejorando, de este modo, su calidad de vida, y promoviendo la competitividad de los empleadores en el mercado” (MTPE, 2017, p. 92).

Los sistemas de seguridad y salud en el trabajo deben ser capaces de adaptarse a los cambios producidos por los objetivos de la mejora continua organizacional y requisitos legislativos (ILO, 2019). Así, el proceso es basado en el Ciclo de Deming que: Planifica; Hace; Verifica y Actúa (PHVA) (Lestari, Bowolaksono, Yuniutami, Wulandari, & Andani, 2019). Este método fue aplicado a partir de los años 1950, con el objetivo de supervisar los objetivos de las empresas de manera continua (OIT, 2011). La versión gráfica se representa en la Figura 1:

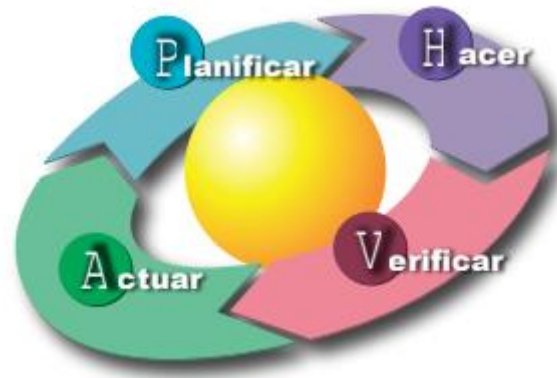


Figura 1. Ciclo de Deming por Karn G. Bulsuk.

Fuente: OIT (2011).

Los SST tienen los siguientes enfoques de aseguramiento laboral:

- La aplicación de las medidas de prevención y protección se lleva a cabo de una manera eficiente y coherente;
- se establecen políticas pertinentes;
- se contraen compromisos;
- se consideran todos los elementos del lugar de trabajo para evaluar los peligros y los riesgos, y
- la dirección y los trabajadores participan en el proceso a su nivel de responsabilidad.

1.1.2. ISO 45001:2018

La Organización Internacional de Normalización, por su denominación en inglés ISO (*Internacional Organization for Standardization*), aprobó y ratificó el pasado 27 de enero del 2018, un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo y que fue publicado en el mes de marzo del 2018, en consecuencia la anterior norma OHSAS 18001:2007, queda anulada (Sustant, 2021). La nueva norma ISO 45001 puede ser implementada por cualquier organización y puede ser integrada con otros programas de salud y seguridad.

Entre las principales modificatorias de la norma ISO 45001:2018, está la incorporación del bienestar laboral en el contexto de la organización buscando liderazgo y compromiso de la dirección y participación de los trabajadores en todos los niveles y funciones entre otros (Sustant, 2021).

1.1.3. Seguridad y riesgo

Según la Organización Internacional del Trabajo, se define seguridad como:

“La Seguridad y la Salud en el Trabajo (SST) es una disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo” (OIT, 2011, p. 1).

Mientras que el riesgo es la: “Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente” (MTPE, 2017, p. 92). Se considera riesgo laboral a la totalidad de factores físicos, químicos, psíquicos, ambientales, sociales y culturales, que intervienen sobre el trabajador y que en un tiempo pueden causar enfermedad ocupacional (Castillo & Escalona, 2021). Estos riesgos se clasifican en: Riesgos del microclima laboral; Riesgo de contaminantes; Riesgo a exposición a factores de inseguridad; Sobre carga muscular; Sobrecarga mental y otros tipos de riesgos definidos de manera específica y propias por la actividad laboral, y que pueden ser adaptados fácilmente al tamaño de la empresa, así como los recursos y competencias profesionales disponibles (OIT, 2011; Badía, 1985).

1.1.4. Salud ocupacional

El ministerio del trabajo y promoción del empleo define este concepto a través de la Ley N° 29783 y su reglamento como la: “Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades” (MTPE, 2017, p. 92). Esta definición legal es articulada los estudios en seguridad, higiene y ergonomía dentro de un laboratorio (Figueroa, 2009; Celdrán, 2016).

1.1.5. Prevención de riesgos o accidentes laborales

Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el objetivo de prevenir los riesgos laborales (MTPE, 2017). Por otra parte, el riesgo laboral es la probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause

enfermedad o lesión (Husin, *et al.*, 2012), incluidos están los riesgos biológicos e infecciones adquiridas en el desempeño laboral en laboratorios (Coelho & Díez, 2015).

1.1.6. Accidente laboral

El accidente laboral es aquel que ocurre en el periodo laboral y no voluntario, y que produce en el trabajador una lesión corporal, desequilibrio funcional, invalidez o muerte en cumplimiento de las órdenes del empleador, sea durante las horas y lugar de trabajo o fuera de ellas, pudiendo ser la residencia principal o secundaria del trabajador, lugar donde habitualmente ingiere sus alimentos o lugar donde percibe su remuneración (Cero Accidentes, 2021). Por otra parte, la Ley N° 29783 y su reglamento dice: “Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte” (MTPE, 2017, p. 86). Los grados de incapacidad están definidos como:

- Incapacidad Total Temporal: Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.
- Incapacidad Parcial Permanente: Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- Incapacidad Total Permanente: Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

1.1.7. Criminalística y Laboratorio de Criminalística

La criminalística, se remonta a los años 44 a.C. con el asesinato del emperador Julio César. La historia romana cuenta que su médico estableció que de las 23 puñaladas que le introdujeron, solo una de ellas, específicamente la que recibió en el tórax fue la que produjo su muerte. Sin embargo, fue hasta el siglo XVII cuando la medicina criminalística o forense se desarrolló como disciplina aplicada a la medicina legal, y cien años más tarde los estudios criminalísticos ya se incorporan en los casos judiciales (Cornago y Esteban, 2016).

La criminalística es la ciencia que se encarga de la investigación y el desarrollo de métodos y herramientas que puedan servir para aplicarse en el estudio de casos

delictivos (Cornago y Esteban, 2016). En consecuencia, un laboratorio de criminalística es la infraestructura especializada donde se desarrollan las actividades analíticas aplicadas a la investigación criminal. Uno de los primeros laboratorios de estas características fue el *Laboratorio de Criminalística de Lyon*, fundado en 1910 por Edmond Locard, considerado el padre de esta ciencia criminalística (Cornago & Esteban, 2016).

La policía de Los Ángeles en 1925, fue una de las primeras organizaciones públicas en crear un laboratorio de criminalística para brindar servicios analíticos forenses, luego en 1932, la Oficina de Federal de Investigaciones (FBI, Federal Bureau of Investigation) hacía lo propio a las agencias de justicia y que actualmente son considerados referente para otras organizaciones similares (Cornago y Esteban, 2016).

En la historia del Perú, el Gobierno del Coronel Remigio Morales Bermúdez, fue quien inicio las actividades de identificación de personas, en las oficinas instaladas al interior de la Subprefectura de Lima, el primero de febrero del año 1892. Fue hasta el año de 1937, en el Gobierno Provisorio del General Oscar R. Benavides (1933-1939) que se inaugura el primer Laboratorio de Criminalística del Perú, siendo el Inspector Carlos Ramírez, Núñez, el primer director (Gamara, 2017).

La Policía Nacional del Perú, define la criminalística como: “La disciplina técnico científica, jurídica y metodológica que integra las diferentes áreas del saber científico aplicables a la investigación del delito, a fin de establecer por el estudio y/o análisis de los indicios o evidencias, el móvil, las pruebas, las circunstancias y los medios empleados para su ejecución, así como la identificación del autor o autores” (Policia Nacional del Perú, 2006, p. 3), considerando en todo momento el bienestar policial y la prevención de enfermedades ocupacionales (Coca & Thomas, 2017).

1.1.8. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783

Según las disposiciones generales de la Ley y con respecto al objeto, dice: “La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia”

(MTPE, 2017, p. 10), y es aplicado a todos los sectores productivos del régimen laboral privado o público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, incluyendo a los trabajadores que por cuenta propia realizan actividades laborales (El Peruano, 2011). Con respecto a las normas mínimas, la Ley N° 29783 y modificatoria, instituye que los empleadores y trabajadores pueden establecer libremente las categorías de protección según el espíritu de la Ley (MTPE, 2021).

1.1.9. Superintendencia Nacional de Supervisión Laboral (SUNAFIL)

La SUNAFIL es el órgano de línea adscrito al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) y creado mediante Ley N° 29981 de fecha 19 de diciembre del 2012, como organismo técnico especializado. Es el ente responsable y encargado de compilar la información para su posterior análisis con la finalidad de cumplir sus funciones de fiscalización de la normativa laboral y ordenamiento jurídico, considerando las condiciones sociales, laborales, de seguridad y salud en el trabajo (SNIL, 2012). También puede brindar asesoría técnica, realizar investigaciones y promover la emisión de normas sobre su especialidad. Goza de personería jurídica y su ámbito de competencia son las establecidas en la Ley N° 29783 y modificatoria Ley N° 30222, D.S. N° 005-2012-TR, D.S. 006-2014-TR y otras normativas sectoriales que emita el ente rector del sistema nacional de trabajo (SNIL, 2012). Las funciones generales de la SUNAFIL son:

- a) Supervisar el cumplimiento de la normativa sociolaboral, ejecutando las funciones de fiscalización dentro del ámbito de su competencia.
- b) Aprobar las políticas institucionales en materia de inspección del trabajo, en concordancia con las políticas nacionales y sectoriales.
- c) Formular y proponer las disposiciones normativas de su competencia.
- d) Vigilar y exigir el cumplimiento de las normas legales, reglamentarias, convencionales y las condiciones contractuales, en el orden sociolaboral, que se refieran al régimen de común aplicación o a regímenes especiales.
- e) Imponer las sanciones legalmente establecidas por el incumplimiento de las normas sociolaborales, en el ámbito de su competencia.
- f) Fomentar y brindar apoyo para la realización de actividades de promoción de las normas sociolaborales, así como para el desarrollo de las funciones inspectivas de orientación y asistencia técnica de los gobiernos regionales.

- g) Prestar orientación y asistencia técnica especializada dentro de su ámbito de competencia.
- h) Ejercer la facultad de ejecución coactiva, respecto de las sanciones impuestas en el ejercicio de sus competencias.
- i) Vigilar y exigir el cumplimiento de las normas legales, reglamentarias, convencionales y las condiciones contractuales en el régimen laboral privado, en el orden sociolaboral.
- j) Suscribir convenios de gestión con los gobiernos regionales en materia de su competencia.
- k) Otras funciones que le señala la ley o que le son encomendadas por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo dentro de su ámbito de competencia.

En caso de los trabajadores que prestan servicios en entidades públicas sujetas al régimen laboral de la actividad privada, la SUNAFIL coordina con la Autoridad Nacional del Servicio Civil y tiene carácter sancionador y de ejecución coactiva con competencia en el ámbito nacional de acuerdo a lo dispuesto en la Ley N° 26979, Ley de Procedimientos de Ejecución Coactiva, normas modificatorias y complementarias (SNIL, 2012).

1.1.10. Formatos de registro obligatorio del SG-SST

Con fecha 14 de marzo de 2013, se aprueban los formatos referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del sistema de gestión, a través de la Resolución Ministerial N° 050-2013-TR, en cumplimiento del Artículo 34° de la Ley 29783, en tal sentido el Artículo 3°, aprueba los siguientes documentos con carácter referencial, que como anexos forman parte integrante de la presente Resolución Ministerial (MTPE, 2013). Los registros del anexo correspondiente al R. M. N° 050-2013-TR, articula de manera referencial los documentos con el reglamento de la Ley 29783, aprobado con el Decreto Supremo N° 005-2012-TR (Payhuanca, 2019). El Artículo 33° establece de manera referencial los siguientes registros:

- a) Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, en el que deben constar la investigación y las medidas correctivas.

- b) Registro de exámenes médicos ocupacionales.
- c) Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos.
- d) Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.
- e) Registro de estadísticas de seguridad y salud.
- f) Registro de equipos de seguridad o emergencia.
- g) Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.
- h) Registro de auditorías.

El Artículo 34°, refiere a los empleadores de intermediación o tercerización para implementar los registros, mientras que el Artículo 35°, establece el registro de enfermedades ocupacionales los mismos que deben conservarse por un periodo de 20 años, mientras que los registros de accidentes de trabajo e incidentes peligrosos por un periodo de 10 años posteriores al suceso y los demás registros por un periodo mínimo de 5 años posteriores al suceso (MTPE, 2013).

El Anexo 2 de la R. M. N° 050-2013-TR, presenta un modelo de reglamento de seguridad y salud en el trabajo, sin embargo, también establece que los empleadores que cuenten con menos de veinte (20) trabajadores, su elaboración sea facultativa (MTPE, 2013).

1.2. Antecedentes

Chen *et al.* (2020), describe un accidente por explosión de un laboratorio en una universidad, utiliza el método sistematizado y sus resultados indican que los principales contribuyentes del accidente fueron los conocimientos inadecuados sobre seguridad y la conciencia de seguridad insuficiente de parte de los experimentadores. Sugiere que para prevenir accidentes se debe fortalecer en capacitaciones en seguridad a los experimentadores y gerentes técnicos asociados para crear una cultura de seguridad. Además, establece un sistema de gestión de seguridad inteligente basado en el internet de las cosas para el laboratorio, que contiene un subsistema de gestión de equipos, consumibles experimentales, gestión de personal, formación y evaluación, monitoreo ambiental y diagnóstico de accidentes.

Colque-Copa (2020), en su investigación sobre un programa de seguridad laboral para prevenir riesgos y accidentes laborales en un laboratorio químico de la ciudad de Potosí, para el diagnóstico aplicó métodos de recopilación de datos como la entrevista, encuesta, observación, causas de los riesgos y accidentes; además, se analizaron factores como la falta de información sobre seguridad laboral, trabajadores que no cuentan con todo el equipo de protección laboral, reorganización de señalización. Las encuestas indicaron que la mayoría de las veces, las causas de los accidentes son por la misma negligencia de los trabajadores. Además, sugiere que la implementación del programa de seguridad laboral como propuesta reducirá los accidentes y riesgos, el cual contiene varios factores como capacitaciones a los trabajadores, medidas de seguridad, equipos de protección personal con un buen control, generando una cultura de prevención de riesgos en los trabajadores.

Lestari *et al.* (2019) en su investigación sobre la evaluación de la implementación de sistemas de gestión de salud, seguridad y medio ambiente en el trabajo en laboratorios de educación superior, indica que los investigadores y los estudiantes pueden exponerse a sustancias químicas peligrosas y tóxicas. El diseño del sistema de verificación, es un estudio descriptivo semicuantitativo y evalúa los porcentajes de cumplimiento de OHSEMS en los laboratorios de educación superior, donde se evalúan cinco aspectos: Política y compromiso de salud, seguridad y medio ambiente en el trabajo (OHSE), planificación, implementación, evaluación y revisión de la gestión; siendo sus resultados de cumplimiento promedio de la política y el aspecto de compromiso de la OHSE de 59,4% y para la planificación de 33,0%, implementación de 65,3%, evaluación de 26,0% y revisión de la gestión de 0,0%, del porcentaje de cumplimiento.

Olewski & Snakard (2017), en su investigación sobre los desafíos en la aplicación de la gestión de la seguridad de los procesos en los laboratorios universitarios, indica que los riesgos asociados a la investigación académica son percibidos como mucho menores que de las operaciones de la industria de procesos a gran escala, pero la cantidad de accidentes de laboratorio reportados que han provocado muertes, lesiones graves y pérdidas financieras demuestra que existe la necesidad de mejorar las prácticas de gestión de riesgos dentro de la enseñanza académica y los laboratorios de investigación experimental.

Sáenz-Tircio (2016), en su tesis *“Propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para laboratorios que realicen ensayos ambientales acreditados bajo norma*

ISO 17025:2005 aplicando el modelo Ecuador. Caso de estudio: Empresa ELICROM CIA. LTDA”; señala en su diagnóstico inicial, de acuerdo a la matriz de verificación de seguridad y salud en el trabajo del sistema de auditorías de riesgos del trabajo (SART), del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), la empresa cumple con solo un 19,61 % y concluye que la empresa debe implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

Iza-Tobar (2015), en su Tesis “*Propuesta de implementación de un sistema de seguridad para disminuir los riesgos de accidentes en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi*”, realiza un diagnóstico inicial utilizando metodología de encuestas a los jefes de laboratorios y ejecución de una matriz de identificación de riesgos, encontrándose que los factores de riesgo mecánicos son los que se encuentran en mayor porcentaje en los laboratorios. Indica, también, que el sistema propuesto consta de presentación del sistema, identificación del laboratorio, políticas de seguridad, reglamentación y lineamientos para la elaboración de un reglamento interno, planificación, estructura organizativa, control de riesgos y mejora continua.

Rojo-Molinero *et al.* (2015) en su investigación sobre seguridad en el laboratorio de microbiología clínica, indica que la actividad de un laboratorio de microbiología origina riesgos de tipo biológico que afectan la salud de los trabajadores, visitantes y comunidad, siendo así, que los exámenes de salud (vigilancia y prevención), la concientización individual de autoprotección, la identificación de los peligros y evaluación de riesgos, la adopción de medidas de contención apropiadas y el empleo de técnicas microbiológicas escrupulosas permiten que el laboratorio sea un lugar seguro.

Coelho & Díez (2015), en su investigación sobre riesgos biológicos e infecciones adquiridas en laboratorio, señala que el riesgo biológico es preocupante en las personas, y en el medio ambiente debido a su comportamiento impredecible, añade que la deficiencia en bioseguridad, está asociada con la aparición de nuevas enfermedades o reaparición de enfermedades que ya estaban controladas. Sugiere que la capacitación y educación del personal de laboratorio es esencial, para la reducción del riesgo.

Husin *et al.* (2012) en su investigación sobre la evaluación de riesgos para la salud en el laboratorio de ingeniería química y bioquímica, indica que es responsabilidad del empleador proteger y salvaguardar a los empleados de los efectos adversos de los productos químicos en el lugar de trabajo; para ello se ha realizado una evaluación de

riesgos para la salud de sustancias químicas, en especial, aquellos que presentan un alto riesgo para la salud; también se evalúa la suficiencia de las actuales medidas de control practicadas por el personal y los estudiantes. La evaluación se basó en la observación del personal durante la manipulación de productos químicos y revisión de procedimientos de trabajo y del manual, así como documentos y registros relacionados.

Figueroa (2009), estudió los diseños ergonómicos en laboratorio de control de calidad de las industrias farmacéuticas. En su estudio, realizó un análisis cualitativo y un análisis cuantitativo. El análisis cualitativo consistió en una encuesta basada en un cuestionario que aplicó a 32 empleados del laboratorio de control de calidad de dos industrias farmacéuticas. Como resultado del análisis cuantitativo se diseñaron planos de piso donde se estudió la organización del laboratorio. También se estudiaron aspectos ambientales tales como iluminación y temperatura.

Acosta-Bejarano (2019), en su Tesis: *“Los accidentes de trabajo y la seguridad laboral de los trabajadores del área de control de calidad del laboratorio farmacéutico TEVA Perú”*, y mediante un procedimiento sistemático de seis pasos, reporta que del 100% de trabajadores (33), el 58% (19) presentan riesgo laboral alto, el 15% (5) presentan riesgo laboral medio y el 27% (9) presentan riesgo laboral bajo. Asimismo, señala que los accidentes de trabajo están relacionados con el trabajo que realizan; así, los de riesgo laboral alto son aquellas personas que están en contacto con los reactivos químicos, equipos eléctricos, bultos, material biológico y otros; los de riesgo laboral medio son las personas que están en las oficinas y los de riesgo laboral bajo son las personas que pertenecen a la sección de ventas. Indica que la empresa tiene un programa anual de charlas, capacitaciones y otros debido a los accidentes de trabajo.

Imán-Silva y Medina-Correa (2018), en su Tesis: *“Implementación de un plan de gestión de seguridad y salud ocupacional para disminuir el nivel de riesgos en Mi Molino S.A.C., 2018”*, establecen como primera etapa, una lista de verificación, evaluaron el grado de cumplimiento de la base legal, según Ley N° 29783 y obtuvieron un 10,34% de cumplimiento. La matriz IPER mostró que el 65% de riesgos corresponden a riesgos intolerables y 35% son de riesgos importantes, estos datos fueron la base para la elaboración del diseño del plan de gestión de SySO. Seguidamente aplicaron medidas de control para el cumplimiento de la base legal, lográndose el incremento porcentual de cumplimiento de la línea base hasta un 75%, por otra parte la nueva matriz IPER mostró

0% intolerables, 0% importantes, 25% moderados, 55% tolerables y 20% triviales; los cuales sirvieron para establecer documentación tales como procedimientos e instructivos.

Flores-Jiménez (2017), en su tesis: *“Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, proyecto: Sistema de extracción y lavado de gases para laboratorio químico, Cujone – Southern Perú, para la empresa IMCO SERVICIOS S.A.C.”*, durante el desarrollo del proyecto controló las fuentes de energía (peligros) y riesgos existentes; mientras que los procedimientos y planes de prevención fueron elaborados de acuerdo a los riesgos evaluados.

Novoa-Mena (2016), en su tesis: *“Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en una empresa constructora, Amazonas-Perú”*, concluyó de acuerdo al diagnóstico de línea base, que la empresa no tiene un adecuado SG-SST y los trabajadores tienen poco conocimiento sobre normas y leyes de seguridad y salud ocupacional; la matriz IPER demostró que los trabajadores desconocen sobre los peligros al que están expuestos.

Pandia-Rojas (2019), evaluó los riesgos mediante una línea base IPERC en operaciones mineras de explotación y beneficio de minerales de oro a pequeña escala, donde concluye que, el diseño e implementación de un SG-SST será de mucha utilidad para el proyecto minero San Antonio y María.

Payahuanca (2019), utiliza una metodología de investigación cualitativa descriptiva y aplicativa, en la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. Concluye que la aplicación de las normas legales vigentes favorecerá la implementación del sistema de gestión de la empresa, iniciándose con un diagnóstico inicial y nivel de cumplimiento de los requisitos legales que exige por la Ley N° 29783.

Portugal (2018), en su Tesis: *“Diseño de un sistema en gestión de seguridad y salud ocupacional para prevención de accidentes en el laboratorio de control de calidad de la Facultad de Ingeniería Química de la UNA - Puno”*, realizó un diagnóstico inicial con recopilación de información y análisis de datos mediante listas de verificación para identificar fuentes de ignición, sitio de trabajo, seguridad e higiene, condiciones del lugar de trabajo e instalaciones, luego con el análisis y la interpretación realizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), concluyendo que el laboratorio no tiene medidas de control referente a accidentes e incidentes, puesto que falta un manejo

adecuado de residuos sólidos, capacitación sobre seguridad industrial, inexistencia de simulacros, así como orden y limpieza para prevención de riesgos.

Maynas-Condori (2017), en su tesis: *“Propuesta e implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional en la planta concentradora de Tiquillaca-Puno”*, utilizó la Ley N° 29783, D.S. 024-2016-EM, modificatoria D.S. 023-2017-EM é ISOS 45001 para identificar y evaluar riesgos, con el objetivo de elaborar una propuesta para promocionar e incorporar una cultura de prevención con el objeto de minimizar los riesgos laborales en la planta concentradora.

Quispe (2017), destaca que en los procesos y operaciones, de la empresa SEDA JULIACA, la situación actual del sistema de seguridad, según Norma OHSAS, es del 30%, y se concluye que el sistema de seguridad no es el óptimo y recomienda considerar el diseño e implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. El método de investigación utilizado por la investigadora, fue el descriptivo y la aplicación de normas legal en el área laboral, específicamente las establecidas en la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo del estado peruano.

Paredes-Argandoña (2018), en su tesis: *“Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa minera ORO PUNO S.A. en base a la ley 29787”*, aplicó un diagnóstico inicial y elaboró fases del proceso de implementación, generando la documentación necesaria según normativa vigente y Ley N° 29787.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema

La Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud, estimaron que aproximadamente, dos millones de personas mueren cada año por razones relacionadas con el trabajo (WHO/ILO, 2021), incluyendo los costos económicos e intangibles invaluable, además los riesgos psicosociales, estrés, enfermedades ocupacionales, que se incrementan cada día, y estos requieren de atención a través de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo (SST) a nivel mundial, y como condición clave para el Desarrollo Sostenible y la inversión segura (ILO, 2019).

El Perú como país firmante de los convenios internacionales relacionados a la agenda 2030, requiere garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos y en todas las edades, así como promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, concretamente garantizar el cumplimiento de la Meta 8.8 (ILO, 2019). En cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Salud y Bienestar (ODS 3); Trabajo Decente y Crecimiento Económico (ODS 8) al 2030, se genera el marco normativo mediante la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo; Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley N° 29783; Decreto Supremo N° 005-2012-TR- Reglamento de la Ley N° 29783; Decreto Supremo N° 016-2016-TR, decreto que Modifica el Reglamento de la Ley N° 29783, aprobado por Decreto Supremo N° 005- 2012-TR, entre otros (MTPE, 2017).

La Ley N° 29783, promulgada el 20 de agosto del 2011, con el objeto de promover una cultura de prevención de riesgos en el sector laboral, y establecer el rol de fiscalización y

control del estado, vela por la participación, promoción, difusión y cumplimiento de la normativa laboral, y es de aplicación a todos los sectores económicos y de servicios del sector privado, público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional del Perú y trabajadores independientes (MTPE, 2017).

La Ley 29981, Ley que crea la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL), establece multas por incumplimiento de la normativa laboral de (50, 100 y 200) UIT, establecidos para las faltas leves, graves y muy graves (SNIL, 2012). Por otro lado, el bienestar laboral logrado por el cumplimiento de las normas vigentes en materia de seguridad y salud laboral mejora el desempeño del personal y eleva los índices de satisfacción laboral e institucional (Coca y Thomas, 2017).

La Policía Nacional del Perú, cuenta con laboratorios criminalísticos donde se realizan pericias solicitadas, análisis e interpretación de resultados, en la ciudad de Lima y las unidades desconcentradas en provincias (MININTER, 2019). En la ciudad de Puno, el Laboratorio de Criminalística PNP, catalogado como de nivel “C”, presta servicios especializados en biología forense e ingeniería en química forense, y que requiere de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. En consecuencia se establecen los siguientes enunciados del problema, con el objetivo de delimitar la investigación y diseñar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para el Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno.

2.2. Enunciados del problema

2.2.1. Problema principal

¿Cuál será la propuesta de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para el Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno?

2.2.2. Problemas específicos

¿Qué nivel de cumplimiento tendrá de la línea base, según la lista de verificación de lineamientos para identificar el diagnóstico inicial del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno?

¿Cuál será la secuencia normativa que permita proponer la implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional para prevenir riesgos y accidentes en el Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno?

2.3. Justificación

Se ha podido identificar que el cumplimiento de la Ley 29783 y su implementación mediante el D.S. 005-2012 han permitido tener los datos estadísticos correspondientes a los índices de accidentabilidad laboral en el Perú. Según los datos del ministerio de trabajo y promoción del empleo se tiene 634 notificaciones de accidentes de trabajo solo en el mes de junio del 2020. El análisis de los datos indica la falta de propuesta, implementación, capacitación, reglamentación, políticas y seguimiento en el sector laboral.

Los datos nacionales correspondientes al periodo 2020-2021, con respecto a los accidentes de trabajo mortales y su relación directa con las notificaciones de accidentes de trabajo, según el sistema Informático de Notificaciones de Accidentes de Trabajo que incluye Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales (SAT), indica que hasta el mes de setiembre del 2021 se registraron 2 265 notificaciones lo que representa una disminución de 5,4% respecto al mes de setiembre del año anterior, y una disminución de 7,1% con respecto al mes de agosto del año 2021. Del total de notificaciones, el 96,42% corresponde a accidentes de trabajo no mortales, el 0,49% accidentes mortales, el 2,74% a incidentes peligrosos y 0,35% a enfermedades ocupacionales.

La actividad económica que tuvo mayor número de notificaciones fue industrias manufactureras con el 25,30%; seguido de actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler: con el 17,70%; construcción con el 12,27% (Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicación, [OGETIC] 2021), datos estadísticos que evidencian la participación en un 3,27%, del sector administración pública y defensa, sector donde se ubica el Laboratorio en estudio catalogado con el nivel “C” de atención, que quiere decir, que el LabCrim-PNP-Puno realiza muestreo y análisis básicos, y que generaría un importante impacto en la Institución Policial, por ser el LabCrim-PNP-Puno el primer laboratorio de la PNP con el cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad y salud ocupacional. Por tanto, según los resultados expuestos e impacto institucional esperado, existe la necesidad de contar con un Sistema de Gestión de Seguridad en el Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo general

Proponer la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para prevenir riesgos y accidentes de trabajo en el Laboratorio de Criminalística de la PNP–Puno.

2.4.2. Objetivos específicos

Realizar una línea base del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para identificar el diagnóstico inicial del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno.

Identificar la secuencia normativa que permita proponer la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para prevenir riesgos y accidentes en el Laboratorio de Criminalística de la PNP–Puno.

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

La propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional permitirá prevenir riesgos y accidentes en el Laboratorio de Criminalística de la PNP–Puno.

2.5.2. Hipótesis específicas

La línea base del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional permitirá identificar el diagnóstico inicial del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno.

El desarrollo de una secuencia normativa permitirá proponer la implantación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para prevenir riesgos y accidentes en el Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio

3.1.1. Características del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno

La Policía Nacional del Perú cuenta con un Laboratorio de Criminalística en la ciudad de Puno, a cargo del departamento de criminalística PNP Puno, encargada con proporcionar el apoyo técnico científico criminalístico a las unidades de la PNP, al Poder Judicial (PJ), Tribunal Constitucional (TC), Jurado Nacional de Elecciones (JNE), Ministerio Público (MP) y Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) en ejercicio de sus funciones y otras instituciones, con el objetivo de contribuir a la administración de la justicia (Carta Funcional-PNP, 2020). El Laboratorio cuenta con las siguientes funciones:

- a) Proporcionar soporte técnico-científico a los estamentos de la PNP y al PJ, TC, JNE, MP, ONPE, en el ejercicio de sus funciones, en todas las diligencias, dentro del área de Criminalística y de Identificación Policial, a través de la emisión de Informes Periciales.
- b) Formular los Informes Periciales y Certificados de Antecedentes Policiales a nivel nacional.
- c) Mantener la adecuada comunicación interna y los organismos similares, tanto nacionales como internacionales.
- d) Promover y dirigir la capacitación, especialización y perfeccionamiento del personal policial en las diferentes áreas de criminalística.

3.1.2. Características funcionales del Perito Ingeniero Químico

De acuerdo con la normativa vigente en la Policía Nacional del Perú sede Puno, se puede describir las funciones del Perito Ingeniero Químico, responsable del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno. Las funciones establecidas según la Carta Funcional de fecha: Puno, 01 de enero del 2020, son:

- 1.- Inspección de Ingeniería Forense y examen en lugares siniestrados por incendio o explosión.
- 2.- Investigación de incendios para establecer el lugar de inicio, el origen del fuego, la propagación y sus causas.
- 3.- Determinación de restos de disparo por arma de fuego.
- 4.- Exámenes de cerraduras candados, puertas de seguridad, para verificar señales de violencia.
- 5.- Exámenes de combustibles, aceites y lubricantes (organoléptico).
- 6.- Exámenes físico-químicos en diversas muestras (prendas de vestir, objetos contundentes, objetos constrictores y otros).
- 7.- Prueba de Campo en TID (apoyo por necesidad de servicio).

Las funciones más relevantes del Perito, son las inspecciones en lugares siniestrados por incendio y explosión y la investigación de estos. Los restos de disparo son enviados al laboratorio central ubicado en las ciudades de Arequipa y Lima. Los exámenes de cerraduras se caracterizan por ser de carácter físico mientras que los análisis de combustibles y aceites son de carácter organoléptico, y los exámenes fisicoquímicos son realizados observacional mente, considerando las características de riesgo con objetos contundentes (punzocortantes), objetos constrictores y otros (Carta Funcional-PNP, 2020).

3.1.3. Caracterización de materiales, equipos y reactivos del Laboratorio

Los materiales, equipos y reactivos registrados corresponden al uso en Química Forense, y se encuentran descritos en la tabla 1:

Tabla 1

Relación de equipos, reactivos y usos, del Laboratorio de Criminalística.

Equipos LabCrim.	Usos o análisis que se realiza	Reactivos
Autoclave estandar	Esterilización de materiales	Ninguno
Centrifugador	Reacción de ADLER: Determinación del grupo sanguíneo en manchas secas de sangre	Ácido acético Bencidina Peróxido de hidrogeno Suero fisiológico
Horno de secado	Secado de materiales y reactivos. Deshidratación de tejidos	Etanol desnaturalizado.
Balanza analitica	Determinación de masa de reactivos	Ninguno
Conservador de laboratorio	Usos varios para conservación de materiales y reactivos	Acido Clorhídrico EDTA Parafina. Xileno Cloroformo Hematoxilina-Eosina
Microscopio	Caracterización y fijación de tejidos. Detección histoquímica de enzimas, hemoglobina.	Formalina en buffer de fosfato neutro al 10%

La evidencia fotográfica de la tabla 1, se presenta en la figura 2:



Figura 2. Estado inicial del conservador de laboratorio.

3.1.4. Ubicación geofísica y meteorológica del Laboratorio de Criminalística

El Laboratorio de Criminalística, se encuentra ubicado en la ciudad y región de Puno-Perú, en el jirón Conde de Lemus, una cuadra de la plaza principal de Puno y sobre los 3875 msnm (IGP, 2021). Se encuentra aproximadamente a 60 minutos del aeropuerto internacional “Inca Manco Cápac” de la ciudad de Juliaca, provincia de San Román.

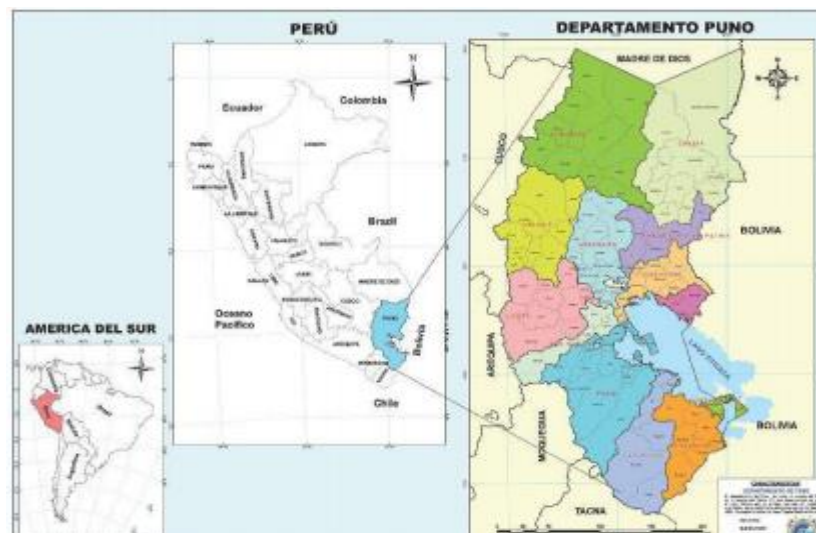


Figura 3. Ubicación geográfica global del Laboratorio

Fuente: Perú. Gobierno Regional Puno (2013).

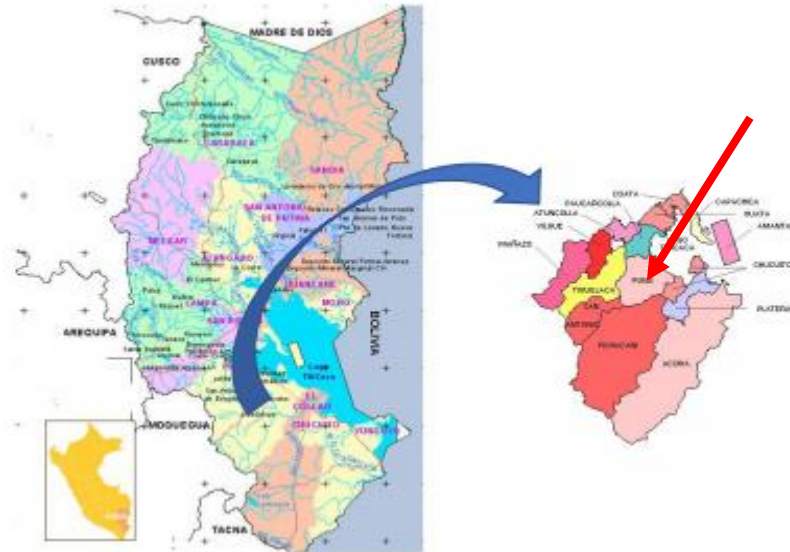


Figura 4. Ubicación geográfica regional del LabCrim.

Fuente: Benique (2019).

Las características ambientales y ubicación geográfica de la ciudad de Puno, según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), se mencionan en la tabla 2.

Tabla 2

Características ambientales de la ciudad de Puno.

Parámetro	Descripción
Característica ambiental	Convencional meteorológica
Latitud	Latitud: 15 49' 24"
Longitud:	70 1' 5"
Presión atmosférica	486 mm de Hg
Humedad relativa promedio	59,91 % (2001-2012)
Temperatura media anual máxima	14,8°C (1960-2010)
Temperatura media anual mínima	2,5°C (1960-2010)
Temperatura promedio habitual máxima	8°C a 19 °C
Temperatura promedio habitual mínima	-5°C a 8°C, en invierno

Fuente: Perú. (SENAMHI, 2021).

Las instalaciones del Laboratorio, opera bajo estas condiciones ambientales, donde se desataca la presión atmosférica de 486 mmHg, humedad promedio relativa de 59,91 %, y los valores de temperatura máxima habitual de 19 °C y una mínima de -5 °C (SENAMHI, 2021).

3.2. Población

La población objeto de estudio, fueron los documentos de gestión generados durante el tiempo de servicios prestados según carta funcional del Laboratorio de Criminalística-PNP (LabCrim-PNP), a la fecha 20 de agosto del año 2021 y cuatro trabajadores del Laboratorio. Entre los documentos generados por el Laboratorio y que permitieron su funcionamiento a la fecha, se tiene:

- Carta funcional de fecha 2020, al personal a cargo como perito y responsable del laboratorio.
- Estructura orgánica de la institución.
- Manual de Normas y Procedimientos Operativos Periciales de la OfiCrim-PNP.
- Cuaderno de registro de documentos.
- Cuaderno de registro de peritajes de exámenes físicos y otros.
- Cuaderno de ingreso y salida del personal.

Los datos contenidos en los documentos descritos fueron tratados con reserva vistos la responsabilidad de la Institución.

3.3. Muestra

El área donde se desarrolla el proceso de peritaje de exámenes físicos y entrevista fueron considerados como fuente de muestras cuantificables según diagnóstico preliminar de línea base para la evaluación y gestión de riesgos del área de trabajo, considerando la relación entre el peligro y el riesgo, ya sea inmediata o a largo plazo, y se ilustra con la siguiente ecuación (OIT, 2011):

$$\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Exposición}$$

Donde:

Riesgo: Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

Peligro: Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

Exposición: Presencia de condiciones y medio ambiente de trabajo que implica un determinado nivel de riesgo para los trabajadores.

Bajo estas condiciones y teniendo en consideración las actividades del Laboratorio de nivel “C”, resumidos en el Cuaderno de registro de peritajes de exámenes físicos y otros, se delimitó la muestra representativa del proceso para la implementación del SG-SST.

El área donde se realizan las actividades del Laboratorio es de 12.6 m², mientras que el área de trabajo administrativo es de 14,7 m². Esta distribución comprende dos ambientes de donde se recabaron los datos que permitieron la evaluación de la línea base, en función a las actividades que se desarrollan. El área laboral y vías de acceso donde se implementó el SG-SST, tiene en total 27,3 m².

3.4. Métodos de investigación

3.4.1. Características de la investigación

La caracterización de la investigación se realizó considerando la finalidad, diseño, enfoque, alcance, y fuente de datos (Rojas, 2015) con el siguiente detalle:

- Según su finalidad, la investigación es aplicada, porque influye en la mejora de la calidad de vida y contribuye con la construcción del conocimiento nuevo.
- Según su diseño, es no experimental, es decir no requiere la modificación de variables.
- Según el enfoque, la investigación es de carácter cualitativo, sin embargo se basa en la medición y los resultados obtenidos que son de carácter estadístico.
- Según su alcance, se considera descriptivo, porque se logra describir las cualidades del objeto de estudio a través de listas de verificación.
- Según la fuente de datos, la investigación fue de campo, es decir de examen directo y registro de fenómenos. Sin embargo, también se verificó la existencia de documentación que rige el proceso funcional del Laboratorio.

Mientras que según el investigador José Supo (2020), la investigación tiene las siguientes características:

- Observacional, debido a que el investigador no interviene en los datos.
- Prospectivo, debido a que el investigador genera sus propios datos primarios.
- Longitudinal, debido a que el investigador mide la variable de estudio en numerosas ocasiones para lograr la mejora continua del SG-SST.
- Descriptivo, debido que se tiene una sola variable de interés referido al SG-SST.

Indicado lo anterior se concluye que estamos con una tesis cualitativo-descriptivo.

3.4.2. Descripción general del Método

Un enfoque que permita la implementación del SG-SST, está basado en el Organismo Ejecutivo de Salud y Seguridad (Health and Safety Executive) generado en el Reino Unido como un criterio sencillo de la gestión de los riesgos, que puede ser aplicado en las empresas y/o actividades de pequeña escala (OIT, 2011), y que fue adoptado para: Identificar los peligros; Determinar quiénes pueden resultar perjudicado y bajo qué circunstancias, además evaluar los riesgos para determinar las precauciones establecer.

3.4.3. Método para la propuesta de implementación del SG-SST

El procedimiento que se desarrolló para abordar holísticamente el SG-SST, consideró el tamaño de la organización laboral. En tal sentido se revisaron las directrices de la OIT (ILO/OSH), ISO 45001:2018, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) y su reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2012-TR, y se elaboraron las siguientes fuentes de verificación y documentación básica del SG-SST (OIT, 2011) que consta de 5 etapas:

- Lista de verificación de lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (ver anexo 1).
- Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PyPA-SST) (ver anexo 2).
- Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Laborales (IPER) (ver anexo 3).

- Mapa de Riesgos (ver anexo 4).
- Auditoría del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (ver anexo 5).

La implementación de la propuesta es un instrumento de aplicación progresiva y de acuerdo a las disposiciones establecidas en la Ley 28783, Artículo 21 inciso (d), referidos a las medidas de prevención y protección del SG-SST y que a la letra dice: “Programar la *sustitución progresiva* y en la brevedad posible, los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzca una un menor o ningún riesgo para el trabajador” (MTPE, 2017). En cumplimiento con el espíritu de la ley, se dio inicio a la implementación progresiva de algunos ítems que fueron factibles de desarrollar, con el objetivo generar y divulgar una cultura de prevención de riesgos laborales.

3.5. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos

Los métodos por objetivos específicos, se detallan en la tabla 3:

Tabla 3

Métodos aplicados por objetivo.

Objetivo general	Método
Proponer la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para prevenir riesgos y accidentes de trabajo en el Laboratorio de Criminalística de la Policía Nacional del Perú – Puno.	Diseño de un SG-SST, basado en la: Ley de seguridad y salud en el trabajo (Ley N° 29783) y reglamento según D.S. N° 005-2012-TR. Resolución Ministerial 050-2013-TR. Guía básica sobre sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (anexo 3), para menos de 20 trabajadores y basado en 5 etapas (ver ítem 3.4.3)
Objetivo específico 01	Método
Realizar una línea base del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para identificar el diagnóstico inicial del Laboratorio de Criminalística de la PNP- Puno.	Verificación dicotómica de los lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, según estándares referenciales, enfoques y directrices de la OIT sobre SG-SST, ISO 45001:2018, Normativa Nacional Ley N° 29783 y reglamento D.S. N° 005-2012-TR, aprobado mediante Resolución Ministerial 050-2013-TR. <ul style="list-style-type: none">• N° de Lineamientos: Ocho

• N° de Indicadores total: 122

Objetivo específico 02	Método
Identificar la secuencia que permita proponer la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para prevenir riesgos y accidentes en el laboratorio de criminalística de la Policía Nacional del Perú – Puno.	Revisión documentaria de antecedentes referidos a accidentes e incidentes ocurridos anteriormente. Inspección del área laboral y actividades de trabajo que realiza el personal. Identificación de procesos y potenciales peligros en el área de trabajo.

Se debe destacar que de acuerdo al número de trabajadores en el área delimitada del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno, este no supera el número de 20 trabajadores, entre otras condiciones detallados en la tabla 4. Los lineamientos de verificación establecidos por la norma son ocho: *L.-I: Compromiso e Involucramiento; L.-II: Política de seguridad y salud ocupacional; L.-III: Planeamiento y aplicación; L.-IV: Implementación y operación; L.-V: Evaluación normativa; L.-VI: Verificación; L.-VII: Control de información y documentos; L.-VIII: Revisión por la dirección.* El número total de Ítems fueron 122, codificados desde 1.1-1 hasta 8.6-122, establecidos por la Resolución Ministerial 050-2012-TR-Guia básica sobre sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo (R.M. 050-2013-TR, Anexo 3), y no se aplicaron seis ítems según el siguiente detalle visto en la tabla 4:

Tabla 4

Ítems de verificación de línea base no aplicado.

Total de indicadores: 122 Ítems, Guía básica sobre sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo (anexo 3)	Motivo de no aplicabilidad de Ítems
L.- IV: Implementación y operación	
<p>Ítems 4.1-40 El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo está constituido de forma paritaria. (Para el caso de empleadores con 20 o más trabajadores).</p> <p>Ítems 4.21-60 El empleador que asume el contrato principal en cuyas instalaciones desarrollan actividades, trabajadores de contratistas, subcontratistas, empresas especiales de servicios y cooperativas de trabajadores, garantiza:</p> <p>Ítems 4.22-61 Todos los trabajadores tienen el mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud en el trabajo sea que tengan vínculo laboral con el empleador o con contratistas, subcontratistas, empresas especiales de servicios o cooperativas de trabajadores.</p>	<p>El área laboral cuenta con menos de 20 trabajadores</p> <p>El laboratorio no sub contrata servicios a terceros</p>
L.- V: Evaluación normativa	
<p>Total de indicadores que no aplica al sistema : 6 Ítems</p> <p>Ítems 5.2-66 La entidad pública con 20 o más trabajadores ha elaborado su Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Ítems 5.3-67 La entidad pública con 20 o más trabajadores tiene un Libro del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (Salvo que una norma sectorial no establezca un número mínimo inferior).</p> <p>Ítems 5.8-72 El empleador evalúa el puesto de trabajo que va a desempeñar un adolescente trabajador previamente a su incorporación laboral a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de la exposición al riesgo, con el objeto de adoptar medidas preventivas necesarias.</p>	<p>El área laboral cuenta con menos de 20 trabajadores</p> <p>No existen trabajadores adolescentes en el Laboratorio.</p>
Total de indicadores aplicados: 116 Ítems	

Los motivos para la no aplicabilidad de los ítems, fueron el número de trabajadores menores a 20 con que cuenta el área laboral del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno, por otra parte se tomó en cuenta que el Laboratorio no subcontrata servicios a terceros, y tampoco contrata personal adolescente.

3.5.1. Descripción detallada de los métodos de identificación IPERC

La evaluación se realizó considerando la información sobre la organización, las características y complejidad del trabajo, los materiales utilizados, los equipos existentes y el estado de salud de los trabajadores, valorando los riesgos existentes en función de criterios y objetivos que brinden confianza sobre los resultados a alcanzar. Algunas consideraciones tomadas en cuenta:

El estudio fue completo: es decir no se pasaron por alto orígenes, causas o efectos de incidentes o accidentes significativos.

El estudio es consistente: es decir se aplicó el Método Generalizado 1 – Matriz de Evaluación de Riesgos 6x6 (MTPE, 2013).

El contacto con la realidad del laboratorio: se verificó mediante una visita detallada del área de trabajo *In situ*, así como el análisis de las pruebas fotográficas, entrevistas, mapa de riesgos y otros.

Los *métodos para análisis y evaluación de riesgos*, fueron establecidos mediante la *formulación de preguntas* (anexo 1) referidos al proceso, al equipo, a los sistemas de control, a los medios de protección (pasiva y activa), a la actuación de los operadores (factor humano) y a los entornos interior y exterior de la instalación laboral, con el objetivo de identificar los más relevantes de urgente atención.

Este método, permitió a la propuesta proporcionar esquemas de razonamientos aplicables en principio a cualquier situación, de conveniencia por su análisis versátil de gran utilidad. La aplicación del Método Generalizado conocido como la Matriz de evaluación de riesgos de 6x6, estableció las actividades más relevantes y de urgente atención representadas en la tabla 5:

Tabla 5

Análisis de las actividades del laboratorio.

N°	Actividad	Área	Descripción
1	Análisis de objetos punzocortantes	LabCrim-PNP	Los objetos punzocortantes son incautados o trasladados para los exámenes correspondientes, pudiendo ser: cuchillos, verdugillos, piezas de vidrio roto, otros.
2	Análisis de prendas incontaminadas con restos de sangre.	LabCrim-PNP	Las prendas son incautadas y trasladadas al laboratorio, para poder recabar muestras y ser derivadas a laboratorio especializado en la ciudad de lima.
3	Análisis de hidrocarburos y derivados	LabCrim-PNP	Las muestras de hidrocarburos y derivados son incautados y analizados fisicoquímicamente y de ser necesario remitidos a laboratorio especializado en la ciudad de lima.
4	Análisis de sustancias desconocidas (droga y otros)	LabCrim-PNP	Las muestras sospechosas son enviadas a laboratorio especializado en la ciudad de lima, previo análisis fisicoquímico.
5	Análisis de explosivos e incendiarios	LabCrim-PNP	Las muestras son analizadas físicamente.
6	Elaboración de informes	OfiCri-PNP	Se elaboran informes por más de 5 horas consecutivas.

La herramienta que se utilizó para la identificación y análisis de riesgos, es la que se conoce como Matriz de Evaluación de riesgos de 6 x 6, correspondiente a los métodos generalizados, específicamente, el método 1 (MTPE, 2013). Este método 1, relaciona la probabilidad que ocurra un acontecimiento con la severidad o daño que pueda ocasionar el acontecimiento. La figura 5, establece los valores (X); donde X es categorizado en la escala de riesgo.

SEVERIDAD	Catastróficos (50)	50	100	150	200	250
	Mayor (20)	20	40	60	80	100
	Moderado alto (10)	10	20	30	40	50
	Moderado (5)	5	10	15	20	25
	Moderado Leve (2)	2	4	6	8	10
	Mínima (1)	1	2	3	4	5
		Escasa (1)	Baja probabilidad (2)	Puede suceder (3)	Probable (4)	Muy probable (5)
PROBABILIDAD						

Figura 5. Severidad de las consecuencias Vs Probabilidad / frecuencia.

Fuente: Decreto Supremo N° 005-2012-TR - MTPE

Valoración de riesgos: Los valores de (x), establecidos para la evaluación, corresponden a un estándar de valoración descrito en la tabla 6, en función a la correlación existente y de acuerdo a la figura 5.

Tabla 6

Valoración de riesgos.

Valoración de riesgos		
Riesgo critico	Rojo	50 < X ≤ 250
Riesgo alto	Naranja	10 < X ≤ 50
Riesgo medio	Amarillo	3 < X ≤ 10
Riesgo bajo	Verde	X ≤ 3

Fuente: Decreto Supremo N° 005-2012-TR - MTPE

Tabla 7

Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Razón Social o denominación social: Laboratorio de Criminalística de la Policía Nacional del Perú sede Puno

Área: Laboratorio

Proceso: Análisis de muestras forenses

N.º	Actividad	Peligro	Consecuencia riesgo	Medidas de control existentes	Evaluación de Riesgo/Impacto Seguridad y salud		Medidas de control a implementar	Responsable
					Probabilidad (P)	Severidad (S)		
1	Análisis de materiales explosivos e incendiarios de baja potencia	Explosivo	Lesión grave	Manual de procedimientos	Puede suceder (3)	Catastrófico (50)	PE-PyPA-SST-RV/RC-150 Análisis de materiales explosivos e incendiarios de baja potencia	Supervisor de seguridad
2	Análisis de objetos punzocortantes	Materiales punzocortantes	Heridas cortantes	Manual de procedimientos	Puede suceder (3)	Mayor (20)	PE-PyPA-SST-RV/RC-60 Análisis de objetos punzocortantes	Supervisor de seguridad
3	Análisis de prendas contaminadas con restos de sangre.	Hongos/Bacterias/Virus/etc.	Incapacidad permanente/Infecciones	Manual de procedimientos	Puede suceder (3)	Moderado alto (10)	Actualización del manual de procedimientos	Supervisor de seguridad
4	Análisis de sustancias desconocidas	Sustancias químicas	Incapacidad permanente	Ninguno	Puede suceder (3)	Moderado alto (10)	Manual de procedimientos	Supervisor de seguridad

(sospecha de drogas ilegales y otros)	peligrosa								
5	Elaboración de informes	Movimiento repetitivo	Trastornos musculoesqueléticos	Ninguno	Puede suceder (3)	Moderado alto (10)	30	Manual de procedimientos	Supervisar seguridad
6	Análisis hidrocarburos derivados	Sobre esfuerzo	Trastornos respiratorios	Manual de procedimientos	Baja probabilidad (2)	Moderado alto (10)	20	Actualización del Manual de procedimientos	Supervisar seguridad

3.5.2. Metodología para el diagnóstico del contexto institucional

Los lineamientos establecidos por la Resolución Ministerial 050-2013-TR, permite establecer el diagnóstico del contexto institucional. Este análisis parte de la Lista de verificación de lineamientos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Así los indicadores aplicados corresponden a la Política de seguridad y salud ocupacional, este ítem considera la existencia de una política documentada en materia de seguridad y salud en el trabajo. Las preguntas establecidas referidas a la **política institucional**, por parte de la lista de verificación son:

- a) ¿Existe una política documentada en materia de seguridad y salud en el trabajo, específica y apropiada en la entidad pública?
- b) ¿La política de seguridad y salud en el trabajo está firmada por la máxima autoridad de la entidad pública?
- c) ¿Los trabajadores conocen y están comprometidos con lo establecido en la política de seguridad y salud en el trabajo?
- d) ¿Conoce Ud. el contenido de la política de seguridad?

La **dirección organizacional** también está incluida en la lista de verificación con las siguientes preguntas:

- e) ¿Se toman decisiones en base al análisis de inspecciones, auditorías, informes de investigación de accidentes, informe de estadísticas, avances de programas de seguridad y salud en el trabajo y opiniones de trabajadores, dando el seguimiento de las mismas?
- f) ¿El empleador delega funciones y autoridad al personal encargado de implementar el sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo?

El **liderazgo organizacional**, que se conoce como la capacidad de influir en las decisiones del Laboratorio, se diagnosticó con las siguientes preguntas:

- g) ¿El empleador asume el liderazgo en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo?
- h) ¿El empleador dispone los recursos necesarios para mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo?

La evaluación de la **organización** del Laboratorio de Criminalística para desempeñar una determinada actividad, se describen con las siguientes preguntas:

- i) ¿Existen responsabilidades específicas en seguridad y salud en el trabajo de los niveles de mando en la entidad pública?



j) ¿Se ha destinado presupuesto para implementar o mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud el trabajo?

k) ¿El Comité o Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo participa en la definición de estímulos y sanciones?

Finalmente la **competencia aptitudinal y capacitaciones al personal**, definido por el empleador también fue evaluada mediante la pregunta.

l) ¿El empleador ha definido los requisitos de competencia necesarios para cada puesto de trabajo y adopta disposiciones de capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo para que éste asuma sus deberes con responsabilidad?

En total son 12 preguntas referidas a la política de seguridad y salud ocupacional. Para establecer el diagnóstico, se tomó en consideración el carácter vinculatorio de las respuestas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la Propuesta de Implementación del Sistema de Gestión del Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno, consta de cinco documentos de gestión y requerimientos elaborados según estándares referenciales, enfoques y directrices de la OIT sobre SG-SST, ISO 45001:2018, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) y reglamento D.S. N° 005-2012-TR. Resolución Ministerial 050-2013-TR. Guía básica sobre sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (R.M. 050-2013-TR, anexo 3), aplicado en áreas con menos de 20 trabajadores y basado en cinco etapas (ver ítem 3.4.3). La secuencia que permite proponer la implementación de un SG-SST para prevenir riesgos y accidentes en el laboratorio, son:

Primera etapa: Diagnóstico del SG-SST del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno.

Segunda etapa: Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PyPA-SST).

Tercera etapa: Identificación de peligros y riesgos laborales del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno.

Cuarta etapa: Elaboración del mapa de riesgos del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno.

Quinta etapa: Evaluación del SG-SST final del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno.

4.1. Diagnóstico del contexto organizacional del Laboratorio de Criminalística

En el ítem (3.4.6), referido a la *Metodología para el diagnóstico del contexto institucional*, se estableció 12 preguntas cuyos resultados son:

Ante la pregunta, a) ¿Existe una política documentada en materia de seguridad y salud en el trabajo, específica y apropiada en la entidad pública?, *la respuesta fue No*. Esta pregunta es vinculante con las siguientes tres preguntas (b, c, d), en tal sentido se deduce que *No existe una política establecida en materia de seguridad y salud en el trabajo*.

Ante la pregunta, e) ¿Se toman decisiones en base al análisis de inspecciones, auditorias, informes de investigación de accidentes, informe de estadísticas, avances de programas de seguridad y salud en el trabajo y opiniones de trabajadores, dando el seguimiento de las mismas?, *la respuesta fue No*. Esta pregunta es vinculante con la siguiente pregunta (f), en tal sentido se deduce que *No existe una dirección organizacional establecida en materia de seguridad y salud en el trabajo*.

Ante la pregunta, g) ¿El empleador asume el liderazgo en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo?, *la respuesta fue No*. Esta pregunta es vinculante con la siguiente pregunta h), en tal sentido se deduce que *No existe un liderazgo organizacional establecida en materia de seguridad y salud en el trabajo, dentro de la institución*.

Ante la pregunta, i) ¿Existen responsabilidades específicas en seguridad y salud en el trabajo de los niveles de mando en la entidad pública? *la respuesta fue No*. Esta pregunta es vinculante con las siguientes preguntas (j, k), en tal sentido se deduce que *No existe una organización institucional establecida en materia de seguridad y salud en el trabajo*, tampoco un Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo que participe en la definición de estímulos y sanciones a los trabajadores del Laboratorio de Criminalística.

Ante la pregunta, l) ¿El empleador ha definido los requisitos de competencia necesarios para cada puesto de trabajo y adopta disposiciones de capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo para que éste asuma sus deberes con responsabilidad? *la respuesta fue No*, en tal sentido se deduce que *No se exige competencias necesarias en materia de seguridad salud en el trabajo*.

En tal sentido, la política institucional en materia de seguridad y salud en el trabajo, que establezca la dirección y liderazgo organizacional, que incluya la competencia aptitudinal

y capacidades al personal evidencian un 0% de cumplimiento. La razón principal es que la institución pública no cuenta con una política institucional en el marco de la seguridad y salud ocupacional como lo exige la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley 29783.

En tal sentido el Plan y Programa Anual de Seguridad y salud en el Trabajo, propone la siguiente política institucional en el marco de la seguridad y salud en el trabajo.

“Es política del Laboratorio de Criminalística de la PNP sede Puno, en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, proteger la seguridad de todos los miembros de la organización, mediante la cultura de prevención de las lesiones, enfermedades, incidentes o accidentes laborales, cumpliendo con los requisitos legales pertinentes, planes voluntarios, negociación colectiva en materia de seguridad y otras prescripciones que suscriba la institución. Al mismo tiempo establecer la mejora continua en el desempeño del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo con el objetivo de integrarlo al sistema de la organización de esta entidad pública” (anexo 2, pág. 2).

Mientras que el objetivo general propuesto en el Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, es de: Implementar y promover la cultura de prevención de riesgos laborales, para garantizar las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Para lograr el objetivo general propuesto para el PyPA-SST, se establecieron los siguientes objetivos específicos: Implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST); Prevenir y controlar los riesgos de accidentes, incidentes y enfermedades; Motivar la mejora continua de las condiciones de SST; Realizar charlas de inducción en SST a servidores temporales; Desarrollar auditorías opinadas e inopinadas relacionados al SG-SST. Las metas, indicadores y responsables se encuentran detallados en el anexo 2 (PyPA-SST).

4.2. Diagnóstico inicial del Laboratorio de Criminalística

Aplicado la *Lista de Verificación de Lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo_Pre-SG-SST-Versión-0* (ver anexo 4.1a), al sistema de operaciones, documentación y procedimientos existentes en el Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno, se obtuvieron los siguientes resultados porcentuales, para un total de ocho lineamientos y 116 ítems aplicados (MTPE, 2013):

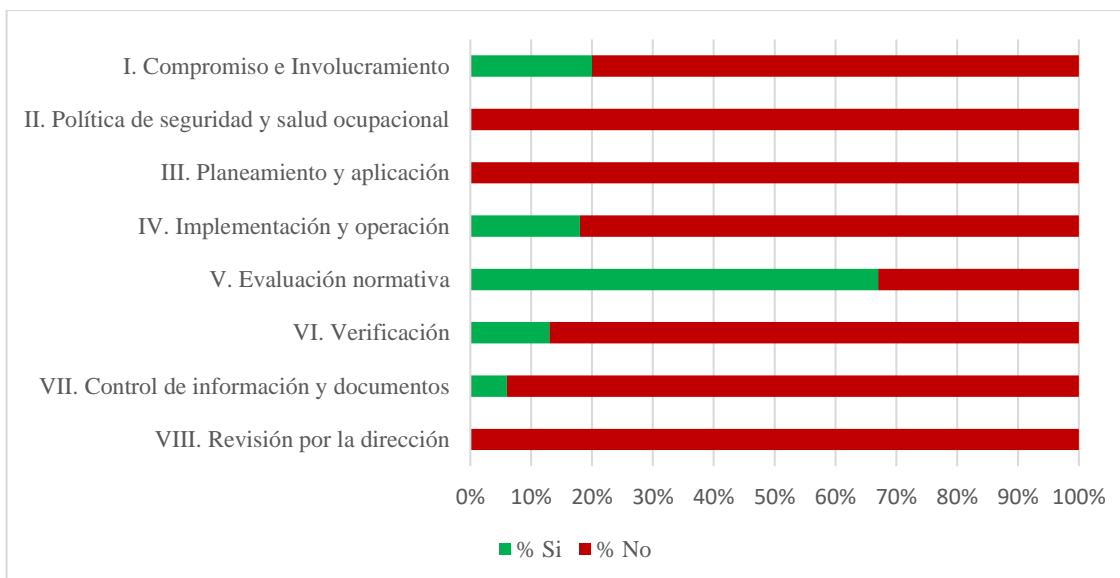


Figura 6. Resumen porcentual de cumplimiento por lineamiento.

La figura 6, describe los resultados para un total de 116 indicadores aplicados, de 122 indicadores aprobados mediante Resolución Ministerial 050-2013-TR, y publicado el 14 de marzo del 2013. El resumen de los indicadores aplicados y no aplicados de los 122 establecidos para el diagnóstico de línea base, se describen en la Tabla 8

Tabla 8

Resumen de indicadores de la línea base aplicados y no aplicados.

Indicadores	N°	Observaciones
Total de indicadores propuestos	12	Indicadores que están propuestos por la lista de verificación según R. M. 050-2013-TR
Total de indicadores que no aplica al sistema	6	Indicadores que no aplican según lineamiento/motivo/códigos: L-IV. Implementación y operación / Motivo 4.1-40 / N° de trabajadores menor a 20 4.21-60 / LabCrim-PNP no aplica subcontrata 4.22-61/ La OfiCri-PNP no aplica subcontrata L-V. Evaluación normativa / Motivo 5.2-66 / N° de trabajadores menor a 20 5.3-67 / N° de trabajadores menor a 20 5.8-72 / No existen trabajadores adolescentes
Total de indicadores aplicados:	11	Los resultados de la aplicación se detallan en el anexo 1
	6	

Los 116 indicadores aplicados en el diagnóstico inicial del Laboratorio corresponden a los siguientes lineamientos, según la figura 6:

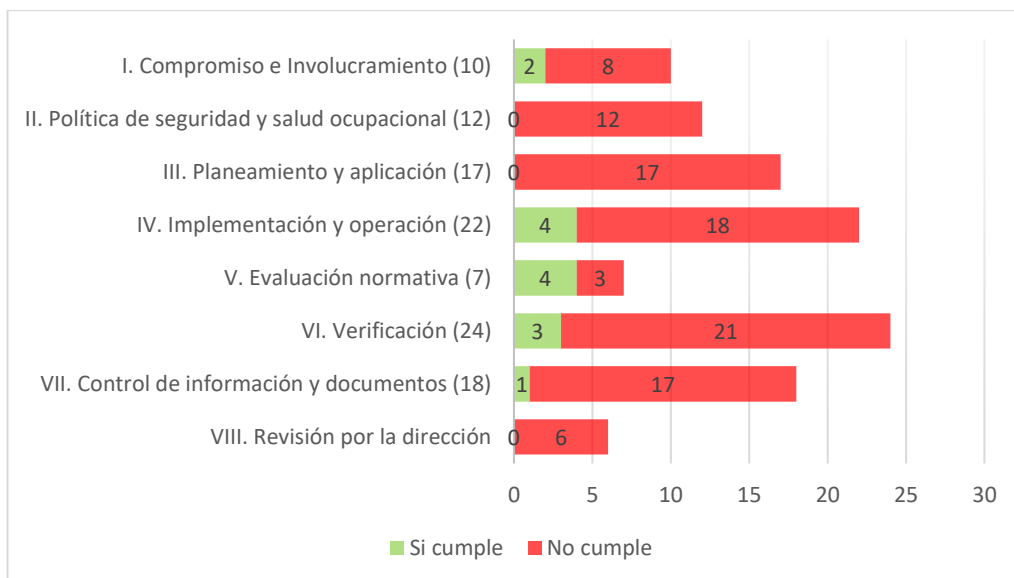


Figura 7. Resumen cuantitativo de los indicadores de la línea base.

En la figura 7, podemos observar que los lineamientos correspondientes a la Política de seguridad y salud ocupacional (L-I), Planeamiento y aplicación (L-III), Revisión por la dirección (L-III), no registran indicadores de cumplimiento, mientras que la Evaluación normativa (L-V), es el lineamiento que cumple con más del 50% de indicadores, es decir cumple con cuatro ítems de los seis establecidos por la lista de verificación del sistema.

El balance global de cumplimiento con respecto a los 116 indicadores (Ítems) aplicados para la determinación de la *Línea Base de Verificación de Lineamientos del SG-SST*, es:

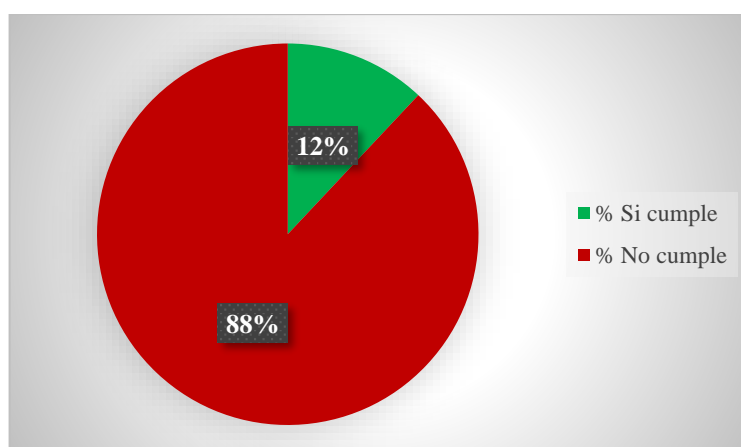


Figura 8. Balance global de cumplimiento de indicadores-Línea base.

Los datos porcentuales del balance general de estudio de los indicadores aplicados, establecen un nivel de cumplimiento al 12%, es decir cumple con 14 indicadores, mientras que el 88% corresponde al nivel de no cumplimiento, es decir, 102 indicadores no se

cumplen. El total de indicadores aplicados al SG-SST, para establecer la línea base fue de 116.

Discusión: Con respecto a la evaluación diagnóstica de línea base, Chen *et al.* (2020) manifiesta que este tipo de evaluación, pudo ser posible con la aplicación de sistemas inteligentes computacionales, sin embargo Colque (2020), concluye que el diálogo directo a través de la entrevista, encuesta y observación permitiría obtener conjuntamente con los trabajadores resultados más certeros con respecto al concepto y percepción de los riesgos y accidentes, en ese sentido compartimos criterios con Colque (2020), sin embargo creemos que la evaluación inteligente podrá ser considerado cuando se instituya la cultura de prevención de riesgos laborales.

El diseño de estudio establecido para el laboratorio se basó en la normativa vigente, especialmente la establecida por el R.M. 050-2013-TR y anexos, de carácter descriptivo y semicuantitativo que evalúa los porcentajes de cumplimiento, este concepto también es compartido por Lestari *et al.* (2019) Imán-Silva y Medina-Correa (2018), Paredes-Argandoña (2018), quienes describen el mismo criterio descriptivo semicuantitativo de línea base aplicado al estudio de cumplimiento porcentual de normas laborales. Por su parte Paredes-Argandoña (2018), también aplicó un diagnóstico inicial basado en la Ley 29783, que tiene como herramientas de implementación la R.M. 050-2013-TR, con la diferencia que, en la empresa donde se aplicó el diagnóstico laboraban más de 20 trabajadores.

Novoa (2016), luego de realizar el diagnóstico mediante la línea base según Ley 29783, aplicado a una empresa de construcción, concluye que la empresa no tiene un adecuado SG-SST y que los trabajadores tienen poco conocimiento sobre estas normas. También Paredes-Argandoña (2018), Portugal (2018), en su diagnóstico inicial de recopilación de información y análisis de datos, mediante listas de verificación llega a conclusiones muy similares con respecto al SG-SST, sin embargo, la lista de verificación utilizado por la investigadora no corresponde al establecido por la Ley 29783, y anexos de R. M. 050-2013-TR, como si lo realizaron los investigadores Novoa (2016), Imán-Silva y Medina-Correa (2018). Por otra parte el investigador Maynas-Condori (2017), aplica la norma establecido mediante del Decreto Supremo N° 055-2010-EM, en el marco de la Ley 29783, que también establece realizar un diagnóstico de línea base, para el diseño de un sistema de gestión y salud en el trabajo.

Los porcentajes de cumplimiento inicial del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno, fue del 12%, este valor es muy similar a los obtenidos por los investigadores, Imán-Silva y Medina-Correa (2018), quien estimó un 10,34% de cumplimiento mediante la lista de verificación del anexo tres del R. M. 050-2013-TR, mientras que Sáenz-Tircio (2016), estableció un 19,61% de cumplimiento, mediante normativa internacional según OIT.

4.3. Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PyPA-SST)

En cumplimiento con la guía básica sobre sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (R.M. 050-2013-TR, anexo 3), aplicado a menos de 20 trabajadores y basado en cinco etapas de las directrices de la OIT (ILO/OSH), ISO 45001:2018, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783 y su reglamento Decreto Supremo N° 005-2012-TR, se elaboró un Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PyPA-SST) (ver anexo 2).

El PyPA-SST, contiene la documentación que fue elaborado después de la evaluación del diagnóstico línea base de SG-SST. Este PyP-SST, se encuentra disponible para el desarrollo y aplicación del SG-SST, en el Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno.

El PyPA-SST, propuesto permitirá a la identidad pública, lo siguiente:

- a) Cumplir, con lo mínimo legal que exige las disposiciones y reglamentos nacionales, acuerdos convencionales y otras derivadas de la práctica preventiva.
- b) Mejorar el desempeño laboral en forma segura.
- c) Mantener una cultura de prevención de riesgos en los servicios de manera que sean seguros y saludables.

El PyPA-SST, está elaborado de acuerdo a la Ley N° 29783 y modificatoria Ley N° 30222; Reglamento Decreto Supremo N° 005-2012-TR; y modificatorias, que establecen que *toda entidad pública o privada debe de implementar progresivamente un SG-SST*, con el objetivo de promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. En ese sentido y según estándares referenciales, enfoques y directrices de la OIT sobre SG-SST, ISO: 45001:2018, Normativa Nacional Ley N° 29783 y reglamento D.S. N° 005-2012-TR, aprobado mediante R. M. 050-2013-TR, el PyPA-SST incluye:

Tabla 9

Propuesta y resumen del PyPA-SST según normativa.

N°	Ítems propuestos por el Plan y programa anual de seguridad y salud en el trabajo. R. M. 050-2013-TR.	¿Ítems contenidos en el PyPA-SST del LabCrim-PNP-Puno? (anexo 2) (Si/No)	Estado/Resumen del PyPA-SST del LabCrim-PNP-Puno.
1	Alcance.	Si	Propuesto/ El PyPA-SST, es aplicable, a todos los servidores que laboran en las instalaciones del Laboratorio de Criminalística y oficina administrativa (anexo 2, pág. 1).
2	Elaboración de línea de base del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo	Si	Ejecutado/ Se utilizó la “Lista de verificación de los lineamientos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo está basada en la ley de seguridad y salud en el trabajo Ley N° 29783 y Resolución Ministerial N° 050-2013-TR (anexo 2, pág. 1).
3	Política de seguridad y salud en el trabajo	Si	Propuesto/ El PyPA-SST propone la siguiente política de seguridad y salud en el trabajo: “ <i>Es política del Laboratorio de Seguridad y Salud en el Trabajo, la PNP sede Puno, en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, proteger la seguridad de todos los miembros de la organización, mediante la cultura de prevención de las lesiones, enfermedades, incidentes o accidentes laborales, cumpliendo con los requisitos legales pertinentes, planes voluntarios, negociación colectiva en materia de seguridad y otras prescripciones que suscriba la institución. Al mismo tiempo establecer la mejora continua en el desempeño del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo con el objetivo de integrarlo al sistema de la organización de esta entidad pública</i> ” (anexo 2, pág. 2).
4	Objetivos y Metas	Si	Propuesto/ El PyPA-SST propone niveles de cumplimiento desde el 50% al 70%, para el objetivo general de Implementar y promover la cultura de prevención de riesgos laborales, para garantizar las condiciones de SST (anexo 2, pág. 2).

5	Supervisor de seguridad y salud en el trabajo	Si	Propuesto/ “En los centros de trabajo con menos de veinte trabajadores son los mismos trabajadores quienes nombran supervisor de seguridad y salud ocupacional” (Ley N° 29783, Art. 30)
6	Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales y mapa de riesgos	Si	Ejecutado/ Mediante el Método Generalizado 1 de la Matriz 6x6, se estableció tres mapas de riesgo y distribución de señaléticas (ver ítems 4.4)
7	Organización y responsabilidades	Si	Propuesto/ El investigador autor del presente PyPA-SST y del SG-SST, será designado como supervisor de seguridad previo consenso de los trabajadores del área y autorización del jefe inmediato (anexo 2, pág. 4).
8	Capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo	Si	Propuesto/ El PyPA-SST, incluye capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo, programados mediante el cuadro de programación y procedimiento de actividades según objetivos específicos (anexo 2, pág. 4)
9	Procedimientos	Si	Propuesto/ Mediante el PyPA-SST, que prioriza <i>la implementación y promoción de la cultura de prevención de riesgos laborales, para garantizar las condiciones de SST y el cumplimiento de las metas establecidas</i> (anexo 2, pág. 4)
10	Inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo	Si	Propuesto y ejecutado/ Las inspecciones internas se programarán en cada semestre, siendo una de ellas inopinada, quedando a criterio del supervisor la programación de otras inspecciones (anexo 2, pág. 5).
11	Salud Ocupacional	Si	Propuesto/ La oficina de criminalística solicitará de manera reservada los exámenes médicos ocupacionales del personal a su cargo, con el objetivo de iniciar con la implementación del Registro de Enfermedades Ocupacionales, según normativa vigente (anexo 2, pág. 5).
12	Clientes, subcontratos y proveedores	No	Suspendido/ A pesar que el PyPA-SST contiene el ítem 12, este queda suspendido hasta que se establezca clientes, subcontratos y proveedores de manera autónoma (anexo 2, pág. 5).
13	Plan de contingencias	Si	Propuesto/ El PyPA-SST contiene los números de emergencia para el auxilio oportuno ante los incidentes y/o accidentes (anexo 2, pág. 5).

14	Investigación de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales	Si	Propuesto/ El Supervisor de seguridad y salud ocupacional puede tomar las acciones correctivas y prevenir la recurrencia de los accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales mediante la investigación de los hechos (anexo 2, pág. 6).
15	Auditorias	Si	Propuesto/ En la fase de implementación se solicitará a un grupo de expertos en la especialidad de seguridad y salud ocupacional de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, para que pueda realizar una auditoria opinada, en el segundo semestre de iniciado la implementación del PyPA-SST-V1 como parte del SG-SST a evaluar, mediante la lista de verificación de lineamientos del SG-SST, propuesto por la R.M. N° 050-2013-TR y reglamento (anexo 2, pág. 6).
16	Estadísticas	Si	Propuesto/ Se elaborarán registros estadísticos, de accidentes, incidentes y de enfermedades ocupacionales (anexo 2, pág. 6)
17	Implementación del Plan	Si	Propuesto/ El área de recursos humanos, logística, planeamiento y presupuesto son responsables del presupuesto para implementar el Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (anexo 2, pág. 7)
18	Mantenimiento de registros	Si	Propuesto/ El Supervisor de seguridad es el responsable de iniciar el Libro de Registros del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y elaborar procedimiento de ser el caso para el cumplimiento del Art. 35° del Reglamento de la Ley N° 29783
19	Revisión del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo por jefe superior	Si	Propuesto/ La revisión del PyPA-SST, se realizará una (1) vez al año. El alcance de la revisión se define según las necesidades y riesgos presentes identificados (anexo 2, pág. 7).

Al mismo tiempo el PyPA-SST, cuenta con un resumen del programa anual de seguridad y salud en el trabajo (ver anexo 2), que incluye las siguientes actividades:

- a) *El autor del presente plan será propuesto como Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo*, además de generar el compromiso de todos los trabajadores del Laboratorio, en cumplimiento de la normativa correspondiente a centros laborales con menos de 20 trabajadores.
- b) El Supervisor de SST, gestionará la aprobación del presente PyPA-SST, previa socialización e identificación de las oportunidades de mejora propuestas por los trabajadores del Laboratorio.
- c) El Supervisor de SST, iniciará las coordinaciones con las oficinas relacionadas con el objetivo de dar a conocer los alcances del sistema de gestión propuestos para su implementación dentro del límite operacional del Laboratorio.
- d) El Supervisor de SST, implementará progresivamente los registros de Riesgo Laboral y Salud Ocupacional, así como el porcentaje de avance semestral de los objetivos específicos del PyPA-SST.
- e) El Supervisor de SST, es el responsable del monitoreo de los indicadores establecidos en el PyPA-SST.
- f) El Supervisor de SST, identificará los factores limitantes para el desarrollo satisfactorio del PyPA-SST, con el objetivo de proponer e implementar las medidas correctivas.
- g) El Supervisor de SST, reunirá la información necesaria para gestionar el diseño y aprobación del PyPA-SST, correspondiente a la versión dos, en el marco de la mejora continua.

Las actividades del PyPA-SST, se resumen en la página 102, del anexo 2.

El PyPA-SST del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno, cuenta con cinco metas a cumplir establecidos para cinco objetivos, según detalle de la Tabla 10:

Tabla 10

Objetivos específicos del PyPA-SST.

Programa anual de seguridad y salud en el trabajo – Laboratorio de criminalística PNP-Puno				
N°	Objetivos propuestos	Meta	Plazo de implementación	de
1	Objetivo específico 1: Implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).	50% de cumplimiento según PyPA-SST.	Tres meses después del inicio de implementación.	

2	Objetivo específico 2: Prevenir y controlar los riesgos de accidentes, incidentes y enfermedades.	90% de cumplimiento según PyPA-SST.	Cinco meses después del inicio de implementación.
3	Objetivo específico 3: Motivar la mejora continua de las condiciones de SST.	100% de cumplimiento según PyPA-SST.	Seis meses después del inicio de implementación.
4	Objetivo específico 4: Realizar charlas de inducción en SST a servidores temporales.	100% de cumplimiento según PyPA-SST.	Un mes después del inicio de implementación.
5	Objetivo específico 5: Desarrollar auditorías opinadas e inopinadas relacionados al SG-SST.	70% de cumplimiento según PyPA-SST.	Seis meses después del inicio de implementación.

Fuente: PyPA-SST del LabCrim-PNP-Puno (Anexo 2).

Discusión: Chen *et al.* (2020) sugieren que para prevenir accidentes se debe fortalecer las capacidades blandas del personal y generar una cultura de prevención de riesgos, mientras que Colque-Copa (2020), sugiere un programa de seguridad laboral para prevenir riesgos y accidentes laborales en laboratorio, en ese sentido, el PyPA-SST propuesto, fortalece las capacidades de los trabajadores, a través de las charlas de inducción y mejora continua. El PyPA-SST propuesto, busca prevenir riesgos y accidentes laborales en el laboratorio, y mejorar las prácticas de gestión de riesgos tal y como sugieren Olewski & Snakard (2017), mientras que Coelho & Díez (2015), sugiere la capacitación y educación del personal del laboratorio, siguiendo estas propuestas, el PyPA-SST cumple con programar las capacitaciones en materia de prevención, control de riesgos, accidentes, incidentes y enfermedades laborales, hasta un 90% de cumplimiento en los cinco primeros meses después del inicio de la implementación del PyPA-SST (ver tabla 10).

El número de trabajadores en el área laboral define la reglamentación adecuada entre reglamento de seguridad y salud ocupacional y el plan y programa anual de seguridad y salud en el trabajo elegido para un laboratorio de análisis, según Colque-Copa (2020), por esta razón y según la R.M. 050-2013-TR, se elaboró para el Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno, un Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo para áreas delimitadas de trabajo con menos de 20 trabajadores (MTPE, 2017).

4.4. Identificación de Peligros y Riesgos laborales del Laboratorio

Los resultados correspondientes a la identificación de peligros y riesgos que se identificaron mediante la matriz de 6x6 propuesto por la Ley 29783 (R.M. 050-2013-TR, anexo 3), considerando los valores de riesgo “X” desde menor o igual a tres, hasta no mayor o igual de 250 y establecidos según valoración de riesgos (ver tabla 7), descrito en el anexo 3 de la R.M.-050-2013-TR, que pondera la severidad con la probabilidad, y que clasifica como riesgo crítico a los valores mayores a 50 y menores o iguales a 250, mientras que como riesgo alto están aquellos valores mayores a 10, pero menores o iguales a 50. Estos datos se presentan en la tabla 12. Con los valores de “X” obtenidos en la evaluación matricial 6x6, se establecieron los siguientes riesgos:

Tabla 11

Valoración de riesgos y peligros interactuados.

Riesgo valorado	Actividad	Valor (X)	Acciones a realizar
Riesgo crítico Riesgo alto	Análisis de materiales explosivos e incendiarios	150	Con urgencia deben corregirse las causas (Riesgo Crítico: Durante el día) deberán tomarse las acciones inmediatas para corregir las causas.
	Análisis de objetos punzocortantes	60	
	Análisis de prendas contaminadas con restos de sangre.	30	Deben corregirse a corto plazo las causas (Riesgo moderadamente Crítico: PyPA-SST).
	Análisis de sustancias desconocidas (descartar droga)	30	
	Elaboración de informes	30	
	Análisis de hidrocarburos y derivados	20	

Fuente: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (Anexo 3).

El valor máximo de riesgo corresponde a los análisis de materiales explosivos e incendiarios de baja potencia, que tiene una probabilidad de tres y una severidad de 50, en tanto el valor de “X”, será: $X = 3(50) = 150$, y el análisis de objetos punzocortantes, que cuenta con una probabilidad de tres y una severidad de 20, el valor de “X” será: $X =$

$3(20) = 60$. Las demás actividades se encuentran valoradas entre 30 y 20 del valor de riesgo, significa que corresponden a un riesgo alto.

Discusión: Imán-Silva y Medina-Correa (2018), realizaron una matriz IPER, y mostraron un 0% de riesgos intolerantes e importantes, 25% de moderados, 55% de tolerantes, y 20% de triviales, en tanto esta investigación identificó dos riesgos críticos equivalente al 33% y cuatro riesgos altos equivalente al 67%, es decir que la evaluación del tipo de matriz 6 x 6, permitió una mayor valoración del los riesgos. Los riesgos mecánicos por explosión, proyección de fragmentos o partículas, golpes, cortes, choques contra objetos móviles y/o punzocortantes, son los factores de riesgos de mayor porcentaje, y compartimos lo concluido por Iza (2015), quién identificó los riesgos mecánicos como los de mayor porcentaje en los laboratorios.

Para eliminar o minimizar los riesgos se realizó una capacitación y procedió a actualizar los procedimientos, además de incorporar los Equipos de Protección Personal (EPPs) para las actividades de riesgo crítico.

4.5. Mapa de riesgos del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno

El mapa de riesgos del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno, se describen en la figura 9, el área de trabajo total de 12 m², que permite un aforo de hasta cuatro personas dentro del Laboratorio (anexo 6: cálculo de aforo).

Entre los equipos e instrumentos de laboratorio detallados en la tabla 1, se presentan los siguientes factores de riesgo que fueron evaluados para establecer la siguiente matriz de riesgos:

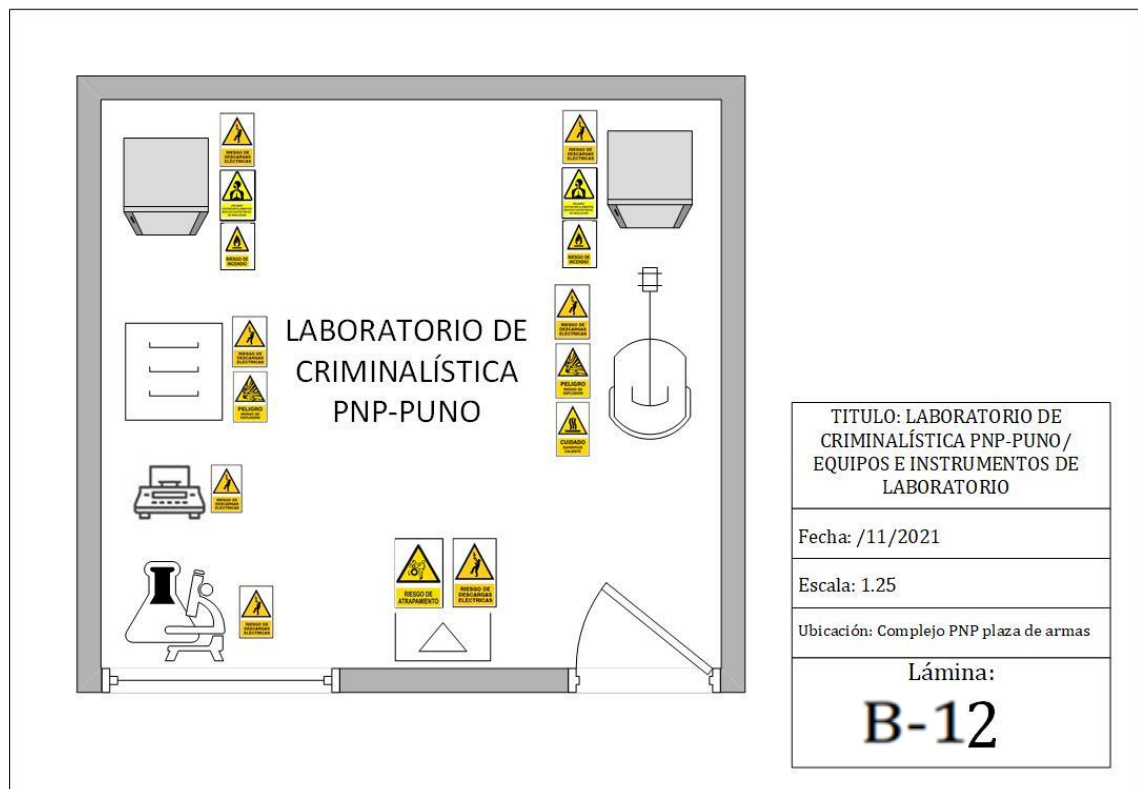


Figura 9. Riesgos relacionados a los equipos e instrumentos de Laboratorio.

En total los riesgos relacionados a los equipos e instrumentos son: siete riesgos de descargas eléctricas, dos riesgos de incendio, dos riesgos relacionados a la superficie caliente, tres riesgos de inhalación de elementos tóxicos, un riesgo de incendio, un riesgo de explosión y un riesgo de atrapamiento.

A continuación se presenta la evaluación correspondiente de las señaléticas del Laboratorio de Criminalística y oficina administrativa.



Figura 10. Distribución de señaléticas del Laboratorio.

Con respecto a la infraestructura se identificaron tres riesgos de descargas eléctricas, uno de sustancias o materias tóxicas y uno de riesgos biológicos, mientras que las prohibiciones son: Prohibido el ingreso de alimentos; Prohibido el ingreso de personas no autorizadas; y Prohibido fumar. Las obligaciones identificadas al ingreso son: Uso de mascarilla; mandil, protector facial, guantes de seguridad y lavado de manos, mientras que en el interior se obliga el uso de guantes quirúrgicos para el área del microscopio. La oficina de criminalística, también está en el radio de influencia del mapa de riesgos elaborado para el laboratorio de criminalística, la figura 11 establece la siguiente distribución:



Figura 11. Distribución de señaléticas de la Oficina.

El Laboratorio de Criminalística establece dos obligaciones al ingreso, estas son: Uso obligatorio de mascarilla y Lavado de manos; mientras las señales de prohibición son: Prohibido el ingreso con armas; Prohibido fumar; Prohibido el ingreso de personas no autorizadas; y Prohibido el ingreso de alimentos. También se identificaron tres riesgos de descargas eléctricas, todos resumidos en la tabla 12

Tabla 12

Balace del Mapa de Riesgo del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno

Señalética	Laboratorio de Criminalística	Oficina de Criminalística	Nº Parcial de señales
Amarillo: Riesgos de peligro	20	5	25
Azul: Obligación	6	2	8
Rojo: Prohibición, material de prevención y lucha contra incendios	3	4	7
Número total de señaléticas identificados en la LabCrim-PNP			40

La figura 12 describe la distribución de riesgos, prohibiciones y obligaciones del área total de distribución de ambientes de la PNP-Local central-Plaza Mayor de Puno.

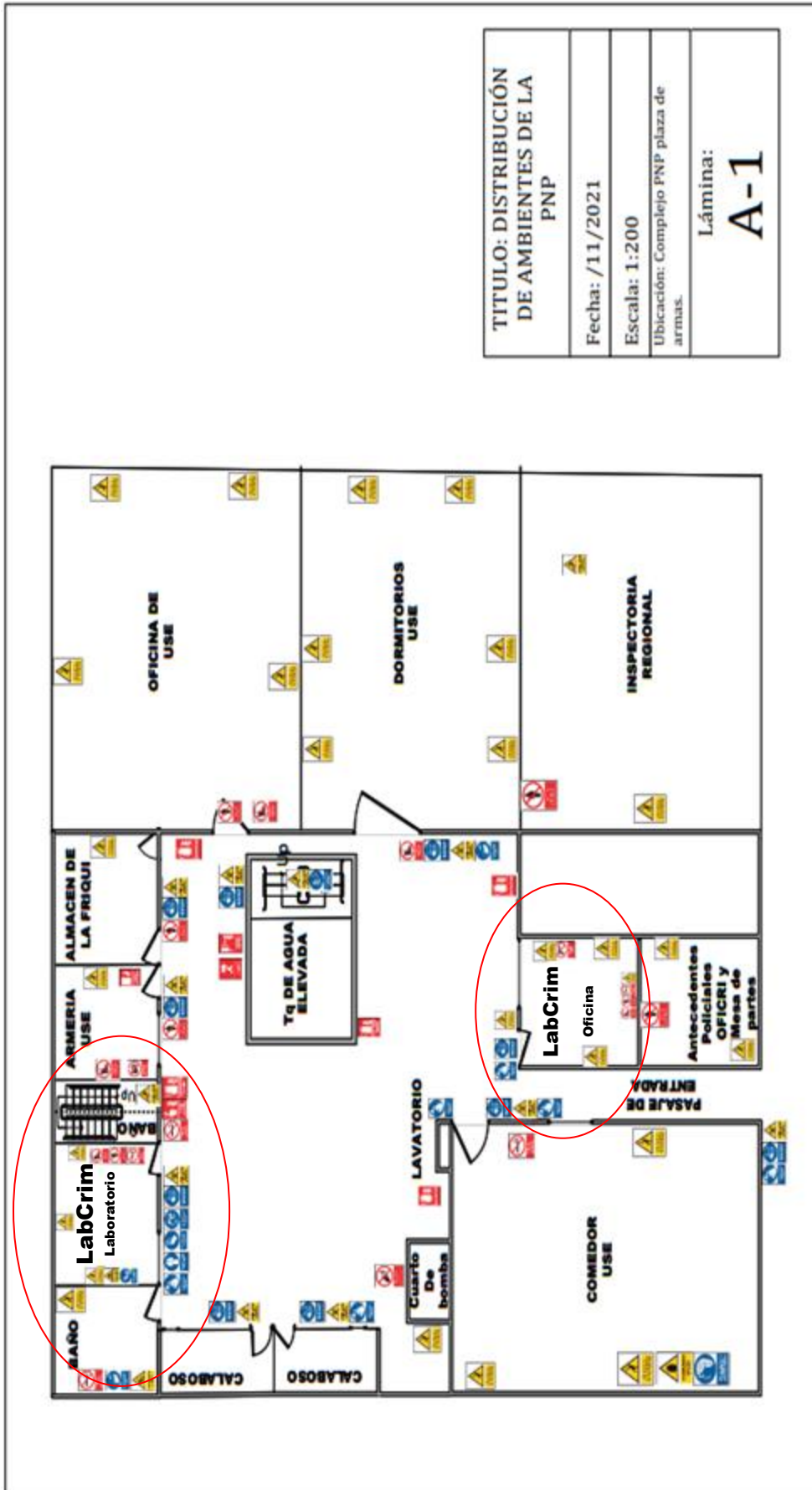


Figura 12. Señaléticas del Laboratorio de Criminalística del complejo PNP-Puno.

Las señales de prevención de riesgos se colocaron haciendo uso de la norma técnica peruana NTP 399.010-1 2004, aprobado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -INDECOPI (anexo 5). La norma técnica peruana, se aplica a las señales que se utilizan en todos los locales públicos o privados, entre ellos los locales de trabajo con la finalidad de orientar, prevenir, reducir accidentes, riesgos a la salud y facilitar el control de las emergencias a través de los colores, formas símbolos y dimensiones, que posibilitaron su implementación (INDECOPI, 2004).

Luego de la implementación del mapa de riesgos del Laboratorio de Criminalística de la PNP-Puno, obtenemos los siguientes resultados visuales evidenciados en la figura 13, y que corresponden a la parte exterior e interior del laboratorio y la oficina, junto con el personal responsable del proyecto.



Figura 13. Evidencias del mapa de riesgo.

Con respecto a la ergonomía ocupacional en laboratorio, se identificaron los peligros o llamado también efectos disergonómicos, mediante los factores evaluados y descritos en la tabla 13, y que corresponden a: Exposición al ruido; Manipulación manual de cargas; Iluminación; Ambiente térmico; Trabajo con ordenador y Posturas de trabajo, trabajos

repetitivos y sobre esfuerzos (Celdrán, 2016). El estado inicial y final del área del trabajo se describen en las figuras 14 y 15.



Figura 14. (a,b,c): Ambientes de trabajo correspondiente al diagnóstico inicial.



(a)

(b)

Figura 15. (a,b): Evidencias de minimización de riesgos ergonómicos en LabCrim.

De acuerdo a la figura 14, podemos evaluar los factores disergonómicos, según Castillo y Escalona (2021), también Figueroa (2021), proponen evaluaciones de carácter cualitativos y cuantitativos a través de una encuesta aplicado a los trabajadores, y desarrollados en la tabla 13.

Tabla 13

Evaluación de factores disergonómicos en el Laboratorio de Criminalística.

Factor evaluado	Estado inicial del área de trabajo	Estado actual del área de trabajo	Acciones realizadas
1.- Áreas de trabajo	Reducido ☹️	Mejorado 😊	Se articularon los espacios de ingreso y salida a los escritorios.
2.- Organización técnica del puesto.	Deficiente ☹️	Eficiente 😊	Se estableció las áreas de archivo y documentación pendiente. El área de análisis también fue delimitada.
3.- Riesgos de accidentes	Presente ☹️	Minimizado 😊	Se ubicó los objetos más pesados a nivel del suelo. Se empotró los sistemas de alimentación eléctrica. Se incorporó estantes documentarios para archivo. Se capacitó a los trabajadores sobre riesgos y accidentes en oficina.

4.- Comandos y señales	Ninguno ☹️	Adecuado 😊	Se procedió a la elaboración del mapa de riesgos e implementación con acción de iniciativa en la prevención accidentes y riesgos laborales.
5.- Herramientas y material de trabajo	Dispensos ☹️	Ubicados 😊	Se estableció las áreas de almacén articulado de herramientas y material de trabajo.
6.- Posiciones de trabajo	Inadecuado ☹️	Adecuado 😊	Se solicitó sillas ergonómicas, y capacitación sobre posiciones disergonómicas en oficina y sus riesgos a la salud laboral.
7.- Esfuerzo y manipulación de cargas	No capacitado ☹️	Capacitado 😊	Se programó y cumplió con la capacitación en esfuerzos y manipulación de cargas en oficina.
8.- Carga mental	Crítico ☹️	Medio ☹️	Se realizó actividades de relajación mental e inducción a la planificación y aceptación de tareas, estableciendo pautas y rotaciones.
9.- Iluminación	Aceptable 😊	Aceptable 😊	---
10.- El ruido	Aceptable 😊	Aceptable 😊	---
11.- El ambiente térmico	Aceptable 😊	Aceptable 😊	---
12.- Peligros químicos y bilógicos	Presente ☹️	Controlado 😊	Se actualizó los procedimientos y capacitó al personal sobre su aplicación e importancia laboral del PyPA-SST.
13.- Estabilidad laboral	Adecuada 😊	Adecuada 😊	---
14.- Las relaciones laborales	Adecuada 😊	Fortalecido 😊	Se programó y cumplió con la capacitación en relaciones laborales, facilitando la empatía de los trabajadores a través de actividades compartidas de motivación y superación personal.
15.- Ambiente psicosocial	Adecuado 😊	Fortalecido 😊	
Total	☹️ = 9 😊 = 6	☹️ = 1 😊 = 14	

Fuente: (Castillo & Escalona, 2021; Figueroa, 2009).

De los 15 factores disergonómicos propuestos por Castillo y Escalona (2021), se elevó el resultado general de satisfacción de 40% a 93% de mejoras con respecto estado inicial del área de la oficina del laboratorio de criminalística.

Discusión: El análisis de los factores disergonómicos mejoró la productividad de los trabajadores, en un contexto de comodidad ambiental y ergonómica en el laboratorio de criminalística, tal y como Figueroa (2009), logró elevar la productividad de los trabajadores en el laboratorio de control de calidad de la industria farmacéutica. Mientras que la encuesta estructurada por Castillo y Escalona (2021), demostró funcionalidad en la aplicación cualitativa para la mejora de los factores disergonómicos propuestos por Celdrán (2016), en tal sentido, se consideró que la tabla 11 demostró la efectividad en la evaluación de factores disergonómicos en el laboratorio de criminalística.

4.6. Diagnóstico final del Laboratorio de Criminalística-PNP-Puno

El diagnóstico final obtenido como resultado de la implementación progresiva del PyPA-SST, y auditado mediante la *Lista de Verificación de Lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo_SG-SST-Versión-1* (anexo 5), aplicado al sistema operativo, documentación y procedimientos existentes del SG-SST, diseñado para el Laboratorio de Criminalística-PNP sede Puno, mostró los siguientes resultados de cumplimiento, para un total de ocho lineamientos evaluados:

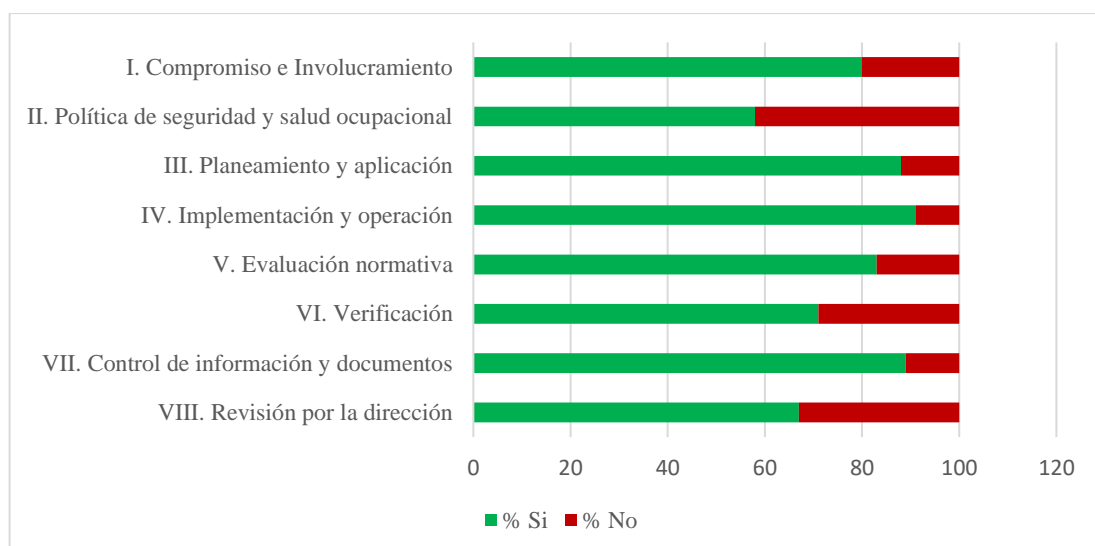


Figura 16. Resumen porcentual de cumplimiento según lineamiento del sistema.

La figura 16, describe los resultados para un total de 116 indicadores aplicados, de 122 indicadores aprobados mediante Resolución Ministerial 050-2013-TR. La figura 16

muestra la evaluación de ocho lineamientos, de las cuales solo el lineamiento número dos de la Política de seguridad y salud ocupacional (L-II), no supera el 60% de cumplimiento, por tratarse de temas administrativos que requieren de una autorización del comando superior, mientras que Lestary (2019), logra el 54,4% de cumplimiento. Entre los lineamientos que lograron mayor porcentaje de cumplimiento, superando el 90% aproximadamente, están: Planeamiento y aplicación (L-III); Implementación y operación (L-IV); y Control de información y documentos (L-VII).

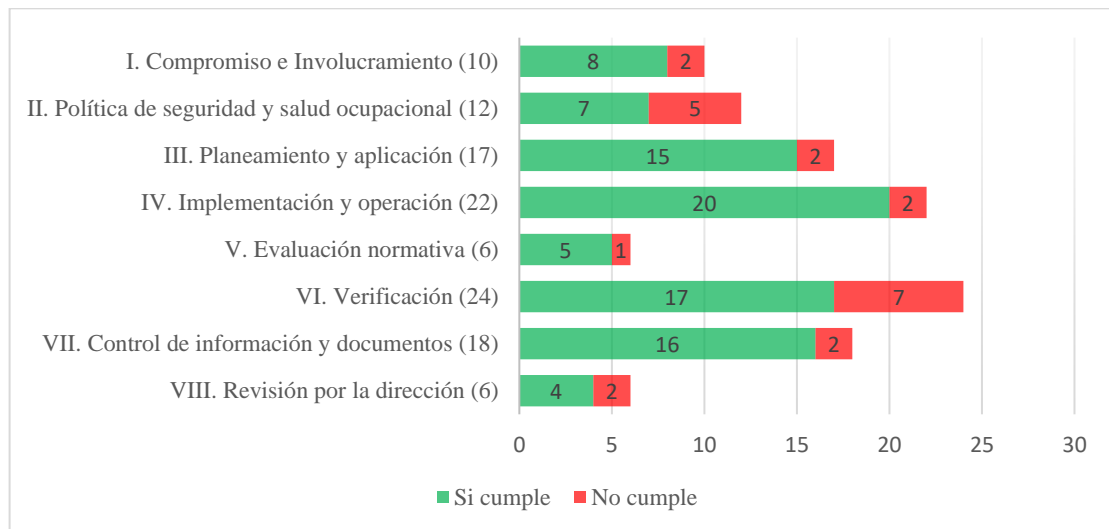


Figura 17. Resumen cuantitativo de indicadores.

En la figura 17, podemos observar que los lineamientos correspondientes al compromiso e involucramiento, planeamiento y aplicación, implementación y operación control de información y documentos y revisión por la dirección, solo registran dos ítems de *incumplimiento*, mientras que la evaluación normativa, solo uno. Los valores porcentuales de cumplimiento de cada uno de los lineamientos se resumen en la figura 17.

La figura 17, muestra el resumen cuantitativo detallado en función al número de ítems cumplidos y no cumplidos. Podemos observar que los Lineamientos V y VI, son los valores extremos, es decir en la Evaluación normativa solo queda pendiente un ítem de cumplimiento, mientras que el valor máximo de incumplimiento corresponde al lineamiento VI con siete ítems pendientes por cumplir.

El balance global de cumplimiento con respecto a los 116 indicadores aplicados para la determinación de la línea base de verificación de lineamientos del SG-SST, es:

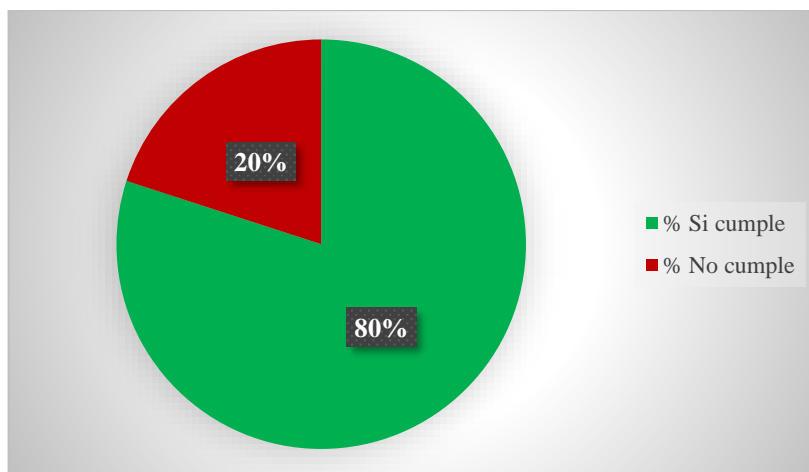


Figura 18. Balance global de cumplimiento de indicadores aplicados.

Los datos porcentuales del balance general de estudio de los indicadores aplicados, establecen un nivel de cumplimiento del 80% que corresponden a un total de 92 ítems cumplidos, mientras que el 20% del nivel de no cumplimiento corresponden a 24 ítems, de un total de 116 indicadores aplicados al SG-SST. Recordemos que existen seis indicadores que no aplican al laboratorio por las características operacionales identificadas.

Finalmente la comparación de los datos estadísticos iniciales y finales, son:

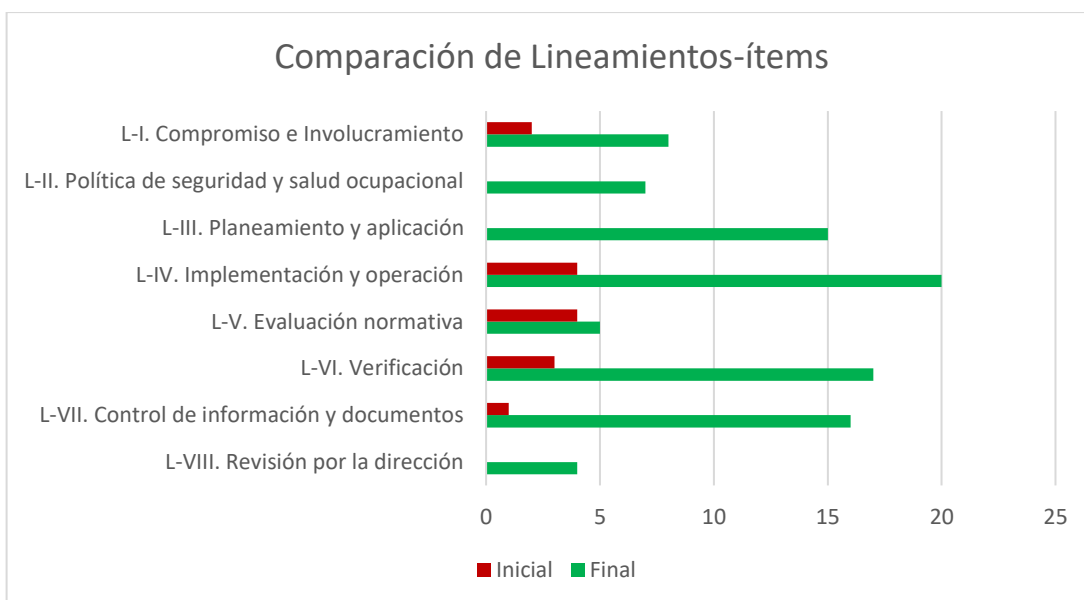


Figura 19. Comparación de cumplimiento por lineamiento.

Entre los objetivos alcanzados, podemos citar los Lineamientos II, III, y VIII, que dejaron de tener cero ítems cumplidos, para mostrar actualmente cumplimientos mayores al 50%.

Discusión: La Implementación y operación fue el lineamiento de mayor crecimiento, llegando al 90% de cumplimiento, mientras que la Planificación y aplicación creció hasta

un 87%, estos niveles de crecimiento son proporcionales con respecto a Lestary (2019), quien logró un crecimiento del 65%, en la Implementación y operación, en tanto en la Planificación y aplicación obtuvo un 33%. En ambos casos el Lineamiento de correspondiente a la Implementación y operación fue del de mayor crecimiento.

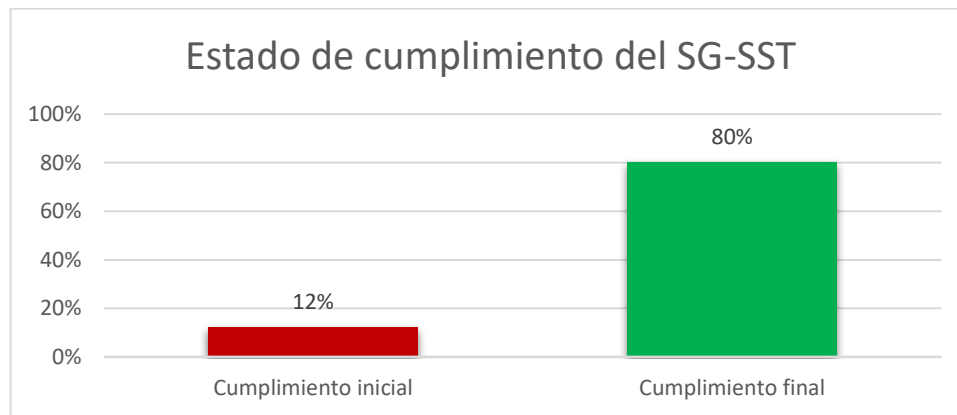


Figura 20. Balance general de cumplimiento.

La evaluación del balance general evidencia un crecimiento del 666,67% de crecimiento con respecto al 12% de cumplimiento inicial, según la Lista de Verificación de Lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (MTPE, 2013). Con respecto a los niveles de cumplimiento legal basado en la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Imán (2018), logró el 75% de cumplimiento final desde el 10,34% inicial, según su línea base, este valor de cumplimiento final (75%) es muy cercano al 80% al reportado en este informe.

CONCLUSIONES

La línea base del sistema del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para identificar el diagnóstico inicial del Laboratorio de la Oficina de Criminalística de la PNP-Puno, logró cuantificar los lineamientos más críticos a través de los indicadores y sus niveles de cumplimiento. El estado real del laboratorio reportó un cumplimiento mínimo de los lineamientos normativos, sin embargo este valor resultó estar dentro del promedio inicial de otras organizaciones similares. La línea base también permitió establecer los ítems aplicables según el servicio que ofrece el Laboratorio, en relación al número de trabajadores, la no tercerización de servicios, trabajadores temporales inexistentes y autorizaciones superiores, estos datos evaluados permitieron identificar la normativa aplicable para el diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La secuencia que permitió diseñar la propuesta de implementación del sistema se basó en la revisión documentaria de los antecedentes y actividades laborales reportados anteriormente, en paralelo con la inspección del área laboral, sin embargo vistos el número de trabajadores del laboratorio, se optó por la elaboración de un Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, en cumplimiento de la Resolución Ministerial-050-2013-TR, normativa que establece procedimientos obligatorios y facultativos del sistema a diseñar.

El SG-SST, propuesto para la implementación fue elaborado siguiendo la metodología descrita en la guía básica de diseño de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en cinco etapas: Lista de verificación de lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PyPA-SST); Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Laborales (IPER); Mapa de Riesgos; Auditoría del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.



RECOMENDACIONES

Continuar con el proceso de implementación del SG-SST en el Laboratorio de la Oficina de Criminalística de la PNP-Puno, y poder homologar los procedimientos en otros laboratorios de la institución, en función a las actividades y riesgos propios del servicio que prestan y que deseen incorporarse al sistema de gestión.

Iniciar un proceso de inducción a la cultura de la prevención, a través de la aprobación y financiamiento del Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, el mismo que permitirá la verificación del sistema para poder actuar bajo el criterio de la mejora continua y cumplimiento de la normativa vigente.

Diseñar un sistema de gestión de la calidad, articulando los ítems del SG-SST homologados con la norma ISO 9000, con el objetivo de mejorar la calidad del servicio que ofrece laboratorio de la Oficina de Criminalística de la PNP-Puno.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Bejarano, M. (2019). *Los accidentes de trabajo y la seguridad laboral de los trabajadores del área de control de calidad del Laboratorio Farmacéutico*. Lima: Teva.
- Badía, R. (1985). *Salud ocupacional y riesgos laborales*. Santo Domingo: Oficina Sanitaria Panamericana.
- Benique, E. (2019). Impacto del cambio climático en el rendimiento de la producción de cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) en la Región Puno. *Revista de investigaciones Altoandinas*, 100-110.
- Carta Funcional-PNP. (2020). *Carta funcional de la Oficina de Criminalística (OFICRI) PNP-Puno*. Puno: X-MACREPOL-PUNO.
- Castillo, V., & Escalona, E. (30 de Agosto de 2021). *Cuando el trabajo en oficinas se percibe pesado: Casos en una universidad venezolana*. Recuperado de Scielo.org Web site: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382009000200004
- Celdrán, L. (2016). *Estudio de seguridad higiene y ergonomía en el Laboratorio de Química Analítica de la Universidad Politécnica de Cartagena*. Cartagena: UPC.
- Cero Accidentes. (15 de 08 de 2021). *A qué concidera la OIT como accidente laboral y qué especifica la legislación peruana*. Recuperado de Ceroaccidentes.pe Web site: <https://www.ceroaccidentes.pe/seguridad-y-salud-en-el-trabajo-que-dice-la-oit-sobre-los-accidentes-laborales/>
- Chen, M., Wu, Y., Wang, K., Guo, H., & Ke, W. (2020). An explosion accident analysis of the laboratory in university. *Process Safety Progress*, 39(4) 1-10 <https://doi.org/10.1002/prs.12150>.
- Coca, C., & Thomas, M. (2017). Bienestar policial: una mirada a la salud, a la seguridad ocupacional y a la prevención de riesgos ocupacionales de los policías en El Salvador. *Policía y Seguridad Pública*, 143-225.
- Coelho, A. C., & Díez, J. G. (2015). Biological risks and laboratory-acquired infections: A reality that cannot be ignored in health biotechnology. *Frontiers in*

Bioengineering and Biotechnology, 3(APR), 1–10.
<https://doi.org/10.3389/fbioe.2015.00056>.

- Colque-Copa, J. (2020). Labor Safety Program To Prevent Risks and Labor Accidents in a Chemical Laboratory. *Administración y Enfoques*,
<https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v4i16.94>.
- Cornago, M., & Esteban, S. (2016). *Química forense*. Madrid: UNED.
- El Peruano. (2010). *Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería D.S. N°055-2010-EM*. Lima: Normas Legales.
- El Peruano. (20 de Agosto de 2011). Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo-Ley N° 29783 . *Normas Legales Actualizadas*, págs. 1-43.
- Figuroa, M. (2009). Estudio de los Aspectos Ergonómicos en Laboratorios de Control de Calidad en Industrias Farmacéuticas. *PRC Repository*, 10-23.
- Flores- Jiménez, J. (2017). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, proyecto: “Sistema de extracción y lavado de gases para laboratorio químico” Cuajone- Southern Perú*. Torata: IMCO S.A.C.
- Gamara, L. (2017). *Implementación de la política pública de fortalecimiento de la función criminalística en la Policía: Problemas y soluciones*. Lima: PUCP-Posgrado.
- Gobierno Regional Puno. (2013). *Plan de desarrollo regional concertado Puno al 2021*. Lima: Digital SAC.
- Husin, S. N., Mohamad, A. B., Abdullah, S. R., & Anuar, N. (2012). Chemical Health Risk Assessment at The Chemical and Biochemical Engineering Laboratory. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 60, 300–307.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.383>.
- IGP. (16 de Agosto de 2021). *Instituto Geofísico del Perú*. Recuperado de met.igp.gob.pe:
<http://met.igp.gob.pe/clima/HTML/puno.html>

- ILO. (2019). *Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience*. Geneva : ILO Cataloging Data.
- Imán-Silva, P. G., & Medina-Correa, A. E. (2018). “Implementación de un Plan de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para disminuir el nivel de riesgos en Mi Molino S.A.C, 2018.”. *New England Journal of Medicine*, 179. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/37153>.
- INDECOPI. (2004). Norma Técnica Peruana. *NTP 399.010-1*, 1-94.
- Iza-Tobar, H. H. (2015). *Propuesta de implementación de un sistema de seguridad para disminuir los riesgos de accidentes en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi*. Cotopaxi: UTC.
- Lestari, F., Bowolaksono, A., Yuniutami, S., Wulandari, T. R., & Andani, S. (2019). Evaluation of the implementation of occupational health, safety, and environment management systems in higher education laboratories. *Journal of Chemical Health and Safety*, 26(4–5), 14–19. <https://doi.org/10.1016/j.jchas.2018.12.006>.
- Maynas-Condori, O. L. (2017). *Propuesta e implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional en la planta concentradora de Tiquillaca - Puno*. Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8793>: UNAP.
- MININTER. (2019). *Compendio Estadístico Sector Interior*. Lima: OPE-MININTER.
- MTPE. (15 de Marzo de 2013). Aprueban Formatos Referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. *El Peruano-Normas Legales*, pág. 490909.
- MTPE. (14 de Marzo de 2013). Aprueban Formatos Referenciales que contemplan la información mínima que deben contener los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. *El Peruano*, pág. 490909.
- MTPE. (2017). *Ley de seguridad y salud en el trabajo, su reglamento y modificatorias*. Lima: Ind. Gráficas Matias E.I.R.L.
- MTPE. (15 de 08 de 2021). *Plataforma digital única del estado peruano*. Recuperado de MTPE.go.pe Web site: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/349382/>

Ley_de_Seguridad_Y_Salud_en_el_Trabajo.pdf

- Novoa-Mena, M. (2016). *Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en una empresa constructora, Amazonas-Perú*. Recuperado de: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2593/1/2016_Novoa_Propuesta-de-implementación-de-un-sistema.pdf: USIL.
- Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicación. (2021). Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. *Boletín estadístico mensual*, 1-29.
- OIT. (2011). *Sistema de gestión de la SST, una herramienta para la mejora continua*. Turín: Centro Internacional de Formación de la OIT.
- Olewski, T., & Snakard, M. (2017). Challenges in applying process safety management at university laboratories. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 49, 209–214. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2017.06.013>.
- Pandia-Rojas, P. P. (2019). *Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el proyecto minero San Antonio y María basado en D.S. 024-2016-EM y D.S. 023-2017-EM*. Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/11953>: UNAP.
- Paredes-Argandoña, V. (2018). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la Empresa Minera Oro Puno S.A. en base a la Ley 29783*. Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8962>: UNAP.
- Payehuanca, M. (2019). *Desarrollo e implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo para la empresa prestadora de saneamiento Nor Puno S.A.* Puno: Tesis Posgrado.
- Policia Nacional del Perú. (2006). *Manual de Criminalística*. Lima: Primera edición pág. 7769.
- Portugal, Y. (2018). *Diseño De Un Sistema En Gestión De Seguridad Y Salud Ocupacional Para Prevención De Accidentes En El Laboratorio De Control De*

Calidad De La Facultad De Ingeniería Química De La Una-Puno. Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9812>: UNAP.

- Quispe, N. (2017). *Propuesta de planificación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa de saneamiento SEDA - Juliaca 2017*. Puno: Tesis Posgrado.
- Rojas, M. (2015). Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. *RedVet*, 1-14.
- Rojo-Molinero, E., Alados, J. C., De La Pedrosa, E. G., Leiva, J., & Pérez, J. L. (2015). Safety in the Microbiology laboratory. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 33(6), 404–410. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.06.014>.
- Sáenz-Tircio, S. M. (2016). *Propuesta de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para laboratorios que realicen ensayos ambientales acreditados bajo norma ISO 17025: 2005 aplicando el modelo de Ecuador. Caso de estudio: Empresa ELICROM CIA. LTDA*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Industrial departamento de postgrado.
- SENAMHI. (16 de Agosto de 2021). Recuperado de senamhi.gob.pe:
<https://www.gob.pe/senamhi>
- SNIL. (2012). *Ley que crea la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL), modifica la Ley 28806, Ley de inspección del trabajo, y la Ley 27867, Ley Organica de Gobiernos Regionales*. Lima: SNIL.
- Supo, J. (2020). *Metodología de la investigación científica*. Arequipa: Bioestadístico EEDU EIRL.
- Sustant. (20 de Diciembre de 2021). *Aprobación de la nueva ISO 45001*. Recuperado de Sustantperu Web site: <http://www.sustantperu.com/blog/152-aprobacion-de-la-nueva-iso-45001.html>
- WHO/ILO. (2021). *WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury, 2000–2016: global monitoring report*. Geneva: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.



ANEXOS

Anexo 1. Lista de verificación de lineamientos del SG-SST