



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Proyecto Técnico previo a la obtención del título de Ingeniería  
Industrial**

***Título:*** *Evaluación de riesgos y diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud para los laboratorios de la carrera de ingeniería industrial de la universidad politécnica salesiana sede Guayaquil.*

***Title:*** *Risk assessment and design of a health and safety management system for the laboratories of the industrial engineering career of the Salesian Polytechnic University, Guayaquil headquarters.*

**Autor:** Daniel Andrés Romero Guano  
Víctor Emmanuel Luzcando Defilippi

**Directora:** Ing. Tania Rojas Párraga.

Guayaquil, 2 de marzo del 2022

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y**  
**AUTORÍA**

Nosotros, Romero Guano Daniel Andrés y Luzcando Defilippi Víctor Emmanuel, declaramos que somos los únicos autores de este trabajo de titulación titulado *“Evaluación de riesgos y diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud para los laboratorios de la carrera de ingeniería industrial de la universidad politécnica salesiana sede Guayaquil”*. Los conceptos aquí desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de los autores.



---

Víctor Emmanuel Luzcando Defilippi  
C.I: 0922913884



---

Daniel Andrés Romero Guano  
C.I: 1207583558

**DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE  
AUTOR**

Quienes suscriben, en calidad de autores del trabajo de titulación titulado *“Evaluación de riesgos y diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud para los laboratorios de la carrera de ingeniería industrial de la universidad politécnica salesiana sede Guayaquil”*, por medio de la presente, autorizamos a la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR a que haga uso parcial o total de esta obra con fines académicos o de investigación.



---

Víctor Emmanuel Luzcando Defilippi

C.I: 0922913884



---

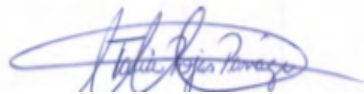
Daniel Andrés Romero Guano

C.I: 1207583558

## DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe, en calidad de director del trabajo de titulación titulado *“Evaluación de riesgos y diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud para los laboratorios de la carrera de ingeniería industrial de la universidad politécnica salesiana sede Guayaquil”*, desarrollado por los estudiantes Romero Guano Daniel Andrés y Luzcando Defilippi Víctor Emmanuel, previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial, por medio de la presente certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en el Instructivo para la Estructura y Desarrollo de Trabajos de Titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana. En virtud de lo anterior, autorizo su presentación y aceptación como una obra auténtica y de alto valor académico.

Dado en la Ciudad de Guayaquil, a los 01 día del mes de marzo de 2022.



---

Ing. Tania Rojas Párraga  
DIRECTORA DEL PROYECTO TECNICO

## DEDICATORIA

Esta dedicatoria en primer lugar va para Dios quien me dio la fortaleza y sabiduría para afrontar este desafío de poder ser un profesional, agradezco a mis padres quienes desde el primer día estuvieron animándome y dándome consejos para que siga en mi sueño de poder ser un ingeniero, para mi familia que siempre me alentaba a que siga adelante y no me dé por vencido y para mis amigos que me apoyaron en momentos complicados de la carrera. Este logro es de todos ellos.

Daniel Andrés Romero Guano.

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme estudiar en esta maravillosa universidad, así como también doy gracias el apoyo incondicional de mis padres, hermana y amigos de toda la vida, ya que ellos fueron los que me aconsejaron en dar ciertos cambios en la vida para mejorar los estudios y concentración en obtener el título de Ing. Industrial.

Agradezco a mis profesores la cual ellos también fueron pilares fundamentales en nuestra carrera en darnos todos sus conocimientos, a la vez que nos han demostrado anécdotas e historias de como sobresalir en problemas que se nos presenten en la vida. La mayor parte en nuestra carrera hemos tenido la oportunidad en yendo a visitas, haciendo prácticas, enviando actividades para fortalecer nuestros conocimientos etc.

Víctor Emmanuel Luzcando Defilippi

## RESUMEN

Para la elaboración de este proyecto utilizamos las instalaciones de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) sede Guayaquil, para este trabajo se tiene que decidir qué tipo de evaluación, matriz y gestión se realizara para su desarrollo. Esto requiere que para ello se planteara nuestros objetivos de manera específica, en base a nuestro campo de estudio en la información que hemos aprendido durante toda nuestra carrera universitaria, por lo cual nos hemos beneficiados con ciertos campos de ingeniería tales como: calidad, mantenimiento, logística, producción y sobre todo la seguridad y salud ocupacional. El objetivo general de este estudio fue implementar una evaluación de riesgos y diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud para los laboratorios de la carrera de ingeniería industrial de la universidad politécnica salesiana sede Guayaquil, con el cumplimiento de normativa legal de seguridad e higiene. La metodología utilizada fue la investigación científica, bibliográfica bajo un enfoque mixto, además del uso de matriz de riesgo y dar a conocer el costo de la propuesta que se ha planteado para minimizar los riesgos dentro de los laboratorios de la institución. Como adicional del proyecto realizado, también se ha plantío una propuesta para mejorar aun más la seguridad de los laboratorios con la aplicación de la metodología 5S con relación a dar charlas a los estudiantes sobre lo que deben hacer al entrar y salir de los laboratorios, también sobre el orden, así como también limpieza que se debe tener dentro del área donde se vaya a realizar cualquier tipo de practica o clase.

**Palabras claves:** Estimación de riesgo, evaluación de riesgo, señal de seguridad, matriz 3x3

## **ABSTRACT**

For the elaboration of this project, we use the facilities of the laboratories of the Salesian Polytechnic University (UPS) Guayaquil headquarters, for this work it is necessary to decide what type of evaluation, matrix and management will be carried out for its development. This requires that our objectives be raised specifically, based on our field of study in the information that we have learned throughout our university career, for which we have benefited from certain fields of engineering such as: quality, maintenance, logistics, production and, above all, occupational health and safety. The general objective of this study was to implement a risk assessment and design of a health and safety management system for the laboratories of the industrial engineering career at the Salesian Polytechnic University in Guayaquil, in compliance with legal regulations on safety and hygiene. The methodology used was scientific, bibliographical research under a mixed approach, in addition to the use of risk matrix and publicizing the cost of the proposal that has been raised to minimize risks within the institution's laboratories. As an addition to the project carried out, a proposal has also been raised to further improve the safety of the laboratories with the application of the 5S methodology in relation to giving talks to the students about what they should do when entering and leaving the laboratories, also about the order as well as cleanliness that must be kept within the area where any type of practice or class is going to be carried out.

**Keywords:** Risk estimation, risk assessment, safety signal, 3x3 matrix

## ÍNDICE GENERAL

<i>CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</i> .....	1
<i>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA</i> .....	1
<i>DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR</i> .....	2
<i>DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</i> .....	3
<i>DEDICATORIA</i> .....	4
<i>RESUMEN</i> .....	5
<i>ABSTRACT</i> .....	6
<i>ÍNDICE GENERAL</i> .....	7
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i> .....	10
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i> .....	11
<i>ÍNDICE DE ANEXOS</i> .....	12
<b>CAPITULO I EL PROBLEMA</b> .....	15
<i>1.1 Antecedentes</i> .....	15
<i>1.2 Importancia y alcance</i> .....	16
<i>1.2.1 Beneficiarios</i> .....	16
1.2.2 Importancia .....	17
1.2.3 Situación problematizante.....	17
<i>1.3 Delimitación</i> .....	18
<i>1.3.1 Delimitación Geográfica</i> .....	18
1.3.2 Delimitación Temporal.....	19
1.3.3 Delimitación Académica .....	19
<i>1.4 Objetivos</i> .....	20



1.4.1	Objetivo General .....	20
1.4.2	Objetivos Específicos .....	20
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....		21
2.1	<i>Antecedentes investigativos</i> .....	21
2.2	<i>Marco Referencial Teórico</i> .....	24
2.2.1	Evaluación de riesgos .....	24
2.2.2.	Matriz de riesgo.....	24
2.2.3.	Análisis de riesgos.....	26
2.2.4.	Evaluación de riesgos INSHT 3x3 .....	27
2.2.5.	Decreto Ejecutivo 2393 .....	29
2.2.6.	Normas INEN 439.....	30
2.2.7.	<i>Reglamentación mixta</i> .....	34
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....		35
3.1.	<i>Tipo de Estudio</i> .....	35
3.1.1.	Investigación Científica .....	35
3.1.2.	Investigación Bibliográfica.....	35
3.2.	<i>Método de Investigación</i> .....	35
3.2.1.	Investigación Cuantitativa.....	36
3.2.2.	Investigación Cualitativa.....	36
3.3.	<i>Matriz de Riesgo</i> .....	36
3.3.1	Recopilación de datos de los laboratorios de la empresa.....	36
CAPÍTULO IV DESARROLLO Y RESULTADOS .....		40
4.1	<i>Análisis de la matriz INSHT</i> .....	40
4.2	<i>Aplicación de la norma INEN en la universidad politécnica salesiana</i> .....	46

4.2.1. Estandarización del procedimiento .....	47
4.3 <i>Aplicación de la metodología 5S</i> .....	48
4.4 <i>Análisis Costo-Beneficio de la propuesta</i> .....	48
<i>CONCLUSIONES</i> .....	50
<i>RECOMENDACIONES</i> .....	51
<i>BIBLIOGRAFÍA</i> .....	52
<i>ANEXOS</i> .....	53

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Ubicación de la Universidad Politécnica Salesiana.....	18
Figura 2 Fases de la elaboración de una matriz de riesgo.....	25

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Valoración de Riesgos INSHT .....	28
Tabla 2 Colores de seguridad y significado .....	32
Tabla 3 Señales de seguridad .....	33
Tabla 4. Inversión para la Propuesta.....	49

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexos 1 Laboratorio de manufactura.....	54
Anexos 2 Laboratorio de química.....	55
Anexos 3 Laboratorio de Automatización.....	56
Anexos 4 Laboratorio de resistencia de materiales.....	57

## INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de este proyecto se tiene que decidir qué tipo de evaluación, matriz y gestión se realizara a cabo. Esto requiere que para ello se planteara nuestros objetivos de manera específica, en base a nuestro campo de estudio en la información que hemos aprendido durante toda nuestra carrera universitaria, por lo cual se ha beneficiados con ciertos campos de ingeniería tales como: calidad, mantenimiento, logística, producción y sobre todo la seguridad y salud ocupacional. Sin embargo, este proyecto tendrá mayor conocimiento y centralización en el tema de seguridad ya que dicho propósito del tema es evaluar y desarrollar un sistema de gestión de seguridad en los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana.

De esta manera, se cree que es muy importante el tema de seguridad en los laboratorios tanto en nuestra universidad como en otras en instituciones ya que es un campo amplio de experimentación donde se aplica matrices, planes de evacuación, sistemas contra incendios, maneras de capacitar a los estudiantes y autoridades de este, ya que de esta forma se especializan en el tema de seguridad y salud dentro de los laboratorios.

Además, este proyecto busca formar una nueva cultura de concienciación de riesgos hacia los nuevos estudiantes que vayan a ingresar a la institución por lo tanto es recomendable tener en cuenta que ciertas bases con respecto a este tema son diferentes en el ámbito laboral y estudiantil, ya que depende mucho del área en el que se encuentra y a la vez se tiene un punto específico de aprendizaje.

Analizando investigaciones previas que se han realizado en laboratorios de instituciones de otros países, se pudo evidenciar que en dichos territorios se basan en las leyes en caso de que ocurra alguna emergencia y tienen un protocolo que cumplir al momento de entrar a los

laboratorios, por otro lado resulta importante que exista un ambiente seguro dentro del mismo, la falta de cultura de seguridad resulta siendo un factor determinante al momento de que ocurra algún tipo de incidente por lo cual es recomendable que se agende charlas o exposiciones sobre temas de seguridad y aspectos psicosociales que servirán para poder implementar medidas de protección

El enfoque del proyecto en general será para la Universidad ya que los laboratorios tendrán un mejor ambiente de seguridad y los beneficiados serán tanto los estudiantes como los docentes y también los futuros nuevos estudiantes que ingresarán en el transcurso de los años de vida de la Universidad Politécnica Salesiana.

## CAPITULO I EL PROBLEMA

### 1.1 Antecedentes

Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador es una obra de la Congregación Salesiana. La UPS fue fundada el 5 de agosto de 1994 en la ciudad de Cuenca y tiene sedes en Quito y Guayaquil. Se caracteriza por la educación técnica y cristiana que imparte a sus estudiantes. En 2016 registra 25.545 estudiantes en todo el Ecuador. La presencia de la Universidad Politécnica Salesiana en Guayaquil responde a la necesidad de expandir la educación superior salesiana a la ciudad más grande y capital económica del país. El prestigio centenario de los colegios Cristóbal Colón, Domingo Comín, Domingo Savio, María Mazarello y María Auxiliadora son el referente inmediato de la propuesta universitaria salesiana. (Salesiana, 2019 )

Así mismo el mismo autor refiere que, ante la demanda inusitada de estudiantes, se vio en la necesidad de contar con infraestructura propia y se empezó a construir el Campus Centenario pues, con el pasar del tiempo y por la buena aceptación de la universidad, se construyó un nuevo campus María Auxiliadora. La sede Guayaquil ha tenido un crecimiento sostenido y considerable en población estudiantil y en infraestructura. Actualmente se cuenta con modernas instalaciones dotadas de la más alta tecnología y con más de 7.000 estudiantes.

El campus centenario cuenta con algunos laboratorios para realizar prácticas y experimentos que ayuden a comprender a los estudiantes de mejor manera lo explicado por los docentes en sus determinadas materias en las cuales tendrían que hacer uso de los laboratorios (Salesiana, 2019 ). De aquí surge nuestra idea del proyecto en el cual con ayuda de matrices determinadas realizaremos evaluaciones de riesgos que puedan existir o estar presentes en los



laboratorios de la universidad cabe aclarar que para nuestro proyecto solo se evaluara a 4 laboratorios (Lab. manufactura, Lab de química, Lab de resistencia de materiales y Lab de automatización).

## **1.2 Importancia y alcance**

Este proyecto pretende constituir un aporte para la institución y en especial a toda la comunidad estudiantil, ya que con los resultados se podrá resolver algunos problemas que existen en los laboratorios de la institución. La seguridad es un tema vital no únicamente en el caso del presente tema de análisis sino en general la seguridad de diferente tipo es uno de los objetivos centrales al momento de elaborar políticas o sencillamente al momento de generar investigaciones como es el caso de la presente. Por ello se vuelve fundamental realizar la presente investigación, ya que es un hincapié para continuar realizando diversos estudios de este tipo para aportar con la investigación y desde el campo del conocimiento al desarrollo de distintas áreas que potencian a otras.

### **1.2.1 Beneficiarios**

Los principales beneficiarios serian la institución universitaria en sí, específicamente toda el área de laboratorios de la universidad politécnica salesiana ya que serán evaluados en el proyecto, y los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de los próximos semestres, en donde se quiere tratar de mejorar la seguridad de los laboratorios mediante los métodos de evaluación de riesgos para evitar cualquier tipo de accidentes.

No estaría de más implementar otros formatos de inspección para conformar los accidentes

que más se cometen dentro de los laboratorios y de una u otra forma tratar de disminuir esos problemas, además es posible generar un plan de acción para la seguridad dentro de los laboratorios.

### **1.2.2 Importancia**

Este trabajo es importante ya que se pretende determinar cómo los problemas afectan al alumnado, en caso de que experimente o trate de evaluar un agente químico dentro del laboratorio o en el caso de que trabajen con máquinas pesadas para el área de mantenimiento y resistencia de materiales en el que pueden realizar prácticas de funcionamiento. Con la finalidad de implementar una evaluación de riesgos y diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud para los laboratorios de la carrera de ingeniería industrial de la universidad politécnica salesiana sede Guayaquil, con el cumplimiento de normativa legal de seguridad e higiene.

Trabajar de forma segura es responsabilidad de todos, desde los investigadores principales hasta los becarios y técnicos de laboratorio. Es imprescindible la participación de todos para conseguir un buen nivel de seguridad y salud ocupacional para la universidad.

### **1.2.3 Situación problematizante**

La seguridad en los laboratorios es un tema puntual y que debe ser motivo de preocupación tanto para autoridades como para estudiantes. Sin embargo, al analizar los laboratorios se puede apreciar que en algunas ocasiones pueden existir cierto tipo de deficiencias que pueden ocasionar accidentes en la hora de realizar trabajos en laboratorio, en este sentido dentro de dichas instalaciones existen diversos factores de riesgo, como la falta de extintores y señaléticas; debido a la falta de recursos estos no cumplen con las medidas de gestión de seguridad y salud, así mismo

se ve otros escenarios que aportan a la problemática, en donde se evidencia que los docentes no obligaban a los estudiantes a usar los EPPS al momento de manipular las maquinas en los laboratorios.

### 1.3 Delimitación

#### 1.3.1 Delimitación Geográfica



Figura 1 Ubicación de la Universidad Politécnica Salesiana.  
Fuente: Google Maps.

El presente trabajo de estudio se realizará en la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil, tomando como eje de estudio los cuatro laboratorios antes mencionados.

### **1.3.2 Delimitación Temporal**

El tiempo de duración estipulado será de cinco (5) meses a partir de la aprobación de este proyecto y en dicho tiempo se logrará registrar todas las matrices y evaluaciones con respecto a la problemática al realizar los cambios de formatos y para así implementar planes de emergencia, señaléticas, evaluación de riesgos etc.

### **1.3.3 Delimitación Académica**

Las materias que permite realizar este proyecto son:

- Legislación ambiental
- Evaluación de riesgos
- Supervisión Industrial
- Seguridad Industrial y salud ocupacional
- Gestión de Calidad.

## **1.4 Objetivos**

### ***1.4.1 Objetivo General***

- Implementar una evaluación de riesgos y diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud para los laboratorios de la carrera de ingeniería industrial de la universidad politécnica salesiana sede Guayaquil, con el cumplimiento de normativa legal de seguridad e higiene

### ***1.4.2 Objetivos Específicos***

- Analizar las leyes generales de las normativas de seguridad y salud en el Ecuador que se adapten al contexto institucional y sus necesidades.
- Valorar a través de las matrices la situación actual de los laboratorios en cuanto a seguridad y salud.
- Diseñar un sistema de gestión de seguridad y salud para los laboratorios de la universidad politécnica salesiana sede Guayaquil.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes investigativos

Durante los últimos 5 años la ingeniería industrial ha demostrado varias fuentes de información con respecto a las áreas en la que los estudiantes y profesores se especializan para demostrar capacidades de aprendizaje en las empresas ecuatorianas ya que determinan ciertos objetivos, funciones, características dentro de la sociedad. (Cepal, 2016) Asimismo, es fundamental hoy en día el tema de la seguridad ya que consta de ciertos parámetros en el cual se relaciona con la salud en general y de este modo ciertos aspectos pueden cumplir de cada persona en este caso los trabajadores en sí, es de bien conocer que solo el trabajo puede conllevar a una mejor preparación de tema de protección física y el área de trabajo algo emocional.

En este contexto la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2016) en su artículo “Sistema de gestión de calidad en el laboratorio” muestra que los resultados del análisis deben ser lo más precisos posible, todos los aspectos del estudio deben ser confidenciales y el informe de los resultados debe ser oportuno para que sea útil en su medio.

El mismo organismo también hace mención que la normativa ISO 9000 define la gestión de la calidad como “las actividades coordinadas de dirección y control de una organización con respecto a la calidad”. Esta definición está estrechamente relacionada con la definición de sistema de calidad: “la estructura organizativa, los recursos, los procesos y los procedimientos necesarios para implementar la gestión de la calidad” (QAEC, 2017). Los locales de trabajo y las instalaciones del laboratorio deben permitir la realización de todas las actividades sin comprometer la calidad del trabajo ni la seguridad del personal del laboratorio. El Programa de Seguridad en el Laboratorio es importante para proteger la vida del personal, proteger el equipo y las instalaciones

del laboratorio.

Portugal (2018) en su trabajo investigativo “Diseño de un sistema en gestión de seguridad y salud ocupacional para prevención de accidentes en el laboratorio de control de calidad de la facultad de ingeniería química de la una-puno” señala que para poder establecer un diseño de gestión de seguridad y salud ocupacional, primero se debe evaluar la situación inicial del Laboratorio de Control de Calidad mediante la recopilación de información y análisis de datos mediante listas de verificación, una vez evaluada la situación inicial en el Laboratorio de Control de Calidad se identifican y evalúan diversos factores asociados al laboratorio como fuentes de ignición, sitio de trabajo, seguridad e higiene, condiciones del lugar de trabajo e instalaciones.

Otro aporte es de Pilataxi y Ramírez (2017) quienes señalan que el objetivo de ayudar a la empresa a tener un conocimiento más detallado sobre los peligros a los que están expuestos los trabajadores. Se desarrolló un levantamiento de actividades y movimiento en cada área de trabajo para identificar los diferentes tipos de riesgos y peligros los cuales puedan provocar accidentes, luego de lo cual se realizó la evaluación general de riesgo a través de la metodología triple criterio. Posteriormente, se realizó una evaluación interna de riesgos de seguridad laboral en la planta embotelladora, recabando información sobre las evidencias de cumplimiento, asegurando así que brinde un indicador efectivo de cumplimiento del Artículo 9 del Reglamento Sar.

Finalmente, se establecieron diversos requisitos, como política de seguridad y salud, controles por riesgos identificados en la matriz de riesgos, plan de negocios y diagrama de flujo de la empresa. Desarrollo de productos, entregas y gestión preventiva para contribuir a la mejora continua.

Sin embargo, las personas pueden beneficiarse en sus necesidades para contribuir a la prioridad de mantener su salud y vida en perfecto estado, dado que constituye en la habilidad de

trabajo, empeño y producción ya que después de todo atente con la salud de dicha persona en concreto donde se afecte emocionalmente en el área donde este laborando dentro de la empresa. A lo largo de la historia, un país como Ecuador puede manejar ámbitos de seguridad donde hace mejorar a la sociedad en tema de higiene y protección personal para una satisfacción propia, así como también garantizar a cada individuo que pueden acceder a una labor empresarial ya sea pública o privada en donde se le proporcione una cantidad económica estable para un mejor rendimiento para seguir aplicando conocimiento.

Durante los siglos anteriores, la seguridad ha permitido evolucionar una necesidad de idear e innovar diferentes maneras de organizar medidas de protección y seguridad para poder tratar de cometer perdidas, ya que en esos tiempos donde se originó en Egipto se pudo saber que necesitaríamos de un elemento para las enfermedades en la cual son producto causadas por el trabajo diario, además, en el área donde se desempeñaba uno existía un riesgo intrínseco de algunas máquinas, materiales etc. (González, 2015) Tomando en consideración algunas de sus normas que contribuye parte de la vida cotidiana, aunque no podamos ser capaces de notar su presencia en cada día se puede analizar las diferentes normas en cada ámbito de trabajo, y no solamente en ese campo ya que existe otra área ya sea de entretenimiento o experimental (laboratorio) ya que nos ofrece varios beneficios tal como es la producción, calidad, mantenimiento, costos etc.

Se dice que estos tiempos existe la cooperación de partes interesadas en donde pretende ayudar para elaborar un estudio de campo de normas de seguridad y señalización nacionales e internacionales gracias a la participación de juntas técnicas de normalización y espejos para que apliquen en diferentes sectores del país para contribuir a una mejora de calidad y producción dentro de la sociedad en la que deseamos alcanzar para los trabajadores (Organización internacional del trabajo, 2020).



## **2.2 Marco Referencial Teórico**

### **2.2.1 Evaluación de riesgos**

Es el proceso de valoración de la magnitud de los riesgos, y de obtención de los datos necesaria para que los empresarios puedan tomar una decisión adecuada sobre la necesidad de adoptar medidas y, en su caso, las medidas preventivas sobre el tipo de medidas adoptadas. Dentro de estas evaluaciones los problemas vienen indicando cada factor dependiendo del riesgo que se presente durante una inspección, se lo conoce como una gestión activa para la seguridad y salud en el trabajo. Así como también procesos que dirigen a una magnitud de esos riesgos que no han podido evitarse en la cual pueden conseguir información para los jefes de seguridad. Cuando se habla de estos riesgos el personal lo toma como cautivo ya que existen diferentes áreas en las que se puede cometer, y sinceramente lo toman como algo negativo que no se puede resolver, sin embargo, pueden estar relacionadas con oportunidades y beneficios. (Martinez, 2021)

### **2.2.2. Matriz de riesgo**

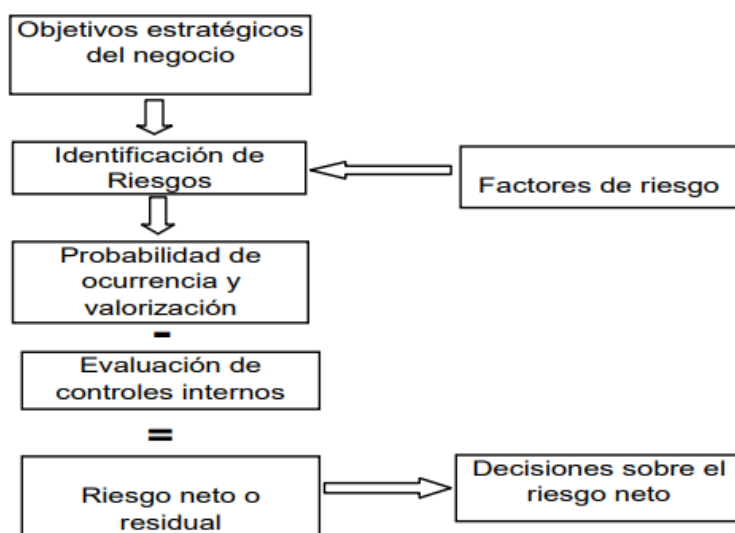
Se considera como un elemento que facilita medir los riesgos reduciendo el nivel de igualdad al instante de su valoración siempre y cuando los parámetros y la asignación de sus valores a los indicadores estén correctamente fundamentada. Una matriz de riesgo funciona como un instrumento, que usualmente es usada para definir las actividades importantes de una empresa. De hecho, consta de varios tipos de matrices en el cual se basa en la rigurosidad de la evaluación en cualquier espacio, empresa.

Madrid y Serrano (2019) describen que la matriz debe ser una herramienta flexible que documente el proceso integral de evaluación y tratamiento de riesgos de la organización,

estableciendo así un diagnóstico objetivo del perfil de riesgo general de la entidad. Requiere la participación de los negocios, operaciones y funciones en el desarrollo de la estrategia de riesgo institucional de la empresa. Todos ellos constituyen el soporte conceptual y funcional de un eficaz sistema integrado de gestión de riesgos.

Con base en los objetivos estratégicos y los planes de negocio, la gestión de riesgos debe desarrollar un proceso para “identificar” las actividades clave y los riesgos a los que se enfrentan; se entiende por riesgo la posibilidad de que una determinada entidad no logre alcanzar uno o más de sus objetivos.

Figura 2 Fases de la elaboración de una matriz de riesgo



Fuente: El portal de los expertos en prevención de riesgos de Chile (2018)

### 2.2.3. Análisis de riesgos

Es un proceso que busca conocer la dimensión de aquellos peligros no pueden evitarse en las técnicas laborales, obteniendo así la información necesaria para que la persona responsable de la gestión pueda tomar decisiones adecuadas sobre la necesidad inminente de las medidas preventivas para evitar accidentes laborales y menguar el impacto de los riesgos hay en las distintas áreas de trabajo.

El proceso de evaluación de riesgos incluye los siguientes pasos:

1.- Análisis del riesgo, mediante el cual se:

- Identifica el peligro.
- Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias si se materializa el peligro.

El Análisis del riesgo proporcionará una unidad de medida del riesgo.

2.- Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

- No existe riesgo.
- Riesgo no tolerable, hay que Eliminar o Controlar el riesgo.

Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control de riesgos, se denomina, Gestión del riesgo.

### 2.2.4. Evaluación de riesgos INSHT 3x3

Navarro (2016) expone que la INSHT 3x3 se encarga de visualizar los riesgos laborales a los que están expuestas los trabajadores, tanto en su lugar de trabajo como en espacios abiertos, con el fin de disminuir los accidentes e incidentes en diferentes áreas de práctica. Es una tabla extensa que representa cada característica y aspecto erróneo que se debe evaluar y después de eso reducir la medida de riesgo que se expone la persona al lugar de trabajo. Por lo tanto, se debe verificar cada observación en el cual indica la operación hecha en cada puesto laboral, con base en esto, se analizan las variables, se identifican los peligros, se estiman los riesgos y finalmente se evalúan para determinar si son aceptables. Brevemente, el proceso es el siguiente:

#### a) Clasificación de las actividades de trabajo

En una valoración de riesgos e implica realizar una lista de actividades que se agrupan de manera lógica y manejable. Por ejemplo, las actividades se pueden dividir en:

- Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- Áreas internas de las instalaciones de la empresa.
- Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- Trabajos planificados y de mantenimiento.
- Tareas definidas

#### b) Identificación de peligros

Con la información anterior, se comienza la identificación de peligros. Para identificar, se debe cuestionar:

¿Hay una fuente de daño?

¿Qué o quién será perjudicado?

¿Cómo puede ocurrir el daño?

### c) Estimación o cuantificación del riesgo.

El riesgo debe estimarse según la gravedad del daño y su posibilidad de ingeniosidad, dependiendo de la gravedad del daño, se puede hablar de riesgos leves, dañinos o extremadamente dañino.

En cuanto a la probabilidad de que suceda el daño se puede medir desde baja a alta, según el criterio:

- **Probabilidad Alta:** el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- **Probabilidad Media:** el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- **Probabilidad Baja:** el daño ocurrirá raras veces.

### d) Valoración del riesgo

Para tomar una decisión se debe contar con un criterio, establecido por el INSHT, en la siguiente tabla:

Tabla 1 Valoración de Riesgos INSHT

Riesgo	Acción y Temporización
Trivial	No se requiere acción no se necesita guardar documentación.
Tolerante	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejores que no supongan una carga económica.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir, el riesgo, pero debe de determinarse y limitarse cuidadosamente las inversiones precisas las medidas para reducir el riesgo deben de implantarse en un periodo de tiempo determinado.
Importante	No se debe comenzar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, puede que se necesiten recursos considerables para reducir el riesgo, cuando el riesgo

	implique trabajo en proceso.
Intolerante	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo si no es posible debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Método de Evaluación General de Riesgos del INSHT (2016)

En resumen, la evaluación de riesgos debe contener al menos los siguientes datos:

- La identificación del puesto de trabajo.
- Relación de riesgos existentes y trabajadores implicados.
- Evalúe los resultados y tome las precauciones adecuadas.
- Referencia a criterios y procedimientos de evaluación y métodos de medición, análisis o ensayo.

### **2.2.5. Decreto Ejecutivo 2393**

Dentro de la legislación se tiene que poner una práctica propia para la prevención integrada mediante una gestión de seguridad aplicable y con un control de artículos correspondientes que determine los organismos de control a tratar de analizar el cumplimiento de esta normativa vigente ya que dentro de estos formatos llegan a un cambio de filosofías de profesionales, así como también de los trabajadores a incrementar una cultura autentica de prevención de riesgos laborales en el cual puede ser factible para los empleados, jefes y otro personal parte de la empresa a saber distintas normas que distinguen los varios puestos de trabajo.

Como se ha mencionado esta ley vigente que rige en el Ecuador permite saber lo más primordial de lo que respecta seguridad y salud en el trabajo, destinado a mantener el orden y los procesos que se tiene que tomar a medida que vayamos evaluando cada riesgo en el trabajo. Entre los artículos 1 hasta el 12 menciona que deben establecer ciertos puntos importantes que vayan formando comités de seguridad y funciones que aplican y apoyan al IESS ministerio de salud y Ministerio del trabajo.

Todas las empresas tienen que contar con instalaciones, programas de educación acerca de la seguridad industrial que se ha comenzado a implementar en alrededor del todo mundo, no obstante no se ha puesto en marcha el reglamento laboral que es lo que más sufren o no trabajaron en esa área como tal de seguridad tanto así que pueden asistir a formalizaciones para tener una mente clara y concreta de cómo trabajan estas leyes para el cual es importante para la empresa contar con un reglamento preciso y claro.

### **2.2.6. Normas INEN 439**

Las normas INEN nos menciona sobre las señaléticas y orden de control sobre cualquier lugar de trabajo en donde se demuestre una imagen para prevenir la seguridad en los ambientes, campos y espacios abiertos laborales dados en organizaciones privadas y públicas, existe una empresa que consta de contratar ciertas compañías de seguridad y salud ocupacional para el manejo correctivo y preventivo de imágenes en relación con riesgos en general.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (1984) describe que el objetivo de esta norma es en explicar y demostrar a los trabajadores para la provisión y control de señales en ámbito laboral para resguardar su salud y estado físico y emocional ya que pueden sufrir psicológicamente al no poder reaccionar a un problema o riesgo que pase en la empresa de cualquier sector trabajando para el apoyo incondicional del personal.

Esta norma se aplica a la identificación de posibles fuentes de peligro y la identificación de la ubicación del equipo de emergencia o protección. Esta no pretende sustituir colores o símbolos por medidas de protección y precauciones que se aplican a cada situación; el uso de colores de seguridad solo debe facilitar la identificación rápida de situaciones peligrosas y la ubicación de equipos críticos para la seguridad. Esta norma se aplica a los colores, señales y símbolos con fines generales de seguridad y excluye cualquier otro tipo de color utilizado en las normas viales, viales, ferroviarias y marítimas.

### 2.2.6.1. Terminología

**Color de seguridad:** Es un color de propiedades colorimétricas y/o foto métricas especificadas, al cual se asigna un significado de seguridad

**Símbolo de seguridad:** Es cualquiera de los símbolos o imágenes gráficas usadas en la señal de seguridad.

**Señal de seguridad:** Es aquella que transmite un mensaje de seguridad en un caso particular, obtenida a base de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo de seguridad.

**Color de contraste:** Uno de los dos colores neutrales, blanco o negro, usado en las señales de seguridad.

**Señal auxiliar:** Señal que incluye solamente texto, que se utiliza, de ser necesario, con la señal de seguridad, para aclarar o ampliar la información.

**Luminancia:** De un punto de determinada dirección, es el cociente de dividir la intensidad luminosa en dicha dirección, para el área de la proyección ortogonal de la superficie infinitesimal que contiene al punto, sobre un plano perpendicular a la dirección dada.

### 2.2.6.2. Simbología

En esta norma significan:

- A - Área (m<sup>2</sup>).
- I - Distancia (m).
- x, y - Coordenadas cromáticas
- $\beta$  - Factor de luminancia.
- $\alpha$  - Angulo de observación.



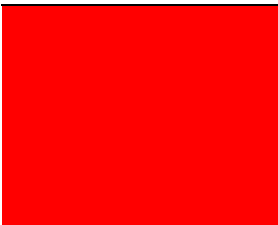
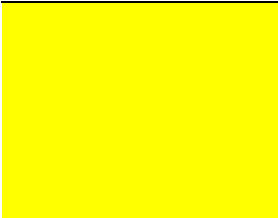


- e - Angulo de entrada (incidencia).

### 2.2.6.3. Colores de seguridad

enumera los tres colores seguros, sus colores secundarios y sus respectivos significados

y dar ejemplos de su uso correcto:

Tabla 2 Colores de seguridad y significado

Color	Significado	Ejemplos de uso
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.





El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.

Fuente: NTE INEN 439:1984

#### 2.2.6.4. Señales de seguridad

La Tabla 3 establece las formas geométricas y sus significados para las señales de seguridad.

Tabla 3 Señales de seguridad

Señales	y Descripción
significado	
	<p>Fondo blanco círculo y barra inclinada rojos.</p> <p>El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse a la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal.</p>
	<p>Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.</p>
	<p>Fondo amarillo. Franja triangular negra. El símbolo de seguridad será negro y en el centro de la señal, la franja periférica amarilla es opcional. El color amar por lo menos el 50% del área de la señal.</p>
	<p>Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocada en el centro forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para a y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área. La franja blanca periférica es opcional.</p>

Fuente: NTE INEN 439:1984

### **2.2.7. Reglamentación mixta**

Existe información sobre un documento de trabajo llamado “la seguridad en las instituciones de educación superior”, en el cual un apartado nos indica sobre los tipos de reglamentación en materia de seguridad. Ya que existe 3 tipos de reglamento, el que más se acopla al proyecto, en este caso es la reglamentación mixta.

El tema de seguridad de manera general o indirecta, y cuyo centro de atención es la integridad física de las personas en los recintos, por ejemplo: seguridad e higiene en el trabajo; seguridad y protección civil; protección civil; seguridad en los laboratorios; prevención y protección civil o medio ambiente y protección civil, y seguridad en los laboratorios.

## **CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Tipo de Estudio**

#### **3.1.1. Investigación Científica**

El método científico es de nuevo este proceso que utiliza sistémicamente los efectos medibles para probar una hipótesis. Finalmente, una hipótesis es una explicación esperada para algunos fenómenos observables basados en la experiencia o la investigación. La investigación científica se utiliza para desarrollar los mejores modelos e interpretaciones del mundo que nos rodea.

#### **3.1.2. Investigación Bibliográfica**

Bernal Torres (2010), manifiesta que una investigación documental se orienta a “la revisión bibliográfica del material sobre el tema para compilar la respectiva información, analizarla, clasificarla y plantear una discusión sobre la misma, en función de los objetivos propuestos en el anteproyecto de la investigación”. Para Arias (2012), manifiesta que una investigación documental en un proceso de “búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos”.

·En cuanto a la investigación documental permite la revisión de material bibliográfico que hay sobre el tema a investigar, además, facilita la comprensión de la problemática a situar en ambiente al investigador y anticiparlo a posibles resultados en base a lo obtenido por otros autores. Como beneficio extra, el empleo de esta metodología permite al investigador, sumergirse y empaparse de conocimientos suficientes para aceptar o rechazar hipótesis con un simple análisis de proyección una vez más, basado en estudios previos y análisis de resultados registrados en investigaciones previas (Matos, 2016).

### **3.2. Método de Investigación**

### **3.2.1. Investigación Cuantitativa**

En este sentido (Bhat, 2015) menciona que: La investigación cuantitativa se define como una investigación sistemática de fenómenos mediante la recopilación de datos cuantificables y la realización de técnicas estadísticas, matemáticas o computacionales. La investigación cuantitativa recolecta datos de los clientes potenciales empleando métodos de muestreo y enviando encuestas en línea, cuestionarios, etc., cuyos resultados se pueden representar en forma numérica. Después de una cuidadosa comprensión de estos números para predecir el futuro de un producto o servicio y realizar los cambios correspondientes (Bhat, 2015)

### **3.2.2. Investigación Cualitativa**

Los resultados de los métodos cualitativos son más descriptivos y las inferencias se pueden extraer con bastante facilidad de los datos que se obtienen (McLeod, 2019).

## **3.3. Matriz de Riesgo**

### **3.3.1 Recopilación de datos de los laboratorios de la empresa**

#### *3.3.1.1. Laboratorios UPS*

Hace 5 años la Universidad politécnica salesiana empezó su estructuración como un plantel de aprendizaje superior para estudiantes que logran alcanzar una meta más y tengan una vida profesional en un ámbito laboral adecuado, pero a la vez que iba progresando su estructura en aulas, laboratorios y campus del mismo tuvo que sacrificar algunos ahorros de las pensiones y gastos apartes para incrementar y mejorar el ambiente estudiantil, dando más espacio contratando en obras y construir nuevos edificios de la sede.

Dentro del programa de convenio que hicieron con algunas empresas trabajadoras, se estableció un nuevo edificio para las practicas industriales la cual tiene como objetivo ofrecer procesos de orden normal e intelectual para contribuir en laboratorios específicamente para la carrera de Ingeniería industrial. Se elaboro un presupuesto para estas construcciones en el cual tuvo como grupo beneficiario a los estudiantes

#### *3.3.1.2. Laboratorio de procesos de manufactura*

En este campo de la ingeniería se basa en prácticas como la fresadora en donde estudiantes de la sede tratan con maquinaria pesada donde tienen variedad de disciplinas y conocimientos

técnicos cuando se opera en cada actividad donde son receptivas a posibles cambios de operación.

- Falta de señaléticas
- Falta de extintores y sistema contra incendios
- Falta de orden y limpieza
- Estudiantes entran hacer prácticas sin sus EPPS

### *3.3.1.3. Laboratorio de química*

En este laboratorio se muestra varias actividades con respecto a ciertos experimentos que realizan los estudiantes para visualizar ciertas sustancias tóxicas o a la vez determinar ciertos elementos que se juntan para después probar con diferentes utensilios, envases y sustancias que se consiguen dentro de sí.

- Falta de señaléticas
- Falta de repisas para clasificar las diferentes herramientas de laboratorio
- Falta de recipientes para clasificar los residuos que quedan después de las prácticas
- No usan los EPPS

### *3.3.1.4. Laboratorio de Automatización*

Así mismo, la universidad cuenta con un espacio relacionado con la automatización industrial donde es el espacio para que los estudiantes de cada área de ingeniería puedan utilizar y conocer un poco del sistema hidráulico y neumáticos para desarrollar técnicas de presión con un equipo electrónico llamado PLC. Dentro de este laboratorio se consideran ciertas imperfecciones ya que se tiene que mejorar y evaluar.

- Falta de señaléticas
- Falta de extintores
- Maquinas sin manual de cómo usarlas

#### *3.3.1.5. Laboratorio de resistencia de materiales*

Este laboratorio es de principio académico donde se especializa en trabajar con ciertas máquinas de presión sobre diferentes materiales, orientadas a determinar ciertas características mecánicas sobre materiales metálicos finos o gruesos, dependiendo de la maquina a ejercer. Según lo visto dentro de la universidad politécnica salesiana se pudo apreciar ciertos desperfectos que van ocultando la seguridad dentro del área en el cual casi pocos estudiantes lo usan por motivo de clases o practicas calificadas para su beneficio de aprendizaje y experiencia, tales como:

- Falta de señaléticas
- Desorden dentro del laboratorio
- Falta de repisas apropiadas para las maquinas del laboratorio
- Falta de extintor dentro del laboratorio

#### *3.3.1.6. Consideraciones*

Existe varias complicaciones entre los laboratorios especificados ya que tienen ciertos desperfectos en tema de seguridad industrial ya que por lo visto también pueden existir algunas acciones que deberían tomarse en cuenta a partir de la integridad física y salud de los estudiantes, por lo tanto, tenemos en cuenta ciertas consideraciones y recomendaciones para volver a las prácticas de manera segura y eficiente para beneficiarse de conocimientos con respecto a lo industrial.

De una vez es poder aplicar e identificar ciertos aspectos que pueden conllevar a un acto subestándar en los laboratorios y desde la raíz evaluar los riesgos. También se tomará consideración de otro documento en base a seguridad en instituciones mexicanas con sus respectivos objetivos para este caso determinar qué puntos críticos se debe analizar según la dimensión dada se un estudio del IES y sus componentes que normalmente está dispuesto por leyes y básicas normas de seguridad para formalizar protocolos, resguardos, funciones y lineamientos de esta forma preservar la integridad física tanto para los alumnos como los maestros para enfrentar cualquier tipo de desperfecto e inseguridad en los recintos de educación superior como lo es la Universidad Politécnica Salesiana.



## **CAPÍTULO IV DESARROLLO Y RESULTADOS**

### **4.1 Análisis de la matriz INSHT**

A continuación, se presenta la matriz de riesgos

LABORATORIO	ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	FUENTE	ACTIVIDAD				EXPUES-TO S	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (H)	MEDIDAS DE CONTROL			PROSABILIDAD			CONSECUENCIA		ESTIMACIÓN DEL RIESGO	RECOMENDACIONES	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIAS			
				RUTINARIA	NO RUTINARIA	PERSONAL PROPIO	PROVEEDORES			OTROS/INTERVENIENTES	TOTAL	FUERTE	MEDIO	PESIMISMO	BAJA	MEDIA	ALTA					LEJOSAMENTE DAÑO	DAÑO	EXTREMAMENTE DAÑO
MANUFACTURA	Prácticas de Moldeo	Esfuerzos Musculares	Molino de arena	X		X			15	1	NA	NA	Protecciones Asociadas		X				Riesgo Tolerable	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	Ergonómico	Enfermedades Lumbágicas		
		Quemaduras	Horno de Fundición	X		X			15	1	Instalación de Aislante de Alta Temperatura	Sanitización de Equipo a Alta Temperatura	Uso de Guantes, Mascaras		X		X		Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si	Físico	Afectación del Tejido de la Piel, Muerte		
		Machucos	Herramientas de Fundición	X		X			15	1	Inspección y certificación periódica de las condiciones de herramientas	Cuidar y Limpieza, Sanitización	Uso de Guantes		X		X		Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Hematomas, Amputación		
		Impacto de Partículas Sólidas Fragmentadas	Molino de arena	X		X			15	1	Protector del Músculo	Sanitización e identificación de Equipo	Uso de Mascaras		X		X		Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Pérdida de Vista, Problemas Respiratorios, Erupciones en la Piel, Dermatitis		
		Atrapa-do en/contra	Equipo Rotativo	X		X			15	1	Guantes del Equipo	Etiquetado de Seguridad	Protección de Uso de Puntos Cárnicos		X		X		Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si	Mecánico	Pérdida de Parte del Cuerpo Expuesta		
		Ruido	Molino de arena	X		X			15	1	NA	Sanitización	Uso de Tapones y Oropel		X		X		Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si	Físico	Pérdida de Audición, Problemas Auditivos		

LABORATORIO	ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	FUENTE	ACTIVIDAD		EXPOSTOS			TIEMPO DE EXPOSICIÓN (h)	MEDIDAS DE CONTROL			PROBABILIDAD			CONSECUENCIA		ESTIMACIÓN DEL RIESGO	RECOMENDACIONES	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIAS
				ROUTINA	NO ROUTINA	PERSONAL PROPIO	PROVISIONALES	TOTAL		FUENTE	RIESGO	PERSONAS	BAJA	MEDIA	ALTA	EXTRINSECAMENTE DAÑO	INTRINSECAMENTE DAÑO				
MANUFACTURA	Prácticas de Fresado	Encendido y Apagado de Máquinas	Máquina Fresadora	X		X			15	1	Guardas	N/A	Uso de Guantes	X			X	Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Shock Eléctrico
		Mantenimiento adecuado del Cabezal	Electricidad de Máquina	X		X			15	1	Guardas Eléctricas	N/A	Ordery Limpieza	X			X	Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. SI	Físico	Shock Eléctrico
		Contornos	Elementos de Corte del Sople	X		X			15	1	N/A	N/A	Uso de Guante	X			X	Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. SI	Físico	Pérdida de Parte del Cuerpo Especial (Dedos, mano, antebrazo)
		Movimientos repetitivos	Uso de la Máquina Fresadora	X		X			15	1	N/A	N/A	Pausas Activas	X	X			Riesgo Troncales	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comparaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	Ergonómico	Mal de Parkinson
	Prácticas de Soldadura	Electrocución	Utilización de Equipos de Soldadura Eléctrica	X		X			15	1	Guante Eléctricas	N/A	N/A	X			X	Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. SI	Físico	Quemaduras, Pérdida de la conciencia, Muerte
		Quemaduras	Contactos con Objetos Calientes, Proyección de Chispas	X		X			15	1	N/A	N/A	EPP adecuado	X			X	Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. SI	Físico	Afectación del Tejido de la Piel, Susto
		Cortaduras	Elementos de Corte	X		X			15	1	N/A	N/A	No usar prendas	X			X	Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. SI	Físico	Pérdida de Parte del Cuerpo Especial (Dedos, mano, antebrazo)
		Sople	Mantenimiento y Poner en el laboratorio	X		X			15	1	N/A	Inspección pre uso de Herramientas	Uso de EPP Adecuado	X	X			Riesgo Troncales	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comparaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.	Físico	Hernias en la Piel
		Incendios, Explosiones	Fugas de gases, chispas	X		X			15	1	N/A	Inspección pre uso de Conexiones	Uso de EPP Adecuado	X			X	Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Quemaduras, Asfixia, Impactos por onda expansiva
		Exposición a Radiaciones Ionizantes	Uso de electrodos desgastados	X		X			15	1	N/A	N/A	Uso de EPP Adecuado: Caretas Protectoras	X			X	Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. SI	Físico	Enfermedades degenerativas, Problemas Respiratorios, Problemas de Vista, cáncer

LABORATORIO	ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	FUENTE	EXPUUESTOS					Número de Exposiciones	MEDIDAS DE CONTROL			PRIORIDAD			OCCASIONALIDAD	ESTIMACIÓN DEL RIESGO	RECOMENDACIONES	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA			
				EXPOSICIÓN DIRECTA	EXPOSICIÓN INDIRECTA	EXPOSICIÓN POR CONTACTO	EXPOSICIÓN POR INHALACIÓN	EXPOSICIÓN POR INGESTIÓN		RIESGO	RIESGO	RIESGO	ALTA	MEDIA	BAJA						ALTA	MEDIA	BAJA
MANUFACTURA	Prácticas de Limpieza	Medicaciones	Limpieza	X		X				15	1	NA	Inspección pre uso de Herramientas	Uso de EPI* Adecuado		X		X		Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo sea alto o sea muy grave se procederá una acción posterior para reducirlo, con una precisión la probabilidad.	Físico	Hematomas, Ampollas
		Naturales Incomodas	Limpieza	X		X				15	1	NA	Orden y Limpieza, Señalización, Ubicación, Clave de Color	Entrenamiento de Personal Adecuado		X		X		Riesgo Tolerable	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo sea soportable.	Físico	Enfermedades, Lumbalgias
		Gotas	Materiales y Pisos en el laboratorio	X		X				15	1	NA	Inspección pre uso de Herramientas	Uso de EPI* Adecuado		X		X		Riesgo Tolerable	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo sea soportable.	Físico	Hematomas en la Pi
QUÍMICA	Cromatografía de Gases	Naturales Incomodas	Cromatografía	X		X			15	1	NA	Orden y Limpieza, Señalización, Ubicación, Clave de Color	Entrenamiento de Personal Adecuado		X		X		Riesgo Tolerable	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo sea soportable.	Orgánico	Enfermedades, Lumbalgias	
		Contacto Eléctrico Inducción	Cromatografía	X		X			15	1	Inspección pre uso del sistema eléctrico	NA	NA		X		X		Riesgo Tolerable	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo sea soportable.	Físico	Quemaduras, Pérdida de la conciencia, Muerte	
		Contacto con Sustancias Químicas	Químicos para los análisis	X		X			15	1	NA	Presencia de MSDS de la sustancia, Extractor de Gases, Duchas Lavapelo	EPI* Adecuado, Lentes, Guantes, Mascara		X		X		Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse según protocolo. Este es un riesgo en el que se deben establecer soluciones de seguridad o bajas de verificación para asegurarse que el riesgo sea bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si	Químico	Quemaduras, Dermatitis, Intoxicación, Añosa	
	Contacto con Sustancias Químicas	Químicos para los análisis	X		X			15	1	NA	Presencia de MSDS de la sustancia, Extractor de Gases, Duchas Lavapelo	EPI* Adecuado, Lentes, Guantes, Mascara		X		X		Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse según protocolo. Este es un riesgo en el que se deben establecer soluciones de seguridad o bajas de verificación para asegurarse que el riesgo sea bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si	Químico	Quemaduras, Dermatitis, Intoxicación, Añosa		
	Naturales Incomodas	Cromatografía	X		X			15	1	NA	Orden y Limpieza, Señalización, Ubicación, Clave de Color	Entrenamiento de Personal Adecuado		X		X		Riesgo Tolerable	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo sea soportable.	Orgánico	Enfermedades, Lumbalgias		
	Contacto con Sustancias Químicas	Químicos para los análisis	X		X			15	1	NA	Presencia de MSDS de la sustancia, Extractor de Gases, Duchas Lavapelo	EPI* Adecuado, Lentes, Guantes, Mascara		X		X		Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse según protocolo. Este es un riesgo en el que se deben establecer soluciones de seguridad o bajas de verificación para asegurarse que el riesgo sea bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si	Químico	Quemaduras, Dermatitis, Intoxicación, Añosa		
Reacción de Saponificación (Elaboración de Jabón)	Naturales Incomodas	Cromatografía	X		X			15	1	NA	Orden y Limpieza, Señalización, Ubicación, Clave de Color	Entrenamiento de Personal Adecuado		X		X		Riesgo Tolerable	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo sea soportable.	Orgánico	Enfermedades, Lumbalgias		
		Contacto con Sustancias Químicas	Químicos para los análisis	X		X			15	1	NA	Presencia de MSDS de la sustancia, Extractor de Gases, Duchas Lavapelo	EPI* Adecuado, Lentes, Guantes, Mascara		X		X		Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse según protocolo. Este es un riesgo en el que se deben establecer soluciones de seguridad o bajas de verificación para asegurarse que el riesgo sea bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si	Químico	Quemaduras, Dermatitis, Intoxicación, Añosa	
	Naturales Incomodas	Cromatografía	X		X			15	1	NA	Orden y Limpieza, Señalización, Ubicación, Clave de Color	Entrenamiento de Personal Adecuado		X		X		Riesgo Tolerable	No se requiere acción específica.	Orgánico	Enfermedades, Lumbalgias		

LABORATORIO	ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	FUENTE	ACTIVIDAD				EXPOSITOS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (H)	MEDIDAS DE CONTROL			PROBABILIDAD			CONSECUENCIA		ESTIMACIÓN DEL RIESGO	RECOMENDACIONES	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIAS			
				RETORNA	NO RETORNA	PERSONAL PROPIO	PREVISIONES			OTRAS PREVISIONES	TOTAL	FUENTE	MEDIO	PERSONAS	B.A.S.	MEDIA	ALTA					LEJOSAMENTE DAÑO	DAÑO	EXTREMAMENTE DAÑO
AUTOMATIZACIÓN	Manejo de Entradas Analógicas	Pasturas Incorrectas	Lugar de Trabajo	X		X			15	1	N/A	Orden y Limpieza, Señalización, Ubicación Correcta de Equipos	Entrenamiento de Posiciones Adecuadas	X			X			Trivial	No se requiere acción específica.	Ergonómico	Enfermedades Lumbálgicas	
		Electrocución	Tensión Alterna	X		X			15	1	Guardas Eléctricas	N/A	N/A			X	X			Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Quemaduras, Pérdida de la conciencia, Muerte	
	Interacción entre un PLC y una HMI	Pasturas Incorrectas	Lugar de Trabajo	X		X			15	1	N/A	Orden y Limpieza, Señalización, Ubicación Correcta de Equipos	Entrenamiento de Posiciones Adecuadas	X			X			Trivial	No se requiere acción específica.	Ergonómico	Enfermedades Lumbálgicas	
		Electrocución	Tensión Alterna	X		X			15	1	Guardas Eléctricas	N/A	N/A			X	X			Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Quemaduras, Pérdida de la conciencia, Muerte	
	Modularidad	Pasturas Incorrectas	Lugar de Trabajo	X		X			15	1	N/A	Orden y Limpieza, Señalización, Ubicación Correcta de Equipos	Entrenamiento de Posiciones Adecuadas	X			X			Riesgo Trivial	No se requiere acción específica.	Ergonómico	Enfermedades Lumbálgicas	
		Electrocución	Tensión Alterna	X		X			15	1	Guardas Eléctricas	N/A	N/A			X	X			Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Quemaduras, Pérdida de la conciencia, Muerte	
	Comunicación entre PLCs mediante redes industriales	Pasturas Incorrectas	Lugar de Trabajo	X		X			15	1	N/A	Orden y Limpieza, Señalización, Ubicación Correcta de Equipos	Entrenamiento de Posiciones Adecuadas	X			X			Riesgo Trivial	No se requiere acción específica.	Ergonómico	Enfermedades Lumbálgicas	
		Electrocución	Tensión Alterna	X		X			15	1	Guardas Eléctricas	N/A	N/A			X	X			Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Quemaduras, Pérdida de la conciencia, Muerte	

LABORATORIO	ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO	FUENTE	EXPUESITOS					TIEMPO DE EXPOSICIÓN (h)	MEDIDAS DE CONTROL			PROBABILIDAD			CONSECUCIAS			ESTIMACION DEL RIESGO	RECOMENDACIONES	TIPO DE RIESGO	CONSECUCIAS
				BIENESTAR	NO BIENESTAR	PROXIMAL FÍSICO	PROXIMALES	OTRO/INDEFINIDOS		TOTAL	FUENTE	MEDO	PREVENIR	BAJA	MODA	ALTA	EXTRINSECAMENTE DAÑO	DAÑO				
RESISTENCIA DE MATERIALES	Prueba de Tracción Estática	Mechanismo	Pruebas con Probeta	X	X			15	1	Inspección y certificación periódica de las condiciones de herramientas Orden y Limpieza, Señalización	Uso de Guantes	X		X					Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Hemorragias, Amputación
		Impacto de Partículas Sólidas Fragmentadas	Pruebas con Probeta	X	X			15	1	Protector del Codo	Señalización e Identificación del Equipo	Uso de Máscara	X		X				Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Heridas de Vía, Problemas Respiratorios, Golpes en la Pel. Dermatol.
		Movimientos repetitivos	Pruebas con Probeta	X	X			15	1	N/A	N/A	Pausas Activas	X		X				Riesgo Trivial	No se requiere acción específica.	Ergonómico	Mal de Parkinson
	Pruebas de Ombra	Mechanismo	Pruebas con Probeta	X	X			15	1	Inspección y certificación periódica de las condiciones de herramientas Orden y Limpieza, Señalización	Uso de Guantes	X		X					Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Hemorragias, Amputación
		Movimientos repetitivos	Pruebas con Probeta	X	X			15	1	N/A	N/A	Pausas Activas	X		X				Riesgo Trivial	No se requiere acción específica.	Ergonómico	Mal de Parkinson
	Deformaciones por cambio de Temperatura	Quemaduras	Horno de Fundición	X	X			15	1	Instalación de Alarmas de Alta Temperatura	Señalización de Loques a Alta Temperatura	Uso de Guantes, Máscara	X				X		Riesgo Importante	En presencia de un riesgo importante no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si	Físico	Afectación del Tacto de la Pel. Muerte
		Posturas Incómodas	Lugar de Trabajo	X	X			15	1	N/A	Orden y Limpieza, Señalización, Ubicación Correcta de Equipos	Entrenamiento de Posiciones Adecuadas	X		X				Riesgo Trivial	No se requiere acción específica.	Ergonómico	Enfermedades Lumbálgicas
	Resistencia a la tracción de metales	Mechanismo	Pruebas con Probeta	X	X			15	1	Inspección y certificación periódica de las condiciones de herramientas Orden y Limpieza, Señalización	Uso de Guantes	X		X					Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Cuando el riesgo está asociado a lesiones muy graves se precisará una acción posterior para establecer con mas precisión la probabilidad	Físico	Hemorragias, Amputación
		Movimientos repetitivos	Pruebas con Probeta	X	X			15	1	N/A	N/A	Pausas Activas	X		X				Riesgo Trivial	No se requiere acción específica.	Ergonómico	Mal de Parkinson




Una vez realizada la matriz, se procede a efectuar un análisis estadístico de estos datos, tal y como se muestra a continuación:

Estimación de Riesgo	Cantidad de Riesgos	Porcentaje de Riesgos
TRIVIAL	9	20%
TOLERABLE	9	20%
MODERADO	13	30%
IMPORTANTE	14	30%
INTOLERABLE	0	0%
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>

#### 4.2 Aplicación de la norma INEN en la universidad politécnica salesiana

Para los laboratorios de Manufactura, Química, Automatización y Resistencia de Materiales se aplicarán las siguientes señalizaciones para garantizar la seguridad de los estudiantes

Descripción	Imagen Referencial	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Total (USD)
Uso de Guantes para Soldadura		4 pares	20	80
Fibra Cerámica p Aislamiento Horno de Fundición		12 metros	8	96
Señalización p Equipos a Alta Temperatura		2 avisos	5	10

Señalización p Prohibición de Prendas Colgantes		4 avisos	5	20
Señalización p Peligro de Ruido		3 avisos	5	15
Señalización Lentes Protectores		5 avisos	5	25
<b>Total, USD</b>			<b>246</b>	

#### 4.2.1. Estandarización del procedimiento

Los Laboratorios de la UPS, quienes realizan un trabajo dedicado y responsable, buscando el mayor aprendizaje de los estudiantes, con puntualidad y calidad en sus procesos, se compromete a:

1. Gestionar y prevenir los riesgos laborales relacionados a las actividades de prácticas en el laboratorio, así como velar por la salud de sus estudiantes y trabajadores que se exponen a los riesgos específicos en sus labores diarias y a las diferentes condiciones de trabajo.
2. Cumplir con las normas técnico-legales en materia de seguridad aplicables que están vigentes en nuestro país y con el reglamento interno de seguridad y salud ocupacional de los laboratorios de la UPS, así como con la normativa vigente.
3. A partir de las actividades que se generan en las prácticas, promover la creación de una cultura basada en el compromiso con la seguridad, la salud y el ambiente laboral, mediante la continua información y supervisión de las tareas propias de estas actividades.
4. Difundir e incentivar a estudiantes y trabajadores la adopción de los compromisos del Laboratorio con respecto a la seguridad y salud ocupacional.
5. Los Laboratorios de la UPS proporcionará los recursos necesarios para garantizar la seguridad y salud de los estudiantes.
6. Realizar la mejora continua de los modelos aplicados para el control de la seguridad y salud de



los estudiantes, utilizando las observaciones y recomendaciones generadas por nuestros trabajadores en su cotidiana labor.

### **4.3 Aplicación de la metodología 5S**

Para la aplicación o implementación de la metodología 5S, se podrá realizar diferentes actividades que traen como resultado la mejora en los procesos del área de laboratorios.

#### *4.3.1. Adiestramiento de Estudiantes acerca de 5S*

Se planifica durante 2 meses, una charla semanal acerca de la 5S y su significado, de manera tal, que se pudiera concientizar a los estudiantes que el orden y limpieza es necesario para la continuidad de las prácticas de manera segura y optimizada.

En esas charlas, se podrá discutir en algún momento contenido que se describe:

1. ¿Qué es la Metodología 5S?
2. ¿Cuál es el Objetivo de la Metodología 5S?
3. ¿Por qué debo implementarla en mi laboratorio?
4. ¿Qué consecuencias trae el no optimizar mis espacios con orden y limpieza?

El tiempo invertido por los estudiantes para esta charla será de 60 minutos, por cada semana. En el lenguaje 5S, esta parte es la aplicación del *Seiso*.

#### *4.3.2. Aplicación de Orden y Limpieza Inicial a los Laboratorios*

Luego de realizar el adiestramiento básico necesario, se realizará una limpieza inicial a los laboratorios, que luego sería complementado con el Programa de Limpieza.

Esta limpieza, se llevará a cabo con el Personal de Mantenimiento, en conjunto, con algunos estudiantes voluntarios.

En el lenguaje 5S, esta parte es la aplicación del *Seiton*.

### **4.4 Análisis Costo-Beneficio de la propuesta**

En esta inversión, se toman en cuenta los Materiales, Equipos y Mano de Obra requerida para completar la propuesta. En la siguiente tabla se observa lo necesario.

Tabla 4. Inversión para la Propuesta

<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>	<b>Mano de Obra</b>
Señalización Normas INEN (70 USD)		
6 contenedores de Desecho (70 USD c/u)	Laptop (N/A)	Capacitación al personal (8 h=20 USD)
Uso de Guantes para Soldadura (80 USD)		
Fibra Cerámica p Aislamiento Horno de Fundición (96 USD)		
<b>Sub-Total: 316 USD</b>	<b>0 USD</b>	<b>20 USD</b>
<b>Total Costos: 336 USD</b>		

Fuente: Propia, 2021.

Es importante resaltar, que la inversión en mano de obra, traducida en Capacitación, ha sido lo implementado hasta ahora que son las charlas de adiestramiento hacia los estudiantes acerca de las 5S. En este sentido, se estableció un costo por hora de los estudiantes involucrados en el laboratorio, un promedio de 2,5 USD por Hora, y el tiempo dedicado a las charlas, que como se describió antes, eran 60 minutos por semana, por 8 semanas, dando un total de 8 horas, se traduce entonces todo a un costo total por mano de obra de 20 USD.

Por lo tanto, el costo total es de 336 USD para la implementación.

El beneficio que se obtiene es el aumento de la reputación en las áreas de laboratorio de la Universidad además de evitar problemas legales por accidentes que ocurran en estas instancias a los estudiantes.

## CONCLUSIONES

- De acuerdo a la investigación realizada, las leyes generales de seguridad y salud en Ecuador, son importantes ya que ayudan a amenorar los riesgos que puedan ocurrir en el área de trabajo.
- Para analizar los riesgos existentes, se empelo las matrices de riesgo mediante el cual se pudo valorizar la situación actual de los laboratorios. Para esto se presentó la matriz INSHT, para luego proceder a la estimación de riesgos y aplicar la metodología 5S
- Por último, se diseñó un sistema de gestión de seguridad y salud para los laboratorios de la universidad politécnica salesiana sede Guayaquil, en el cual se permita cumplir con el compromiso para la protección de los trabajadores.

## **RECOMENDACIONES**

En base a los resultados obtenidos en este trabajo ponemos a consideración a las autoridades de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil que se recomienda implementar controles definidos en la matriz de riesgos, además de un manual de seguridad u salud ocupacional.

## BIBLIOGRAFÍA

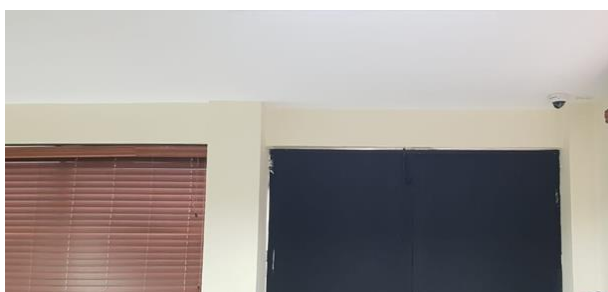
- Cepal. (2016). *Los desafíos del Ecuador para el cambio estructural con inclusión social*. Santiago.
- González, F. (2015). *El impacro de la revolcion tecnologica*.
- INEN. (1984). Norma Tecnica Ecuatoriana NTE INEN 439:1984. *Instituto ecuatoriano de normalizacion* .
- Madrid, R., & Serrano, J. (2019). Matriz de riesgos. ¿En qué consiste, cómo se construye, cómo se gestiona? *Revista de Contabilidad y Dirección*.
- Martinez, J. (2021). ¿Cómo gestionar los riesgos sociales del uso de personal de seguridad en los proyectos? Obtenido de <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/mpas-personal-de-seguridad/>
- Navarro, F. (2016). Método de Evaluación General de Riesgos del INSHT. *Revista Digital INESEM*.
- OMS. (2016). Sistema de gestion de calidad en el laboratorio. *I. Organización Mundial de la Salud*.
- Organización internacional del trabajo. (2020). Obtenido de Se dice que estos tiempos existe la cooperación de partes interesadas en donde pretende ayudar para elaborar un estudio de campo de normas de seguridad y señalización nacionales e internacionales
- Pilataxi, D., & Ramirez, J. (2017). Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en una empackadora de camarón de la ciudad de Guayaquil. . *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR* .
- Portugal, Y. (2018). DISEÑO DE UN SISTEMA EN GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNA-PUNO. *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO*.
- QAEC. (2017). *NORMAS ISO 9000*. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/normas-iso-9000>
- Salesiana, U. P. (2019 ). Obtenido de <https://www.ups.edu.ec/sede-guayaquil>
- Sigweb. (2018). Matriz de Riesgo, Evaluación y Gestión de Riesgos . *EL PORTAL DE LOS EXPERTOS EN PREVENCIÓN DE RIESGOS DE CHILE*.

**ANEXOS**

Anexos 1 Laboratorio de manufactura



## Anexos 2 Laboratorio de química





Anexos 3 Laboratorio de Automatización



## Anexos 4 Laboratorio de resistencia de materiales

