



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGO EN EL
LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

Autor:
María González

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 871239



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGO EN EL LABORATORIO
DE QUÍMICA GENERAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

María González
C.I. 28.203.582

Tutor:

Ing. Viky Mujica

San Diego, enero 2023



ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Medidas de prevención de riesgo en el Laboratorio de Química General de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez

Realizado por el (la) Br. María González

C.I. N° 28203582 cursante de la carrera de Ingeniería Industrial

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Jorge
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre Jorge, Hupcat
C.I. 12.033.474

Montya Villalta
Jurado
Nombre: Montya Villalta
C.I.: 5.225.508

Mauricio Cuadrado
Jurado
Nombre: Mauricio Cuadrado
C.I.: 7067357

Fecha 02/03/2023

[Signature]





REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA A INDUSTRIAL

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Viky Coromoto Mujica Figueredo, portador(a) de la cédula de identidad N° 12.033.474, en mi carácter de tutor (a) del trabajo de grado presentado por el(la) Maria Del Pilar Gonzalez Garcia, portador(es) de la cédula de identidad N° 28.203.582, titulado **“MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGO EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ”**, presentado como requisito parcial para optar al título de INGENIERO INDUSTRIAL, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 8 días del mes de febrero del año dos mil veintitrés.

Viky Coromoto Mujica Figueredo
CI. 12.033.474



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA

FI I 002 2022-6CR SE

Valencia, 03 de febrero de 2023

Ciudadana:
GONZÁLEZ GARCÍA, MARÍA DEL PILAR
28.203.582
Presente -

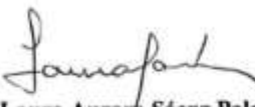
Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 17-2023 de fecha 01/02/2023 aprobó el proyecto de grado titulado:

Medidas de prevención de riesgo en el Laboratorio de Química General de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Dra. Viky Coromoto Mujica Figueredo, titular de la cédula de identidad V-12.033.474

Atentamente


Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia
Decana de la Facultad de Ingeniería



c.e. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

DEDICATORIA

Ante todo, a **Dios** por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía.

A mis padres, **Maria Yolanda Garcia Guzmán** y **Orlando Gonzalez Hernández**, por creer en mí y ser los pilares fundamentales en todo lo que soy, por su incondicional apoyo, cariño y consejos necesarios días a días para alcanzar una meta más en mi vida. Todo lo que he logrado se lo debemos a ustedes.

Dedico de manera especial a mi hermana, **Diana Paola Gonzalez**, pues ella fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentó en mí, las bases de la responsabilidad y deseos de superación, en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar, pues su virtud y su gran corazón me llevan a admirarla más.

A mi cuñado, **José Ignacio Rodríguez**, por brindarme su apoyo incondicional, consejos, ayuda y tiempo en todo momento de mi carrera e incentivándome a seguir adelante.

A mis hermanos, **Oscar Gonzalez**, **Andrea Gonzalez**, **Leonado Gonzalez**, y **Barbara Gonzalez**, por estar siempre ahí para mí en todo momento que necesitaba de ustedes, que día a día con su presencia, respaldo y cariño me impulsan para salir adelante.

A todos aquellos amigos, familiares y personas que de una u otra manera me apoyaron en este logro.

Finalmente, A ti, futuro Ingeniero, que decidas tomar este trabajo de grado como guía, espero ser de apoyo para alcázar esta meta tan hermosa que hoy fue *mía*.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a **Dios** por haberme guiado en toda mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos débiles, por brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencia y sobre todo felicidad.

A mi **Familia**, que me acompañaron en este camino de estudios, brindándome su apoyo y amor incondicionalmente, creyendo siempre en mí. Son mi motor e inspiración para seguir adelante, muchas gracias por siempre estar ahí para mí, estaré agradecida siempre toda la vida. *¡Este triunfo es de ustedes!!*

A mi XII, **Israel Zivanovich**, por ser parte de este bonito proceso de mi carrera, con su apoyo incondicional, consejos y motivación para alcanzar esta meta soñada.

A mi casa de estudio, **Universidad José Antonio Páez**, por cultivar en mis conocimientos que son la base de mi crecimiento profesional y personal. A todos los **profesores** que colaboraron a mi formación profesional, impartiendo todos sus conocimientos y experiencias las cuales me sirvieron para alcanzar de la mejor manera una más de mis metas.

A mi Tutora académica, **Viky Mujica Figueredo**, por brindarme su ayuda, colaboración y conocimientos que me fueron útiles al momento de elaborar mi trabajo de grado.

A mis **compañeros** de clase, que siempre estuvieron conmigo apoyándome en mis estudios, fueron una pieza fundamental en este logro.

Simplemente **Gracias** a todas las personas que formaron parte de este proceso y creer en mí.

ÍNDICE

CONTENIDO	pp.
LISTA DE TABLA Y GRAFICO.....	.x
LISTA DE CUADRO.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	7
1.3 Objetivos de la Investigación.....	7
1.3.1 Objetivo General.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
1.4 Justificación de la investigación.....	7
1.5 Alcance.....	8
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	9
2.2 Bases Teóricas.....	12
2.2.1 Teorías Centrales.....	12
2.2.2 Teoría de restricciones.....	12
2.2.3 Riesgo.....	12
2.2.4 Riesgos Laborales.....	13
2.2.5 Tipos de Riesgos.....	13
2.2.6 Evaluación de Riesgos.....	15
2.2.7 Análisis de Riesgos.....	16
2.2.7.1 Identificación de Riesgos.....	16
2.2.8 Estimación de riesgo.....	17
2.2.9 Valorización del riesgo.....	17
2.2.10 Mapa de riesgos.....	18
2.3 Bases Legales.....	19
2.3.1 Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).....	19
2.3.2 Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN - 1958).....	20
2.4 Definición de Términos Básicos.....	21
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Enfoque de la investigación.....	22
3.2 Tipo de Investigación.....	22
3.3 Diseño de la Investigación.....	23
3.4 Nivel de la Investigación.....	23
3.5 Población y Muestra.....	23
3.5.1 Población.....	23

3.5.2 Muestra.....	23
3.6 Técnicas e instrumentaciones de recolección de datos.....	24
3.6.1 Técnicas.....	24
3.6.1.1 Observación directa.....	24
3.6.1.2 Entrevista.....	24
3.6.1.3 Revisión documental.....	24
3.6.1.4 Revisión bibliográfica.....	24
3.6.2 Instrumentos.....	25
3.6.3 Validación del instrumento.....	25
3.6.4 Técnicas de análisis de resultados.....	25
3.7 Fases de la Investigación.....	25

IV RESULTADOS

4.1 Fase I. Diagnóstico de la situación actual en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería.....	28
4.1.1 Descripción de la institución Universidad José Antonio Páez.....	28
4.1.2 Resultado de la lista de chequeo aplicada al laboratorio.....	29
4.1.3 Diagnóstico de los desechos generados en el laboratorio.....	37
4.1.4 Resultado de la entrevista aplicada al personal del Laboratorio.....	39
4.2 Fase II. Análisis de las condiciones de los riesgos y condiciones inseguras accidentes en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería.....	43
4.2.1 Evaluación Inicial de Riesgos.....	47
4.2.2 Análisis Mapa de riesgos.....	49
4.3 Fase III. Diseño de medidas de prevención que mitiguen los riesgos encontrados en el laboratorio de química general de la facultad de ingeniería.....	50
4.3.1 Propuesta N° 1. Almacenamiento temporal y disposición de desechos del laboratorio de química general de la facultad de Ingeniería.....	50
4.3.2 Propuesta N° 2. Almacén y almacenamiento de sustancias químicas.....	54
4.3.3 Propuesta N° 3. señalización en el almacén y el laboratorio de química general de la facultad de Ingeniería.....	66
4.3.4 Propuesta N°4: Frecuencia de mantenimiento.....	70
4.4 Fase IV. Evaluación factible de la propuesta de medidas de prevención de riesgos desde un punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental.....	72

CONCLUSION.....	77
RECOMENDACIONES.....	79
REFERENCIAS.....	80
ANEXO.....	83

INDICE DE TABLA Y GRAFICA

TABLA	DESCRIPCIÓN	pp
1	Promedio de desechos sólidos peligrosos en el laboratorio.....	38
2	Promedio de desechos líquidos en laborío.....	38
3	Costo de disposición final de desechos.....	73
4	Costos de adquisición de señalización.....	73
5	Costos de recipiente de desechos.....	73
6	Costo de almacén.....	74
7	Costos de frecuencia de mantenimiento.....	74
8	Costo de propuesta.....	74

GRAFICO

1	Resultados de la entrevistas.....	32
----------	-----------------------------------	-----------

LISTA DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	pp
1	Prácticas que disponen y realizan en el laboratorio de química general.....	5
2	Estimación de niveles de riesgo.....	17
3	Criterio para la toma de decisiones.....	18
4	Cuadro de operacionalizad de variables.....	27
5	Lista de chequeo del laboratorio de química general.....	30
6	Lista de chequeo del laboratorio de química general-2.....	31
7	Resultados de la lista de chequeo.....	32
8	Entrevista técnica del laboratorio.....	39
9	Entrevista docente 1.....	40
10	Entrevista docente 2.....	42
11	Evaluación de riesgo del laboratorio de química general.....	47
12	Exposición de tiempo en laboratorio.....	48
13	Plan de acción de riesgo del laboratorio de química general.....	48
14	Contenedores propuestos.....	51
15	Almacenamiento de riesgos líquidos en nevera.....	53
16	Dimensiones de nevera.....	53
17	Clasificación y convenciones (IMCO).....	57
18	Reactivos químicos en el laboratorio de química general.....	57
19	Matriz de separación para sustancias del laboratorio.....	58
20	Tipo de almacenamiento de reactivos.....	59
21	Colores de refuerzo.....	59
22	Dimensiones de estantes.....	61
23	Almacenamiento de reactivos E1.....	61
24	Almacenamiento de reactivos E2.....	62
25	Almacenamiento de reactivos E3.....	62
26	Clases de señalización.....	66
27	Distancia de visualización y tamaño de señal.....	67
28	Señalizaciones propuestas.....	67
29	Planilla de frecuencia de revisión inventariada uso y desechos.....	71

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	DESCRIPCIÓN	PP
1	Símbolo de riesgo físico.....	13
2	Símbolos de riesgos químicos.....	14
3	Ejemplo de posturas específicas que se asocian con lesiones.....	15
4	Falta de señalización de evacuación/salida.....	33
5	Falta de identificación de botiquín.....	33
6	Falta de señalización en extintores.....	34
7	Residuos almacenados en campana.....	34
8	Sustancias líquidas peligrosas almacenadas debajo de campana.....	35
9	Sustancias sobre mesón.....	35
10	Almacenamiento en orden alfabético.....	36
11	Ultimo control de servicio y recarga de extintores.....	36
12	Recipientes para todos los desechos sólidos.....	47
13	Formato para evaluar los riesgos-COVENIN.....	44
14	Formato de plan de riesgos-COVENIN.....	45
15	Notas para llenar formato de evaluación-COVENIN.....	46
16	Mapa de riesgos del laboratorio de química general.....	49
17	Contenedores de desechos.....	50
18	Garrafa de polietileno y nevera.....	52
19	Etiqueta para identificación de residuos.....	75
20	Almacenamientos de desechos solidos de la Universidad José Antonio Páez.....	54
21	Deposito laboratorio en la Universidad José Antonio Páez.....	55
22	Deposito laboratorio en la Universidad José Antonio Páez.....	55
23	Cuadro de separación de la sustancia química (IMCO).....	56
24	Extractor de aire.....	60
25	Letreros identificación de estantes.....	63
26	Etiqueta de identificación de compartimiento.....	63
27	Lay-out distribución sugerida de del almacén.....	64
28	Lay-out ubicación sugerida para sustancia.....	65
29	Propuesta de mapa de señalización en el laboratorio.....	68
30	Propuesta de mapa de señalización en almacén.....	69



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN RIESGO EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA
GENERAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD
JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

Autor:
Maria Gonzalez
Tutora: Ing. Viky Mujica
Fecha: Enero, 2023

RESUMEN

El trabajo en el laboratorio de química, presenta una serie de riesgos de origen, relacionados básicamente con las instalaciones, los materiales que se manipulan y las operaciones que se realizan en ellos, que impactan en la seguridad del personal docente, administrativo y estudiantil que participan en las clases prácticas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez. Para la prevención y mejoramiento del trabajo en esta área, esta investigación tuvo como objetivo proponer medidas de prevención de riesgos en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez. Por medio de la ejecución de esta propuesta, se obtiene como resultado la minimización de los riesgos encontrados en el laboratorio antes mencionado; por lo que, se efectuó bajo la modalidad de proyecto factible, con un diseño de campo y nivel descriptivo, que empleó la observación directa y la entrevista como técnicas de recolección de datos. Mientras que, se empleó el uso de los formatos de la norma Covenin 4004:200, y mapa de riesgo para el análisis de los datos obtenidos. Posteriormente, como resultado de este proceso se elaborarán medidas y acciones preventivas de estos riesgos; además, la presentación de un modelo de gestión factible para esta relevante institución académica, y que sirva para el cumplimiento de las disposiciones y normativas vigentes de acuerdo al tema. La siguiente investigación se enmarca en la línea de investigación de Gestión Organizacional.

Descriptor: Laboratorio, Riesgos, Prevención, Seguridad laboral.

INTRODUCCIÓN

El trabajo en un laboratorio no representa un peligro en sí mismo; sin embargo, en virtud de las sustancias y elementos que se utilizan y la posibilidad de inadecuada manipulación, puede contribuir a generar accidentes dentro de sus áreas. Con el paso del tiempo; instituciones, empresas, universidades, y demás organismos han concientizado sobre la gestión de la bioseguridad e higiene ocupacional, enfocándose en estudiar las medidas que reduzcan y a su vez moderen los riesgos a los que están expuestos todos los que laboran en un laboratorio.

En los últimos años se ha extendido el uso de metodologías simplificadas para evaluar los riesgos en el laboratorio de química, especialmente por la naturaleza de los compuestos que se manipulan en este, así, la evaluación siempre tiene en cuenta factores como la cantidad manipulada de la sustancia peligrosa, las condiciones de ventilación del laboratorio y si se dispone de vitrinas de extracción de gas o no. Por otro lado, se evalúa las condiciones de almacenamiento y el grado de protección dérmica y de protección respiratoria del trabajador o trabajadores. Según INPSASEL-2009: define el Riesgo como: “la posibilidad de ocurrencia de un siniestro, el cual puede ser causado o no, directo o indirecto de una acción, sea este efecto de una imprudencia, impericia o negligencia de quien la realice”.

Para la Universidad José Antonio Páez (UJAP) es importante poder preservar sus recursos humanos, quienes representan su principal activo y de igual manera sus instalaciones, las cuales implican grandes inversiones monetarias, ambos elementos mencionados son fundamentales, pero están sujetos a riesgos que pueden ser controlados en la medida que se pueda aplicar un plan efectivo de higiene y seguridad laboral, dentro de las políticas y lineamientos de la institución y las normativas vigentes. La ergonomía, higiene y seguridad laboral son parte integral de la estrategia en materia de salud ocupacional, que garantiza la seguridad de sus trabajadores en sus puestos de trabajo, apoyándose de las comisiones mixtas, departamento de seguridad laboral, recursos humanos y la rectoría.

El presente estudio surge como una necesidad de conocer y evaluar los distintos riesgos laborales a los que está expuesto el personal del Laboratorio de química general de las carreras de ingeniería industrial, mecánica y civil de la Facultad de ingeniería, basándose principalmente en la aplicación y compilación de las normativas nacionales correspondientes como las del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL), la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), La Comisión Venezolana

de Normas Industriales (COVENIN) relacionadas al tema como la 2237-89, 3060-93, 2266-88, 2260-88 y 4004-2000; en base a ellas se propondrán las medidas preventivas para la minimización de riesgos.

Por otro, las técnicas de higiene y seguridad están vinculadas al incremento del desempeño de las actividades en el área de trabajo, en este caso particular en el laboratorio, donde se necesitan realizar labores en un ambiente seguro y donde se controle adecuadamente la exposición de factores de riesgo, logrando así un mejor desempeño y beneficiando a corto plazo a los usuarios y trabajadores pues se logrará alcanzar un ambiente seguro en el área de trabajo. Por tal motivo, este trabajo permite contribuir de forma positiva en el mejor rendimiento de los estudiantes de ingeniería y en brindarles las herramientas necesarias para el conocimiento oportuno de seguridad y salud laboral.

A continuación, este trabajo está desarrollado en cuatro capítulos, descritos de esta manera: El **Capítulo I**, que consistió en el planteamiento y formulación del problema, los objetivos a propuestos, la justificación y el alcance que tuvo este estudio. El **capítulo II**, el Marco Teórico, donde fueron expuestos los antecedentes de este tipo de estudio, las bases teóricas y legales. El **capítulo III**, corresponde a la metodología correspondiente a proyecto factible que se aplicó, definiendo aspectos como el Tipo y Diseño de la investigación, la Población y Muestra objeto de estudio, las Técnicas e instrumentos para la recolección de datos, las técnicas para el análisis de los datos, las Fases que tuvo el proyecto y la Confiabilidad de los instrumentos aplicados. El **capítulo IV**, presenta y discute los resultados obtenidos durante el desarrollo de esta investigación; adicionalmente incluye la propuesta planteada por la autora para la solución del problema en estudio. Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones aportadas por este trabajo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema.

La seguridad y salud en el trabajo se ha convertido en una tarea de gran importancia en nuestro mundo. Las personas de cada uno de los territorios están expuestas a condiciones de trabajo peligrosas e insalubres, por lo cual es necesario que todas las organizaciones tengan un área laboral que garantice el bienestar y seguridad del trabajador, así mismo que cumpla a cabalidad con las leyes establecidas por el estado dando a los trabajadores condiciones saludables dentro de la organización. Según Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (Insst, 2022) “El derecho a un entorno de trabajo seguro y saludable ha sido incluido dentro de los Principios y derechos fundamentales en el trabajo en una decisión histórica de la 110ª Conferencia Internacional del Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), celebrada en Ginebra, que se clausuró el pasado 11 de junio de 2022.”

Según la Fundación Internacional ORP (2022):

“Compromete a todos los Estados miembros de la OIT a respetar y promover el derecho fundamental a un entorno de trabajo seguro y saludable, hayan ratificado o no los Convenios correspondientes a nivel individual. También vincula a su cumplimiento independientemente de su nivel de desarrollo económico. Este nuevo derecho se suma a la libertad de asociación y negociación colectiva, a la eliminación del trabajo forzoso, a la abolición del trabajo infantil y a la eliminación de la discriminación laboral que eran, hasta la fecha, las cuatro categorías de Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo. Fueron adoptados como principios rectores en 1998 como parte de la Declaración de la OIT relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo.”

Actualmente en Venezuela, existe El Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL), fue creado por la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, según Gaceta Oficial Número 3.850 de fecha 18 de julio de 1986. Como ente gestor de la seguridad y salud. En el trabajo mantiene firme la responsabilidad de impulsar la cultura de prevención de accidentes o enfermedades ocupacionales, así como proponer normas y guías técnicas que precisan las adecuadas condiciones de salud y seguridad en cada centro de trabajo. Según lo establece el Ministerio del Poder Popular para el Proceso Social de Trabajo (INPSASEL) Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral.

Siguiendo este orden de ideas, es importante resaltar que existe la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), cuyo objetivo es garantizar a los trabajadores condiciones óptimas, prevención, salud, seguridad y bienestar en el trabajo. Cualquier tipo de organización, sea esta una sociedad civil mercantil o algún ente público, está en la obligación de cumplir con lo establecido en la LOPCYMAT y su Reglamento. La misma fue publicada en Gaceta Oficial número 38.236, de fecha 26 de julio de 2005. Según lo establecido en el Ministerio del Poder Popular para el Proceso Social de Trabajo (INPSASEL) Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral.

También esta ley persigue que los trabajadores y trabajadoras tengan un ambiente laboral con condiciones seguras y saludables, donde se tome en cuenta la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades de tipo ocupacional, reconocimiento de daños sufridos y el desarrollo de programas de recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social. Establece, además, las sanciones por incumplimiento de la misma y todas las normas a seguir por accidentes de trabajo que ocurran con o sin culpa del empleador.

El ambiente laboral que fue evaluado y analizado en este trabajo de investigación es una institución educativa superior, una universidad constituida y estructurada por varias facultades, departamentos y áreas de trabajo. Por otro lado, la universidad puede ser definida como un lugar de residencia y trabajo para el personal docente, obrero, empleados administrativos y estudiantes, donde participan activamente un gran número de individuos, durante un período de tiempo prolongado.

En línea con lo antes establecido y dada la importancia de la seguridad y salud ocupacional surgió la inquietud de realizar la revisión del laboratorio de química general, la cual es una asignatura sumamente importante cursada durante el cuarto semestre de las carreras de ingeniería industrial, civil y mecánica de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez. Así mismo, en este laboratorio se llevan a cabo seis prácticas, a saber: 1) Procedimientos en el laboratorio, 2) Solubilidad y factores que le afectan, 3) Preparación de soluciones y volumetría, 4) Factores que afectan la velocidad de una reacción, 5) Equilibrio químico: Principio de la Le Chatelier, y 6) Celdas electroquímicas y corrosión; en la mencionada área, el estudiante realiza determinados experimentos y trabajos prácticos, siendo constituidos en grupos que ascienden a alrededor de 20 estudiantes durante cada actividad, las cuales se desarrollan generalmente en parejas para un máximo de 10 estaciones repartidas, actividades que se describen en el Cuadro 1.

El objetivo de este trabajo fue a su vez determinar qué aspectos de la ley y reglamentos de seguridad y salud ocupacional para este ambiente de laboratorio fueron o no considerados para su cumplimiento, así como también la generación de las respectivas recomendaciones que corrijan y/o mitiguen los riesgos presentes.

Cuadro 1. Prácticas que se disponen y realizan en el laboratorio de química general.

Práctica	Contenido	Objetivos
N.º 1	Procedimientos en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los instrumentos más utilizados en el Laboratorio de Química General. • Utilizar correctamente el material de vidrio de uso común en el laboratorio (cilindro graduado, pipeta, embudo, vaso de precipitado, fiola, etc.) • Decidir cuál instrumento volumétrico es el más apropiado para medir una cantidad de líquido determinado. • Adquirir destreza en los métodos de separación de mezclas tales como: decantación, filtración por gravedad, evaporación y separación de líquidos no miscibles. • Encender, ajustar la llama del mechero e investigar los productos de combustión.
N.º 2	Solubilidad y factores que le afectan	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar la solubilidad de una sustancia en tres solventes de diferente polaridad. • Comparar la solubilidad de un líquido en dos solventes de diferente polaridad. • Diferenciar un proceso de disolución endotérmico de uno exotérmico. • Determinar la solubilidad de una sal a diferentes temperaturas y representarla gráficamente.
N.º 3	Preparación de soluciones y volumetría	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar soluciones, por pesada y por dilución. • Realizar valoraciones ácido-base. • Diferenciar entre una valoración primaria y una valoración secundaria. • Determinar la Normalidad de una solución de HCl desconocida.

N.º 4	Factores que afectan la velocidad de una reacción	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el efecto de la concentración del Tiosulfato de Sodio, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ y del Ácido Sulfúrico, H_2SO_4, sobre la velocidad de la reacción (Ley Diferencial de Velocidad): $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_3 + \text{NaHSO}_4 + \text{S}$ • Determinar el efecto de la temperatura sobre la velocidad de esa reacción. • Determinar la Energía de Activación (E_a) de la reacción señalada.
N.º 5	Equilibrio químico: Principio de la Le Chatelier	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar reacciones donde se observa la reversibilidad, mediante cambio de color o formación de precipitado. • Estudiar el efecto de la concentración de los iones H_3O^+ y OH^-, en los equilibrios químicos de Cromato-Dicromato, solubilidad, hidrólisis y de formación de ion complejo.
N.º 6	Celdas electroquímicas y corrosión	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la espontaneidad en algunas reacciones de óxido – reducción. • Construir varias celdas galvánicas y determinar el potencial de cada una de ellas. • Estudiar el efecto de la concentración sobre el potencial de celda. • Construir celdas electrolíticas y analizar las reacciones químicas involucradas. • Comparar la corrosión del hierro en diferentes medios.

Fuente: González, M (2023).

Las prácticas que se realizan en los laboratorios pueden presentar una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variadas: relacionados con las propias instalaciones de los laboratorios, con los productos químicos que se manejan y con las operaciones que con ellos se realizan. En el Laboratorio de química general bajo estudio se manipulan productos corrosivos como: Ácido clorhídrico y Ácido nítrico; Disolventes inflamables como: Hexano y Ácido sulfúrico; Materiales de vidrio como: Vaso de precipitado, tubos de ensayo, gradilla, pipetas graduadas, etc. que ponen en riesgo la salud del personal por incumplimiento de las normas de seguridad e higiene, por ejemplo, al no usar medidas de protección, en el desconocimiento de la manipulación de máquinas y herramientas, entre otras.

Con ello se identificó la principal problemática de la investigación que subyace en la Gestión de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo, por la falta de una evaluación de riesgos laborales, que pueden causar desviaciones en la salud de los trabajadores docentes, técnicos, personal administrativo, así como también en los estudiantes por motivo de la aparición de acciones subestándares. Entre las observaciones iniciales al realizar la primera revisión, la

investigadora comprobó que no se disponía de ningún tipo de señalización de seguridad que indicara prohibición, reglas o normas que deben acatarse para evitar situaciones de riesgos dentro del área del laboratorio; por mencionar, la falta de Equipos de Protección Individual (EPP) que en muchos reglamentos son obligación por parte de la institución o empresa proporcionar a los usuarios del laboratorio para el desempeño de sus funciones siempre que un riesgo no se pueda evitar o limitar suficientemente.

1.2 Formulación del problema.

Bajo este enfoque nos encontramos con la siguiente interrogante, ¿De qué manera se puede determinar los riesgos para las medidas de prevención en el laboratorio de química general de la facultad de ingeniería de la universidad José Antonio Páez?

1.3 Objetivos de la Investigación.

1.3.1 Objetivo General.

Proponer medidas de prevención de riesgos en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Diagnosticar la situación actual en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería.
- Analizar los riesgos y condiciones inseguras en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería.
- Diseñar medidas de prevención que mitiguen los riesgos encontrados en el laboratorio de química de la facultad de ingeniería.
- Evaluar la factibilidad de la propuesta de medidas de prevención de riesgos desde un punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental.

1.4 Justificación de la investigación.

En la actualidad existe un gran interés por parte de todo tipo de organización el conocer e implementar buenas prácticas de seguridad e higiene industrial y salud ocupacional. De modo que al realizar las notificaciones de riesgos de manera adecuada como lo establecen las normas técnicas vigentes y la (LOPCYMAR) se estarán evitando posibles sanciones establecidas, por la ley que ampara al trabajador, demandas por parte de los trabajadores o familiares que puedan traer problemas legales a la empresa. Es importante destacar que el incremento de los costos y procesos administrativos para la empresa, las altas sanciones administrativas y penales determinadas para empleadores y el excesivo poder otorgado al INPSASEL, hacen necesario que esta ley se cumpla

de manera correcta y que sea conocida y acatada con el apoyo de los trabajadores.

Por ser la Universidad una institución que alberga a cientos de asistentes entre estudiantes, docentes y trabajadores, no se encuentra exenta de demostrar un buen desempeño en lo que a seguridad y salud ocupacional se refiere, debido a ello el gran interés que posee la facultad por implementar buenas prácticas de seguridad industrial en su laboratorio de química, que permitan prevenir los riesgos y accidentes laborales que se pueden presentar en el transcurso de sus actividades.

Se debe señalar que dentro de las actividades de la mencionada Facultad existen procesos en los que es necesaria la utilización de productos y equipos que pueden generar algún tipo de riesgo y/o accidente al recurso humano que utiliza los laboratorios y bodegas; por este motivo, la Institución debe cumplir con la LOPCYMAT, el cual especifica normas y reglamentos a seguir por toda organización con el afán de aplacar los efectos adversos que en el trabajador se pudieran generar por causa de las actividades laborales. La presente investigación es de importancia relevante para la investigadora debido a que esta materia forma parte de la instrucción académica durante el pensum académico. Por otra parte, se debe considerar lo que implica su correcta aplicación y los riesgos fiscales a los que son expuestos los empleadores por el incumplimiento de la LOPCYMAT.

1.5 Alcance.

El estudio del presente trabajo está orientado a proponer medidas de prevención de riesgos en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez. Con dicha propuesta se pretende diseñar medidas de prevención que mitiguen los riesgos encontrados, así mismo, beneficiando directamente todo el personal docente, administrativo y estudiantil que utilicen esta área.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Según Roberto Hernández Sampieri (2008), el marco teórico “es un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Nos ayuda a documentar cómo nuestra investigación agrega valor a la literatura existente”.

Por su parte Sabino (2008), lo define como un conjunto de planteamientos teóricos y de proposiciones que sustentan una investigación, que sirve de referencia al tema de estudio, y que, al estar ligadas entre sí, constituyen el ámbito teórico dentro del cual el investigador formula sus proposiciones específicas, describe e interpreta los hechos que le interesan.

Bajo los postulados antes descritos, significa poner en claro para el propio investigador sus postulados y supuestos, asumir los frutos de investigaciones anteriores y esforzarse por orientar el trabajo de un modo coherente. También se puede decir que el marco teórico es donde el investigador puede desarrollar de forma documentada, organizada y metódica la teoría del problema que se está investigando.

2.1 Antecedentes de la Investigación.

Todo trabajo de investigación requiere ser fortalecido con la presentación de otras investigaciones sobre el mismo tema, con el objeto de enfatizar los aspectos que sean necesario de destacar en el trabajo que se desarrolla y que ha sido a la vez elaborados por otros autores, a manera de buscar coincidencias y semejanzas, o bien presentar los elementos que se hayan tomado en consideración y que sirven de soporte a un estudio, cualquiera este sea.

En ese sentido, esto requiere explicar la relación del antecedente con el tema de estudio, procurando destacar los aspectos que de éstos se toman para fundamentar la investigación que se presenta. Entre los estudios relacionados con el área investigativa se tiene:

Amundarain Marcos y Esteves Miguel, (2022). realizaron un estudio en la Universidad José Antonio Páez para optar por el título de Ingeniero Industrial, titulado “**Estudio para la prevención de riesgos y accidentes en los laboratorios de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez**”, cuyo objetivo principal fue realizar un estudio para la prevención de riesgos y accidentes en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez. La investigación se enmarco en un diseño de investigación de

campo, tomando como población los laboratorios del instituto antes mencionado, para la recolección de datos los autores aplicaron una encuesta de 11 preguntas, lista de chequeo y uso del Anexo D, Formato para Evaluar Riesgos que proporciona la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 4004:2000), luego de haber analizado las condiciones actuales de los laboratorios, concluyo con Manual de prevención y control de riesgos en laboratorios de la facultad de ingeniería. Universidad José Antonio Páez.

El uso de esta información fue de gran soporte a la investigación ya que en ella se empleó la Evaluación de Riesgos, que forman parte de este trabajo, su enfoque tiene relación puntual con este trabajo de grado, ya que ambos sugieren una propuesta basada en análisis de riesgos para mejorar condiciones de trabajo que ayuden a prevenir lesiones y enfermedades ocupacionales.

Así mismo, Satán, N (2020), en su trabajo de titulación para optar a Ingeniera Química, presentó una tesis titulada **“Diseño de un manual de seguridad y riesgos para los laboratorios de la facultad de ciencias Bloque lateral dos (química analítica, protección ambiental, productos naturales y centros de computación)”** de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en Ecuador. Este manual consiste en un Plan Integral de Gestión de Riesgos cuyo desarrollo se basó en los lineamientos establecidos por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias mismos que permiten identificar y reducir los riesgos, así como el manejo de situaciones adversas que afectan la seguridad de las personas dentro de su entorno laboral. Mediante el uso de check list se determinó la situación actual del Bloque en el cual se introdujo la matriz de Identificación y Evaluación Inicial de riesgos por puesto de trabajo, cuya información facilita la identificación de las vulnerabilidades y amenazas de mayor incidencia como incendios, explosiones, precipitación de material volcánico, sismos u otros eventos adversos de origen antrópico. Los autores concluyen que el plan diseñado constituirá una herramienta necesaria para contribuir con el mejoramiento de las capacidades de reacción de la población académica ante los posibles escenarios anteriormente descritos.

De forma similar, Corrales y Zamora (2019), propusieron en su trabajo de investigación para optar al título de Ingeniero Industrial, el cual titularon **“Propuesta de manual en materia de higiene y seguridad en el Laboratorio de Operaciones Unitarias del Recinto Universitario Simón Bolívar”**, presentado como un manual en materia de higiene y seguridad en el laboratorio de operaciones unitarias del mencionado recinto universitario. Para este trabajo la población de estudio fueron 11 puestos de trabajo, los cuales fueron evaluados para la identificación de los

peligros a los que estaban expuestos, los más frecuentes eran: ruido, cortes, caídas al mismo y distinto nivel, exposición a altas temperaturas entre otras, de igual forma se categorizaron: según el peligro, por su estimación, la cantidad de trabajadores expuestos y las medidas preventivas. Se estableció un plan de acción que retomara las medidas preventivas propuestas en la caracterización y se le asignó un responsable de ejecución, fecha de inicio, finalización y la comprobación de eficacia de estas medidas las cuales permitirán la reducción de los riesgos laborales; los resultados obtenidos correspondieron al desarrollo de un manual de seguridad e higiene laboral, el cual contribuiría con la disminución de dichos riesgos y permita las buenas prácticas de los procesos químicos en este laboratorio.

Según Sánchez, M (2019), en su trabajo de grado titulado **“Plan estratégico que permita mejorar las condiciones de trabajo en el departamento de control de calidad de la empresa M & F Pack, C.A.”**, presentado en la Universidad José Antonio Páez (UJAP) para optar por el título de Ingeniero Industrial, realizó esta investigación con el objetivo de proponer un plan estratégico que permita mejorar las condiciones de trabajo en el departamento de control de calidad de la empresa M & F Pack, C.A., con la finalidad de dar cumplimiento a los lineamientos legales vigentes en materia de seguridad laboral.

Se utilizó una metodología de investigación de campo, para la cual fue seleccionada una población y muestra que está determinada por el personal que trabaja para el Área de Control de Calidad, siendo un total de ocho (08) personas. Para ello, se empleó la lista de revisión (check list) como instrumento, el cuestionario y el análisis ergonómico; concluyendo así, con un Plan estratégico en materia de seguridad y salud laboral para el departamento de control de calidad de la empresa M & F Pack, C.A.

Este trabajo contribuyó a la investigación ya que el estudio expone la importancia de las evaluaciones ergonómicas que permiten ayudar a realizar las propuestas que corrijan las causas, para así disminuir los riesgos ergonómicos y prevenir secuelas provenientes de los riesgos ocupacionales.

Por ultimo, Mujica, L. (2018) presentó un trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciado en Relaciones Industriales en la Universidad de Carabobo, en relación a las **“Condiciones de seguridad y salud laboral de los trabajadores de una estación de servicio ubicada en Tinaquillo, estado Cojedes”**. La investigación tuvo como objetivo analizar las condiciones de seguridad y salud laboral de los trabajadores de una estación de servicio ubicada

en Tinaquillo, Estado Cojedes. Metodológicamente se trató de una investigación de campo, descriptiva, con diseño no experimental transversal, para la que se seleccionó una muestra no probabilística intencional de diez sujetos, empleando como instrumentos una ficha de registro y un cuestionario dicotómico de 20 ítems previamente sometido a pruebas de validez y confiabilidad, la cual, aporta valor teórico y valor práctico a la presente investigación, pues se tuvo que analizar puestos de trabajo en cuanto a riesgos y condiciones de seguridad laboral, también se puede evidenciar que más allá de las fronteras, el estudio de la seguridad y salud laboral, en base a las condiciones de trabajo es, asimismo, de absoluta actualidad e interés.

2.2 Bases Teóricas.

A continuación, se presentan una serie de definiciones que fueron indagadas con objetivo de aclarar aspectos que aportan al desarrollo de esta investigación con la finalidad de obtener un mejor desenvolvimiento del mismo.

2.2.1 Teorías Centrales.

Comprenden las teorías que sustentan la Investigación. Por lo que tratan de un trabajo empírico realizado por el investigador, y, por tanto, se basa en la observación y experiencia del mismo, el cual debe tomar en cuenta la información previa sobre el tema, la problemática o fenómeno a estudiar. Se desarrolla de manera organizada y coherente, por ello se basa en una metodología de investigación, a continuación, se muestran algunas teorías relacionadas.

2.2.2 Teoría de restricciones.

Es un método de mejora de procesos que se enfoca en identificar y corregir las limitaciones o causas raíz de los cuellos de botella. Al abordar estas limitaciones la metodología puede ayudar al investigador o a la empresa mejorar la rentabilidad y ayudar a la organización a lograr su objetivo de manera más efectiva. El objetivo de esta teoría coopera en el aumento del rendimiento de las organizaciones y busca la consecución de metas abordando las restricciones mediante la mejora de sus procesos y la optimización del uso de sus recursos.

2.2.3 Riesgo.

Según INPSASEL-2009: define el Riesgo como: “la posibilidad de ocurrencia de un siniestro, el cual puede ser causado o no, directo o indirecto de una acción, sea este efecto de una imprudencia, impericia o negligencia de quien la realice”. También en la Norma venezolana COVENIN 2270: 2002, comités de Higiene y Seguridad Industrial. Integración y funcionamiento; establece que el Riesgo: “Es una medida de potencial de pérdida económica o lesión en términos

de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado junto con la magnitud de las consecuencias. Los riesgos laborales pueden deberse a diversas causas externas: químicas, biológicas o físicas, entre otras”. (p.45).

2.2.4 Riesgos Laborales.

Los riesgos laborales son las posibilidades de que un trabajador sufra una enfermedad o un accidente relacionado a la actividad que desarrolla, el área donde se encuentra y su propio puesto de trabajo.

2.2.5 Tipos de Riesgos.

Para Ángel Cruz y Luis Ruiz, (2012) los tipos de riesgos son:

Riesgos físicos: Son todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos tales como:

- Ruido.
- Temperaturas.
- Ventilación.
- Iluminación.
- Radiación otras formas de radiación de alta energía.
- Vibración.

En la figura 1 se aprecia el símbolo de riesgo físico.



Figura 1. Símbolo de riesgo físico

Fuente: Ángel, C (2012)

Riesgos químicos: El Riesgo químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. (Ver figura 2)



Figura 2. Símbolos de riesgos químicos.

Fuente: Ángel, C (2012)

Corrosivos: Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. Por ejemplo: Ácido clorhídrico, Ácido fluorhídrico, etc. Precaución: No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.

Irritante: Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.

Tóxicos: Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud.

Nocivos: Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud de forma temporal o alérgica.

Riesgos ergonómicos: No existe una definición oficial de la ergonomía. Murrue la definió como "El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo". Su objetivo es diseñar el entorno de trabajo para que se adapte al hombre y así mejorar el confort en el puesto de trabajo. [14].

La postura: Es la posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo. La postura agachada se asocia con un aumento de riesgo de lesiones. Generalmente se considera que más de una articulación que se desvía de la posición neutral produce altos riesgos de lesiones. (Ver figura 3).

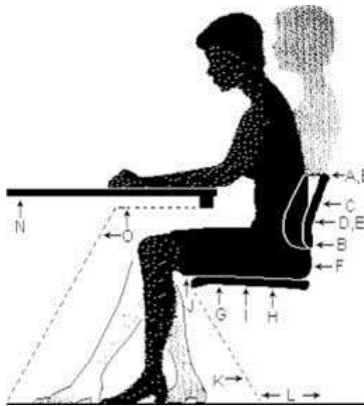


Figura 3. Ejemplo de Posturas Específicas que se Asocian con Lesiones.
Fuente: Ángel, C (2012)

En la muñeca.

- La posición de extensión y flexión se asocian con el síndrome del túnel del carpo.
- Desviación lunar mayor de 20 grados se asocia con un aumento del dolor y de datos patológicos.

En el hombro.

- Abducción o flexión mayor de 60 grados que se mantiene por más de una hora por día, se relaciona con dolor agudo de cuello.
- Las manos arriba o a la altura del hombro se relacionan con tendinitis y varias patologías del hombro.

En la columna cervical.

- Una posición de flexión de 30 grados toma 300 minutos para producir síntomas de dolor agudo, con una lesión de 60 grados toma 120 minutos para producir los mismos síntomas.
- La extensión con el brazo levantado se ha relacionado con dolor y adormecimiento del cuello-hombro, el dolor en los músculos de los hombros disminuye el movimiento del cuello.

En la espalda baja.

- El ángulo sagital en el tronco se ha asociado con alteraciones ocupacionales en la espalda baja

2.2.6 Evaluación de Riesgos.

Según la Comisión Europea, en Luxemburgo 1996, se entiende como “el proceso de valoración del riesgo que entraña para la salud y seguridad de los trabajadores la posibilidad de que se verifique un determinado peligro en el lugar de trabajo”. Adicional a esto, también se puede contar con la apreciación de la evaluación de riesgo que Cortés D., José M., (2007:123) señala

que: “Con la evaluación de riesgos se alcanza el objetivo de facilitar al empresario la toma de medidas adecuadas para poder cumplir con su obligación de garantizar la seguridad y protección de la salud de los trabajadores”.

2.2.7 Análisis de Riesgos.

2.2.7.1 Identificación de Riesgos.

Para llevar a cabo la identificación de peligros que pueden existir, se deben responder a 3 interrogantes:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, como puede ser, por tipo de riesgos, bien sean mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, entre otros. Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- Golpes y cortes.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- Espacio inadecuado.
- Peligros asociados con manejo manual de cargas.
- Peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la Consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- Peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- Incendios y explosiones.
- Sustancias que pueden inhalarse.
- Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- Sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).

- Trastornos musculoesqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- Ambiente térmico inadecuado.
- Condiciones de iluminación inadecuadas.
- Barandillas inadecuadas en escaleras.

Cabe destacar, que la lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

2.2.8 Estimación de riesgo.

Una vez identificados los riesgos vamos a asignarles un valor de peligrosidad. Esto se hace teniendo en cuenta de manera conjunta:

- La probabilidad de que ocurra un accidente.
- La potencial severidad del daño, es decir; las consecuencias si se llega a producir un accidente.
- El Análisis del riesgo proporcionará una unidad de medida del mismo o Nivel de riesgo, clasificándose este nivel de riesgo, en orden creciente de peligrosidad, en trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable.

En el cuadro 2, se aprecia un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Cuadro 2. Estimación de Niveles de riesgo.

Niveles de Riesgo				
Ligeramente Dañino (LD)		Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)	
Probabilidad	Baja (B)	Riesgo Trivial (T)	Riesgo Trivial (T)	Riesgo Moderado (MO)
	Media (M)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)
	Alta (A)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)	Riesgo Intolerable (IN)

Fuente: COVENIN (4004:2000).

2.2.9 Valorización del riesgo.

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

Para cada tipo de riesgo, existe una acción y una temporización. (Ver cuadro 3)

Cuadro 3. Criterio para la toma de decisiones.

Riesgos	Acción y Temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
Moderado (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo que se realiza en la locación donde existe dicho riesgo.

Fuente: COVENIN (4004:2000).

2.2.10 Mapa de riesgos.

Según el trabajo de Rodríguez, Piñero y de Llano (2013), un mapa de riesgos es una herramienta, basada en los distintos sistemas de información, que pretende identificar las actividades o procesos sujetos a riesgo, cuantificar la probabilidad de estos eventos y medir el daño potencial asociado a su ocurrencia. Un mapa de esta naturaleza proporciona tres valiosas contribuciones a un gestor: proporciona información integrada sobre la exposición global de la empresa, sintetiza el valor económico total de los riesgos asumidos en cada momento, y facilita la exploración de esas fuentes de riesgo.

El desarrollo del mapa se inicia, por tanto, con una reflexión acerca de la organización y su trabajo, y con la identificación de sus tareas y procesos críticos. El objetivo es incardinar cada

actividad en el entramado de flujos técnicos y financieros de la organización para, una vez establecidas las correspondientes dependencias, identificar las vulnerabilidades potenciales y sus posibles consecuencias a lo largo de la organización. A continuación, cada uno de estos factores debe ser evaluado, es decir, debe ser asociado con medidas expresivas de la verosimilitud de los eventos descritos, de su impacto económico, y de las anomalías que pueden inducir en otros procesos. Es importante comprender que esta evaluación no debe restringirse a la experiencia histórica, ya que muchos de los eventos relevantes pueden tener frecuencias reducidas, o incluso no haberse presentado nunca con anterioridad.

2.3 Bases Legales.

Villafranca D. (2002); “Las bases legales no son más que se leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto” explica que las bases legales “son leyes, reglamentos y normas necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”.

2.3.1 Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).

Esta Ley abarca la promoción de la salud de los trabajadores, la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, la atención, rehabilitación y reinserción de los trabajadores e igualmente, establece las prestaciones dinerarias que correspondan por los daños que ocasionen enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo.

Derechos de los Trabajadores.

El **Artículo 53** expresa:

los trabajadores y las trabajadoras tendrán derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, y que garantice condiciones de seguridad, salud, y bienestar adecuadas. En el ejercicio del mismo tendrán derecho a:

1. Ser informados de las condiciones en las que se va a trabajar, de la presencia de sustancias tóxicas, posibles daños y cómo prevenirlos.
2. Recibir formación teóricas y prácticas, suficiente, adecuada y en forma periódica, para la ejecución de las funciones inherentes a su actividad.
3. No ser sometido a condiciones de trabajo peligrosas o insalubres que puedan ser eliminadas o atenuadas con modificaciones al proceso productivo, Si esto no es posible, el trabajador deberá ser provistos de los implementos y equipos de protección adecuados a las condiciones de trabajo.

Según el **Artículo 55** de la LOPCYMAT, son deberes de los empleadores y empleadoras:

1. Exigir de sus trabajadores y trabajadoras el cumplimiento de las normas de higiene, seguridad y ergonomía, y de las políticas de prevención y participar en los programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social

que mejoren su calidad de vida, salud y productividad.

7. Exigir a los trabajadores y trabajadoras el uso adecuado y mantener en buenas condiciones de funcionamiento los sistemas de control de las condiciones inseguras de trabajo instalados en la empresa o puesto de trabajo.

8. Exigir a los trabajadores y trabajadoras el uso adecuado y de forma correcta, y mantener en buenas condiciones los equipos de protección personal suministrados para preservar la salud.

10. Exigir a los trabajadores y trabajadoras el respeto y acatamiento de los avisos, las carteleras y advertencias que se fijaren en los diversos sitios, instalaciones y maquinarias de su centro de trabajo, en materia de salud, higiene y seguridad.

19. Exigir a sus trabajadores y trabajadoras que se abstengan de realizar actos o incurrir en conductas que puedan perjudicar el buen funcionamiento del Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

De la Higiene, la Seguridad y la Ergonomía.

En cuanto a la ergonomía en el trabajo, el **Artículo 60** indica que:

el empleador o empleadora deberá adecuar los métodos de trabajo, así como las máquinas, herramientas y útiles utilizados en el proceso de trabajo a las características psicológicas, cognitivas, culturales y antropométricas de los trabajadores y trabajadoras. En tal sentido, deberá realizar los estudios pertinentes e implantar los cambios requeridos tanto en los puestos de trabajo existentes como al momento de introducir nuevas maquinarias, tecnologías o métodos de organización del trabajo a fin de lograr que la concepción del puesto de trabajo permita el desarrollo de una relación armoniosa entre el trabajador o la trabajadora y su entorno laboral.

2.3.2 Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN - 1958).

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de normalización y calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no-gubernamental relacionado con un área específica:

COVENIN 2237-89. Ropa, equipos y dispositivos de protección personal. Selección de acuerdo al riesgo ocupacional. Medición de las condiciones ambientes en el lugar de trabajo: equipo o instrumentos. Esta Norma establece la selección del tipo de ropa, equipos y dispositivos de protección personal a utilizar por los trabajadores de acuerdo al riesgo ocupacional para evitar o disminuir los factores que directamente o indirectamente puedan afectar su integridad física.

COVENIN 3060-93. Materiales peligrosos. Clasificación, símbolos y dimensiones de la señalización de seguridad. Esta Norma establece la clasificación de riesgos, los símbolos y las

dimensiones de las señales de identificación que se deben utilizar para los materiales peligrosos, cualquiera sea su forma o tipo de empaque.

COVENIN 2266-88. Guía de aspectos generales a ser considerados en la inspección de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo.

COVENIN 2260-88. Programa de higiene y seguridad industrial, aspectos generales.

COVENIN 4004-2000. Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene Ocupacional (SGSHO) de carácter provisional y proporciona recomendaciones relativas a la gestión de la prevención de los efectos de riesgos laborales y a los elementos que componen el sistema de gestión.

2.4 Definición de Términos Básicos.

Accidente Laboral: Es cualquier suceso no esperado ni deseado que da lugar a pérdidas de la salud o lesiones a los trabajadores.

Acción Preventiva: Conjunto de medidas que se implementan con el fin de eliminar las causas de una no conformidad potencial y prevenir nuevamente su ocurrencia en iguales o similares situaciones a la problemática.

Entorno de Trabajo: Espacio en el que desarrolla diariamente las funciones el trabajador, en el cual se da la más alta exposición a factores de riesgo para la salud.

Evaluación de Riesgo: es uno de los pasos que se utiliza en un proceso de gestión de riesgos. El riesgo se evalúa mediante la medición de los dos parámetros que lo determinan, la magnitud de la pérdida o daño posible, y la probabilidad p que dicha pérdida o daño llegue a ocurrir.

Equipo de Protección Personal: Se entiende por Equipos de Protección Personal, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos complemento destinado al mismo fin. Los Equipos de Protección Personal son pues elementos de protección individuales del trabajador, muy extendidos y utilizados en cualquier tipo de trabajo y cuya eficacia depende, en gran parte, de su correcta elección y de un mantenimiento adecuado del mismo.

Identificación de Peligros: Proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

Riesgo: Es la probabilidad de que ocurra daño a la salud, a los materiales, o ambos.

Seguridad Laboral: La seguridad en el trabajo abarca el conjunto de medidas empleadas para prevenir accidentes y eliminar las condiciones inseguras del ambiente, así como para instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implementar prácticas preventivas.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Según lo expresado por Franco (2011 p.118.) “El marco metodológico es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “cómo” se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que estudiamos.”

Por lo tanto, en este capítulo se incluyen todas las actividades necesarias para describir y analizar la problemática planteada, a través de secuencias procedimentales lógicas y organizadas, que incluyen técnicas para la recolección y análisis de datos, además del establecimiento de un nivel de investigación que permita la construcción del plan más apropiado para lograr los objetivos planteados en la investigación.

3.1 Enfoque de la investigación.

Esta investigación se encuentra dentro del enfoque cuantitativo. Según Hernández, Fernández y baptista (2014) el enfoque de la investigación cuantitativa, “Considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medición numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas”. (p.4)

3.2 Tipo de Investigación.

En vista de la situación que se presenta en el laboratorio de química general de la Universidad José Antonio Páez, el presente trabajo se encuentra bajo los parámetros de una investigación del tipo factible, la cual es definida por El Manual de la UPEL (2016, p.22), señala lo siguiente: “Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades”.

3.3 Diseño de la Investigación.

Parella y Martins (2008), expresan que el diseño de la investigación “se refiere a la

estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio”. Las consideraciones para la investigación establecen que el diseño de esta investigación se apoyó en un diseño documental y de campo, puesto que se necesitó recaudar toda la información teórica que sustentó el trabajo, en un campo de trabajo bastante amplio donde se incluyó un panorama real y actual del laboratorio.

3.4 Nivel de la Investigación.

En cuanto este aspecto, se hace referencia al grado de profundidad con el que se aborda el fenómeno de estudio. En este sentido, el presente trabajo de investigación tuvo un nivel descriptivo, ya que el mismo se sustentó en un diagnóstico de la problemática objeto de estudio. Según Arias, F. (2012, p. 24), define la investigación descriptiva como, “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer una estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”.

3.5 Población y Muestra.

3.5.1 Población.

Se establecen los elementos sobre los cuales se aplicaron los postulados y se plantearon las alternativas propuestas en esta investigación, en este sentido Arias, F. (2012) define a la población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio. (p.96).

Partiendo de esta definición, se puede indicar que la población para este estudio estuvo conformada por los laboratorios de la Universidad José Antonio Páez.

3.5.1 Muestra.

Para efecto de la investigación se hizo necesario la selección de la muestra, para tal caso Arias (2012), señala que: “Un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible.” (p.83). Para la muestra de este proyecto, se tomó en cuenta únicamente el laboratorio de Química General de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez

3.6 Técnicas e instrumentaciones de recolección de datos.

3.6.1 Técnicas.

De acuerdo con Arias (2012, p.67), señala que “son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas: La observación directa, la encuesta en sus dos

modalidades (entrevista o cuestionario), el análisis documental, análisis de contenido, etc.” El presente estudio se realizó bajo una combinación de varias de estas técnicas citadas.

3.6.1.1 Observación directa.

Primordialmente, la observación directa, es definida por los autores Hernández, Fernández y Baptista (2006, p.63), así: “consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta”. A través de esta técnica la investigadora pudo observar y recoger datos mediante su propia observación.

3.6.1.2 Entrevista.

“La entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y en el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener información requerida.” (Arias, 2016, p. 73).

Según la definición e información obtenida del libro del autor anterior, de la investigación se presentan tres tipos de entrevistas. La entrevista no estructurada, ya que en este tipo de entrevistas el investigador es el instrumento de la investigación y no el protocolo o formulario de la entrevista. Su rol implica no sólo obtener respuestas, sino también aprender qué preguntas hacer y cómo hacerlas. Una entrevista semiestructura, el investigador antes de la entrevista se prepara un guion temático sobre lo que quiere que se hable con el informante.

3.6.1.3 Revisión documental.

Como método de investigación Arias, F. (2012) lo define como “aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos” (p.49). En efecto la investigadora lo utilizó en la investigación, para consulta de texto asociados con los temas referentes a su investigación.

3.6.1.4 Revisión bibliográfica.

La revisión bibliográfica es la antesala a la realización del proyecto de investigación, con la revisión bibliográfica el investigador puede aproximarse al tema en cuestión y representa la primera etapa del proceso de investigativo.

3.6.2 Instrumentos.

Así mismo, Arias, F. (2012) explica que “un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato, que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 68). De allí, en la presente investigación se aplicaron como instrumentos de recolección de datos, los siguientes:

Basados en esta definición, enunciamos cada una de las técnicas e instrumentos utilizados:

- **Check list:** Es un formato que facilita la recolección ordenada de datos e información, con la función de verificar y recopilar datos para un futuro análisis, este formato se utilizó para la realización de una serie de preguntas para una entrevista.
- **Guion para entrevista:** Un guion de entrevista es un texto en forma de lista en el que están las preguntas que le hará un entrevistador a un entrevistado y los temas que se tratarán en esta conversación.
- **Documentos:** Se usó Libros, estudios, manuales e información documentada para la recolección de información.

3.6.3 Validación del instrumento.

Según Hurtado (2012). La validez y confiabilidad reflejan la manera en que el instrumento se ajusta a las necesidades de la investigación. La validez hace referencia a la capacidad de un instrumento para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado. Es decir, que mida la característica (o evento) para el cual fue diseñado y no otra similar.

3.6.4 Técnicas de análisis de resultados.

Según Díaz, Vidal (2003 p.170) define la técnica de análisis de datos como “la selección de ciertos criterios haciendo referencias en herramientas como, tipo de métrica de las variables utilizadas, cualitativas y cuantitativas”. Una vez recopilado los datos extraídos de la experiencia de la investigadora en el laboratorio de química por medio de las listas de chequeo, entrevistas, analizado la revisión documental y registros fotográficos se procedió a clasificar los procesos y actividades identificando los riesgos, usando como guía, los formatos anexo D de la norma Covenin 4004:200. “Sistema Gestión de Seguridad e Higiene Ocupacional (SGSHO) y el mapa de riesgos, para establecer el nivel de los riesgos, acciones a tomar, medidas de control y posibles efectos en la salud de los involucrados.

3.7 Fases de la Investigación.

A continuación, el siguiente apartado incluye las etapas que se llevaron a cabo para la realización de este trabajo de investigación, las cuales corresponden con los cuatro objetivos que se planteó la autora.

Fase I. Diagnóstico de la situación actual en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería.

El objetivo principal de esta primera fase fue examinar las condiciones en las que se encuentra el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José

Antonio Páez en estos momentos, para lo cual fue necesario el recorrido de dichas instalaciones bajo la guía de los profesores y el personal administrativo del área. Adicionalmente, se recogió la información pertinente por medio de las técnicas de observación directa, lista de chequeo, encuestas y ejecución de una guía de entrevista, herramientas que sirvieron para obtener las diversas opiniones y perspectivas de los individuos que conformaron la población y muestra de esta investigación. Finalmente, esta etapa le permitió a la autora diagnosticar de manera eficiente la problemática en estudio.

Fase II. Análisis de los riesgos y condiciones inseguras en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería.

Se realizó un estudio según los ensayos y actividades fundamentales que se realizan en el laboratorio para poder determinar los factores de riesgo y las condiciones inseguras presentes en este. Así mismo, la ocurrencia de un resultado o una acción no deseada que podrían resultar en accidentes de trabajo y enfermedades de tipo ocupacional, estos se consideraron como factores de riesgo en el área del laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería. Como consecuencia de la correcta ejecución de esta fase, la investigadora pudo derivar las diversas acciones a considerar para las medidas de prevención, corrección y mitigación de dichos riesgos en el laboratorio de acuerdo a las normas establecidas por la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 2237-89; 3060-93; 2266-88; 2260-88 y 4004-2000), y en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), principalmente.

Fase III. Diseño de medidas de prevención que mitiguen los riesgos encontrados en el laboratorio de química general de la facultad de ingeniería.

En consecuencia, esta fase del proyecto estuvo enmarcada en la prevención de los riesgos en el área de laboratorio de química general, mediante el control del cumplimiento de procedimientos en el Laboratorio, así como también en la implementación de las normas establecidas por la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 2237-89; 3060-93; 2266-88; 2260-88 y 4004-2000), y en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), asociadas a Seguridad y Salud en el Trabajo; esto con la finalidad de desarrollar la propuesta de medidas de prevención de riesgos y accidentes que fuera factible y efectiva para las instalaciones de mencionado laboratorio.

Fase IV. Evaluación la factibilidad de la propuesta de medidas de prevención desde un punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental.

Finalmente, se evalúa la rentabilidad del proyecto, con la finalidad de comparar los beneficios que esta genere; identificando la tasa de retorno de la inversión realizada, verificando el cumplimiento de los objetivos y comprobando que se ha producido lo previsto.

Cuadro 4. Cuadro de operacionalización de Variables.

Objetivos específicos	Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Diagnosticar la situación actual en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería.	Gestión de riesgos.	Condiciones laborales.	Inspecciones de seguridad.	1, 2, 9
		Identificación de Riesgos.	Riesgos Equipamiento	3, 10,11
		Seguridad del personal y estudiante	Seguridad y Prevención	4, 6, 7,
		Cumplimiento de la normativa	Equipamiento. Señalización. Normativas.	5, 8, 12

Fuente: Gonzalez, M (2023).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Este capítulo consiste en el desarrollo de cada una de las fases metodológicas requeridas para alcanzar el propósito general del presente trabajo de investigación; teniendo en cuenta los instrumentos mencionados en el capítulo anterior, y sus respectivos resultados o análisis según el caso, considerando los objetivos, y utilizando para ello herramientas de ingeniería industrial. Los resultados se muestran a continuación.

4.1 Fase I. Diagnóstico de la situación actual en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería.

El estudio de esta etapa está destinada a identificar la situación que prevalece en el Laboratorio de Química General de la facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez. Mediante un diagnóstico, el cual, nos permitió registrar los riesgos y condiciones existentes del laboratorio, de igual forma, se observaron los recursos disponibles para las actividades a realizar en dicha área, permitiendo identificar los riesgos que deberán ser corregidos.

Para el desarrollo de esta fase se realizó la técnica de observación, las observaciones facultaron a la investigadora a describir las situaciones existentes usando los cinco sentidos, tomando registros fotográficos y diligenciando listas de chequeo, las cuales nos permitieron registrar los riesgos y condiciones existentes en el laboratorio, de igual forma, se aplicó una entrevista al personal que labora en el área del Laboratorio de Química General, dicho instrumento permitió captar la realidad estudiada de forma clara y precisa.

4.1.1 Descripción de la institución Universidad José Antonio Páez.

La Universidad José Antonio Páez fue fundada el 17 de septiembre de 1997. Tiene su sede principal en el Municipio San Diego, muy cerca de la ciudad de Valencia, en el Estado Carabobo. Esta institución ofrece estudios en 17 carreras de pregrado y 10 programas de postgrado aprobadas por el Consejo Nacional de Universidades de Venezuela (CNU). La Universidad también cuenta con cinco edificios principales, en donde se encuentran las cinco facultades, el Área de Postgrado, los Centros Experimentales, el Centro de Extensión, Áreas Directivas, Docentes y Administrativas, Área de Servicios Estudiantiles, Áreas Deportivas y Culturales, áreas verdes y paisajismo, Áreas Médicas y Técnicas, entre otros.

MISIÓN.

La Universidad José Antonio Páez es una institución privada al servicio de la Nación cuya misión es formar e impulsar el desarrollo de un ser humano profesional, consiente de su responsabilidad social, ético, crítico, creativo, emprendedor, solidario y competente en su área de acción, capaz de adaptarse a una realidad cambiante y generador de transformaciones orientadas al logro de una sociedad más justa y equilibrada.

Para ello desarrolla actividades en donde se integra la docencia, la investigación, la extensión, la producción y la prestación de servicios, en niveles tanto de pregrado como de postgrado y de formación permanente, con el compromiso de hacer aportes al desarrollo sustentable sobre un modelo basado en valores, en los ámbitos regional, nacional e internacional.

Contribuye a satisfacer la demanda educativa del país, fundamentalmente de la región central, a través de estudios presenciales y a distancia, mediante un personal académico altamente calificado que se mantiene en constante superación, en un ambiente físico confortable y funcional y un diseño curricular que permite desarrollar el ser, hacer, conocer y convivir, en concordancia con los principios y lineamientos establecidos por los distintos organismos nacionales e internacionales en materia educativa.

VISIÓN.

Ser una institución de vanguardia, con una oferta académica pertinente y de alta calidad, con proyección nacional e internacional, que contribuya con el avance humanístico, científico y tecnológico de la sociedad y con la formación integral de un profesional comprometido con los valores de nuestra cultura, ético, crítico, creativo, emprendedor, solidario y competente en su área de acción.

4.1.2 Resultado de la lista de chequeo aplicada al laboratorio.

Se empleó la lista de revisión (check list) como instrumento práctico, rápido y fácil de utilizar para revisar los riesgos y condiciones inseguras en el laboratorio de química general, proporcionan la información preliminar que permite identificar las principales condiciones de riesgo a evaluar con mayor detalle, la misma se ejecutó durante una semana de trabajo en el laboratorio de química general de la facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez. (Ver Cuadro 5 y 6).

Cuadro 5. Lista de chequeo del laboratorio de química general.

CHECK LIST PARA INSPECCION			
LABORATORIO: Química general		FACULTAD: Ingeniería	
FECHA: 30 / 11 / 2022		EDIFICIO: 1	PISO: Nivel 3
ENCARGADO: Maria Gonzalez		SALÓN: 1312	
Seguridad personal	SI	NO	Observaciones
Bata, lentes, guantes, zapatos cerrados, etc.)		X	Cada uno de los profesores y estudiantes debe contar con este equipamiento. No todos los estudiantes usan guantes y gafas cuando se requieren.
Extintores			Extintores vencidos o fuera de mantenimiento.
Están identificados de acuerdo a la norma		X	
Se encuentra operativo		X	
Acceso libre de obstáculos	X		
Lavaojos			
Esta identificado de acuerdo a la norma	X		
Funcionando correctamente (tiene flujo de agua constante y presión adecuada)	X		
Acceso libre de obstáculos	X		
Regadera			
Esta identificada de acuerdo a la norma	X		
Funcionando correctamente (tiene flujo de agua constante y presión adecuada)	X		
Acceso libre de obstáculos	X		
Botiquín			No se encuentra identificado el botiquín.
Esta identificado de acuerdo a la norma		X	
Se encuentra en un área accesible para todos	X		
Esta abierto	X		
Accesos y rutas de evacuación	SI	NO	Observaciones
Señalización adecuada y suficiente		X	Falta de señalización en zona de evacuación/ salida.
Puerta de salida /evacuación abierta	X		
puerta de salida /evacuación abierta / Puerta de salida sin obstrucciones	X		

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Cuadro 6. Lista de chequeo del laboratorio de química general-2.

CHECK LIST PARA INSPECCION			
LABORATORIO: Química general		FACULTAD: Ingeniería	
FECHA: 30 / 11 / 2023		EDIFICO: 1	PISO: Nivel 3
ENCARGADO: Maria Gonzalez		SALON: 1312	
Sustancias químicas	SI	NO	Observaciones
Material químico almacenado en estantes adecuados y con barandilla que evite su caída		X	Las sustancias químicas no posees un almacén adecuado. Se resguardan dentro del laboratorio y de forma alfabética. No existe un área adecuada para el almacenamiento de desechos químicos.
Material acumulado sobre mesas de trabajo	X		
Material acumulado dentro de campanas	X		
Sustancias en uso identificadas correctamente		X	
Hay un área exclusiva para residuos químicos		X	
Equipo y mobiliario	SI	NO	Observaciones
Mesas, escritorios, estantes en condiciones operativas adecuadas	X		Sillas de trabajo sin espaldar. Falta de mantenimiento al aire acondicionado.
Silla adecuada (Altura, espaldar, etc.)		X	
Aire acondicionado en buenas condiciones		X	
Estantes de materiales y equipos para evitar caídas	X		
Instalaciones eléctricas	SI	NO	Observaciones
Panel eléctrico identificado		X	Falta de señalización de panel eléctrico
Iluminación adecuada y suficiente	X		
Todas las lámparas en buenas condiciones	X		
Orden y limpieza	SI	NO	Observaciones
Áreas limpias y ordenadas		X	Falta de orden en almacenamiento de sustancias y materiales. No existe clasificación adecuados para desechos. Sustancias en mesones y residuos en campanas.
Botes de basura saturados	X		
Hay sustancias sobre mesas de trabajo	X		
Hay material sobre las campanas	X		
FACTORES DE RIESGOS			
Aspectos	SI	NO	Observaciones
RIESGOS FÍSICOS: Ruido, vibración, iluminación, temperaturas, radiaciones.	X		Presencia de luz artificial, aire acondicionado descompuesto o falta de mantenimiento
RIESGOS MECÁNICOS: Elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales que pueden ocasionar daño.	X		Manipulación de Equipos e Instrumentos de laboratorios, algunos de vidriería.
RIESGOS QUÍMICOS: Polvos, fibras, líquidos, gases y vapores, humos metálicos y no metálicos, material particulado (corrosivos, explosivos, irritantes, oxidantes, inflamables, tóxicos.)	X		Manipulación y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, polvos orgánicos, como, por ejemplo, solventes y reactivos.

RIESGOS BIOLÓGICOS: Exposición a virus, bacterias, hongos, parásitos, fluidos o excrementos.		X	
RIESGOS PSICOSOCIALES: Diseño, organización y gestión del trabajo.		X	
RIESGOS ERGONÓMICOS: malas posturas, sobreesfuerzos, manipulación inadecuada, trabajos y posturas repetitivas, levantamiento excesivo de peso.	X		Posturas sedentes prolongadas debido a que las sillas de descanso no cuentan con espaldar.

Fuente: Gonzalez, M. (2023)

Examinando los resultados obtenidos en la evaluación mediante la lista de chequeo, se pudo observar condiciones de riesgos e incumplimientos. El resultado de esta lista arrojó que solo se cumple el 44% de los criterios evaluados dejando otro 56% sin cumplimiento o atención. También se pudo evidenciar los riesgos existentes en dicho laboratorio, los cuales son: físicos, mecánicos, químicos, ergonómicos. (Cuadro 7)

Cuadro 7. Resultados de la lista de chequeo.

Resultados		
Preguntas conformes	15	44%
Preguntas No conformes	19	56%

Fuente: Gonzalez, M (2023).

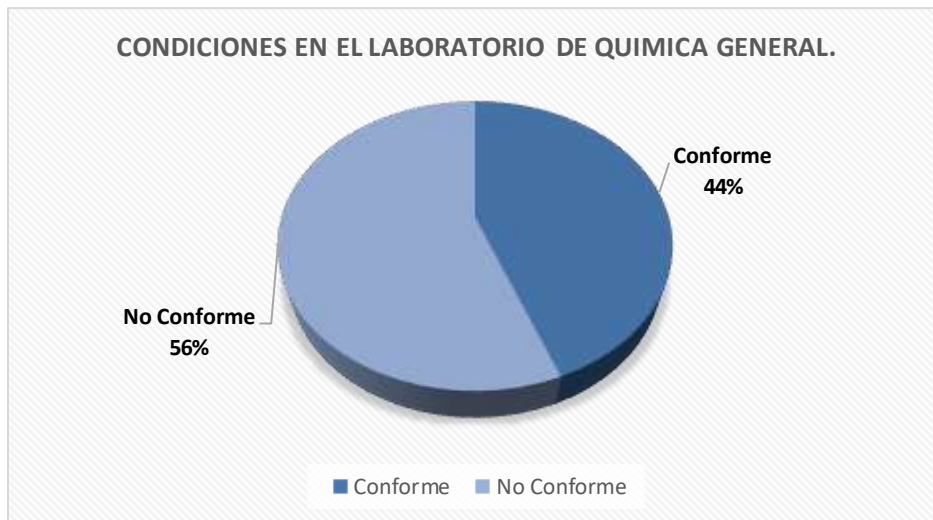


Gráfico 1. Resultados de la lista de chequeo.

Fuente: Gonzalez, M (2023).

Estos fueron documentados también a través de una cámara fotográfica, (Ver figura 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10).



Figura 4. Falta de señalización de evacuación / salida.

Fuente: Gonzalez M, (2023)



Figura 5. Falta de identificación de botiquín.

Fuente: Gonzalez M, (2023)



Figura 6. Falta de señalización en extintores.
Fuente: Gonzalez M, (2023)



Figura 7. Residuos almacenados en campana.
Fuente: Gonzalez M, (2023)



Figura 8. Sustancias líquidas peligrosas almacenadas de bajo de la campana.
Fuente: Gonzalez M, (2023)



Figura 9. Sustancias sobre mesón.
Fuente: Gonzalez M, (2023)



Figura 10. Almacenamiento en orden alfabético.
Fuente: Gonzalez M, (2023)

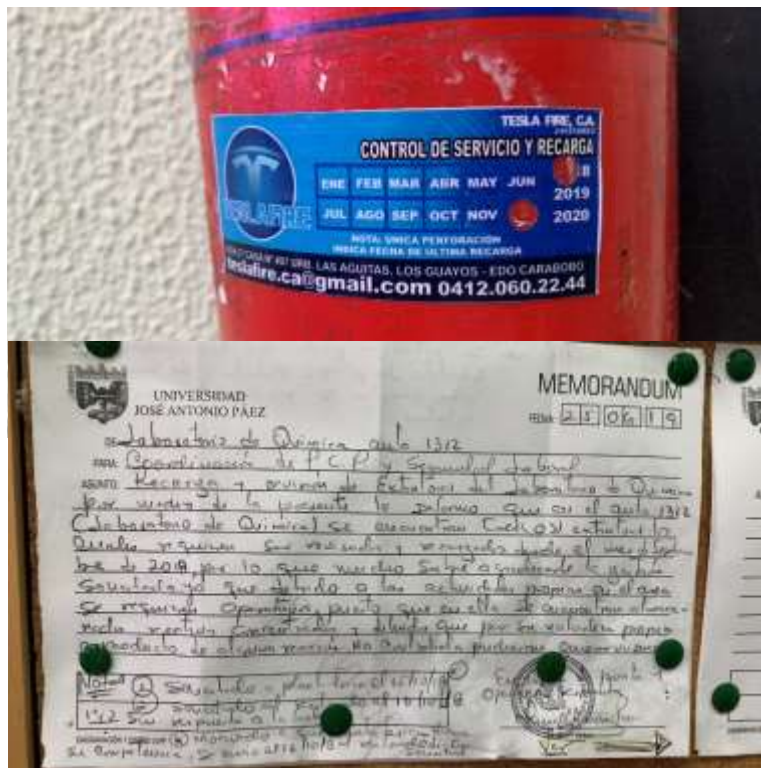


Figura 11. Último control de servicio y recarga de extintores (2018).
Fuente: Gonzalez M, (2023)



Figura 12. Recipiente para todos los desechos sólidos.

Fuente: Gonzalez M, (2023)

4.1.3 Diagnóstico de los desechos generados en el laboratorio de química general de la facultad Ingeniería.

Se identifico mediante observación directa los desechos que se genera en el laboratorio de química general, entre ellos se pudo observar los desechos sólidos y líquidos, el cual se almacenan de una forma inadecuada dentro del laboratorio.

Por una parte, los desechos sólidos son almacenados en un recipiente, mezclando así desechos contaminados con basura común, de manera que se desechan de igual forma. Los desechos líquidos son almacenados en Balones Aforados dentro de una campana de extracción, no se disponen de ningún procedimiento o empresa para disponer de ellos.

Los residuos químicos tienen un tiempo de almacenamiento temporal antes de su disposición final, por un periodo de seis meses máximo, sin embargo, en el laboratorio de química general de la facultad de ingeniería existen residuos líquidos por más de 2 años almacenados.

Se realizo un promedio de desechos generados en el laboratorio de química general de la facultad de Ingeniería durante el cuarto semestre de las carreras de ingeniería industrial, civil y mecánica en el periodo académico 2022-3CR. Con una matrícula de 51 estudiantes. (Ver Tabla 1 y 2).

Tabla 1. Promedio de desechos sólidos peligrosos en el laboratorio.

Desechos solidos	Peso por c/u	Estudiantes (51)	Prácticas de Laboratorio (6)
Guantes	8g (par)	408 g	2448 g
Tapabocas	3g	153g	918g
Papel	2g	102g	612g
Total, de desechos sólidos: 3978g (g a Kg) = 3.970 kg			

Fuente: Gonzalez, M (2023).

Tabla 2. Promedio de desechos líquidos en el laboratorio.

Practica 2	Practica 3
Desechos químicos	Desechos químicos
Ácido sulfúrico 400ml	2,6 L de agua con 16,38g de Ácido oxálico dihidratado.
Alcohol 50ml	5,2 L de una solución 0,1N de hidróxido de sodio
Hexano 50ml	1,6 L de una solución de Ácidos neutralizados e indicadores.
Yodo con agua 50ml	Total, en litros: 9,4 L
Alcohol con yodo 50ml	Practica 4
Hexano con yodo 50ml	Desechos químicos
650ml de agua con 286g de cloruro de amonio	3,5 L de una solución de Tiosulfato de sodio y Ácido sulfúrico
Total, en litros: 1,3 L	Total, en litros: 3,5 L
Practica 5	Practica 6
Desechos químicos	Desechos químicos
400ml de una solución de Cromato de potasio, Dicromato de potasio.	130 ml de una solución de Ácido clorhídrico y cloruro de Zinc.
250ml de una solución de Cromato de potasio, Dicromato y Nitrato de Bario.	70ml de una solución de Ácido clorhídrico y Nitrato de cobre.
250ml de una solución de nitrato de cobre II, Hidróxido de amonio, Hidróxido de sodio y Ácido clorhídrico.	70ml de una solución de Ácido clorhídrico y Nitrato de cobre.
Total, en litros: 0,9 L	130ml de una solución de cloruro de sodio y cloruro de calcio
En conclusión, tomando el total de las 6 prácticas que se realizan en el laboratorio de química general de la facultad de Ingeniería, se estima un promedio de 16,034 L por el semestre.	250ml de aceite vegetal con residuos de hierro.
	50ml de una solución de Ácido clorhídrico, cloruro de hierro y Ferricianuro de potasio.
	50ml de una solución de Ácido clorhídrico y Tiocianato de potasio.
	250ml de solución Agar Agar, Ferricianuro de potasio y Fenolftaleína.

	26 clavos oxidados
	Total, en litros: 0,934 L

Fuente: Gonzalez, M (2023)

4.1.4 Resultado de la entrevista aplicada al personal del Laboratorio.

Se realizaron entrevistas estructuradas, ya previamente validadas al personal que está relacionado con el área de estudio, como lo son el Técnico de laboratorio y Docentes, para poder obtener información sobre las condiciones de riesgos e inseguridades en el laboratorio.

Esta misma no será aplicada a los estudiantes que cursan el 4to semestre en la facultad de Ingeniería, ya que el estudiante se encuentra expuesto al área antes mencionada, en un periodo de 2 horas por practica cada 15 días durante un semestre, por ende, se considera que no poseen el conocimiento necesario para aportar a dicha investigación

Se logró realizar una indagación más amplia acerca de la situación que presenta el área en estudio, puesto que estas se realizaron directamente al personal que en ella labora, quienes a su vez expresaron sus opiniones y observaciones con las condiciones del área. (Ver cuadro 8, 9 y 10).

Cuadro 8. Entrevista al técnico del laboratorio.

Cargo: Técnico del Laboratorio de Química General		
Ítems	Preguntas	Respuesta
1	¿Qué tipo de condiciones debe poseer un laboratorio para ser un ambiente seguro?	“Principalmente debe tener áreas de fácil acceso, que no existan obstáculos que interfieran con el paso y una extracción eficiente de gases y vapores”
2	¿Cuál es su percepción del laboratorio de química general? ¿por qué?	“En general está bien, tiene una buena distribución de mesones, campanas y ductos de extracción”
3	Según su criterio ¿cuáles son las principales situaciones de riesgo que se encuentran en el laboratorio de química general?	“Principalmente trabajamos con reactivos como por ejemplo los ácidos concentrados que son tóxicos y corrosivos, generan también mucha irritación, principalmente son los reactivos los que generan el mayor riesgo, también existen riesgos físicos, ya que se trabajó con material de vidrio”
4	¿Cuáles son los equipos de seguridad esenciales para evitar riesgos innecesarios?	“Los equipos serian, una ducha lavaojos, una ducha corporal, principalmente eso, en caso de contaminación”
5	¿En qué condiciones se encuentra los equipos de seguridad?	“Se encuentran funcional, cuando llegue al laboratorio los probe y de momento se encuentran operativos, sin embargo, los extintores hay dos de 3, pero hay que recargarlos”

6	¿Cuál es el código de vestimenta correcto que se debe cumplir en el laboratorio de química?	“Principalmente cuando uno esta en el laboratorio debe tener la menor cantidad de piel expuesta posible, es decir, deben tener pantalón, medias largas, zapatos cerrados, camisa, bata, guantes, lentes e incluso hasta mascarillas”
7	¿Cuáles son los equipos de protección personal en el laboratorio?	“En el laboratorio tenemos todo, excepto la bata que la trae el estudiante, pero tenemos lentes, mascarillas y guantes”
8	¿Qué tipo de señalización deben existir en el laboratorio? ¿Se cumple con este requisito?	“El laboratorio debe tener todo señalizado, tuberías que se identifica por colores, donde están los extintores, las duchas, rutas de escape. En general esta todo, excepto la ruta de escape”
9	Considerando el espacio del laboratorio de química, ¿cuántos estudiantes deberían ingresar para poder realizar las actividades adecuadamente?	“Dado el espacio que tiene, lo ideal sería trabajar entre 15 y 16 estudiantes para que no se tropiecen entre sí, actualmente se trabaja con 22 estudiantes dado el volumen de estudiantes”
10	¿Cómo gestiona y almacena las sustancias químicas en su laboratorio? ¿Cómo cree que se podría mejorar?	“Se almacenan en los gabinetes, arriba para las sustancias sólidas y los líquidos, sobre todo los peligrosos debajo de la campana. No es la mejor forma de almacenar, se necesita un espacio donde sea exclusivamente para reactivos, donde haya flujo de aire, una buena extracción de vapores y temperatura adecuada”
11	¿Dónde se ubica el área exclusiva para residuos químicos y cuál es el procedimiento para realizar desechos en dicho lugar?	“No tenemos un área para desechos químicos, deberíamos tenerla, de momento se almacenan en frascos e incluso en materiales de vidrio de laboratorios (Balones Aforados) que se mantienen en las campanas. No se dispone de ninguna empresa, ni de ningún procedimiento para disponer de esos reactivos”
12	¿De qué manera el laboratorio cumple no hoy día con la normativa de seguridad laboral nacional?	“En general cumple, pero se podría decir que no cumple con su totalidad de señalización”

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Cuadro 9. Entrevista al docente 1.

Cargo: Docente 1 del Laboratorio de Química General		
Ítems	Preguntas	Respuesta
1	¿Qué tipo de condiciones debe poseer un laboratorio para ser un ambiente seguro?	“Adecuada ventilación e iluminación, espacio para el libre tránsito, contar con lava ojos y ducha activos, suministro continuo de agua, un ambiente de temperatura y humedad controlada, preferiblemente por debajo de 25°C para preferiblemente bajo aire acondicionado para reducir la sensación de sofocación por el aglomeramiento de las personas que estén presentes. Disponer de extintor de fuego con mantenimiento periódico, campana extractora de gases, mesones y gavetas para la realización, almacenamiento de los materiales y reactivos, materiales de orden y limpieza”
2	¿Cuál es su percepción del laboratorio de química general? ¿por qué?	“El laboratorio de Química General de la UJAP es un espacio adecuadamente diseñado para un max de 20 estudiantes, que se encuentra actualmente en buenas condiciones generales.”

3	Según su criterio ¿cuáles son las principales situaciones de riesgo que se encuentran en el laboratorio de química general?	<p>“Se favorece la sofocación de las personas cuando la temperatura ambiental es desfavorable porque el aire acondicionado no funciona. Asignar a una sección de laboratorio más estudiantes que la capacidad adecuada (20 estudiantes), ha ocurrido con anterioridad. En todo momento, existe el riesgo de caída al mismo nivel y el de cortadura por uso de material de vidrio. Riesgo de incendio por uso de mechero. Desarrollo de alergias por parte de personas que sean alérgicas a alguna sustancia química.”</p>
4	¿Cuáles son los equipos de seguridad esenciales para evitar riesgos innecesarios?	<p>“Las personas dentro del laboratorio deben usar equipos de protección personas como lentes de seguridad, tapabocas, bata manga larga que quede debajo de la cintura y guantes. Mascara para vapores ácidos y guantes de nitrilo, dado que se manipula por parte del personal de ácido sulfúrico concentrado, aunque se realiza en la campana extractora. Se debe contar con extintor de fuego con mantenimiento periódico”</p>
5	¿En qué condiciones se encuentran los equipos de seguridad?	<p>“No recuerdo, para el momento de responder esta encuesta, si se cuenta, dentro del laboratorio, con extintor con mantenimiento actualizado”</p>
6	¿Cuál es el código de vestimenta correcto que se debe cumplir en el laboratorio de química?	<p>“Vestimenta adecuada, tal como, bata manga larga que quede debajo de la cintura, uso de medias y zapatos cerrados, uso de pantalones largos y no rotos.”</p>
7	¿Cuáles son los equipos de protección personal en el laboratorio?	<p>“El laboratorio no cuenta con equipos de protección personal.”</p>
8	¿Qué tipo de señalización deben existir en el laboratorio? ¿Se cumple con este requisito?	
9	Considerando el espacio del laboratorio de química, ¿cuántos estudiantes deberían ingresar para poder realizar las actividades adecuadamente?	<p>“Máximo 20 estudiantes”</p>
10	¿Cómo gestiona y almacena las sustancias químicas en su laboratorio? ¿Cómo cree que se podría mejorar?	<p>“Se debe disponer de un espacio distinto, con un adecuado almacenamiento y contar con inventario actualizado.”</p>
11	¿Dónde se ubica el área exclusiva para residuos químicos y cuál es el procedimiento para realizar desechos en dicho lugar?	<p>“Lo desconozco. Esto lo llevaba con anterioridad el personal técnico a cargo del laboratorio.”</p>
12	¿De qué manera el laboratorio no cumple hoy día con la normativa de seguridad laboral nacional?	<p>“El laboratorio no cuenta con implementos para mantener el orden y la limpieza. No funciona el aire acondicionado de forma adecuada para mantener la temperatura adecuada al tipo de espacio y al número de personas que pueden estar juntas realizando actividades experimentales. No se cuenta con suministro de gas, lo que implica el uso de planchas de calentamiento bajo un procedimiento no adecuado para la realización segura de las actividades del mismo en el tiempo previsto.”</p>

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Cuadro 10. Entrevista al docente 2.

Cargo: Docente 2 del Laboratorio de Química General		
Ítems	Preguntas	Respuesta
1	¿Qué tipo de condiciones debe poseer un laboratorio para ser un ambiente seguro?	Cumplir y hacer visibles la normativa de seguridad con la cual se rige, comunicación de peligro.
2	¿Cuál es su percepción del laboratorio de química general? ¿por qué?	Está bien equipado. Carece de buenas prácticas de almacenamiento de reactivos y disposición final de desechos y vertidos
3	Según su criterio ¿cuáles son las principales situaciones de riesgo que se encuentran en el laboratorio de química general?	Manipulación de químicos Almacenamiento inseguro
4	¿Cuáles son los equipos de seguridad esenciales para evitar riesgos innecesarios?	EPI
5	¿En qué condiciones se encuentra los equipos de seguridad?	No están disponibles
6	¿Cuál es el código de vestimenta correcto que se debe cumplir en el laboratorio de química?	Bata Lentes de seguridad Guantes Botas de seguridad
7	¿Cuáles son los equipos de protección personal en el laboratorio?	
8	¿Qué tipo de señalización deben existir en el laboratorio? ¿Se cumple con este requisito?	Salidas de emergencia Identificación de zonas de peligros por químicos No las cumple
9	Considerando el espacio del laboratorio de química, ¿cuántos estudiantes deberían ingresar para poder realizar las actividades adecuadamente?	Máximo de 18 estudiantes
10	¿Cómo gestiona y almacena las sustancias químicas en su laboratorio? ¿Cómo cree que se podría mejorar?	No estoy a cargo de esta actividad. En general se dispone de recipientes identificados para tal fin
11	¿Dónde se ubica el área exclusiva para residuos químicos y cuál es el procedimiento para realizar desechos en dicho lugar?	Dentro del mismo laboratorio en las campanas de extracción y algunos mesones
12	¿De qué manera el laboratorio no cumple hoy día con la normativa de seguridad laboral nacional?	No hay identificación de zonas críticas No hay Programas de emergencia No hay un protocolo a seguir en caso de emergencia. No hay registros de incidentes y accidentes

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Cabe señalar, que, según la información aportada por el personal del laboratorio de química general basado en las interrogantes de la entrevista aplicada, dicho instrumento reveló las condiciones y factores de riesgo existentes en el laboratorio. La mayoría de los entrevistados concuerdan que en general que:

- El laboratorio de química general, se encuentra en buenas condiciones, hablando en

términos generales.

- Posee buen equipamiento en sus instalaciones, para llevar a cabo las prácticas de laboratorio.
- Tiene un espacio amplio y adecuado para 18 o 20 estudiantes máximo.
- Se tiene conocimiento de la seguridad personal al entrar a dicho laboratorio.

sin embargo, mencionan que carece de algunos aspectos como:

- Seguridad, haciendo énfasis en las señalizaciones faltantes adecuadas para el laboratorio, como: Salida de emergencia, Advertencia de peligrosidad eléctrica, Señales de Equipos Contra incendios.
- Los extintores no se encuentran operativos, ya que su última recarga fue en el 2018.
- Falta de orden y limpieza en el área.
- Almacenamiento inadecuado para sustancias y desechos químicos.
- No disponen de un procedimiento o empresa para hacer disposición de desechos potencialmente peligrosos.

4.2 Fase II. Análisis de las condiciones de los riesgos y condiciones inseguras accidentes en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería.

En esta fase, se realizará un análisis de la información obtenida con el objetivo de identificar los riesgos de alta prioridad y necesidad de mitigación, para ello se hará uso del Anexo D, Formato para Evaluar Riesgos que proporciona la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 4004:2000), que permitirá la identificación, medición y evaluación de riesgos, para posteriormente establecer las estrategias en la siguiente fase. El mismo se muestra a continuación:

ANEXO D
(Informativo)

FORMATO PARA EVALUAR LOS RIESGOS

EVALUACIÓN DE RIESGOS										Hoja 1 de 2			
Localización:										Evaluación			
Puesto de trabajo:										Inicial <input type="checkbox"/> Periódica <input type="checkbox"/>			
Nº de trabajadores					Adjuntar relación nominal					Fecha de evaluación:			
Fecha última evaluación:													
Peligro identificado	Probabilidad			Severidad (Consecuencias)			Estimación del riesgo						
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

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

Peligro Nº	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿ Riesgo controlado ?	
					Sí	No

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

Figura 13. Formato para evaluar los riesgos - COVENIN

Fuente: Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN)

NOTAS:

- 1 Evaluación de los riesgos. Claves utilizadas:
- Probabilidad: B: Baja M: Media A: Alta
- Severidad (Consecuencias) LD: Ligeramente dañino D: Dañino ED: Extremadamente dañino
- Estimación del riesgo: T: Trivial TO: Tolerable M: Moderado I: Importante IN: Intolerable

		SEVERIDAD (CONSECUENCIAS)		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	B	T	TO	M
	M	TO	M	I
	A	MO	I	IN

- 2 Lista no exhaustiva de peligros
- En el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios y explosiones.
- Se puede utilizar la lista dada en el punto A.2.1 del Anexo A.

Figura 15. Notas para llenar formato de evaluación - COVENIN

Fuente: Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN)

4.2.1 Evaluación Inicial de Riesgos

Cuadro 11. Evaluación de riesgos del Laboratorios de química general.

EVALUACIÓN DE RIESGOS										Hoja 1 de 1				
Localización: Laboratorio de Química										Evaluación				
Puesto de Trabajo: No aplica										Inicial <input type="checkbox"/> Periódica <input type="checkbox"/>				
N° Trabajadores: No aplica										Fecha de Evaluación: 16 Ene 2023				
Adjuntar relación nominal: No aplica										Fecha Última de Evaluación: 2023				
Riesgos	N.º	Peligro Identificado	Probabilidad			Severidad (Consecuencias)			Estimación del riesgo					
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
CONDICIONES DE SEGURIDAD	1	Orden y limpieza		x			x				x			
	2	Proyección de partículas sólidas y/o líquidas		x			x				X			
	3	Locativos de equipamiento de seguridad.			x		x					X		
	4	Locativo de riesgos			x		x					X		
FISICOS	5	Exposición a radiaciones no ionizantes		x		x				X				
	6	Iluminación (Altas y Bajas en ocasiones).	x			x			x					
	7	Temperatura Ambiente (desfavorable en ocasiones).	x			x			x					
MECANICOS	8	Manipulación de Horno de Mufia	x				x			X				
	9	Caidas al mismo nivel	x			x			x					
	10	Cortes por objetos / herramientas		x		x				X				
	11	Quemaduras por herramienta (mechero)	x				x			X				
	12	Contactos eléctricos directos	x				x			X				
	13	Caída de objetos / material	x			x			x					
QUIMICOS	14	Manipulación de sustancia sólidas y líquidas.	x				x			X				
	15	Distribución y Almacenamiento de sustancias sólidas y líquidas			x		x					X		
	16	Exposición a gases y vapores	x				x			X				
	17	Almacenamiento de residuos sólidos y líquidos.			x		x					X		
ERGONOMICOS	18	Posturas forzadas e inadecuadas		x			x				X			
	19	Silla sin espaldar		x		x				X				
	20	Movimientos repetitivos	x				x			X				
	21	posiciones estacionarias,	x			x			x					

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Cabe destacar, que para el riesgo ergonómico se realizó una evolución de la exposición del tiempo que permanecen expuestos los estudiantes, docentes y técnico en el laboratorio de química general. (Ver cuadro 12).

Cuadro 12. Exposición de tiempo en laboratorio.

Cargo	Hora
Profesores	2 practicas cada 15 días, 2:30 horas cada practica
Técnico	2 clases los miércoles y 1 clase los jueves 2 horas y media cada clase.
Estudiante	2:30 horas 1 practica cada 15 días.

Fuente: Gonzalez, M (2023)

El periodo de tiempo que permanecen los estudiantes, docentes y técnico, es muy corto, por lo tanto, el riesgo es muy bajo para ser considerado como un potencial daño a la salud, si existe, sin embargo, es muy pequeño, debido a lo antes mencionado no se considerara para la propuesta.

Cuadro 13. Plan de acción de riesgos del laboratorio de química general.

Peligro N°	Medidas de Control	Procedimiento de Trabajo	Información	Formación	¿Riesgo Controlado?	
					Sí	No
1	Hábitos de limpieza	Previsiones, recomendaciones				X
2	Uso obligatorio de gafas, protector respiratorio y guantes de nitrilo.	Capacitación a los estudiantes de los riesgos que pueden ocasionar los reactivos.			X	
3 y 4	Señalizaciones de seguridad	Incluir señalización de Advertencia, Riesgos, Prohibición, Protección, Informativas.				X
15	Almacenamiento adecuado	Disposición de espacio adecuado para almacenamiento de sustancias químicas.				X
17	Almacenamiento adecuado	Disponer de canecas de recolección de residuos.				X

Fuente: Gonzalez, M (2023)

4.2.2 Análisis Mapa de riesgos.

Mediante el mapa de riesgos, nos permite identificar zonas de mayor o menor riesgo frente a diferentes peligros, como factor clave a la hora de determinar las áreas a intervenir con medidas preventivas. (Ver Figura 16).

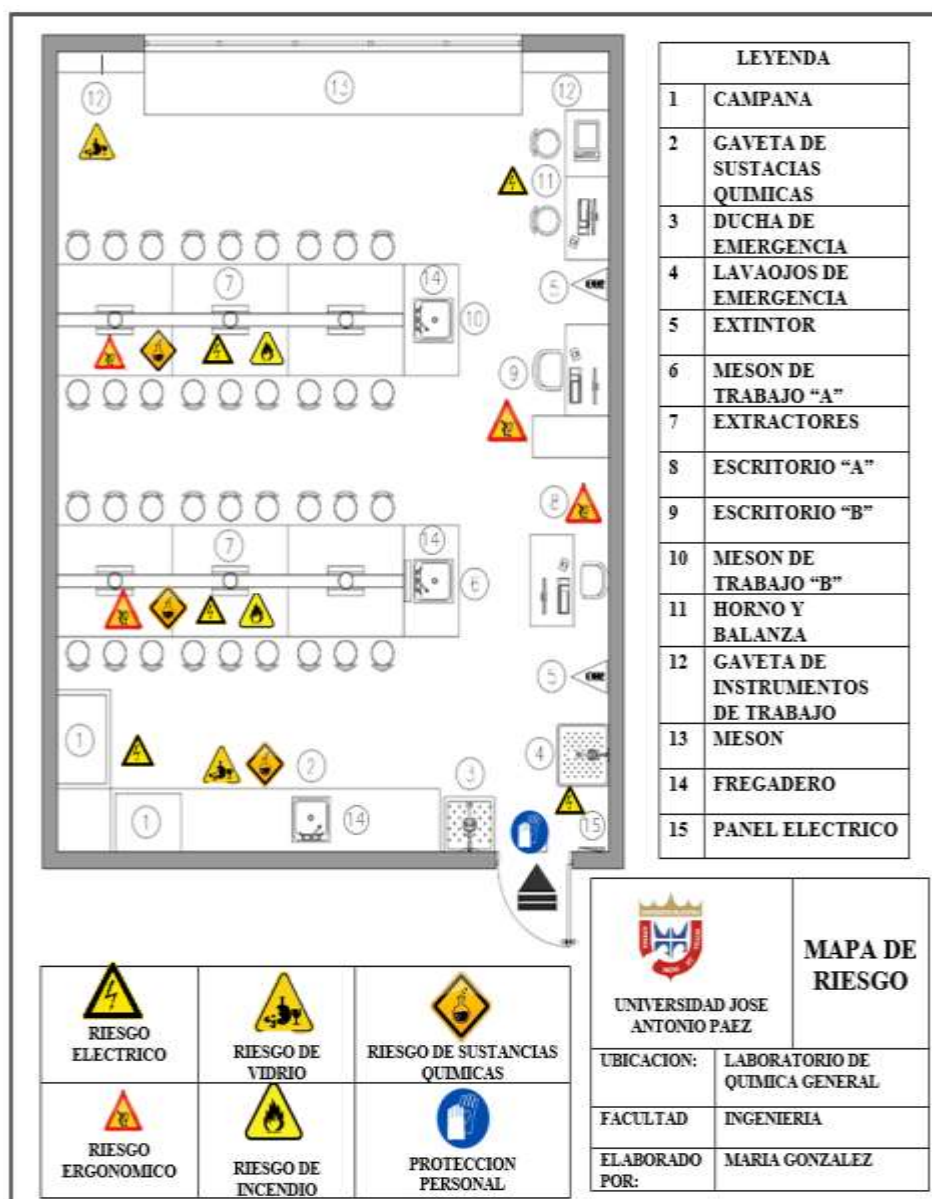


Figura 16. Mapa de riesgos del laboratorio de química general de la facultad de Ingeniería.
Fuente: Gonzalez, M (2023)

4.3 Fase III. Diseño de medidas de prevención que mitiguen los riesgos encontrados en el laboratorio de química general de la facultad de ingeniería.

Luego de haber concluido el diagnóstico y análisis realizado sobre la situación actual en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez, y con la intención de proponer medidas de prevención de riesgos. Por consiguiente, se establecerán algunas medidas, para cubrir con detalle todos los aspectos de riesgos importantes a tratar.

4.3.1 Propuesta N° 1. Almacenamiento temporal y disposición de desechos del laboratorio de química general de la facultad de Ingeniería.

Clasificación de desechos sólidos.

Para mantener un ambiente sano y limpio es necesario depositar todos los desechos que se generan, en recipientes apropiados y en los sitios definidos para ello.

En el laboratorio de química general se generan desechos como:

- Desechos en contacto con sustancias químicas: Guantes, Tapabocas, papel.
- Desechos comunes: papel, componentes de barridos generados en el área
- Desechos de vidrio: vidrio roto y contaminado.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, para su clasificación antes de su disposición final, se asignarán los siguientes colores e identificación a los contenedores de desechos para poder identificar los desechos sólidos. (Ver figura 17)



Figura 17. Contenedores de desechos.

Fuente: Gonzalez, M (2023)

De esta manera el requerimiento de contenedores necesarios para el laboratorio de química general de la Facultad de ingeniería, se puede ver en la tabla.

Cuadro 14. Contenedores Propuestos.

Desecho	Tipo	Cantidad
Papel, Cartón, Limpieza en general.	A (Desechos Comunes)	--
Guantes, Tapabocas y papel	B (Desechos Potencialmente Peligrosos)	1
Vidrio	C (Vidrio contaminado)	1

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Clasificación de desechos líquidos.

Los residuos que se generan en el laboratorio de química general, deben ser gestionados convenientemente, según su riesgo potencial, de esta manera se clasifican en dos grupos.

Grupo I (Soluciones acuosas):

Se habla de una disolución acuosa siempre que el disolvente sea agua.

Debido a que es un grupo muy amplio ya que incluyen las soluciones acuosas tanto de compuestos orgánicos como inorgánicos, se subdividen en:

- **Inorgánicas:** Disoluciones acuosas básicas, disoluciones acuosas de metales pesados y disoluciones acuosas de cromo hexavalente (VI).
- **Orgánicas:** Disoluciones acuosas de colorantes, disoluciones de fijadores orgánicos, mezclas de agua / disolvente.

Grupo II (Solventes orgánicos):

Un solvente orgánico (SO) es un compuesto, generalmente líquido, que contiene carbono y que posee la característica de disolver otras sustancias. Eje: Hexano, Aceite vegetal, Alcohol. Para su almacenamiento en contenedor, se recomienda Garrafas de polietileno de alta densidad y alto peso molecular, de 2 a 5 litros, Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar señalizados y etiquetados de forma clara y visible, legible e indeleble (ver figura 19), recogiendo las principales características de cada residuo, en la figura se propone dicha etiqueta. Seguidamente, se propone almacenar temporalmente en una nevera, tomando en cuenta la clasificación antes mencionada (Ver figura 18).



Figura 18. Garrafa de polietileno y nevera.
 Fuente: Gonzalez, M (2023)




 UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ	PRODUCTO: OTROS ACUOSOS/OTROS LÍQUIDOS ORGÁNICOS	
	FECHA DE INGRESO AL ALMACÉN:	
	NOMBRES DEL RESIDUO	
	AREA DE GENERACION	
EQUIPO DE SEGURIDAD PARA SU MANEJO	CARACTERISTICAS DEL RESIDUO	INDICACIONES Y COMUNICACIÓN DE RIESGOS
 <input type="checkbox"/> BOTA <input type="checkbox"/> GUANTE <input type="checkbox"/> LENTE <input type="checkbox"/> MASCARILLA <input type="checkbox"/> BATA	<input type="checkbox"/> CORROSIVO <input type="checkbox"/> REACTIVO <input type="checkbox"/> EXPLOSIVO <input type="checkbox"/> TOXICO <input type="checkbox"/> INFLAMABLE	<p>RIESGO DE SALUD 4 MORTAL 3 MUY PELIGROSO 2 PELIGROSO 1 POCO PELIGROSO 0 SIN RIESGO</p> <p>INFLAMABILIDAD 4 DEBAJO DE 25 °C 3 DEBAJO DE 37 °C 2 DEBAJO DE 93 °C 1 SOBRE 93 °C 0 NO INFLAMABLE</p>  <p>RIESGO ESPECIFICO OXY OXIDANTE ACID ACIDO ALK ALCALINO CORR CORROSIVO R RADIOACTIVO W NO AGUA</p> <p>REACTIVIDAD 4 PUEDE EXPLOTAR 3 PUEDE EXPLOTAR GOLPES + CALOR 2 REACCION VIOLENTA 1 MATERIAL INESTABLE 0 ESTABLE</p>

Figura 19. Etiqueta para identificación de residuos.
 Fuente: Gonzalez, M (2023)

A continuación, en el cuadro 15. se muestra cómo se almacenará los residuos líquidos por su clasificación y compartimiento (C).

Cuadro 15. Almacenamiento de residuos líquidos en nevera.

Fuente: Gonzalez, M (2023)

NEVERA					
C1	Hexano con Yodo	Alcohol con Yodo	Aceite vegetal con residuos de Hierro		
C2	Solución de Cromato de Potasio, Dicromato de potasio.	Solución de Hidróxido de sodio.	Solución de Cloruro de sodio y Cloruro de calcio.	Solución de Cobre II, Hidróxido de Amonio, Hidróxido de sodio y Ácido Clorhídrico.	Solución de Agar-Agar, Ferricianuro de potasio y Fenolftaleína.
C3	Sulfato de Cobre y Sulfato de Zinc.	Solución de Tiosulfato de sodio y Ácido sulfúrico.	Solución de Cromato de Potasio, Dicromato y Nitrato de Bario.	Solución de Ácido Clorhídrico y Cloruro de Zinc.	Solución de Ácido Clorhídrico y Nitrato de cobre.
C4	Solución de Ácido Clorhídrico y Tiocianato de potasio.	Solución de Ácido Clorhídrico y Cloruro de Hierro y Ferricianuro de potasio.	Agua con Cloruro de Amonio.	Agua con Ácido Oxálico Dihidratado.	Solución de Ácidos Neutralizados e indicadores.

COMPARTIMIENTO	GRUPO I: SOLUCIONES ACUOSAS.	GRUPO II: SOLVENTES ORGANICOS.
----------------	------------------------------	--------------------------------

Cuadro 16. Dimensiones de nevera.

NEVERA	
Medidas	Largo: 56cm
	Ancho: 55cm
	Alto: 1,9 m

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Disposición final de desechos.

Se debe tomar en cuenta la importancia de hacer una disposición adecuada, partiendo desde su clasificación, que asegure no causar un impacto negativo al medio ambiente ni a la población. Por lo tanto, para la gestión segura de los desechos sólidos y líquidos Peligrosos se requiere

atención especializada, por ende, se propone al servicio de limpieza para la recolección de residuos, para su posterior entrega a la empresa prestadora del servicio especializados de eliminación de residuos químicos, con destino a su disposición final.

Se propone a la empresa Inversiones Chutro C.A. para la disposición de desechos sólidos y líquidos potencialmente peligrosos, especialistas en la incineración de los desechos antes mencionados, tomando en cuenta que ya la universidad cuenta con un espacio asignado para todos los desechos sólidos peligrosos, recolectados de la facultad de odontología por el personal de limpieza (Ver imagen 20). Por lo tanto, tienen un contrato ya establecido con la empresa antes mencionada.



Figura 20. Almacenamiento de desechos sólidos de la Universidad José Antonio Páez.

Fuente: Gonzalez, M (2023)

4.3.2 Propuesta N° 2. Almacén y almacenamiento de sustancias químicas. Almacén.

Actualmente el laboratorio de química general de la facultad de ingeniería, no cuenta con la disposición de un almacén, y no cuenta con una metodología para realizar la distribución y clasificación de los productos dentro del mismo, debido a esto los productos son almacenados de forma alfabética dentro del mismo laboratorio en gavetas, por lo cual se propone la disposición del depósito de laboratorios, que se encuentra en un lugar adecuado para dicho uso. (Ver figura 21 y 22)



Figura 21. Depósito Laboratorios en la Universidad José Antonio Páez.

Fuente: Gonzalez, M (2023)



Figura 22. Depósito Laboratorios en la Universidad José Antonio Páez.

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Las sustancias químicas deben ser almacenadas bajo las condiciones de seguridad que reduzcan al mínimo la probabilidad de accidentes y lesiones que puedan afectar a las personas o generar daños a las instalaciones y pérdidas.

Por lo tanto, es necesario usar un método de almacenamiento que cumpla con estos requisitos, teniendo en cuenta las propiedades de las diferentes sustancias químicas registradas en las hojas de seguridad, su compatibilidad y el espacio disponible para hacerlo. El método establecido y recomendado para el almacenamiento seguro de las sustancias químicas en cualquier laboratorio o almacén es el método IMCO, que cumple con los aspectos anteriormente mencionados y facilita su aplicación incluso en áreas con poco espacio disponible.

El método de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (IMCO), consiste en la clasificación de las sustancias químicas por grupos de peligrosidad según la matriz definida por el método. Esta identificación y agrupación permite establecer físicamente el lugar de las sustancias en los estantes de acuerdo a su compatibilidad, de manera que reduzcan los riesgos para quien las manipulen. (Ver figura 23).

MATRIZ PARA SEPARACION DE MERCANCIAS PELIGROSAS												
1	2,1	2,2	3	4,1	4,2	4,3	5,1	5,2	6,1	7	8	IMCO
*	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	4	1
4		X	2	1	2	1	2	4	X	2	1	2,1
2	X		2	X	1	X	X	2	X	1	X	2,2
4	2	2		2	2	2	2	3	X	2	1	3
4	1	X	2		1	1	1	2	X	2	1	4,1
4	2	1	2	1		1	2	2	X	2	1	4,2
4	1	X	2	1	1		2	2	X	2	1	4,3
4	2	X	2	1	2	2		2	1	1	2	5,1
4	4	2	3	2	2	2	2		1	2	2	5,2
2	X	X	X	X	X	X	1	1		X	X	6,1
2	2	1	2	2	2	2	1	2	X		2	7
4	1	X	1	1	1	1	2	2	X	2		8
No se recomienda separación especial: Consultar el caso												9

Figura 23. Cuadro de separación de la sustancia químicas (IMCO)

Fuente: Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (IMCO)

Cuadro 17. Clasificación y convenciones (IMCO)

CLASIFICACIÓN		CONVENCIONES.	
1	Explosivos.	1	LEJOS DE: Significa que deben estar separados de manera que los materiales incompatibles no puedan actuar unos sobre otros de forma peligrosa en caso de accidentes, pero pudiendo estar colocados en el mismo compartimiento.
2.1	Gases Inflamables.		
2.2	Gases No Inflamables.	2	SEPARADO DE: Estar separado en el mismo compartimiento.
3	Líquidos Inflamables.		
4.1	Sólidos Inflamables.	3	SEPARADO POR UN COMPARTIMIENTO: Se exige una separación longitudinal o vertical constituida por un compartimiento inmediato completo.
4.2	Esponáneamente combustible.		
4.3	Peligro al contacto con humedad.	4	SEPARADO LONGITUDINALMENTE POR COMPARTIMIENTO INTERMEDIO GRANDE O BODEGA APARTE.
5.1	Sustancias oxidantes.		
5.2	Peróxidos Orgánicos.	x	No se recomienda separación especial. Planes individuales deben consultarse.
6.1	Tóxicos.		
7	Sustancias Radiactivas.		
8	Corrosivos.		
9	Otros menos peligrosos.		

Fuente: Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (IMCO)

Tomando en cuenta lo antes mencionado, se separarán los reactivos químicos encontrados en el laboratorio de química general de la facultad de ingeniería, por grupos de clasificación de peligrosidad según (IMCO). (Ver cuadro 18).

Cuadro 18. Reactivos químicos en el Laboratorio de Química General.

Reactivos Químicos		
Explosivos	Sustancia Toxicas	Corrosivos.
Azufre	Ácido Oxálico Dihidratado.	Hidróxido de sólido.
Líquidos inflamables	Carbonato de Sodio	Sulfato de Cobre (II) Pentahidratado
Ethanol absoluto	Cloruro de Amonio	Sulfato de Zinc Heptahidratado.
Hexano	Cromato de Potasio	Sulfato de Cobre (II)
Hidróxido de Amonio	Cloruro de Calcio Dihidratado	Sulfato de Zinc
Propanol-2	Tiosulfato de Sodio Pentahidratado	Ácido Sulfúrico al 97%
Sustancias Oxidantes	Sulfato de Cobre (II) Anhidro	Ácido Clorhídrico al 37%
Ácido Nítrico al 65%	Potasio dicromato	Otros menos peligrosos (Inocuos)
Hidróxido de sólido	Fenolftaleína	Argar-Agar
Nitrato de Bario.	Ferricianuro de Potasio	Ácido Bórico
Nitrato de Plata.	Yodo.	Zinc
Permanganato de Potasio.	Yoduro de Potasio.	Hierro

Yodato de potasio	Rojo de Metilo.	Cloruro de Sodio (Sal)
		Cobre metálico
		Plomo metálico.
		Hierro en lima
		Magnesio Solido.
		Magnesio en Grano.
		Arena de mar.

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Matriz de separación.

Una vez que se han clasificado los reactivos por estado físico y clasificación según (IMCO), se analizan las clases de productos encontrados aplicando la matriz de compatibilidad, con el fin de identificar las clases de productos que se almacenarán juntos o por separado, y las respectivas incompatibilidades. (Ver cuadro 19).

Cuadro 19. Matriz de separación para sustancias del Laboratorio.

1	3	5.1	6.1	8	9	Clasificación	Clase
*	4	4	2	4		1	Explosivos.
4		2	X	1		3	Líquidos Inflamables.
4	2		1	2		5.1	Sustancias Oxidantes.
2	X	1		X		6.1	Tóxicos
4	1	2	X			8	Corrosivos
No se recomienda separación especial: Consultar el caso.						9	Inocuos

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Almacenamiento.

Un almacenamiento adecuado ayuda a mantener el orden de los reactivos, ayuda también a minimizar los riesgos a la salud y al ambiente, en este punto es necesario priorizar el tipo de almacenamiento, ambiente y temperatura adecuada. Se ha desarrollado una tabla para definir y tomar en consideración el tipo de almacenamiento por cada tipo de reactivo. Cada elemento marcado corresponde a las circunstancias que se debe tener en cuenta al momento del almacenaje (Ver tabla 20)



Cuadro 20. Tipo de almacenamiento de reactivos.

Clasificación según (IMCO)	Tipo de Almacenamiento					
	Alejados de fuente de ignición	Protegidos contra la humedad	Proteger de la luz directa	Separados de alimentos	Separados de ácidos fuertes	Separados de oxidantes fuertes.
1.Explosivos	x		x	x		x
3.Líquidos Inflamables	x		x	x		
5.1 Sustancias Oxidantes	x			x		x
6.1 Tóxicos	x	x	x	x	x	
8.Corrosivos	x	x	x	x		
9. Inocuos	x		x	x		

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Los riesgos identificados para cada grupo de reactivos se reforzarán por medio de colores que afirmen la información del pictograma (Ver cuadro 21).

Cuadro 21. Colores de refuerzo.

Colores de refuerzo	
1.Explosivos	
3.Líquidos Inflamables	
5.1 Sustancias Oxidantes	
6.1 Tóxicos	
8.Corrosivos	
9. Inocuos	

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Ambiente.

Las características específicas de ambiente que tendrá el almacén son las siguientes:

- Fresco: para evitar el almacenamiento de calor y que estas puedan generar riesgo de explosión más aún si existen reactivos inflamables.
- Protegido de la luz y alejado de fuentes de ignición: de la misma forma para evitar algún

riesgo de explosión e incendio.

- Seco y bien ventilado: para renovar el aire del ambiente y que los gases expulsados por ciertos reactivos nocivos no afecten al operador.

Para la ventilación y expulsión se recomienda un extractor fijado a la pared, con medidas de 50x50. (Ver figura 24)

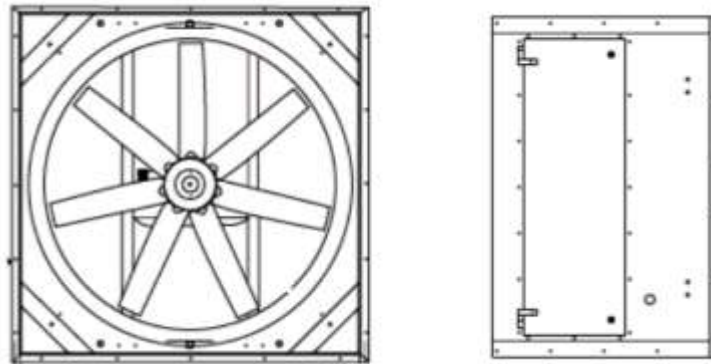


Figura 24. Extintor de aire.

Fuente: Extractores de Venezuela c.a.

Estantería.

El almacén propuesto cuenta con un área libre de 4,09x 4,21 donde se almacenarán las sustancias químicas en estantes, el laboratorio cuenta con 41 tipo de sustancias químicas, tomando en cuenta 3 estantes. Una distribución aproximada de los reactivos por estante se consigue aplicando una regla de tres simples:

$$x = \frac{41 \text{ Sustancias } Q. \times 1 \text{ estante}}{3 \text{ estantes}}$$

$$x = 14 \frac{\text{Sustancia } Q.}{\text{estante}}$$

Cada estante debería contener 14 sustancias químicas, pero esta cantidad puede variar según el tipo de reactivo, sus incompatibilidades, las condiciones a evitar y el tamaño diverso de

los frascos.

Por motivo de seguridad, es recomendable usar estantes de metal que tengan una elevación de la base al piso de 10 cm y cuenten con una barrera, en caso se requiera, para evitar la caída de algún reactivo. Dimensiones de los estantes se presentan en el cuadro 22.

Cuadro 22. Dimensiones de estante.

ESTANTES	
Medidas	Largo: 92cm
	Ancho: 40cm
	Alto: 1,8 m
Materia	Metal

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Estate E1.

En el estante E1 se almacenarán los reactivos líquidos inflamables, inocuos y tóxicos. La agrupación de los reactivos se ha realizado mediante la correspondencia de compatibilidades, en el compartimiento C1 y C2 se almacenan los reactivos tóxicos. En el compartimiento C3 se han almacenado las sustancias Inocuos y tóxicos. C4 se encuentran los inocuos con líquidos inflamables y en el C5 se almacenaron el resto de líquidos inflamables. (ver cuadro 23)

Cuadro 23. Almacenamiento de reactivos E1.

Estante 1 (E1)			
C1	Potasio dicromato	Rojo de Metilo	Carbonato de Sodio
C2	Cloruro de amonio	Cloruro de calcio Dihidratado	Yoduro de Potasio
C3	Hierro	Tiosulfato de Sodio Pentahidratado	Yodo
C4	Propanol-2	Hierro en lima	Agar-Agar
C5	Hidróxido de Amonio	Hexano	Ethanol absoluto

Fuente: Gonzalez, M (2023).

Estate E2.

En el estante E2 se almacenarán los reactivos tóxicos, ino cuos y Corrosivos. En el C1 se almacenan los reactivos tóxicos. En el compartimiento C2 se han almacenado las reactivos tóxicos e ino cuos. C3 se encuentran los ino cuos y corrosivo. En el C4 y C5 se almacenaron el resto de corrosivos. (Ver cuadro 24).

Cuadro 24. Almacenamiento de reactivos E2.

Estante 2 (E2)			
C1	Fenolftaleína	Cromato de potasio	Acido Oxálico Dihidratado
C2	Sulfato de Cobre (II) Anhidro	Ferricianuro de Potasio	Cloruro de Sodio (Sal)
C3	Magnesio en grano	Magnesio solido	Sulfato de Zinc Heptahidratado
C4	Sulfato de Zinc	Sulfato de Cobre II	Sulfato de Cobre (II) Pentahidratado
C5	Ácido Sulfúrico al 97%	Hidróxido de sodio	Ácido Clorhídrico al 37%

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Estate E3.

En el estante E2 se almacenarán los reactivos oxidantes, ino cuos y explosivo. En el C1, C2, C3 se almacenan los reactivos Oxidantes e ino cuos. En el compartimiento C5 se han almacenado los explosivos. (Ver tabla 25)

Cuadro 25. Almacenamiento de reactivos E3.

Estante 2 (E2)			
C1	Yodato de potasio	Cobre metálico	Permanganato de potasio
C2	Nitrato de plata	Plomo metálico	Nitrato de Bario
C3	Ácido Bórico	Arena de mar	Ácido Nítrico al 65%
C4		Zinc	
C5			Azufre

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Identificación.

Lo que se propone como señalización es la identificación que debe de tener en cada compartimiento de los estantes, se colocará una etiqueta donde se podrá identificar el material (oxidante, corrosivo, toxico, líquido inflamable, inocuo, explosivo), y con su color de esfuerzo. Así mismo, letreros que indiquen cada uno de los estantes en los cuales serán almacenados los productos, para que el personal pueda ubicar rápidamente la mercancía que se encuentran en las diferentes áreas del almacén. Como se muestra a continuación:



Figura 25. Letreros identificación de estantes.
Fuente: Gonzalez, M (2023)

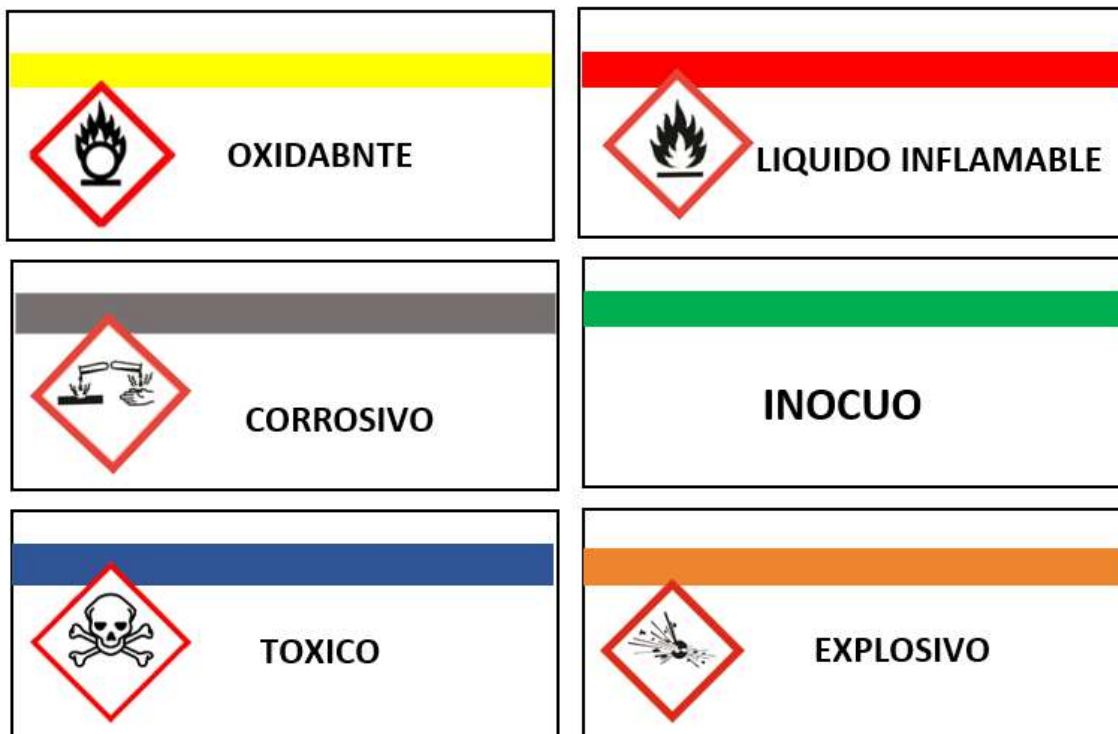


Figura 26. Etiquetas de identificación de compartimientos.
Fuente: Gonzalez, M (2023)

Layout del almacén.

A continuación, se presente el layout del almacén propuesto para su distribución de equipo y almacenamiento de sustancias químicas. (Ver figura 27 y 28).

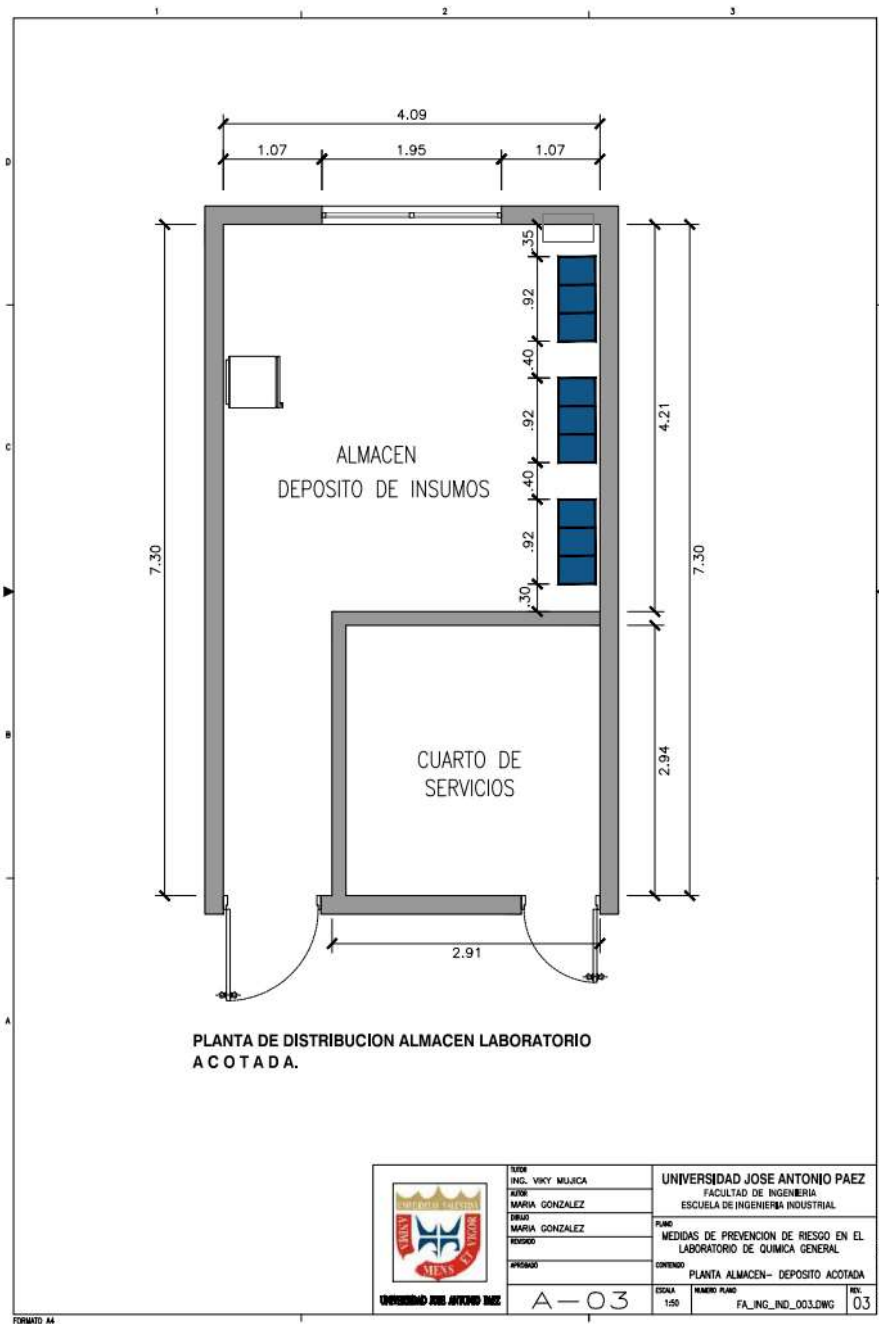


Figura 27. Lay-out distribución sugerido del almacén.

Fuente: Gonzalez, M (2023)

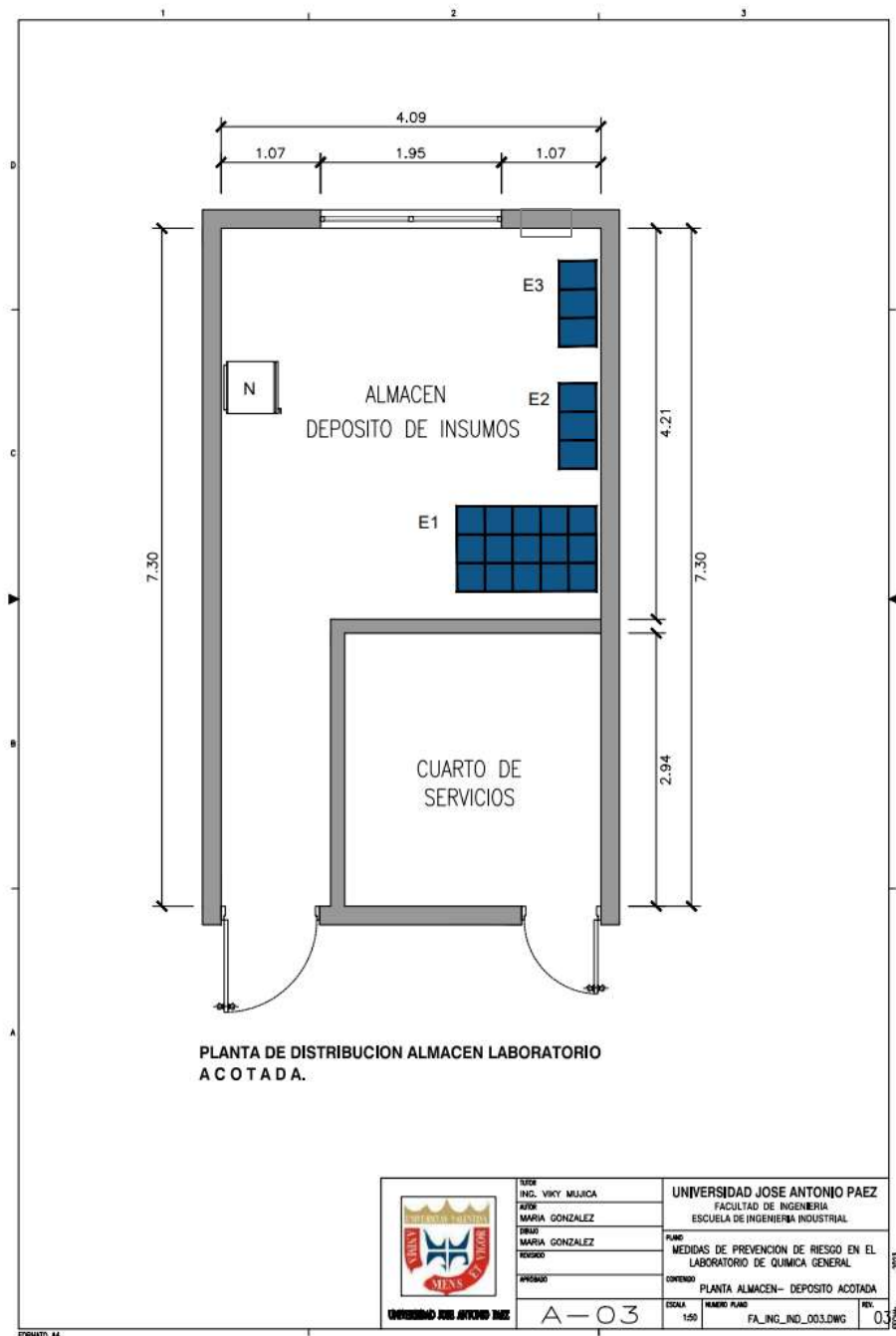


Figura 28. Lay-out ubicación sugerida para sustancias químicas.






Fuente: Gonzalez, M (2023).

4.3.3 Propuesta N° 3. señalización en el almacén y el laboratorio de Química General de la facultad de Ingeniería.

El objetivo de las señales de seguridad es alertar del peligro existente en una zona en la que se ejecutan actividades laborales, o en lugares de operación de equipos e instalaciones que entrañen un peligro potencial.

Clases de señales y su utilización.

Cuadro 26. Clases de señalización.

CLASES DE SEÑALES Y SU UTILIZACIÓN.			
Símbolo	Color	Significado	Ejemplo de uso
	Rojo	PROHIBICIÓN.	Prohibido fumar. Prohibido hacer fuego. Prohibido el paso de peatones.
	Azul	OBLIGACIÓN.	Use protección ocular. Use traje de seguridad. Use mascarilla.
	Amarillo	ADVERTENCIA.	Riesgo eléctrico. Peligro de muerte. Peligro ácido corrosivo.
	Verde	CONDICIONES DE SEGURIDAD.	Ruta de escape. Botiquín. Teléfono de emergencia.
	Rojo	EQUIPO CONTRA INCENDIO.	Extintor de incendio. Manguera contra incendios.

Fuente: Gonzalez, M (2023).

Propuesta de señales.

Las señales de seguridad deben ser normalizadas y sus dimensiones dependen de la distancia a la cual se encuentra la persona, es por eso que resulta importante adoptar las medidas precisas para informar o advertir a los trabajadores de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones en materia de seguridad y salud en los sitios de trabajo.

Cuadro 27. Distancia de visualización y tamaño de señal.

Distancia (m)	Circular (Ø en cm)	Triangular (lado en cm)	Cuadrangular (lado en cm)	Rectangular		
				1 a 2 (lado < cm)	1 a 3 (lado < cm)	2 a 3 (lado <cm)
0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
+ 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
+ 15 a 20	40	40	40	40 x 80	40 x 120	40 x 60

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Una vez realizado un análisis de las distancias y de acuerdo a la aplicación de las normas vigentes dentro de la señalización de seguridad y salud, se puede observar a continuación las dimensiones normalizadas que deberán tener las señales para el laboratorio de química general de la facultad de Ingeniería.

A continuación, se detalla las señales necesarias:

Cuadro 28. Señalizaciones propuestas.

SEÑALES DE OBLIGACIÓN		
Señal de Seguridad	Tamaño (cm.)	Cantidad
Protección obligatoria personal	20x40	2
SEÑALES DE PELIGRO/ADVERTENCIA		
Señal de Seguridad	Tamaño (cm.)	Cantidad
Electricidad Alta Tensión	20x40	1
SEÑALES DE OTRAS INDICACIONES		
Señal	Tamaño (cm.)	Cantidad
Extintor	20x40	4

SEÑALES INFORMATIVAS		
Señal de Seguridad	Tamaño (cm.)	Cantidad
Salida	20x40	2
Ruta de evacuación	20x40	2
Botiquín	20x40	1
MAPA DE RIESGOS.		
Mapa de riesgos en el laboratorio.	60x90	1

Fuente: Gonzalez, M (2023)

Se cree necesario e importante proponer al Laboratorio de Química General de la Facultad de Ingeniería, aplicar estos planos de distribución de señalización. (Ver figura 29 y 30)



Figura 29. Propuesta de mapa de señalización en el laboratorio.
Fuente: Gonzalez, M (2023)

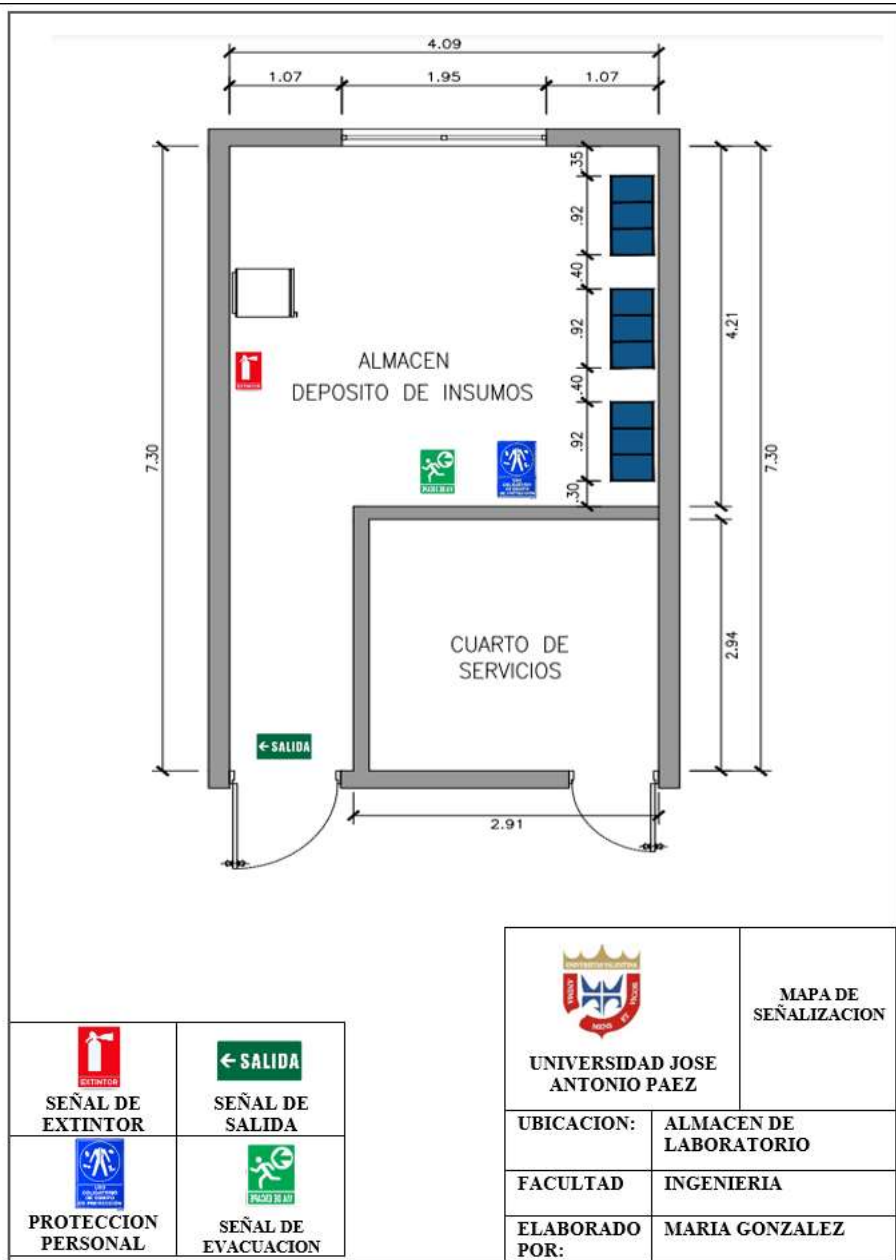


Figura 30. Propuesta de mapa de señalización en el almacén.
Fuente: Gonzalez, M (2023)

4.3.4 Propuesta N°4: Frecuencia de mantenimiento.

Limpieza

Los hábitos de limpieza rutinaria, antes y después de la jornada de trabajo deben ser acordados con y por los trabajadores:

- Uso de protección adecuada como: guantes, mascarilla, zapatos cerrados, bata/ ropa que proteja la piel.
- Mesas de trabajo y herramientas libres de suciedad y en perfecto funcionamiento.
- Mantener el aseo permanente del personal y área de trabajo.
- Evite limpiar sustancias químicas derramadas con trapo o aserrín.
- Evite lavar el material de vidrio con solvente orgánico, hipoclorito u otra sustancia peligrosa.
- Verificar que no haya derrames en los estantes antes de limpiar con un trapo los estantes.
- Verifique que no ha dejado prendida la luz al finalizar su labor.

Frecuencia de revisión inventariado.

Se propone una lista de frecuencia de revisión inventariado para uso de sustancias y desechos químicos, que permitirán llevar un control visual y documental de las sustancias y desechos que se encuentran en el almacén del laboratorio de química general de la facultad de ingeniería.

Descripción de los renglones presentes en la ficha de frecuencia de revisión inventariada uso y desechos.

- Página: se enumera las páginas usadas para la revisión.
- Fecha: Se indica el día, mes y año de la elaboración.
- Laboratorio: En que laboratorio fue aplicado.
- Encargado: Nombre del personal encargado.
- Nombre: nombre de sustancia o residuo.
- Cantidad: cantidad que se posee almacenada
- Fecha de vencimiento:
- Disposición final: marcar con un x si es necesario de su disposición final o no.

:

4.4 Fase IV. Evaluación factible de la propuesta de medidas de prevención de riesgos desde un punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental.

En esta etapa se determinará el costo económico de las recomendaciones propuestas. Para el desarrollo de la propuesta se tomaron en consideración los siguientes aspectos de factibilidad:

Factibilidad ambiental.

Ambientalmente, el proyecto es factible, ya que tiene un impacto ambiental positivo, debido a que se disminuye los riesgos, existe un orden y limpieza de sustancias y desechos, le permite al almacenista una mejor visión de uso de sustancias y residuos en el laboratorio y almacén.

Factibilidad operativa.

En relación, a las personas que llevaran a cabo el proyecto y que representa un punto clave para el éxito del mismo debe indicarse, que en la empresa existe el recurso humano especialista en el área de higiene y seguridad industrial, el cual se encuentra en la capacidad para elaborar e implementar la propuesta. Por su parte, los trabajadores están de acuerdo con la necesidad de la propuesta por ello están dispuestos a participar.

Factibilidad técnica.

Técnicamente, el proyecto es viable, debido a que está apoyado en normas nacionales que velan por la seguridad de los estudiantes y profesionales, garantizando su bienestar, salud y seguridad personal durante el desarrollo de las actividades. Dichas normas son las establecidas por la Comisión Venezolana de Normas Industriales, (COVENIN). Así como también, la propuesta está respaldada por la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

Factibilidad económica.

Esta cuarta fase planteó como propósito establecer la factibilidad económica mediante la relación costo-beneficio del plan estratégico propuesto a la empresa. Detallando los costos implicados en la ejecución del plan, así como los beneficios de la implementación de dicho plan.

Tabla 3. Costo de disposición final de desechos.

Descripción	Unidad	Cantidad (Semestre académico)	P.U.\$	Costo (\$)
Desechos Sólidos	K	4	2\$	8\$
Desechos Líquidos	L	17	4\$	68\$
Total				76\$

Tabla 4. Costos de adquisición de señalización.

Descripción	Unidad	cantidad	P.U.\$	Costo (\$)
Señalización de Seguridad Industrial (Protección obligatoria personal) 20x40cm	cm	2	5\$	10\$
Señalización de Seguridad Industrial (Peligro eléctrico) 20x40cm	cm	1	4\$	4\$
Señalización de Seguridad Industrial (Extintor) 20x40cm	cm	4	4\$	16\$
Señalización de Seguridad Industrial (Salida) 20x40cm	cm	2	5\$	10\$
Señalización de Seguridad Industrial (Ruta de evacuación) 20x40cm	cm	2	5\$	10\$
Señalización de Seguridad Industrial (Botiquín) 20x40cm	cm	1	5\$	5\$
Pendón de mapa de riesgos 60x90 cm	cm	1	20\$	20\$
Total				75\$

Tabla 5. Costos de recipientes de desechos.

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.\$	Costo (\$)
Recipiente Rojo (Desechos peligroso) 15L	L	1	20\$	20\$
Recipiente Amarillo (Vidrio) 15L	L	1	20\$	20\$
Garrafa de polietileno 5L	L	4	5\$	20\$
Envase de 2 L	L	17	4\$	68\$
Nevera 190 cm x 56 cm x 55 cm	cm	1	800\$	800\$
Etiquetas para desechos. 12x18	cm	23	2\$	46\$
Total				966\$

Tabla 6. Costos de almacén.

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.\$	Costo (\$)
Extractor de aire 50x50 cm	cm	1	200\$	200\$
Estantes de metal	cm	3	80\$	240\$
Extintor	-	1	50\$	50\$
Etiquetas	-	41	1\$	41\$
Letreros 20x20cm	cm	3	3\$	9\$
Total				540\$

Tabla 7. Costos de frecuencia de mantenimiento.

Descripción	Cantidad	P.U. \$	Costo \$ (Anual)
Resma de hojas blancas	1	7\$	7\$
Tinta impresora	1	10\$	40\$
Total:			47\$

Tabla 8. Costos totales de la propuesta

Costos totales:	1.705\$
------------------------	----------------

Toda institución o empresa está obligada a generar las condiciones mínimas de protección, dentro de estas condiciones mínimas se encuentra la prevención de riesgos, sobre todo las instituciones educativas, ya que estas acogen un alto volumen de personas como: estudiantes, docentes, personal administrativo y personal de servicios. Por lo tanto, para la universidad es un deber tener protegidos este tipo de laboratorios que generan un posible riesgo, sin embargo, si la empresa no cumple con ciertas obligaciones puede incurrir en costos de multa por algún accidente que ocurra.

Infracciones leves (artículo 118 de la LOPCYMAT)

Sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales, administrativas o disciplinarias, se sancionará al empleador o empleadora con multas de hasta veinticinco unidades tributarias (25 U. T.) POR CADA TRABAJADOR EXPUESTO cuando:

- No ofrezca oportuna y adecuada respuesta a la solicitud de información o realización de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores y trabajadoras solicitada por los delegados o delegadas de prevención o Comité de Seguridad y Salud Laboral, de conformidad con esta Ley, su Reglamento o las normas técnicas.

Infracciones graves (artículo 199 de la LOPCYMAT)

Sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales, administrativas o disciplinarias, se sancionará al empleador o empleadora con multas de veintiséis a setenta y cinco unidades tributarias (26 a 75 U. T.) POR CADA TRABAJADOR EXPUESTO cuando:

- No informe por escrito a los trabajadores y trabajadoras y al Comité de Seguridad y Salud Laboral de las condiciones peligrosas a las que están expuestos los primeros, por la acción de agentes físicos, químicos, biológicos, meteorológicos o a condiciones disergonómicas o psicosociales que puedan causar daño a la salud, de acuerdo a los criterios establecidos por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales, de conformidad con esta Ley, su Reglamento o las normas técnicas.
- No registre en el Sistema Único de Sustancias Peligrosas las sustancias que por su naturaleza, toxicidad o condición físico química, de conformidad con esta Ley, su Reglamento o las normas técnicas.

Infracciones muy graves (artículo 120 de la LOPCYMAT)

Sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales, administrativas o disciplinarias, se sancionará al empleador o empleadora con multas de setenta y seis a cien unidades tributarias (76 a 100 U. T.) POR CADA TRABAJADOR EXPUESTO cuando:

- No declare formalmente dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes de la ocurrencia de los accidentes de trabajo o del diagnóstico de las enfermedades ocupacionales, al Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales, al Comité de Seguridad y Salud Laboral y al sindicato, de conformidad con lo establecido en esta Ley, su Reglamento o las normas técnicas.

Responsabilidades Penales

En caso de ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional como consecuencia de la violación de la normativa legal en materia de salud en el trabajo por parte del empleador o de la empleadora, éste estará obligado al pago de una indemnización al trabajador, trabajadora o derechohabientes de acuerdo a la gravedad de la falta y de la lesión

- Por muerte o lesión del trabajador: prisión de ocho a diez años
- Por discapacidad total permanente: prisión de cinco a nueve años
- Por discapacidad parcial permanente: prisión de dos a cuatro años
- Discapacidad temporal: prisión de dos a cuatro años

Por lo tanto, Se tomará como ahorro esperado el precio que deberá pagar la Universidad José Antonio Páez en indemnizaciones por accidentes de trabajo a sus empleados en el caso de que ocurra, el cual puede ascender a la cifra de 2.700 \$ e incluso más.

Para el análisis de factibilidad económica es necesaria la aplicación de cálculos que permitan su fácil comprensión.

Dónde:

R (B/C) > 1 Factible. Indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente, la propuesta debe ser considerada.

R (B/C) = 1 Indiferente. No hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.

R (B/C) < 1 No Factible. Muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe

considerar.

Datos:

Inversión total: **1.705\$**

Beneficio: **2.700 \$**

$$\mathbf{B/C = Beneficios (Ahorro esperado) / Costo de la Propuesta}$$

$$B = 2.700\$ / 1.705\$ = 1,6\$$$

Por lo tanto, que al ser la relación costo sobre benéficos mayor a uno (1) se puede evidenciar la factibilidad de la propuesto, por otra parte, también se encuentra el beneficio intangible, por fomentar un ambiente laboral más seguro para el personal.

CONCLUSIONES

Mediante el desarrollo de este Trabajo Especial de Grado, se pudo observar la situación actual del Laboratorio de Química General de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez.

A través de instrumentos como la observación directa, entrevista, lista de chequeo, se diagnosticó las condiciones de riesgos e incumplimientos, así mismo que solo se cumple el 44% de los criterios evaluados, dejando otro 56% sin cumplimiento o atención.

En segunda instancia, este estudio también llevo a cabo el análisis de los riesgos y las condiciones inseguras en el Laboratorio de Química General, para ello se tomó en cuenta el formato de evaluación de riesgos COVENIN 4004: 2000.y un análisis de mapa de riesgo. De los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos se determina una valoración a los riesgos que se deben tomar en cuenta para medidas preventivas.

De allí que el estudio realizado del diagnóstico y análisis permitió, no solo visualizar las causas que están originando las condiciones de riesgos, sino que también apporto soluciones a la problemática existente, a través del diseño de medidas de preventivas que mitiguen los riesgos en el Laboratorio de Química General, las cuales se nombran a continuación:

- ✓ Propuesta N° 1. Almacenamiento temporal y disposición de desechos.
- ✓ Propuesta N° 2. Almacén y almacenamiento de sustancias químicas.
- ✓ Propuesta N° 3. Señalización en el almacén y el laboratorio de química general.
- ✓ Propuesta N° 4. Frecuencia de mantenimiento.

Finalmente se pudo analizar que la factibilidad de la propuesta de medidas de prevención de riesgos es factible desde un punto de vista económico, operativo, técnico, social, ya que se obtiene un impacto ambiental positivo, se cuenta con la disposición del personal para llevar a cabo dichas propuestas y obtiene un beneficio económico e intangible.

Para concluir, la aplicación de las medidas de prevención de riesgos en el Laboratorio de Química General de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez le permitirá a la institución estar en cumplimiento con la normativa COVENIN, con la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, así como también le permitirá desarrollar las prácticas y demás actividades dentro del laboratorio de una manera segura y confiable.

La higiene y seguridad en el trabajo es de suma importancia, ya que, no solo protege la vida, sino que minimiza riesgos, evita accidentes, enfermedades profesionales y cuida el capital humano de la empresa, sin el cual, la institución no podría seguir operando, es por esto que esta investigación se centró en resguardar y proteger la salud, la seguridad y la vida tanto del personal como de los estudiantes.

RECOMENDACIONES

A continuación, esta investigación aporta una serie de recomendaciones derivadas del diseño de la propuesta de este proyecto factible realizado:

- Se debe integrar a todas las áreas de laboratorios presentes en la facultad de ingeniería con la gestión de seguridad y salud en el trabajo; asegurándose que todo trabajador y estudiante de la universidad debe estar capacitado antes de estar expuesto a una zona de alto riesgo o un trabajo de alto riesgo.
- Se debe revisar anualmente el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, el cual está basado en el análisis de riesgo del presente documento. Dichas evaluaciones podrían ir encaminadas desde la identificación de nuevos riesgos y la aportación de las medidas preventivas necesarias, hasta la observación de si se ha conseguido una mayor implicación y participación tanto del alumnado como de todo el personal, con el fin de lograr laboratorios cada vez más seguros y saludables.
- Al empezar cada semestre académico, se debe iniciar siempre con capacitaciones en seguridad en laboratorios químicos, a los nuevos alumnos que llevan el curso de química.
- Se debe llevar un cuaderno de registros de incidentes y accidentes por semestre académico, para saber cómo estamos en seguridad, debiendo ser siempre, la tendencia a la baja.
- Se debe implementar cursos de formación para los docentes y técnicos.

REFERENCIAS

- Arboleda y otros. (2014), “**Instrumentos para la Recolección de Datos**”. [Documento en línea]. [Consulta octubre 2022, 27]. Disponible: <https://1library.co/article/lista-chequeo-instrumentosrecolecci%C3%B3n-informaci%C3%B3n.y4j6o15y>
- Arias, F. G., (2012). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica**. Editorial Episteme. (6ta Ed.)
- Arias, F. (2016), “**El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica**”, 7ma Ed. Caracas: Episteme
- Amundarain Marcos y Esteves Miguel, (2022). “**Estudio para la prevención de riesgos y accidentes en los laboratorios de la facultad de ingeniería de la Universidad José Antonio Páez.**” [Consulta: octubre 2022, 26].
- Ángel Cruz y Luis Ruiz, (2012). “**Plan de prevención de riesgos laborales para la bodega y laboratorios de la facultad de ciencias de la escuela superior politécnica de Chimborazo**” [Documento en línea]. [Consulta: octubre 2022, 25].
- Disponible: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/4660/1/85T00212.pdf>
- Cano, F., Corrales, B. y Zamora, C. (2019). **Propuesta de manual en materia de higiene y seguridad en el Laboratorio de Operaciones Unitarias del Recinto Universitario Simón Bolívar**. Tesis de grado. Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Tecnología de la Industria. Managua, Nicaragua. [Documento en línea]. [Consulta: diciembre 2022, 20].
- Cortés D., José M., (2007:123). **Seguridad e higiene del trabajo**. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. [Documento en línea]. [Consulta: octubre 2022, 26].
- Disponible: <https://s4991ff22c06ab43d.jimcontent.com>
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) (1989). **Ropa, Equipos y Dispositivos de Protección personal. Selección de acuerdo al Riesgo Ocupacional**. Norma 2237-89.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) (1993). **Materiales peligrosos. Clasificación, símbolos y dimensiones de señales de identificación**. Norma 3060-93.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) (1988). **Guía de los Aspectos Generales a ser considerados en la Inspección de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo**. Norma 2266-88.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) (1988). **Programa de Higiene y Seguridad Industrial. Aspectos Generales**. Norma 2260-88.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) (2000). **Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene Ocupacional (SGSHO). Guía para su implantación (Provisional)**. Norma 4004-2000.
- Cerda, H (1999). **Cómo se elabora un proyecto**. (2º edición). Caracas. Venezuela.
- Díaz de Rada, Vidal. (2003). **Técnicas de análisis de datos para investigadores sociales**. Aplicaciones prácticas con SPSS para Windows». Papers: revista de sociología, 2003, Núm. 69, p. 170-172.
- Disponible: <https://raco.cat/index.php/Papers/article/view/25735>.

Franco, Y (2011) **Tesis de Investigación. Marco Metodológico.** Venezuela. [Documento en línea]. [Consulta octubre, 15].

Disponible en: Disponible: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/marcometodologico-definicion.html>

Fundación Internacional ORP (2022) **La seguridad y la salud en el trabajo (SST), nuevo principio y derecho fundamental de la OIT.** Caracas. Venezuela.

Guitarra, F. (2019). **Riesgos Laborales.** [Documento en línea]. [Consulta: marzo 2022,20].

Disponible: <https://riesgoslaborales.info/>

Hernández, Fernández, Baptista, (2006, p.63), **Metodología de la Investigación.** Colombia: Editorial McGraw-Hill.

Hurtado de B, J. (2008) **La Investigación Proyectiva.** [Documento en línea]. Disponible: <http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/02/lainvestigacinproyectiva.html>. [Consulta octubre 2022, 25].

Mayntz, R.; Holm, K.; Hubner, P. (1976). **Introducción a los métodos de la sociología empírica.** Madrid: Alianza.

Mujica, L. (2018). “**Condiciones de seguridad y salud laboral de los trabajadores de una estación de servicio ubicada en Tinaquillo, estado Cojedes**”. [Documento en línea]. [Consulta: octubre 2022,10].

Disponible: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/3449>

Marín, J. (1958), “**Comisión Venezolana de Normas Industriales, 2022**”. [Documento en línea]. [Consulta: octubre 2022,09].

Norma Venezolana Covenin. (2010). *Guía de responsabilidad social (ISO 26000)*. https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/sp/PUB100258_sp.pdf

Parella Stracuzzi, S., Martins Pestana, F., (2012). **Metodología de la Investigación Cuantitativa.** Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.

Sabino, C, (1998 – 2018). **El proceso de investigación,** Lumen-Humanista. [Documento en línea]. [Consulta: octubre 2022, 19].

Disponible: http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf

Sánchez, M (2019). “**Plan estratégico que permita mejorar las condiciones de trabajo en el departamento de control de calidad de la empresa M & F Pack, C.A.**” [Consulta: octubre 2022, 20].

Satán, N (2020). “**Diseño de un manual de seguridad y riesgos para los laboratorios de la facultad de ciencias Bloque lateral dos (química analítica, protección ambiental, productos naturales y centros de computación)**” Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. [Documento en línea]. [Consulta: diciembre 2022, 19].

Tamayo y Tamayo, M. (2008). **El proceso de investigación científica.** Cuarta edición. México: Limusa.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). (2016), “**Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales**”. [Documento en línea]. [Consulta octubre 2022,

25]. Disponible: https://issuu.com/maiquim.floresm./docs/manual_upel_2016.pdf_

Villafranca, D. (2002). **Metodología de la Investigación**. Editorial Fundada. San Antonio de los Altos, Estado Miranda:

ANEXOS



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Estimado Experto(a): PROF _____

Reciba un cordial saludo, por medio de la presente me dirijo a usted en virtud de reconocer su experiencia y desempeño profesional al cual usted se ha dedicado, es por ello que estoy desarrollando un Trabajo de Grado que lleva por título; **VALORACIÓN DE RIESGO EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**, conociendo su experiencia se ha considerado solicitarle su participación en la validación mediante su análisis y evaluación de un instrumento tipo encuesta constituido por una serie de preguntas dirigidas al personal técnico y docente de la institución universitaria antes mencionada bajo la técnica de la entrevista, el mismo es con la finalidad de diagnosticar la situación actual, ya que permitirá la recolección de los datos para posterior análisis y diseño de la propuesta.

Así mismo, decirle que cualquier modificación sugerida por usted será recibida y aceptada, respetando su opinión cuya intencionalidad es mejorar el instrumento debido a su gran importancia en la validación de este proceso, es entonces la necesidad de anexar:

- Título de la investigación
- Objetivos de la investigación
- Instrumento a utilizar para la recolección de datos
- Formato de evaluación para que usted emita su juicio después haber analizado cada aspecto

Sin más a que hacer referencia y esperando contar con usted, se suscribe;

**Maria Gonzalez.
CI: V- 25830480**



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**VALORACIÓN DE RIESGO EN EL LABORATORIO
DE QUÍMICA GENERAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

Formulación del problema

Bajo este enfoque nos encontramos con la siguiente interrogante, ¿De qué manera se puede determinar los riesgos físicos, químicos y ergonómicos en el laboratorio de química general de la facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Realizar una valoración de riesgos físicos, químicos y ergonómicos en el Laboratorio de Química General de la Universidad José Antonio Páez.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería.
- Analizar las condiciones de los riesgos y condiciones inseguras accidentes en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería.
- Proponer acciones y medidas correctivas que eliminen o mitiguen los riesgos encontrados en el laboratorio de química de la facultad de ingeniería.
- Evaluar la factibilidad de la propuesta de prevención de riesgos y accidentes desde un punto de vista económico, operativo, técnico, social y ambiental.



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**PARA SER APLICADO AL PERSONAL TECNICO, DOCENTE Y ESTUDIANTE EN
EL LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL DE LA UNIVERSIDAD JOSE
ANTONIO PEZ.**

La finalidad del presente instrumento es de obtener información acerca de los riesgos físicos, químicos y ergonómicos, en esta oportunidad del Laboratorio de Química General de la Universidad José Antonio Páez, para acciones y medidas correctivas que eliminen o mitiguen los riesgos. Para ello que, en este sentido se solicita a usted que responda lo más objetivamente posible a las preguntas formuladas en el mismo y la información que suministre será de valioso aporte en el que se le agradece la mayor sinceridad, al mismo tiempo se le garantizará que sus respuestas serán tratadas particularmente y solo tendrá validez para los fines que persigue el estudio en cuestión.

INSTRUCCIONES

- Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas
- Responda de manera objetiva
- En caso de dudas, consulte con la persona encarga de aplicar el cuestionario

Ítems	Preguntas
1	¿Qué tipo de condiciones debe poseer un laboratorio para ser un ambiente seguro?
2	¿Cuál es tu percepción del laboratorio de química general? ¿por qué?
3	Según su criterio ¿cuáles son las principales situaciones de riesgo que se encuentran en el laboratorio de química general?

4	¿Cuáles son los equipos de seguridad esenciales para evitar riesgos innecesarios?
5	¿En qué condiciones se encuentra los equipos de seguridad?
6	¿Cuál es el código de vestimenta correcto que se debe cumplir en el laboratorio de química?
7	¿Cuáles son los equipos de protección personal en el laboratorio?
8	¿Qué tipo de señalización deben existir en el laboratorio? ¿Se cumple con este requisito?
9	Considerando el espacio del laboratorio de química, ¿cuántos estudiantes deberían ingresar para poder realizar las actividades adecuadamente?
10	¿Cómo gestiona y almacena las sustancias químicas en su laboratorio?
11	¿Dónde se ubica el área exclusiva para residuos químicos y cuál es el procedimiento para realizar desechos en dicho lugar?
12	¿De qué manera el laboratorio cumple hoy día con la normativa de seguridad laboral nacional?

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Objetivos específicos	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Diagnosticar la situación actual en el laboratorio de química general de la Facultad de Ingeniería.	Gestión de riesgos.	Condiciones laborales.	Inspecciones de seguridad.	1, 2, 9
		Identificación de Riesgos.	Riesgos Equipamiento	3, 10,11
		Seguridad del personal y estudiante	Seguridad y Prevención	4, 6, 7,
		Cumplimiento de la normativa	Equipamiento. Señalización. Normativas.	5, 8, 12

Autor: **Gonzalez (2023)**

**HOJA DE REGISTRO
PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes apreciaciones:

- ✓ P: pertinente
- ✓ A: ambiguo
- ✓ C: claro
- ✓ D: debemos modificar o reforzar
- ✓ E: eliminar

En la columna de observaciones puede complementar su apreciación

Nº Ítems	P	A	C	D	E	Observaciones
1	✓		✓			
2	✓		✓			
3	✓		✓			
4	✓		✓			
5	✓		✓			
6	✓		✓			
7	✓		✓			
8	✓		✓			
9	✓		✓			
10	✓		✓			
11	✓		✓			
12	✓		✓			

OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO AL INSTRUMENTO

Nombre y Apellido: *Manuel Cuadrado*

Teléfono: *0414-3426505*

Estudios realizados: *Ingeniería Industrial*

Firma del experto: *[Firma manuscrita]*

**HOJA DE REGISTRO
PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes apreciaciones:

- ✓ P: pertinente
- ✓ A: ambiguo
- ✓ C: claro
- ✓ D: debemos modificar o reforzar
- ✓ E: eliminar

En la columna de observaciones puede complementar su apreciación

Nº Ítems	P	A	C	D	E	Observaciones
1	✓		✓			
2	✓		✓			
3	✓		✓			
4	✓		✓			
5	✓		✓			
6	✓		✓			
7	✓		✓			
8	✓		✓			
9	✓		✓			
10	✓		✓			
11	✓		✓			
12	✓		✓			

OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO AL INSTRUMENTO

Nombre y Apellido: *Yelley Yorio*

Teléfono:

Estudios realizados: *Ingeniería Industrial / Dra en Innovación Educativa.*

Firma del experto: *Yelley Yorio*

**HOJA DE REGISTRO
PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes apreciaciones:

- ✓ P: pertinente
- ✓ A: ambiguo
- ✓ C: claro
- ✓ D: debemos modificar o reforzar
- ✓ E: eliminar

En la columna de observaciones puede complementar su apreciación

Nº Ítems	P	A	C	D	E	Observaciones
1	✓		✓			
2	✓		✓			
3	✓		✓			
4	✓		✓			
5	✓		✓			
6	✓		✓			
7	✓		✓			
8	✓		✓			
9	✓		✓			
10	✓		✓			
11	✓		✓			
12	✓		✓			

OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO AL INSTRUMENTO

Nombre y Apellido: *Ama Mendaur*

Teléfono: *0424 4459583*

Estudios realizados: *Especialista Ingeniero Industrial*

Firma del experto: *[Firma manuscrita]*