



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Protocolo de seguridad y minimización de riesgos en el laboratorio de operaciones unitarias de la facultad de ingeniería industrial, sistemas e informática - 2023

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Autores

Emiliano Elías García Damián

Luca Paolo Oscar Donola Acosta

Asesor

Ing. Ulises Robert Martínez Chafalote

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Luca Paolo Oscar Donola Acosta	46981915	25 de Abril del 2024
Emiliano Elias Garcia Damian	47216150	25 de Abril del 2024
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Ulises Robert Martinez Chafalote	15616588	0000-0002-9523-308X
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Jorge Antonio Sanchez Guzman	17829652	0000-0002-2387-2296
Carlos Manuel Cruz Castañeda	80593441	0000-0003-3311-8251
Ernesto Diaz Ronceros	46943961	0000-0002-2841-7014

Protocolo de seguridad y minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	fr.slideshare.net Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Corporación Universitaria Iberoamericana Trabajo del estudiante	<1%
6	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
7	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
8	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Protocolo de seguridad y minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023

**Emiliano Elías García Damián
Luca Paolo Oscar Donola Acosta**

TESIS DE PREGRADO

ASESOR:

ING. ULISES ROBERT MARTINEZ CHAFALOTE

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

2023

DEDICATORIA

“A mis padres y mi familia, por su amor y apoyo inquebrantables,
y a mi asesor, por su guía invaluable en este camino académico”.

Emiliano Elías García Damián

Luca Paolo Oscar Donola Acosta

AGRADECIMIENTO

“Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a la realización de este trabajo de investigación”.

En primer lugar, mi profundo agradecimiento a mi asesor de tesis, cuya orientación experta, dedicación y apoyo constante fueron fundamentales para el desarrollo y culminación de este proyecto académico.

No puedo pasar por alto el apoyo incondicional brindado por mi familia y amigos durante este proceso. Su ánimo, comprensión y aliento fueron pilares fundamentales que me impulsaron a seguir adelante.

Además, agradezco sinceramente a todos los participantes que dedicaron su tiempo y colaboraron con información crucial para llevar a cabo esta investigación.

A todas las personas que, de una forma u otra, contribuyeron a este proyecto, ¡muchas gracias! Su apoyo y confianza fueron fundamentales en este camino académico.

Con gratitud y aprecio.

ÍNDICE

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO.....	6
RESUMEN.....	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO I.....	15
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	16
1.2. Formulación del problema	17
1.2.1. Problema general.....	17
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. Objetivos de la investigación	17
1.3.1. Objetivo general.....	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
1.4. Justificación	18
1.5. Delimitación.....	19
1.6. Viabilidad	20
CAPÍTULO II	21
MARCO TEÓRICO	22
2.1.1. Antecedentes internacionales	22
2.1.2. Antecedentes Nacionales	25
2.2 Bases Teóricas.....	29
2.2.1 Seguridad	29
2.2.2 Seguridad en el trabajo	30
2.2.3 Accidentes laborales.....	31
2.2.4 Riesgos laborales.....	32
2.2.5 Evaluación de riesgo	39

2.2.6	Minimización de riesgos.....	41
2.2.7	Riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias.....	43
2.3.	Hipótesis e investigación	46
2.3.1.	Hipótesis general	46
2.3.2.	Hipótesis específicas.....	46
2.4.	Operacionalización de las variables	47
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		49
3.1	Diseño metodológico.....	50
3.1.1	Tipo de investigación.....	50
3.1.2	Nivel de Investigación	50
3.1.3	Diseño.....	50
3.1.4	Enfoque.....	51
3.2	Población y muestra	51
3.2.1	Población	51
3.2.2	Muestra.....	51
3.3	Técnica para la recolección de datos	52
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....		53
4.1	Análisis de resultados.....	54
4.2	Contrastación de hipótesis	57
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....		62
5.1	Discusión de los resultados.....	63
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		64
6.1	Conclusiones	65
6.2	Recomendaciones	66
REFERENCIAS		67
7.1	Referencias bibliográficas.....	68
7.2	Referencias electrónicas	69

ANEXOS	70
--------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN: NORMATIVA.....	50
FIGURA 2. RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN: CULTURA DE SEGURIDAD	51
FIGURA 3. RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN: TECNOLOGÍA.....	51
FIGURA 4. RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	52
FIGURA 5. RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN: EVALUACIÓN DE RIESGOS	52
FIGURA 6. RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN: CULTURA DE RIESGOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CORRELACIÓN HIPÓTESIS GENERAL.....	54
TABLA 2. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1	55
TABLA 3. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2	56
TABLA 4. CORRELACIÓN HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3	57

RESUMEN

Título de la investigación: “Protocolo de seguridad y minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023”. **Objetivo:** Determinar si el protocolo de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023. **Metodología:** “El tipo de investigación fue descriptiva, de nivel correlacional y enfoque cualitativo”. **Hipótesis:** El protocolo de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023. **Población:** La población estará constituida por 45 estudiantes que llevan asignaturas en el Laboratorio de Operaciones Unitarias. **Instrumento:** “Encuesta para medir la relación entre la variable independiente y variable dependiente”. **Resultados:** “Se obtuvo un coeficiente de correlación de $r= 0.868$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula”. **Conclusión:** Finalmente, se concluye que “El protocolo de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023”.

Palabras Claves: Protocolo de seguridad, minimización de riesgos, laboratorio de operaciones unitarias.

ABSTRACT

Title of the research: "Safety Protocol and Risk Minimization in the Unit Operations Laboratory of UNJFSC, 2023". Objective: To determine if the safety protocol is significantly related to risk minimization in the Unit Operations Laboratory of UNJFSC, 2023. Methodology: "The research was descriptive, correlational in nature, and employed a qualitative approach." Hypothesis: The safety protocol is significantly related to risk minimization in the Unit Operations Laboratory of UNJFSC, 2023. Population: The population consisted of 45 students enrolled in subjects within the Unit Operations Laboratory. Instrument: "Survey to measure the relationship between the independent and dependent variables." Results: "A correlation coefficient of $r = 0.868$ was obtained, with a p-value of 0.000 ($p < 0.05$), thereby accepting the alternative hypothesis and rejecting the null hypothesis". Conclusion: Finally, it is concluded that "The safety protocol is significantly related to risk minimization in the Unit Operations Laboratory of UNJFSC, 2023."

Keywords: Safety protocol, risk minimization, unit operations laboratory.

INTRODUCCIÓN

En la era actual, la investigación y la experimentación en laboratorios se han convertido en pilares fundamentales para el avance científico y tecnológico. Sin embargo, esta búsqueda incesante de conocimiento conlleva intrínsecamente una serie de riesgos potenciales que deben ser abordados con máxima diligencia y responsabilidad. Dentro de este contexto, los laboratorios de Operaciones Unitarias representan espacios cruciales en los cuales se llevan a cabo procesos fundamentales para comprender y optimizar operaciones industriales.

El Laboratorio de Operaciones Unitarias de la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión” (UNJFSC) se erige como un epicentro de aprendizaje e investigación, donde estudiantes, investigadores y profesionales encuentran un entorno propicio para explorar, comprender y aplicar los principios fundamentales que rigen las operaciones en la industria.

El propósito principal de esta investigación radica en la creación y establecimiento de un protocolo integral de seguridad y minimización de riesgos específicamente diseñado para el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC en el año 2023. Este protocolo se concibe como una herramienta fundamental para salvaguardar la integridad física, promover buenas prácticas y fomentar una cultura de seguridad entre todos los individuos que interactúan en este espacio de estudio e investigación.

En este sentido, esta tesis no solo busca identificar los riesgos inherentes a las actividades llevadas a cabo en el laboratorio, sino también proponer estrategias y directrices concretas para mitigar estos riesgos y establecer un entorno de trabajo seguro y productivo. A través de la integración de estándares internacionales, normativas locales, buenas prácticas de laboratorio y la experiencia acumulada por profesionales del campo, se aspira a desarrollar un marco sólido y adaptable a las dinámicas cambiantes de la investigación y la tecnología.

La presente investigación se estructura en diversas secciones que abordan de manera detallada cada aspecto relevante para la seguridad en el Laboratorio de Operaciones Unitarias. Se analizan riesgos potenciales, se proponen medidas preventivas y correctivas, se delinear procedimientos de emergencia y se establecen pautas para la formación y capacitación del personal involucrado.

A lo largo de este trabajo, se pondrá énfasis en la importancia de la prevención, la concientización y la colaboración activa de todos los actores dentro del laboratorio para garantizar un entorno seguro, promoviendo así la excelencia académica y científica en un ambiente que prioriza la integridad y el bienestar de sus integrantes.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

La seguridad en un laboratorio de Operaciones Unitarias es de suma importancia para garantizar la integridad de quienes trabajan en él y prevenir accidentes que puedan tener consecuencias graves. En este contexto, es crucial establecer un protocolo de seguridad efectivo. En primer lugar, todos los miembros del laboratorio deben recibir una formación adecuada sobre las operaciones unitarias específicas que se llevarán a cabo y las normas de seguridad asociadas. El equipo de protección personal (EPP) es esencial y debe usarse en todo momento, incluyendo gafas de seguridad, guantes, batas y calzado cerrado.

Además, es necesario contar con un plan de emergencia claro que incluya la ubicación de extintores, lavaojos, duchas de seguridad y equipos de primeros auxilios, junto con un entrenamiento para su uso adecuado. La manipulación segura de productos químicos es otra prioridad, asegurándose de seguir las instrucciones de manejo y utilizar campanas de extracción cuando sea necesario. Por último, el establecimiento de procedimientos operativos estándar detallados para cada operación unitaria, así como una comunicación efectiva y una supervisión constante, contribuyen significativamente a minimizar riesgos y mantener un entorno de trabajo seguro en el laboratorio de Operaciones Unitarias. Por lo tanto, resulta de gran importancia determinar si existe una relación entre el Protocolo de seguridad y la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias en la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, 2023.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cómo se relaciona el protocolo de seguridad y la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo se relaciona la normativa y la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023?
- ¿Cómo se relaciona la cultura de seguridad y la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023?
- ¿Cómo se relaciona la tecnología y la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar si el protocolo de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar si la normativa se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023
- Determinar si la cultura de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023
- Determinar si la tecnología se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023

1.4. Justificación

La realización de un estudio que mida la relación entre un protocolo de seguridad y la minimización de riesgos en un laboratorio de operaciones unitarias es de suma importancia debido a las implicaciones cruciales que tiene en la seguridad de quienes trabajan en este entorno especializado. En primer lugar, un laboratorio de operaciones unitarias a menudo involucra procesos químicos y manipulación de sustancias peligrosas, lo que aumenta significativamente el potencial de accidentes y daños. Un protocolo de seguridad bien implementado proporciona una guía sólida para la prevención de riesgos y la mitigación de amenazas, lo que a su vez protege la salud y el bienestar de los estudiantes, el

personal y el entorno del laboratorio.

Además, la relación entre un protocolo de seguridad y la minimización de riesgos es esencial para cumplir con las regulaciones y normativas gubernamentales y sectoriales. Muchas autoridades exigen que los laboratorios tengan en vigor protocolos de seguridad robustos como parte de su compromiso con la protección de la vida humana y el medio ambiente. Un estudio que demuestre esta relación puede servir como evidencia tangible de cumplimiento normativo, evitando sanciones legales y garantizando la integridad de la institución.

Por último, la investigación sobre esta relación contribuirá a la mejora continua de las prácticas de seguridad en laboratorios de operaciones unitarias. Proporcionará datos empíricos que respalden la eficacia de los protocolos de seguridad existentes o señalen áreas de mejora, lo que a su vez beneficiará la calidad de la investigación, la reputación institucional y la preparación del laboratorio para situaciones de emergencia. En resumen, este estudio es esencial para proteger vidas, activos y el cumplimiento de regulaciones, así como para promover una cultura de seguridad y mejora constante en el entorno de operaciones unitarias.

1.5. Delimitación

Delimitación temporal:

La investigación estará comprendida entre los meses de setiembre y diciembre del 2023.

Delimitación espacial:

Esta investigación está comprendida en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

1.6. Viabilidad

La presente investigación es viable porque se cuenta con los conocimientos en el área especializada de automatización y se tiene los recursos económicos que demanda el estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.1. Antecedentes internacionales

Pasquel y Burgos (2020) El objetivo de este estudio realizado “en el período de julio a octubre de 2019 fue evaluar el cumplimiento de las normas de bioseguridad en un Laboratorio Clínico”. Metodología: Fue un estudio “descriptivo, observacional de campo, prospectivo y transversal”. Población: La población de interés en este estudio consistió en los 9 empleados del Laboratorio Clínico, abarcando tanto al personal técnico como al administrativo y al de limpieza. Resultados: Los resultados de este estudio arrojaron datos positivos. “Se observó una mejora significativa del 26,88% en el cumplimiento de los ítems del check list en la segunda ocasión en que se aplicó, especialmente en la sección de Bioprotección”. Se identificó que los riesgos biológicos y mecánicos predominaron, con un 28,57% y un 22,08% respectivamente, lo que indicaba una mayor probabilidad de materialización de estos riesgos. Conclusión: En conclusión, este estudio demostró una mejora significativa en el cumplimiento de las normas de bioseguridad en el Laboratorio Clínico, particularmente en la sección de Bioprotección.

Verano y Mendez (2020) Objetivo: “El objetivo de esta investigación fue diseñar un sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para la empresa Laboratorio el Mana Colombia S.A”. Metodología: La metodología utilizada en este proyecto consistió en varios pasos. En primer lugar, se realizó una revisión

de la normativa vigente relacionada con la “seguridad y salud en el trabajo”. Luego, se procedió a la identificación de peligros, la evaluación y valoración de riesgos siguiendo las directrices de la norma GTC 45. Finalmente, se diseñó “la estructura de gestión documental necesaria para el sistema de seguridad y salud en el trabajo, teniendo en cuenta los procesos internos y los parámetros ya establecidos en Laboratorio el Mana Colombia S.A”. Población: La población de interés en este proyecto era la empresa “Laboratorio el Mana Colombia S.A”. Resultado: Como resultado de esta investigación, se diseñó un “sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)” para Laboratorio el Mana Colombia S.A. Este sistema estaba alineado con los requisitos de la legislación vigente y cumplía con los plazos establecidos por los entes reguladores. Conclusión: En conclusión, este proyecto logró su objetivo de diseñar un “sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para Laboratorio el Mana Colombia S.A”., garantizando su cumplimiento con la legislación vigente y los plazos requeridos por los reguladores.

Bojacá (2019) El objetivo de la investigación realizada “en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre seccional Bogotá” consistió en determinar el impacto que podría tener la creación de un manual destinado a la prevención y control de riesgos laborales. Para lograrlo, se implementó una metodología que incluyó un diagnóstico previo de las condiciones laborales en estos espacios. Esto se llevó a cabo mediante inspecciones planificadas, listas de control y registros fotográficos que abordaron aspectos como las instalaciones, maquinaria, equipos, herramientas y procesos. La población involucrada en este

estudio abarcó a estudiantes, docentes y personal administrativo que participaban en las actividades e investigaciones de los laboratorios. No se menciona una muestra específica en el texto, lo que sugiere que la investigación se realizó en todos los laboratorios y actividades relacionadas con la “Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre seccional Bogotá”. Los resultados obtenidos de esta investigación incluyeron la documentación de los hallazgos, con una priorización de los riesgos laborales considerados aceptables y no aceptables. Se identificaron los laboratorios y las tareas donde estos riesgos estaban presentes. En términos de conclusiones, se elaboró un manual que contenía propuestas de acción para la prevención y control de los riesgos laborales identificados.

Chica (2019) El objetivo principal de este trabajo de investigación fue realizar un estudio analítico descriptivo para identificar los riesgos asociados a las prácticas de laboratorio clínico en NEOLAB. Metodología: La metodología empleada en este estudio implicó la utilización de un enfoque analítico descriptivo. Población: Todos los trabajadores, practicantes y el propietario de la empresa donde se recopiló la información desempeñaron un papel importante en este estudio. Resultado: Como resultado de esta investigación, se logró identificar los riesgos laborales específicos relacionados con las prácticas de laboratorio clínico en NEOLAB. Se utilizó la Matriz de Triple Criterio del INSST como herramienta para este propósito. Conclusión: Los resultados condujeron a la propuesta de un procedimiento de bioseguridad que contempla medidas de prevención para subsanar las deficiencias identificadas. El enfoque final era garantizar un ambiente de trabajo seguro para los empleados y mejorar la protección de su salud.

Mazorra (2017) El objetivo de esta investigación en la provincia de Pastaza fue “estructurar reglamentos, protocolos y planes de Seguridad y Salud Ocupacional debido al crecimiento organizacional e industrial en la región y a la alta incidencia de accidentes laborales”. Metodología: La metodología utilizada implicó la estructuración de “reglamentos, protocolos y planes de Seguridad y Salud Ocupacional” en respuesta al alto crecimiento organizacional e industrial y a la presencia de accidentes laborales en la provincia de Pastaza. Población: La población de interés en este estudio eran “los trabajadores del área de talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza (GADPPz)”. Muestra: No se menciona una muestra específica en el texto, lo que sugiere que la investigación se enfocó en todos los trabajadores “del área de talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza” (GADPPz). Resultado: Como resultado de esta investigación, se logró “estructurar reglamentos, protocolos y planes de Seguridad y Salud Ocupacional” en respuesta al crecimiento organizacional e industrial en la provincia de Pastaza y la alta tasa de accidentes laborales. Conclusión: En conclusión, esta investigación resaltó la importancia de la seguridad ocupacional “en el área de talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza” (p. 28).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Villena (2023) Objetivo: El objetivo de la investigación fue el “rediseño e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad en los laboratorios de

Ingeniería Industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas”. Metodología: La metodología utilizada no se detalla en el texto proporcionado. Sin embargo, se menciona que se basó en la “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y en la Norma OHSAS 18001 para el rediseño del Sistema de Gestión de Seguridad en los laboratorios de Ingeniería Industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas”. Resultado: “La probabilidad de sufrir un accidente o incidente dentro de los laboratorios de ingeniería industrial disminuyó en un 10%. La magnitud de riesgo de las maquinarias a mitigar se redujo en un 33%. La eficiencia del nuevo sistema de gestión de seguridad incrementaría en 125%”. Conclusión: El autor concluye que “es importante contar con la participación de un consultor externo para validar las mediciones y evaluaciones del SGS”.

Noa (2019) Objetivo: El objetivo de esta investigación fue “introducir un sistema de salud y seguridad ocupacional en el taller de maestranza de la empresa El Genio E.I.R.L. Unidad Minera Orcopampa en el año 2018”. Metodología: “La metodología utilizada en este estudio se basó en enfoques cuantitativos y se clasificó como estudios descriptivos con un nivel de investigación aplicativo”. Población: La población de interés en este estudio estuvo compuesta por los 15 colaboradores del Taller de Maestranza de “El Genio E.I.R.L. Unidad Minera Orcopampa”. Resultado: Como resultado de esta investigación, se introdujo “un sistema de salud y seguridad ocupacional en el Taller de Maestranza de El Genio E.I.R.L. Unidad Minera Orcopampa” (p. 18).

Conclusión: En conclusión, este proyecto contribuyó a promover un entorno laboral más seguro y saludable en la unidad minera.

Talavera (2019) Objetivo: “El objetivo de la investigación realizada en 2019 fue evaluar un plan del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO) con el fin de minimizar los riesgos en la operación de muestreo de concentrado de cobre en la empresa SGS del Perú, Unidad Minera Chinalco” (p. 15). Metodología: Se utilizó una metodología básica en este estudio, aplicando un “diseño pre experimental y un método analítico-sintético”. Resultado: Se observó una reducción de los indicadores de seguridad “durante el primer semestre de 2019 en comparación con el mismo período del año anterior”. Los resultados en cuanto a los indicadores de salud ocupacional también fueron similares y positivos. Conclusión: En resumen, el plan de SGSSO implementado demostró ser efectivo en la reducción de riesgos durante la operación de muestreo de concentrado de cobre en la empresa “SGS del Perú, Unidad Minera Chinalco, durante el año 2019” (p. 15).

Atalaya (2018) El objetivo de este proyecto de investigación fue proponer mejoras en “el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) en el área de laboratorio de la Clínica San Lorenzo S.R.L.”, con el fin de minimizar los riesgos laborales que incluyen problemas de ruido, desconcentración, estrés, fatiga, cansancio visual y corrientes de aire que afectan a los trabajadores Metodología: La metodología utilizada en este proyecto incluyó “una descripción general de la empresa, tanto en su parte administrativa

como operativa”. Población: La población de interés en este proyecto era el personal que trabajaba en el área de “laboratorio de la Clínica San Lorenzo S.R.L.”. Resultado: Los resultados de este proyecto incluyeron la identificación de problemas de “seguridad y salud en el trabajo” en el área de laboratorio, así como la medición y evaluación de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y disergonómicos. Conclusión: En conclusión, este proyecto logró su objetivo de proponer mejoras en el “sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) del área de laboratorio de la Clínica San Lorenzo S.R.L.” (p. 18). Los resultados de las mediciones y evaluaciones de riesgos destacaron la necesidad de abordar los riesgos laborales en este entorno.

Saravia (2018) Objetivo: El objetivo general de esta investigación realizada en 2018 fue “determinar la relación entre el nivel de conocimiento y las prácticas de bioseguridad en el personal de laboratorio del Hospital María Auxiliadora en San Juan de Miraflores” (p. 15). Metodología: “El tipo de investigación utilizado fue básico, con un enfoque hipotético deductivo. El nivel de investigación fue descriptivo correlacional. El diseño empleado fue no experimental de corte transversal” (p. 15). Población: Se utilizó “un muestreo no probabilístico por conveniencia, con una población total de 110 trabajadores del laboratorio del Hospital María Auxiliadora y una muestra de 65 trabajadores” (p. 16). Resultado: Los resultados de la investigación indicaron que el 65% de los trabajadores del laboratorio poseían un buen nivel de conocimiento sobre bioseguridad, mientras que solo el 25% tenía un nivel de conocimiento catalogado como malo. En cuanto a las prácticas de bioseguridad, el 50% de los

trabajadores realizaba buenas prácticas, y solo el 13.3% no las llevaba a cabo.

Conclusión: En conclusión, estos resultados sugieren que se garantiza la seguridad biológica de los usuarios que acuden al laboratorio a diario.

2.2 Bases Teóricas:

2.2.1 Seguridad

La seguridad es un concepto fundamental en la vida de las personas y en la operación de organizaciones y sociedades en general. Se refiere a la sensación de protección y resguardo de uno mismo, de los seres queridos y de los bienes materiales. En su esencia, la seguridad busca minimizar o eliminar riesgos, peligros o amenazas que puedan poner en riesgo la integridad física, emocional o patrimonial de las personas.

En el ámbito personal, la seguridad implica tomar medidas para evitar situaciones peligrosas, como el uso de cinturones de seguridad en los automóviles o la adopción de medidas de higiene para prevenir enfermedades. En el trabajo, la seguridad se relaciona con la protección de los empleados en sus labores diarias, desde el uso de equipo de protección personal hasta la implementación de protocolos de emergencia.

A nivel de sociedad, la seguridad se traduce en políticas públicas y medidas gubernamentales que garantizan la tranquilidad de los ciudadanos. Esto abarca desde la seguridad ciudadana, con la presencia de fuerzas del orden, hasta la ciberseguridad, que protege la información en el mundo digital. En última instancia, la seguridad es un pilar esencial para el bienestar y el desarrollo de las personas y las comunidades, ya que brinda la confianza necesaria para vivir y prosperar en un entorno predecible y protegido.

2.2.2 Seguridad en el trabajo

La seguridad en el trabajo es un componente esencial de cualquier entorno laboral que busca garantizar la protección de la salud y la integridad física de los trabajadores mientras desempeñan sus funciones. Este concepto abarca una amplia gama de medidas y prácticas destinadas a prevenir accidentes laborales, lesiones ocupacionales y enfermedades relacionadas con el trabajo.

En primer lugar, la seguridad en el trabajo implica la identificación y evaluación de riesgos en el lugar de trabajo. Esto implica la identificación de posibles peligros y la evaluación de su gravedad y probabilidad de ocurrencia. A partir de esta evaluación, se pueden implementar medidas de control para reducir o eliminar estos riesgos.

En segundo lugar, se promueve el uso de equipo de protección personal (EPP) adecuado. Los trabajadores deben utilizar el EPP correspondiente a su labor para protegerse de riesgos específicos. Esto incluye cascos, guantes, gafas de seguridad y otros elementos necesarios.

En tercer lugar, se lleva a cabo una capacitación y formación adecuada. Los empleados deben recibir entrenamiento sobre seguridad en el trabajo, lo que implica la comprensión de riesgos, cómo utilizar el EPP de manera efectiva y qué hacer en situaciones de emergencia.

En cuarto lugar, es fundamental cumplir con las normativas y regulaciones en materia de seguridad laboral. Esto incluye el establecimiento de programas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) para garantizar el cumplimiento de las normas locales e internacionales.

En resumen, la seguridad en el trabajo es esencial para garantizar un ambiente laboral seguro y saludable. Promueve la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, beneficia a los trabajadores y a las empresas al reducir costos y pérdida de productividad, y contribuye al bienestar y la satisfacción de todos los involucrados en el mundo laboral.

2.2.3 Accidentes laborales

Bojacá (2019) “Los accidentes laborales son eventos no planeados que ocurren en el entorno de trabajo y que resultan en lesiones o enfermedades para los trabajadores. Estos incidentes pueden variar en gravedad, desde lesiones menores hasta accidentes mortales. Los accidentes laborales pueden ocurrir en cualquier tipo de trabajo y en diversos entornos, como oficinas, fábricas, construcción, agricultura, entre otros” (p. 62).

Algunos ejemplos comunes de accidentes laborales incluyen caídas, golpes, cortaduras, quemaduras, exposición a sustancias tóxicas, accidentes de maquinaria, entre otros. También se consideran accidentes laborales las enfermedades ocupacionales que resultan de la exposición prolongada a condiciones de trabajo adversas, como la exposición a productos químicos tóxicos, ruido excesivo, radiaciones, entre otros.

Es importante destacar que la prevención de accidentes “laborales es fundamental para garantizar un entorno de trabajo seguro. Las empresas suelen implementar políticas de seguridad, proporcionar equipos de protección personal, llevar a cabo capacitaciones y

establecer protocolos para minimizar los riesgos y proteger la salud y seguridad de los trabajadores” (Pasquel, 2020, p. 50). Además, existen regulaciones y normativas laborales que establecen estándares de seguridad que las empresas deben cumplir.

2.2.4 Riesgos laborales

Los riesgos laborales se refieren a las posibilidades de que ocurran eventos no deseados o situaciones peligrosas en el entorno de trabajo que puedan resultar en daño, lesiones o enfermedades para los trabajadores. Estos riesgos pueden variar según la naturaleza de la actividad laboral y el sector en el que se encuentre la empresa. Entre los riesgos laborales más comunes se encuentran aquellos asociados a la exposición a sustancias tóxicas, el uso de maquinaria pesada, la manipulación de materiales peligrosos, las condiciones ergonómicas inadecuadas, las caídas, y otros factores ambientales o de procesos laborales que puedan poner en peligro la seguridad y salud de los empleados.

“La gestión efectiva de los riesgos laborales es esencial para prevenir accidentes y proteger la salud de los trabajadores. Las empresas suelen llevar a cabo evaluaciones de riesgos para identificar y comprender los posibles peligros en el lugar de trabajo. Luego implementan medidas preventivas, como el uso de equipos de protección personal, la formación en seguridad, la implementación de protocolos y la mejora de las condiciones laborales para minimizar los riesgos” (Pasquel, 2020, p. 80). Las regulaciones gubernamentales y normativas laborales también desempeñan un papel crucial al establecer estándares y requisitos que las empresas deben seguir para garantizar un entorno laboral seguro.

La conciencia y participación activa de los trabajadores en la promoción de la seguridad laboral también son fundamentales. Los empleados deben recibir capacitación adecuada para reconocer y gestionar los riesgos en sus tareas diarias, y deben informar sobre cualquier situación peligrosa o práctica insegura para contribuir a la creación de un entorno de trabajo más seguro y saludable. En resumen, la gestión proactiva de los riesgos laborales es esencial para garantizar condiciones de trabajo seguras y proteger el bienestar de los empleados.

La prevención de accidentes laborales es una prioridad tanto para los empleadores como para los trabajadores. Las empresas implementan medidas de seguridad, proporcionan equipos de protección personal y llevan a cabo capacitaciones para minimizar los riesgos en el lugar de trabajo. La identificación y evaluación de riesgos son pasos fundamentales en este proceso, permitiendo a las organizaciones diseñar estrategias efectivas para garantizar un ambiente laboral seguro.

Las consecuencias de los accidentes laborales van más allá de las implicaciones físicas y emocionales para los trabajadores. También afectan a la productividad de la empresa, generan costos asociados con la atención médica y, en algunos casos, pueden resultar en litigios legales. Las leyes y regulaciones laborales están diseñadas para proteger a los trabajadores y establecer estándares para la seguridad en el trabajo. El incumplimiento de estas normativas puede tener serias repercusiones para las empresas.

La cultura de seguridad en el lugar de trabajo desempeña un papel vital en la prevención de accidentes. Fomentar la conciencia y la responsabilidad compartida entre los empleados contribuye a crear un entorno donde se valora la seguridad y se toman medidas proactivas para prevenir riesgos. La colaboración entre empleadores, trabajadores y autoridades reguladoras es esencial para abordar de manera integral los desafíos asociados con la seguridad en el trabajo.

Finalmente, se puede resumir que “los accidentes laborales son eventos no planificados que pueden tener consecuencias graves tanto para los trabajadores como para las empresas” (Verano, 2020, p. 30). La prevención de estos incidentes implica la implementación de medidas de seguridad, la identificación y evaluación de riesgos, y el cumplimiento de las normativas laborales. La cultura de seguridad en el lugar de trabajo y la colaboración entre todos los actores son clave para garantizar un entorno laboral seguro y saludable.

- Riesgos físicos: Estos riesgos incluyen condiciones como ruido excesivo, vibraciones, temperaturas extremas, radiación, iluminación inadecuada y exposición a productos químicos peligrosos. Pueden afectar la salud y la comodidad de los trabajadores. La gestión efectiva de los riesgos físicos implica la identificación y evaluación de estos peligros, seguida de la implementación de medidas preventivas y de control. “Esto puede incluir el uso de equipo de protección personal, la instalación de barreras físicas, la implementación de controles ingenieriles, y la capacitación de los trabajadores en prácticas seguras” (Saravia, 2018, p. 22). La prevención de los riesgos

físicos no solo contribuye a la seguridad de los empleados, sino que también tiene un impacto positivo en la productividad y en la salud general del entorno laboral.

- **Riesgos químicos:** Implican la exposición a sustancias químicas peligrosas, como productos químicos tóxicos, carcinógenos, irritantes o materiales inflamables. La exposición a estas sustancias puede tener efectos agudos o crónicos en la salud. Las medidas para mitigar los riesgos químicos incluyen “la implementación de controles de ingeniería, como sistemas de ventilación y encerramientos, el uso de equipo de protección personal apropiado, y la capacitación de los trabajadores sobre los peligros asociados con las sustancias químicas utilizadas en su trabajo” (Saravia, 2018, p. 48). Además, las empresas deben proporcionar información clara y accesible sobre las propiedades químicas de las sustancias utilizadas, así como procedimientos seguros de manejo y almacenamiento. La gestión adecuada de los riesgos químicos no solo protege la salud de los trabajadores, sino que también contribuye a la conformidad con regulaciones laborales y medioambientales.
- **Riesgos biológicos:** Estos riesgos están relacionados con la exposición a microorganismos patógenos, como virus, bacterias u hongos, que pueden causar enfermedades infecciosas. Esto es relevante en entornos como hospitales o laboratorios de microbiología. La gestión de los riesgos biológicos implica la implementación de medidas de prevención y control, como el uso de equipo de protección personal (como guantes y mascarillas), la adopción de

prácticas de higiene adecuadas, la vacunación cuando esté disponible y la correcta eliminación de desechos biológicos. Además, es crucial proporcionar capacitación a los trabajadores para que estén conscientes de los riesgos, sepan cómo protegerse y sigan los procedimientos adecuados. Las regulaciones laborales suelen establecer estándares para la gestión de riesgos biológicos, y es responsabilidad de las empresas garantizar un entorno de trabajo seguro y cumplir con estas normativas. La identificación y evaluación de los riesgos biológicos específicos en cada entorno laboral son pasos esenciales para desarrollar estrategias efectivas de prevención y control, protegiendo así la salud y seguridad de los trabajadores.

- Riesgos ergonómicos: “Se refieren a factores relacionados con la ergonomía y la interacción entre el trabajador y su entorno de trabajo, como posturas incómodas, movimientos repetitivos o levantamiento de cargas pesadas. Pueden provocar trastornos musculoesqueléticos. La gestión de riesgos ergonómicos implica diseñar los puestos de trabajo y las tareas de manera que se adapten a las capacidades y limitaciones físicas de los trabajadores” (Talavera, 2019, p. 18). Esto incluye la disposición de mobiliario y equipo, la optimización de la altura y disposición de las estaciones de trabajo, y la implementación de pausas y rotaciones para prevenir la fatiga física. La evaluación ergonómica de los lugares de trabajo, junto con la participación activa de los empleados en la identificación de problemas y la implementación de soluciones, es crucial para minimizar estos riesgos. La aplicación de prácticas ergonómicas no solo mejora el bienestar de los empleados, sino que

también puede aumentar la productividad y reducir los costos asociados con ausencias laborales y lesiones. La formación adecuada y la conciencia sobre los riesgos ergonómicos son esenciales para promover una cultura laboral que valore la salud y el confort de los trabajadores.

- **Riesgos psicosociales:** Estos riesgos involucran aspectos relacionados con el ambiente laboral y las interacciones sociales en el trabajo. Pueden incluir estrés laboral, acoso, falta de apoyo social, demandas emocionales excesivas y falta de control sobre el trabajo. “Los riesgos psicosociales en el entorno laboral se refieren a factores relacionados con la organización del trabajo y su entorno social que pueden afectar la salud mental, el bienestar y el rendimiento de los trabajadores. Estos riesgos pueden derivar de la dinámica laboral, la carga de trabajo, las relaciones interpersonales, el liderazgo, la participación y control en el trabajo, y otros aspectos organizacionales” (Villena, 2018 p. 60). La exposición prolongada a riesgos psicosociales puede contribuir al estrés laboral, agotamiento emocional, problemas de salud mental y, en última instancia, afectar la productividad y la calidad del trabajo. La gestión de riesgos psicosociales implica la identificación y evaluación de estos factores, así como la implementación de medidas preventivas y correctivas. Estrategias como el diseño de tareas equilibradas, la promoción de un liderazgo participativo, la creación de un entorno de trabajo inclusivo y la disponibilidad de recursos para el apoyo emocional pueden ayudar a mitigar estos riesgos. La participación activa de los empleados en la toma de decisiones, la

comunicación efectiva y la promoción de un equilibrio adecuado entre trabajo y vida personal son elementos clave en la gestión de los riesgos psicosociales.

Las empresas también pueden implementar programas de salud mental en el trabajo, proporcionar capacitación sobre gestión del estrés y fomentar una cultura organizacional que promueva el bienestar emocional. Reconocer y abordar los riesgos psicosociales no solo beneficia a los empleados en términos de salud mental y satisfacción laboral, sino que también contribuye a la retención de talento y al éxito general de la organización.

- **Riesgos eléctricos:** Implican la exposición a corrientes eléctricas, descargas eléctricas, cortocircuitos y otros peligros eléctricos en el lugar de trabajo. Los riesgos eléctricos en el entorno laboral se refieren a los peligros asociados con la utilización, manipulación o mantenimiento de sistemas eléctricos y equipos. Estos riesgos incluyen la posibilidad de descargas eléctricas que pueden causar lesiones graves o incluso la muerte. Los trabajadores en sectores como la construcción, la industria manufacturera y la electricidad están especialmente expuestos a estos riesgos. La gestión efectiva de los riesgos eléctricos implica la implementación de medidas de seguridad para prevenir accidentes. Esto incluye la instalación y mantenimiento adecuado de equipos eléctricos, la señalización clara de áreas peligrosas, la capacitación de los trabajadores en prácticas seguras y la utilización de equipos de protección personal, como guantes aislantes y calzado adecuado. También es crucial llevar a cabo inspecciones periódicas y pruebas de los equipos eléctricos para garantizar su

buen estado y cumplir con las normativas de seguridad. Las normativas y estándares específicos para la gestión de riesgos eléctricos suelen establecerse en el ámbito laboral, y las empresas están obligadas a cumplir con estas regulaciones para garantizar la seguridad de los trabajadores. La formación continua sobre seguridad eléctrica y la conciencia de los riesgos son esenciales para prevenir accidentes relacionados con la electricidad y para mantener un entorno de trabajo seguro.

2.2.5 Evaluación de riesgo

La evaluación de riesgos es un proceso fundamental en la gestión de la seguridad laboral. Este proceso implica identificar, analizar y evaluar los riesgos potenciales en un entorno de trabajo con el objetivo de prevenir accidentes y proteger la salud de los trabajadores. Durante la evaluación, se examinan las distintas actividades laborales, se identifican los posibles peligros asociados a cada una y se evalúa la probabilidad de que ocurran, así como la gravedad de las consecuencias en caso de que sucedan. Además, se consideran medidas de control existentes y se proponen nuevas estrategias para minimizar los riesgos identificados.

Una evaluación de riesgos efectiva no solo ayuda a prevenir accidentes, sino que también contribuye a mejorar las condiciones laborales y promover un entorno de trabajo seguro. Las empresas suelen realizar evaluaciones periódicas, especialmente cuando se introducen nuevos procesos, equipos o cambios en las operaciones. La participación activa de los trabajadores en este proceso es crucial, ya que su experiencia y conocimiento práctico pueden aportar información valiosa para

identificar riesgos específicos y desarrollar medidas de control efectivas. En muchos países, la evaluación de riesgos es un requisito legal, y las empresas deben cumplir con normativas y estándares establecidos para garantizar la seguridad y salud en el trabajo.

El proceso de evaluación de riesgos generalmente involucra los siguientes pasos:

- Identificación de riesgos: “En esta etapa, se identifican y se enumeran todos los posibles riesgos que pueden surgir en una situación dada. Esto implica la identificación de peligros y situaciones que puedan conducir a eventos no deseados” (Noa, 2019, p. 30).
- Análisis de riesgos: “Una vez identificados los riesgos, se analiza su naturaleza, probabilidad de ocurrencia y las posibles consecuencias” (Noa, 2019, p. 31). Esto implica evaluar la gravedad de los riesgos y su impacto potencial.
- Valoración de riesgos: En esta etapa, se asigna una valoración numérica o cualitativa a los riesgos identificados. Esto puede incluir la determinación de la probabilidad y la gravedad de los riesgos, lo que ayuda a priorizarlos.
- Control de riesgos: Una vez evaluados los riesgos, se desarrollan estrategias y medidas para controlarlos y reducir su impacto. Esto puede implicar la implementación de medidas de seguridad, cambios en los procedimientos o la adquisición de equipos de protección.

- **Monitoreo y revisión:** La evaluación de riesgos es un proceso continuo. Se debe realizar un seguimiento constante para asegurarse de que las medidas de control estén funcionando adecuadamente y para actualizar la evaluación en función de cambios en el entorno o las condiciones de trabajo.

La evaluación de riesgos es fundamental en diversas áreas, como la seguridad laboral, la gestión de proyectos, la seguridad ambiental y la atención médica, entre otras. Permite tomar decisiones informadas para prevenir o minimizar los riesgos y garantizar la seguridad y el bienestar de las personas y los activos. Además, es una parte integral de la gestión de la seguridad y la salud ocupacional en el lugar de trabajo.

2.2.6 Minimización de riesgos

La minimización de riesgos se refiere al conjunto de acciones y estrategias diseñadas para reducir la probabilidad de que ocurran eventos no deseados o situaciones peligrosas, así como para disminuir el impacto de estos eventos en caso de que ocurran. Este concepto se aplica en diversas áreas de la vida, como la seguridad laboral, la gestión de proyectos, la seguridad vial y la salud pública, entre otras.

La minimización de riesgos implica la identificación de peligros potenciales y la implementación de medidas preventivas o de control para mitigarlos. Algunos ejemplos comunes de estrategias de minimización de riesgos incluyen:

- Implementación de medidas de seguridad: Esto puede incluir la instalación de barreras físicas, el uso de equipos de protección personal, la adopción de procedimientos de seguridad y la capacitación de los trabajadores.
- Diversificación de riesgos: En la gestión de inversiones, por ejemplo, se busca diversificar las inversiones en diferentes activos para reducir el riesgo de pérdida en caso de que un activo en particular no tenga un buen desempeño.
- Planificación y evaluación de riesgos en proyectos: En la gestión de proyectos, se identifican los posibles riesgos que podrían afectar la finalización exitosa del proyecto y se desarrollan planes de contingencia para abordarlos.
- Educación y concienciación: En la seguridad vial, se llevan a cabo campañas de concienciación para promover el uso del cinturón de seguridad, el respeto de los límites de velocidad y otras prácticas seguras.
- Mejora de procesos: En entornos industriales, se buscan constantemente formas de mejorar los procesos para reducir los riesgos de accidentes o errores.
- Legislación y regulación: Los gobiernos suelen establecer leyes y regulaciones para minimizar riesgos en áreas como la seguridad alimentaria, la seguridad laboral y la protección del medio ambiente.

La minimización de riesgos es esencial para proteger la seguridad y el bienestar de las personas, así como para garantizar la continuidad de las operaciones empresariales y la gestión eficaz de proyectos. Además, contribuye a la reducción de costos y pérdidas asociadas a eventos adversos.

2.2.7 Riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias

Los laboratorios de operaciones unitarias, que se utilizan comúnmente en campos como la ingeniería química y de procesos, están sujetos a una serie de riesgos que deben ser identificados y gestionados adecuadamente para garantizar la seguridad de los trabajadores y la integridad de los procesos. Algunos de los riesgos más comunes en estos laboratorios incluyen:

- **Riesgos químicos:** Los productos químicos utilizados en los laboratorios de operaciones unitarias pueden ser peligrosos si no se manejan correctamente. Esto incluye riesgos como la exposición a sustancias tóxicas, corrosivas o inflamables. La inhalación de vapores tóxicos o el contacto con la piel pueden causar lesiones o enfermedades graves.
- **Riesgos de reacciones químicas:** La manipulación de sustancias químicas puede dar lugar a reacciones no deseadas o peligrosas si no se siguen los procedimientos adecuados. Las explosiones, incendios o liberaciones de gases tóxicos son ejemplos de riesgos asociados con las reacciones químicas.

- Riesgos de presión y temperatura: En los procesos de operaciones unitarias, se pueden utilizar equipos que generan altas presiones o temperaturas. Las fugas o fallos en estos equipos pueden provocar explosiones o escapes peligrosos.
- Riesgos eléctricos: La presencia de equipos eléctricos en el laboratorio conlleva el riesgo de descargas eléctricas o cortocircuitos, que pueden ser peligrosos para los trabajadores y los equipos sensibles.
- Riesgos ergonómicos: Las actividades repetitivas o que requieren una postura incómoda pueden dar lugar a lesiones musculoesqueléticas, como lesiones en la espalda o las extremidades. Los trabajadores también pueden estar expuestos a riesgos ergonómicos al levantar o manipular equipos pesados.
- Riesgos biológicos: En algunos laboratorios de operaciones unitarias, especialmente en la biotecnología, existe el riesgo de exposición a microorganismos patógenos o materiales biológicos que pueden causar enfermedades.
- Riesgos de radiación: En laboratorios que utilizan equipos de radiación, como rayos X o radiación ionizante, existe el riesgo de exposición a radiación ionizante, que puede ser perjudicial para la salud si no se toman las precauciones adecuadas.

La gestión de estos riesgos en un laboratorio de operaciones unitarias implica la implementación de medidas de seguridad adecuadas, la formación de los trabajadores en prácticas seguras, la disponibilidad de equipos de protección personal y la adherencia estricta a procedimientos y normativas de seguridad. Además, la evaluación de riesgos y la identificación temprana de posibles peligros son esenciales para prevenir incidentes y garantizar la seguridad en el entorno de trabajo.

2.3. Definición de términos básicos:

- ✓ **Accidente:** “Es un incidente que ha dado lugar a un daño, deterioro de la salud o a una fatalidad; se puede hacer referencia a un incidente donde no se ha producido un daño. Deterioro de la salud o una fatalidad como cuasi accidente” (Mallecco, 2019)

- ✓ **Acción correctiva:** “Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad (incumplimiento de un requisito) detectada u otra situación indeseable” (Mallecco, 2019)

- ✓ **Acción preventiva:** “Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad (incumplimiento de un requisito) potencial, o cualquier otra situación potencial indeseable” (Mallecco, 2019)

- ✓ **Ambiente de Trabajo:** “Organización con un ambiente laboral agradable se caracteriza por constantemente a retar a sus empleados y les pone metas altas, lo que hace que el trabajador sienta que su trabajo es necesario y por ende valorarlo” (Mallecco, 2019)

- ✓ **Incidente:** “Suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño, o deterioro de la salud (sin tener en cuenta la gravedad), o una fatalidad; una situación de emergencia es un tipo particular de incidente” (Mallcco, 2019)

- ✓ **Organización:** “Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración” (Mallcco, 2019)

- ✓ **Reglamento interno de una universidad:** “Los reglamentos internos de una universidad pública son documentos fundamentales que establecen las normas y regulaciones que rigen la vida académica y administrativa en la institución” (Mallcco, 2019)

2.3. Hipótesis e investigación

2.3.1. Hipótesis general

- El protocolo de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023.

2.3.2. Hipótesis específicas

- La normativa se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023.

- Cultura de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023.
- La tecnología se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023.

2.4. Operacionalización de las variables

“Las variables de investigación se presentan a continuación”:

- **Variable 1:** Protocolo de seguridad
- **Variable 2:** Minimización de riesgos

2.4.1 Matriz de Operacionalización de variables

Cuadro 1.

Matriz de Operacionalización de variables

“VARIABLE”	“DEFINICION CONCEPTUAL”	“DEFINICIÓN OPERACIONAL”	“DIMENSIONES”	“INDICADORES”	“INSTRUMENTO”
Protocolo de seguridad	Un protocolo de seguridad es un conjunto de normas, procedimientos y directrices diseñados para garantizar la prevención de accidentes, minimizar riesgos y promover un entorno de trabajo o actividad libre de peligros.	El protocolo de seguridad se basa en una normativa, para formar una cultura de seguridad para manejar la tecnología y equipamiento tecnológico	X.1. Normativa	X.1.1. Estándares X.1.2. Procedimientos	Cuestionario para registrar información sobre la variables independiente y dependiente
			X.2. Cultura de seguridad	X.2.1. Valores X.2.2. Actitudes	
			X.3. Tecnología	X.3.1. Equipamiento X.3.2. Equipos de protección personal	
Minimización de riesgos	La minimización de riesgos se refiere a la estrategia y conjunto de medidas destinadas a reducir la probabilidad de ocurrencia y el impacto de eventos adversos o peligros potenciales en un entorno o actividad determinada.	La minimización de riesgos parte de la identificación, luego se realiza la evaluación y finalmente se implementa una cultura de riesgos	Y.1. Identificación de riesgos	Y.1.1. Evaluación de peligros y amenazas	
			Y.2. Evaluación de riesgos	Y.2.1. Evaluación y gestión de riesgos	
			Y.3. Cultura de riesgos	Y.3.1. Cultura de Riesgos y Conciencia	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación descriptiva es un enfoque de investigación que se utiliza para describir y caracterizar un fenómeno o situación en detalle, sin necesariamente buscar explicaciones causales o predicciones. Su principal objetivo es proporcionar una imagen precisa y detallada de lo que se está estudiando (Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez, 2014, p. 183).

3.1.2 Nivel de Investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “La investigación correlacional es un enfoque de investigación que se utiliza para examinar la relación entre dos o más variables sin manipularlas de manera experimental. En lugar de establecer causas y efectos, busca identificar si existe una asociación estadística entre las variables y, en caso afirmativo, la dirección y la fuerza de esta asociación” (p.126)

3.1.3 Diseño

“La investigación será no experimental consiste establecer el grado de correlación o de asociación entre una variable (X) y otra variable (Y) que no sean dependientes una de la otra” (Ñaupas, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2014, p. 343).

3.1.4 Enfoque

Ñaupas (2014) “El enfoque cualitativo es una metodología de investigación que se centra en la comprensión y descripción detallada de fenómenos, situaciones o contextos, sin cuantificar numéricamente los datos”. Este enfoque se utiliza en diversas disciplinas, como las ciencias sociales, la psicología, la antropología y la investigación de mercado, entre otras. “En lugar de medir variables de manera cuantitativa, como en los enfoques cuantitativos, el enfoque cualitativo busca capturar la complejidad y la riqueza de la realidad a través de métodos como entrevistas abiertas, observación participante, análisis de contenido, grupos focales y otras técnicas cualitativas. Se presta especial atención a la interpretación de significados, experiencias y perspectivas de los participantes en el estudio”. (Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez, 2014, p. 99)

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población estará constituida por 45 estudiantes que llevan asignaturas en el Laboratorio de Operaciones Unitarias.

3.2.2 Muestra

Como muestra se seleccionó los 45 estudiantes que llevan asignaturas en el Laboratorio de Operaciones Unitarias. ya que la población es menor de 50,

por lo que también se les puede considerar sujetos de estudio.

3.3 Técnica para la recolección de datos

Corrección y tabulación de datos en el software SPSS: “Luego de la aplicación del cuestionario se procede a registrar la información obtenida en el software SPSS”.

Elaboración de cuadros y gráficos estadísticos: “Aplicando las herramientas del software que relación bivariado se obtendrán los resultados mediante gráficas y cuadros estadísticos”.

Análisis e interpretación de datos: “De los resultados obtenidos se realiza el análisis e interpretación acorde a las hipótesis planteadas”.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a la población.

En primer lugar, se muestran los resultados de la dimensión 1: Normativa. Relacionados de los ítems 1 y 2.

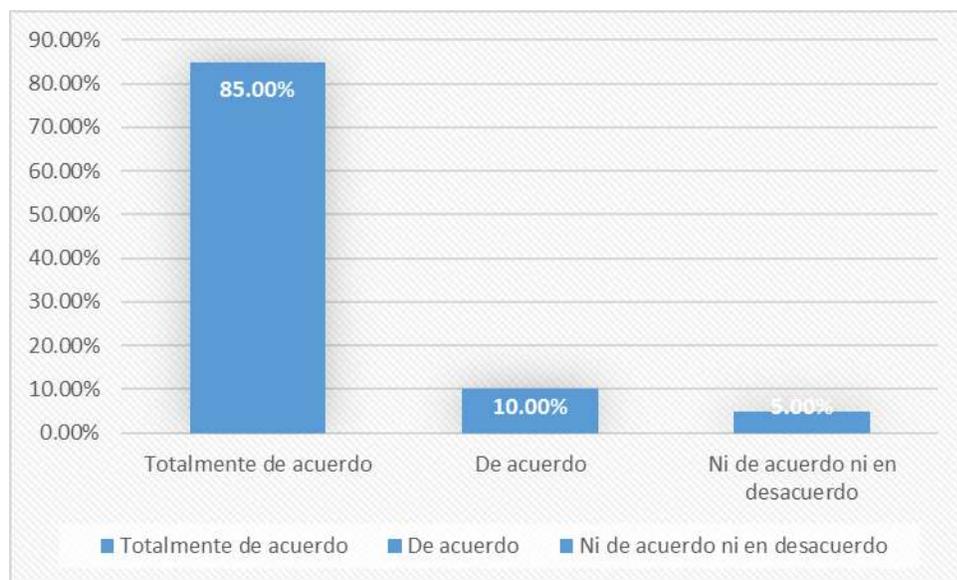


Figura 1. Resultados de la dimensión: Normativa

En segundo lugar, se muestran los resultados de la dimensión 2: Cultura de seguridad. Relacionados de los ítems 3 y 4.

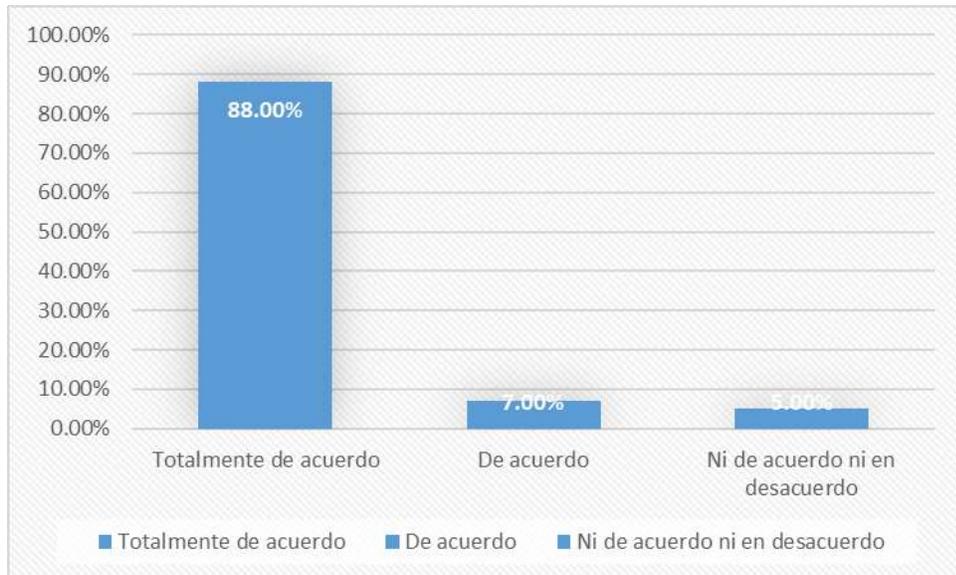


Figura 2. Resultados de la dimensión: Cultura de seguridad

En tercer lugar, se muestran los resultados de la dimensión 3: Tecnología.

Relacionados de los ítems 5 y 6.

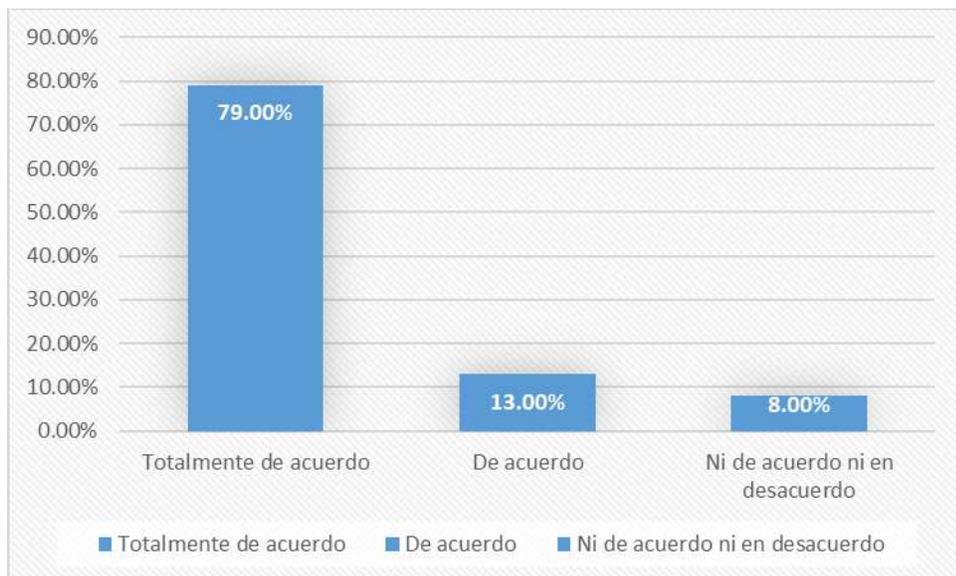


Figura 3. Resultados de la dimensión: Tecnología

En cuarto lugar, se muestran los resultados de la dimensión 4: Identificación de riesgos. Relacionados de los ítems 7 y 8.

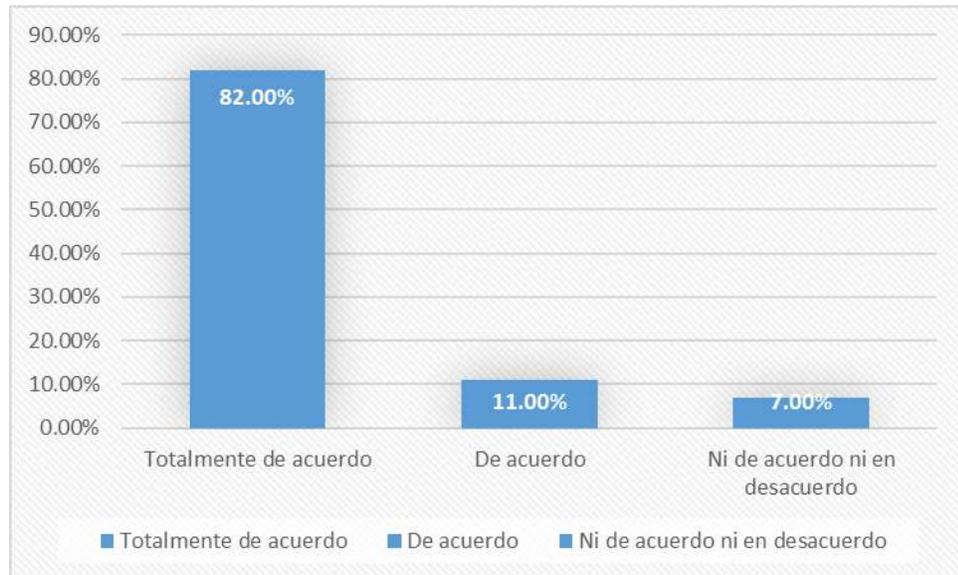


Figura 4. Resultados de la dimensión: Identificación de riesgos

En quinto lugar, se muestran los resultados de la dimensión 5: Evaluación de riesgos. Relacionados de los ítems 9 y 10.

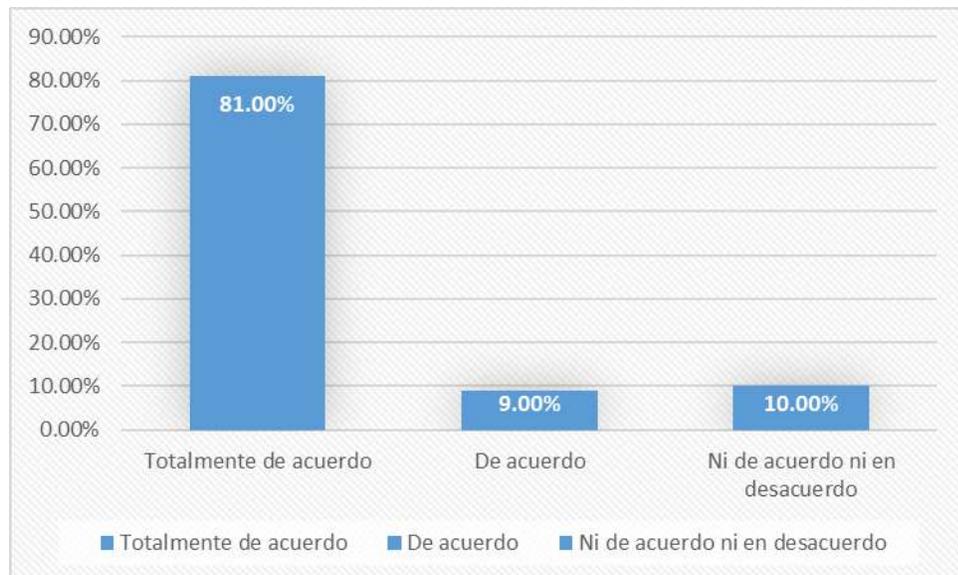


Figura 5. Resultados de la dimensión: Evaluación de riesgos

En sexto lugar, se muestran los resultados de la dimensión 6: Cultura de riesgos. Relacionados de los ítems 5 y 6.

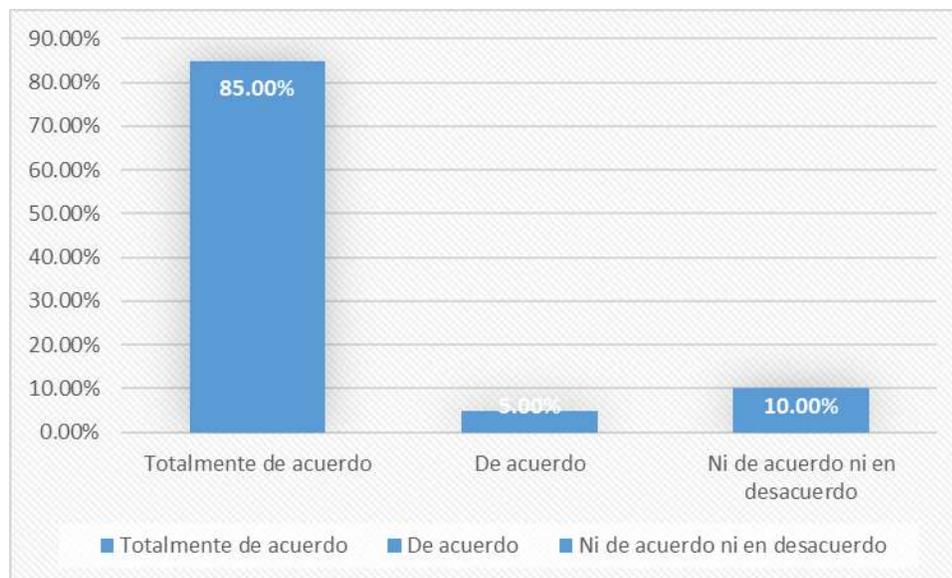


Figura 6. Resultados de la dimensión: Cultura de riesgos

4.2 Contrastación de hipótesis

Hipótesis General

Hipótesis alternativa: El protocolo de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023.

Hipótesis nula: El protocolo de seguridad no guarda relación significativa con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023.

Tabla 5.

“Correlación hipótesis general”

“Correlación entre el Protocolo de seguridad y la Minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023”			Protocolo de seguridad	Minimización de riesgos
“Rho de Spearman”	Protocolo de seguridad	“Coeficiente de correlación	1,000	,868**
		Sig. (bilateral)”	.	,000
	Minimización de riesgos	N	45	45
		“Coeficiente de correlación	,887**	1,000
		Sig. (bilateral)”	,000	.
		N	45	45

** . “La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)”.

Nota: “Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.868$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula”.

Se infiere que el protocolo de seguridad guarda una relación significativa con la minimización de riesgos en el “laboratorio de operaciones unitarias” de la UNJFSC, 2023.

Hipótesis específica 1

Hipótesis alternativa: La normativa se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023.

Hipótesis nula: La normativa no guarda relación significativa con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023.

Tabla 6.

“Correlación hipótesis específica 1”

“Correlación entre la Normativa y la Minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023”			Normativa	Minimización de riesgos
Rho de Spearman	Normativa	“Coeficiente de correlación	1,000	,895**
		Sig. (bilateral)	.	,000
	Minimización de riesgos	N”	45	45
		“Coeficiente de correlación	,895**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N”	45	45

** . “La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)”.

Nota: “Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.895$, con una $p=0.000$ ($p<0.05$) con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula”.

Se infiere que la normativa guarda una relación significativa con la minimización de riesgos en el “laboratorio de operaciones unitarias” de la UNJFSC, 2023.

Hipótesis específica 2

Hipótesis alternativa: Cultura de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023.

Hipótesis nula: Cultura de seguridad no guarda relación significativa con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023.

Tabla 7.

“Correlación hipótesis específica 2”

“Correlación entre la Cultura de seguridad y la Minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023”			Cultura de seguridad	Minimización de riesgos
“Rho de Spearman”	Cultura de seguridad	“Coeficiente de correlación	1,000	,884**
		Sig. (bilateral)	.	,000
	Minimización de riesgos	N”	45	45
		“Coeficiente de correlación	,884**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N”	45	45

** . “La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)”.

Nota: “Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.884$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula”.

Se infiere que la cultura de seguridad guarda una relación significativa con la minimización de riesgos en el laboratorio de operaciones unitarias de la UNJFSC, 2023.

Hipótesis específica 3

Hipótesis alternativa: La tecnología se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023.

Hipótesis nula: La tecnología no guarda relación significativa con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023.

Tabla 8.

“Correlación hipótesis específica 3”

“Correlación entre la tecnología y la Minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023”				
		Tecnología	Minimización de riesgos	
“Rho de Spearman”	Tecnología	“Coeficiente de correlación	1,000	,892**
		Sig. (bilateral)	.	,000
	Minimización de riesgos	N”	45	45
		“Coeficiente de correlación	,884**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N”	45	45

** . “La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)”.

Nota: “Como se muestra en la tabla se obtuvo un coeficiente de correlación de $r=0.892$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula”.

Se infiere que la tecnología guarda una relación significativa con la minimización de riesgos en el laboratorio de operaciones unitarias de la UNJFSC, 2023.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados

En cuantos a los resultados presentados en el capítulo 4 se coincide con Pasquel y Burgos (2020) “En conclusión, este estudio demostró una mejora significativa en el cumplimiento de las normas de bioseguridad en el Laboratorio Clínico, particularmente en la sección de Bioprotección” (p. 15). De igual manera con Verano y Mendez (2020) “En conclusión, este proyecto logró su objetivo de diseñar un sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para Laboratorio el Mana Colombia S.A., garantizando su cumplimiento con la legislación vigente y los plazos requeridos por los reguladores” (p. 28).

Talavera (2019) “Se observó una reducción de los indicadores de seguridad durante el primer semestre de 2019 en comparación con el mismo período del año anterior. Los resultados en cuanto a los indicadores de salud ocupacional también fueron similares y positivos” (p. 25). Conclusión: “En resumen, el plan de SGSSO implementado demostró ser efectivo en la reducción de riesgos durante la operación de muestreo de concentrado de cobre en la empresa SGS del Perú, Unidad Minera Chinalco, durante el año 2019” (p. 26).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Podemos concluir:

- El protocolo de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023.
- La normativa se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el “Laboratorio de Operaciones Unitarias” de la UNJFSC, 2023.
- Cultura de seguridad se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023.
- La tecnología se relaciona significativamente con la minimización de riesgos en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la UNJFSC, 2023.

6.2 Recomendaciones

- **Capacitación Continua:** Implementa programas de capacitación regulares para todo el personal y estudiantes que utilicen el laboratorio. Cubre aspectos de seguridad, protocolos de emergencia, manejo de sustancias y equipos, entre otros.
- **Equipamiento de Protección Personal (EPP):** Garantiza el suministro y uso obligatorio de EPP adecuado, como gafas de seguridad, batas, guantes, mascarillas, etc. Fomenta la conciencia sobre su importancia.
- **Señalización y Etiquetado:** Asegúrate de que las áreas peligrosas estén claramente identificadas con señalización adecuada. Etiqueta correctamente todas las sustancias químicas y materiales peligrosos.

REFERENCIAS

7.1 Referencias bibliográficas

- Bojacá, N. A. (2019). *Manual para la prevención y control de riesgos laborales en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre Seccional Bogotá*. Tesis pregrado. Universidad Libre Seccional Bogotá. Bogotá, Colombia.
- Chica, S. B. (2019). *Elaboración de un programa de bioseguridad para el laboratorio clínico Neolab de la ciudad de Cuenca*. Tesis pregrado. Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill España.
- Mazorra, F. X. (2017). *Riesgo Mecánico y su incidencia en la salud de los trabajadores del Área de Talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza*. Tesis pregrado. Ambato, Ecuador.
- Ñaupas-Paitán, H., Mejía-Mejía, E., Novoa-Ramírez, E., & Villagomez-Páucar, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (4th ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Pasquel, W. A. y Burgos, A. E. (2020). *Evaluación de las normas de Bioseguridad en un laboratorio clínico*. Tesis pregrado. Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil, Ecuador.
- Verano, L. Y. y Mendez, V. A. (2020). *Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Laboratorio El Mana de Colombia S.A*. Tesis pregrado. Bogotá, Colombia.

7.2 Referencias electrónicas

- Atalaya, D. K. (2018). *Propuesta de mejora de un sistema de Gestión de la seguridad y salud en el Trabajo bajo la ley 29783 y su Modificatoria, d.s 005-2012 para minimizar Los riesgos en el área de Laboratorio de la clínica San Lorenzo S.R.L.-Cajamarca 2018*. Tesis pregrado. Universidad Privada del Norte. Cajamarca, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/13048>
- Noa, C. R. (2019). *Implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional en el Taller de Maestranza El Genio E.I.R.L. Unidad Minera Orcopampa 2019*. Tesis pregrado. Universidad Continental. Arequipa, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/9760>
- Saravia, T. E. (2018). *Nivel de conocimiento y prácticas de bioseguridad en el personal de laboratorio del Hospital María Auxiliadora, San Juan de Miraflores -2018*. Tesis posgrado. Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú. Recuperado de <https://docplayer.es/136111227-Nivel-de-conocimiento-del-personal-de-salud-y-grado-de-cumplimiento-de-las-precauciones-estandares-de-bioseguridad-materno-infantil-sta.html>
- Talavera, A. J. (2019). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para minimizar los riesgos en la operación de muestreo de concentrado de Cobre – Empresa SGS del Perú – Unidad Minera Chinalco – Morococha – 2019*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco, Perú. Recuperado de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1617>
- Villena, G. C. (2018). *Rediseño e implementación del sistema de gestión de seguridad en los laboratorios de la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*. Tesis pregrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10757/624997>

ANEXOS

ANEXO N°1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO N°2
ENCUESTA PARA MEDIR LAS VARIABLES PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y
MINIMIZACIÓN DE RIESGOS

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

Cuestionario para medir las variables: Protocolo de seguridad y Minimización de riesgos

Instrucciones: Le agradeceremos leer correctamente las preguntas y marcar con un aspa (X) la opción que más considere.

Esta es una encuesta de carácter anónimo, de alta confidencialidad y de uso exclusivo para esta investigación.

N°	ITEM	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
	Dimensión: Normativa					
1	Considera importante los estándares en el protocolo de seguridad					
2	Considera importante los procedimientos en el protocolo de seguridad					
	Dimensión: Cultura de seguridad					
3	Los valores son relevantes en la cultura de seguridad					
4	Las actitudes son relevantes en la cultura de seguridad					
	Dimensión: Tecnología					
5	El equipamiento debe actualizarse a las nuevas tendencias tecnológicas					
6	Los equipos de protección personal utilizan nueva tecnología					
	Dimensión: Identificación de riesgos					
7	Se debe realizar la evaluación de peligros					
8	Se debe realizar la evaluación de amenazas					
	Dimensión: Evaluación de riesgos					

9	Se debe realizar la evaluación de riesgos					
10	Se debe realizar la gestión de riesgos					
	Dimensión: Cultura de riesgos					
11	Considera importante la cultura de riesgos					
12	Es importante la conciencia en la cultura de riesgos					