



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Proyecto de Investigación previo a la  
obtención del Título de Ingeniera  
Industrial.

**Título de Proyecto de Investigación:**

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL  
LABORATORIO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA  
ESTATAL DE QUEVEDO, BASADO EN EL CONTROL OPERATIVO  
INTEGRAL”

**Autora**

Ricaurte Alvarado Enma Daniela

**Director del Proyecto de Investigación**

Ing. Adriano Efraín Pérez Toapanta MSc.

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2018**

## **DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHO**

Yo, **RICAURTE ALVARADO ENMA DANIELA** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Enma Daniela Ricaurte Alvarado**

**C. C. # 120643657-6**



## **CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, **MSc. Ing. Adriano Efraín Pérez Toapanta**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Enma Daniela Ricaurte Alvarado**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Basado en el Control Operativo Integral**”, previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones establecidas para el efecto.

---

**Ing. Adriano Efraín Pérez Toapanta MSc.**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



## **CERTIFICADO DEL REPORTE DE HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO**

**Ing. Adriano Efraín Pérez Toapanta MSc**, en calidad de director de proyecto de Investigación titulado, “**DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, BASADO EN EL CONTROL OPERATIVO INTEGRAL**”, me permito manifestar a usted y por intermedio al Consejo Académico de Facultad lo siguiente:

Que la estudiante **RICAURTE ALVARADO ENMA DANIELA**, egresada de la Facultad Ciencias de la Ingeniería, ha cumplido con las correcciones pertinentes, e ingresado su Proyecto de Investigación al sistema URKUND, tengo a bien certificar la siguiente información sobre el informe del sistema anti plagio con un porcentaje del 1%.

### **Urkund Analysis Result**

<b>Analysed Document:</b>	DANIELA RICAURTE 16_05_18.pdf (D38836687)
<b>Submitted:</b>	5/17/2018 6:36:00 PM
<b>Submitted By:</b>	aepez@uteq.edu.ec
<b>Significance:</b>	1 %

---

**Ing. Adriano Efraín Pérez Toapanta MSc.**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE  
SUSTENTACIÓN**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

“Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Basado en el Control Operativo Integral”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial.

Aprobado por:

---

Ing. Luis Mera Chinga MSc.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Azucena Bernal Gutiérrez MSc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Irene Bustillos Molina MSc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR**

**2018**

# CERTIFICACIÓN DE REDACCIÓN TÉCNICA



## UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

### FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

#### CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Yo, **Lcdo. SEGUNDO ARTURO CABRERA VARGAS**, docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado el Proyecto de Investigación de la estudiante egresada **RICARTE ALVARADO ENMA DANIELA** con CC N° 120643657-6, previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial, titulado “**DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, BASADO EN EL CONTROL OPERATIVO INTEGRAL**”, habiéndose cumplido con la redacción ortográfica que se ha indicado.

---

**Resp. Redacción Técnica**  
**Lcdo. SEGUNDO ARTURO CABRERA VARGAS**

## **AGRADECIMIENTO**

La vida se encuentra plagada de retos, uno de ellos la universidad, un mundo totalmente distinto donde verme dentro de ella, me he dado cuenta que va más allá de ser un reto, es una base no solo para mi entendimiento en el campo que me he visto inmerso, sino para lo que concierne a la vida y mi futuro.

En el presente trabajo agradezco a Dios todo poderoso, por concederme salud, la fortaleza e iluminarme mi camino en momentos difíciles y cumplir con éxito mi sueño más anhelado la obtención del título de Ingeniera Industrial.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera Ingeniería Industrial, y profesionales que estuvieron a cargo de mis conocimientos, y guía a lo largo de mis 5 años de estudio.

A mi director de proyecto de investigación el Ing. Adriano Pérez Toapanta MSc. por brindarme su esfuerzo, apoyo, dedicación, paciencia y motivación a lo largo de este proceso.

De igual manera agradecer a mi madre Sra. Enma Alvarado y mi novio Javier Ortega, que a pesar de todas las dificultades han sido mi apoyo incondicional a lo largo de mi carrera como profesional.

Finalmente soy una persona feliz, acabó este proceso que tanto anhelaba, gracias por todo.

*Enma Daniela Ricaurte Alvarado*

## **DEDICATORIA**

Aunque la mayoría de veces pareciera que estuviéramos en una batalla, hay momentos en los que la guerra cesa y nos unimos para lograr nuestros objetivos.

Desde que nací hace ya algunos años, incluso antes de eso ya estabas buscando maneras de ofrecerme lo mejor.

Durante la realización de mi proyecto, usted ha sido mi mano derecha y quien me ha guiado en este complicado proceso.

Es cierto que no ha sido fácil, Sin embargo, gracias por su ayuda el resultado ha sido bueno, mejor de lo que esperaba y una parte del desarrollo del presente trabajo se lo debo a usted, querida mamá Sra. Enma Alvarado gracias por todo.

***Enma Daniela Ricaurte Alvarado***

## RESUMEN

La presente investigación contiene las pautas necesarias para el Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial. El objetivo central es que permita identificar los riesgos en la fuente, en el medio y en el receptor, basado en el control operativo integral, donde se pretende orientar al personal administrativo, docentes y estudiantes tomar en cuenta las medidas de prevención al momento de ingresar a realizar sus respectivas prácticas, para prevenir futuros accidentes que se pueden generar al realizar cualquier actividad. Para lograr lo anteriormente descrito se elaboró la matriz de riesgos Colombiana Icontec GTC45, donde se identificó cada uno de los riesgos que presenta el laboratorio, posteriormente se los clasificó según su grado de aceptabilidad dentro de las 11 actividades, donde se logró conocer el nivel de probabilidad siendo alto en 4 actividades y medio en las 7 restantes con aceptabilidad de riesgo Aceptable y No Aceptable, para luego evaluarlos según normas vigentes para cada uno de los riesgos, se usó el método de evaluación REBA para evaluar posturas forzadas, seguidamente se aplicó el Cuestionario ISTAS21 para evaluar riesgos psicosociales y la matriz de riesgo de William Fine para evaluar riesgos químicos, y físicos, se realizó un análisis de la situación actual del laboratorio respecto a la gestión técnica, control operativo integral donde se detalló que el mismo no cuenta con una gestión de auditorías que le brinde información sobre la seguridad y salud en el trabajo. Finalmente, para lograrlo se tomó los riesgos con un grado peligrosidad no aceptable para desarrollar la propuesta: Diseño de procedimientos para disminuir riesgos identificados en la fuente, en el medio y en el receptor en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde se detalló las medidas de control que deben optar para prevenir accidentes futuros.

### **Palabras Claves:**

Riesgo, Fuente, Medio, Receptor, Control Operativo Integral, Procedimientos.

## **ABSTRACT**

This research contains the necessary guidelines for the design of an Industrial safety system. The main objective is to identify the risks in the source, in the middle and the receiver, based on the integral operational control, where it is intended to guide the administrative staff, teachers and students take into account the preventive measures to Time to enter to perform their respective practices, to prevent future accidents that can be generated when performing any activity. In order to achieve the aforementioned, the Colombian risk matrix Icontec GTC45 was developed, where each of the risks presented by the laboratory was identified, then they were classified according to their degree of acceptability within the 11 activities, where Was able to know the level of probability being high in 4 and a half activities in the remaining 7 with acceptable and unacceptable risk acceptability, and then evaluated according to current norms for each of the risks, the REBA evaluation method was used to evaluate Forced postures, the ISTAS21 questionnaire was then applied to evaluate psychosocial risks and the risk matrix of William Fine to evaluate chemical and physical risks, an analysis of the current situation of the laboratory with respect to the management was carried out. Technical, comprehensive operational control where it was explained that it does not have an audit management that provides information on safety and health at work. Finally, to achieve this, the risks were taken with a dangerous degree not acceptable to develop the proposal: design of procedures to reduce risks identified in the source, in the middle and in the receiver in the laboratory of Chemistry of the Universidad Técnica Estatal de Quevedo, where the control measures to prevent future accidents were detailed.

### **Keywords:**

Risk, source, medium, receiver, Integral operational Control, procedures.

## INDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHO .....	ii
CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO .....	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	v
CERTIFICACIÓN DE REDACCIÓN TÉCNICA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
ABSTRACT .....	x
Introducción.....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Problema de Investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del Problema. ....	3
1.1.2. Formulación del problema.....	6
1.1.3. Sistematización.....	6
1.2. Objetivos.....	7
1.2.1. General.....	7
1.2.2. Específicos.....	7
1.3. Justificación.....	8
<b>CAPÍTULO II</b> .....	9
2.1. Marco Conceptual.....	10
2.1.1. Seguridad Industrial.....	10
2.1.2. Estudio del arte de la seguridad industrial.....	11
2.1.3. Objetivos de la seguridad industrial. ....	11
2.1.4. Conceptos Básicos.....	12
2.1.4.1. Peligro. ....	12
2.1.5. Medidas preventivas y de control fuente, medio y receptor.....	12
2.1.5.1. Fuente.....	12
2.1.5.2. Medio.....	12

2.1.5.3. Receptor .....	12
2.1.6. Gestión Técnica. ....	13
2.1.7. Medición.....	13
2.1.7.1. Evaluación biológica y psicológica.....	13
2.1.8. Que es un Sistema de Seguridad Industrial. ....	16
2.1.9. Identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional ICONTEC GTC 45.....	16
2.1.10. Métodos de evaluación ergonómica.....	18
2.1.11. NTP 601 Evaluación de las condiciones de trabajo carga postural. Método REBA. ....	18
2.1.12. Método William Fine. ....	22
2.2. Marco Referencial. ....	23
<b>CAPITULO III</b> .....	<b>25</b>
3.1. Localización.....	26
3.2. Tipos de investigación.....	26
3.2.1. Investigación descriptiva.....	26
3.2.2. Investigación bibliográfica. ....	26
3.3. Métodos de Investigación.....	27
3.3.1. Observación.....	27
3.3.2. Inductivo.....	27
3.3.3. Deductivo. ....	27
3.4. Fuentes de recopilación de información.....	27
3.4.1. Fuentes Primarias. ....	27
3.4.2. Fuentes Secundarias. ....	28
3.5. Recursos Humanos y Materiales. ....	28
3.5.1. Talento Humano. ....	28
3.5.2. Materiales y Equipos. ....	28
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>29</b>
<b>RESULTADOS, DISCUSIÓN Y PROPUESTA</b> .....	<b>29</b>
4.3. Evaluación de los factores de riesgo identificados en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.....	36
4.3.1. Evaluación de Factores de Riesgo por Posturas Forzadas por el método de REBA.37	

4.3.1.1. Equipo de Medición .....	37
4.3.2. Resultados de evaluación de posturas forzadas por actividades de trabajo.....	42
4.3.3. Evaluación De Riesgos Psicosociales Por El Método ISTAS 21 .....	43
4.3.4. Evaluación de Riesgos físicos y químicos por el Método de William Fine.....	47
4.4. Análisis de la situación actual del Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo respecto al control operativo integral.....	50
<b>PROPUESTA</b> .....	<b>53</b>
4.5. Tema .....	53
4.5.1. Beneficiarios.....	53
4.5.2. Ubicación.....	53
4.6. Antecedentes de la propuesta. ....	54
4.7. Justificación.....	54
4.8. Objetivos.....	54
4.8.1. General.....	54
4.8.2. Específicos.....	55
4.9. Factibilidad.....	55
4.9.1. Organizacional.....	55
4.10. Metodología Modelo Operativo. ....	55
4.10.1. Procedimientos para disminuir riesgos. ....	55
 <b>CAPÍTULO V</b> .....	 <b>73</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>73</b>
5.1. Conclusiones.....	74
5.2. Recomendaciones.....	75
 <b>CAPITULO VI</b> .....	 <b>76</b>
6.1. Bibliografía y Linkografía .....	77
 <b>CAPÍTULO VII</b> .....	 <b>80</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>80</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos. ....	17
Tabla N° 2 Nivel de Actuación. ....	22
Tabla N° 3 Materiales y equipos utilizados en la investigación.....	28
Tabla N° 4 Matriz de identificación de peligros – Metodología Guía Icontec GTC 45.....	31
Tabla N° 5 Continuación – Matriz de identificación de peligros – Metodología Guía Icontec GTC 45. ....	32
Tabla N° 6 Resumen de análisis de riesgos por medio de Matriz Icontec GTC 45 en el Laboratorio de Química de la U.T.E.Q. ....	33
Tabla N° 7 Análisis de posturas forzadas por el método REBA por parte del docente. ....	38
Tabla N° 8 Continuación del Análisis de posturas forzadas por el método REBA .....	39
Tabla N° 9 Análisis de posturas forzadas por el método REBA al estudiante.....	40
Tabla N° 10 Continuación análisis de posturas forzadas por el método REBA .....	41
Tabla N° 11 : Resultados de evaluación de posturas forzadas por actividad de trabajo. ....	42
Tabla N° 12 Puntuaciones para la población ocupada de referencia.....	43
Tabla N° 13 Cuestionario de Evaluación de Riesgos Psicosociales ISTAS21 .....	44
Tabla N° 14 Continuación del Cuestionario de Evaluación de Riesgos Psicosociales ISTAS21 .....	45
Tabla N° 15 Puntuaciones para la población ocupada de referencia.....	46
Tabla N° 16 Evaluación de riesgos químicos y físicos por el método William Fine .....	47
Tabla N° 17 Evaluación de riesgos químicos por el método William Fine .....	48
Tabla N° 18 Evaluación de riesgos químicos y físicos por el método William Fine.....	49
Tabla N° 19 Gestión Técnica de Auditorías Control Operativo Integral. ....	51
Tabla N° 20 Tipos de señales que se deben utilizar en el laboratorio. ....	96

## INDICE DE GRÁFICOS

Grafico N° 1 : Relación Causa Efecto.....	4
Grafico N° 2 Ejemplo de Riesgos Químicos .....	14
Grafico N° 3 Ejemplo de Riesgos Biológicos .....	14
Grafico N° 4 Ejemplo de Riesgos Físicos .....	14
Grafico N° 5 Ejemplo de Riesgos Mecánicos .....	15
Grafico N° 6 Ejemplo de Riesgos Psicosociales .....	15
Grafico N° 7 Ejemplo de Riesgo Ergonómico .....	16
Grafico N° 8 Puntuaciones del Grupo A .....	19
Grafico N° 9 Puntuaciones del Grupo B. ....	19
Grafico N° 10 Puntuación del Grupos A.....	20
Grafico N° 11 Puntuación del Grupo B.....	21
Grafico N° 12 Puntuación Final. ....	21
Grafico N° 13 Ubicación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. ....	26
Grafico N° 14 Diagrama de Flujo Actividades del Laboratorio.....	30
Grafico N° 15 Resumen de identificación de Riesgos encontrados en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo .....	34
Grafico N° 16 Resumen de identificación de Riesgos encontrados en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. ....	35

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo N° 1 Memorando para autorización para visita al Laboratorio de Química.....	81
Anexo N° 2 Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional (ICONTEC GTC 45).....	82
Anexo N° 3 Método ISTAS 21 guía para la evaluación de riesgos psicosociales. ....	86
Anexo N° 4 Programa de capacitación en seguridad industrial en el laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. ....	92
Anexo N° 5 Programa de Pausas Activas.....	93
Anexo N° 6 Plan de Señalización para el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. ....	96

## CÓDIGO DUBLIN

<b>Título:</b>	Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, basado en el control operativo integral.					
<b>Autora:</b>	Ricaurte Alvarado Enma Daniela					
<b>Palabras Claves:</b>	Riesgo	Fuente	Medio	Receptor	Control Operativo Integral	Procedimientos
<b>Fecha de Publicación:</b>						
<b>Editorial:</b>	Quevedo, UTEQ 2018.					
<b>Resumen:</b>	<p>La presente investigación contiene las pautas necesarias para el Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial. El objetivo central es que permita identificar los riesgos en la fuente, en el medio y en el receptor, basado en el control operativo integral, donde se pretende orientar al personal administrativo, docentes y estudiantes tomar en cuenta las medidas de prevención al momento de ingresar a realizar sus respectivas prácticas, para prevenir futuros accidentes que se pueden generar al realizar cualquier actividad. Para lograr lo anteriormente descrito se elaboró la matriz de riesgos Colombiana Icontec GTC45, donde se identificó cada uno de los riesgos que presenta el laboratorio, posteriormente se los clasificó según su grado de aceptabilidad dentro de las 11 actividades, donde se logró conocer el nivel de probabilidad siendo alto en 4 actividades y medio en las 7 restantes con aceptabilidad de riesgo Aceptable y No Aceptable, para luego evaluarlos según normas vigentes para cada uno de los riesgos, se usó el método de evaluación REBA para evaluar posturas forzadas, seguidamente se aplicó el Cuestionario ISTAS21 para evaluar riesgos psicosociales y la matriz de riesgo de William Fine para evaluar riesgos químicos, y físicos, se realizó un análisis de la situación actual del laboratorio respecto a la gestión técnica, control operativo integral donde se detalló que el mismo no cuenta con una gestión de auditorías que le brinde información sobre la seguridad y salud en el trabajo. Finalmente, para lograrlo se tomó los riesgos con un grado peligrosidad no aceptable para desarrollar la propuesta: Diseño de procedimientos para disminuir riesgos identificados en la fuente, en el medio</p>					

<p><b>Abstract</b></p>	<p>y en el receptor en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde se detalló las medidas de control que deben optar para prevenir accidentes futuros.</p> <p>This research contains the necessary guidelines for the design of an Industrial safety system. The main objective is to identify the risks in the source, in the middle and the receiver, based on the integral operational control, where it is intended to guide the administrative staff, teachers and students take into account the preventive measures to Time to enter to perform their respective practices, to prevent future accidents that can be generated when performing any activity. In order to achieve the aforementioned, the Colombian risk matrix Icontec GTC45 was developed, where each of the risks presented by the laboratory was identified, then they were classified according to their degree of acceptability within the 11 activities, where Was able to know the level of probability being high in 4 and a half activities in the remaining 7 with acceptable and unacceptable risk acceptability, and then evaluated according to current norms for each of the risks, the REBA evaluation method was used to evaluate Forced postures, the ISTAS21 questionnaire was then applied to evaluate psychosocial risks and the risk matrix of William Fine to evaluate chemical and physical risks, an analysis of the current situation of the laboratory with respect to the management was carried out. Technical, comprehensive operational control where it was explained that it does not have an audit management that provides information on safety and health at work. Finally, to achieve this, the risks were taken with a dangerous degree not acceptable to develop the proposal: design of procedures to reduce risks identified in the source, in the middle and in the receiver in the laboratory of Chemistry of the university The state technique of Quevedo, where the control measures to prevent future accidents were detailed.</p>
<p>Descripción:</p>	<p>115 hojas, dimensiones 29 x 21 cm + CD-ROM Hp 52</p>
<p>URL:</p>	

## **Introducción.**

La Seguridad Industrial a nivel mundial es una rama de la ingeniería, que se encarga de dar pautas, procedimientos y estrategias destinadas a preservar la integridad física de los trabajadores, de este modo la seguridad laboral y salud ocupacional están en función de las operaciones en una organización, por lo que su acción se dirige básicamente a prevenir accidentes laborales y garantizar condiciones personales y materiales de trabajo capaces de mantener un nivel óptimo de salud en los trabajadores, este concepto se aplica a toda actividad laboral y a los procesos industriales que comprenden el uso de máquinas y herramientas. [1]

La Seguridad Industrial hace poco dio preferencia a la máquina, buscando la maximización de beneficios, sin tomar en cuenta al hombre el cual es un elemento básico dentro de todo proceso productivo, es así donde el objetivo común es el bienestar del hombre mediante un esfuerzo de flexibilidad y seguridad, los laboratorios independientemente de su actividad económica, son áreas físicas que se encuentran permanentemente expuestas a una gran variedad de riesgos potenciales, y que por sus diversas actividades hacen necesario el cumplimiento de ciertas normas para garantizar la seguridad hacia sus recursos y hacia el entorno involucrado. [2]

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo cuenta con laboratorios de Química para que los estudiantes realicen sus respectivas prácticas, donde las condiciones de Seguridad Industrial son escasas. La falta de procedimientos no ha permitido mantener métodos de trabajo seguros para los estudiantes, visitantes y profesores.

Por tal motivo, el enfoque primordial del trabajo es establecer un sistema de seguridad industrial, para ello se establece los conceptos generales, luego se realiza un diagnóstico de la situación actual en el laboratorio para conocer el entorno de trabajo en general.

Conociendo los riesgos existentes y los equipos de protección personal a utilizar, se inicia con una selección de opciones, para obtener la propuesta más adecuada. El trabajo finaliza con la propuesta de los elementos anteriores en el área de estudio, aportando procedimientos para disminuir los riesgos identificados dentro de las instalaciones.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de Investigación.**

### **1.1.1. Planteamiento del Problema.**

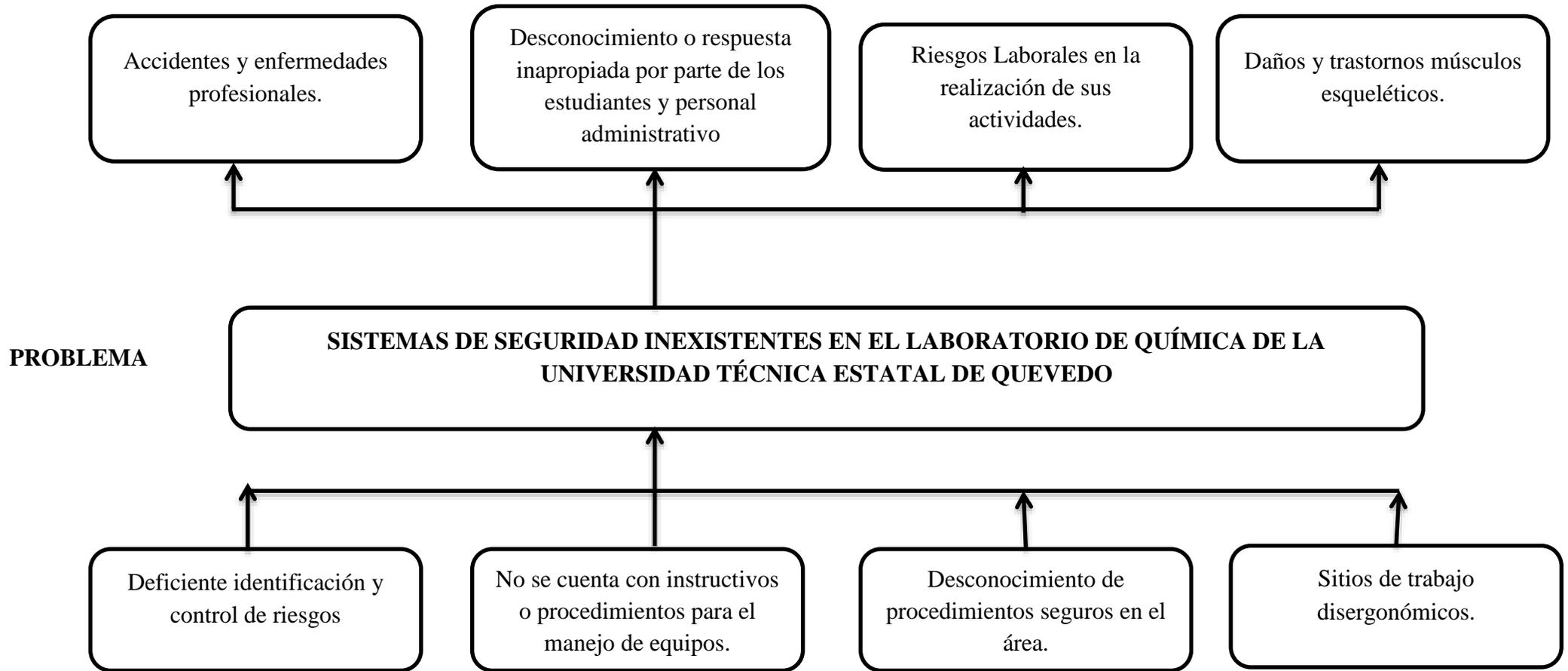
La inadecuada distribución de los equipos no permite una secuencia en los procesos, o por equipos específicos ya que estos se encuentran aislados en diferentes ambientes sin una adecuada guía en su manejo y precaución, por lo tanto, el estudiante que ingresa a los laboratorios está propenso a sufrir algún tipo de accidente. Los ambientes deben guardar y estar en constante monitoreo además de poseer su respectiva rotulación para evitar inconvenientes, durante el desarrollo de investigaciones, prácticas u otras actividades relacionadas.

La falta de interés del personal en indicar los problemas que están expuestos jornada a jornada en sus actividades, los obliga a soportar las diferentes situaciones de inseguridad en los laboratorios y exposición a elementos nocivos o tóxicos.

Por lo que la desatención en el trabajo dentro de sus instalaciones, lleva a que se mantenga un ambiente con condiciones inseguras que atenten contra la seguridad, lo cual podría desencadenar lesiones y enfermedades profesionales al personal administrativo, estudiantes, docentes, daños a los bienes del laboratorio (instalaciones y materiales).

**EFFECTOS**

**Grafico N° 1 : Relación Causa Efecto.**



**CAUSAS**

**Fuente:** Investigación Propia  
**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

## **Diagnóstico.**

La falta de cultura preventiva en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, los puede con llevar a una serie de riesgos, que pueden atentar con su integridad física donde tanto el personal administrativo, docentes y estudiantes poseen deficiente identificación y control de riesgos, al no estar conscientes de lo que deben o no hacer se crea un ambiente de accidentes o enfermedades profesionales contra su salud.

Existen situaciones de peligro e inseguridad dentro del Laboratorio de Química al no poseer instructivos o procedimientos para el manejo de los equipos lo cual generan desconocimiento o respuestas inapropiadas por parte de los estudiantes y personal administrativo creando un entorno de riesgo y mala manipulación de los equipos.

No existe ningún tipo de información acerca de procedimientos seguros en el área de trabajo del Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por lo cual genera riesgos labores dentro de sus actividades.

Las actividades que realizan los estudiantes en el laboratorio lo hacen en sitios de trabajo diversos e irregulares, debido a que los mismos no son apropiados para el desarrollo de sus actividades ya que sus extremidades superiores e inferiores permanecen en incomodidad causando dolor y que pueden generar daños y trastornos músculos esqueléticos, al momento de realizar sus prácticas.

## **Pronóstico.**

En el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo es de vital importancia un estudio de los riesgos a los que están expuestos los estudiantes, personal administrativo, docente ya que sin ello existe la posibilidad de sufrir accidentes o enfermedades profesionales a futuro.

Es importante realizar la ejecución de instructivos o procedimientos para el manejo de los equipos que ayuden a preservar la salud física de docentes y estudiantes que ingresan a realizar sus respectivas prácticas.

Al mantener desconocimiento sobre procedimientos que brinde seguridad a estudiantes, docentes y personal administrativo al realizar sus actividades en el laboratorio se verán afectados por cualquier factor de riesgo que atente contra su salud.

De continuar con los sitios de trabajo disergonómicos los estudiantes se verán ineludibles a optar daños en algunas de sus articulaciones, ya que la realización de sus prácticas implica la ejecución de sus actividades en condiciones incómodas durante periodos prolongados de tiempo produciendo malestar en su cuerpo.

### **1.1.2. Formulación del problema.**

¿El diseño de un Sistema de Seguridad Industrial reducirá los factores de riesgos existentes en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo?

### **1.1.3. Sistematización.**

¿Cuáles son los factores de riesgos en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo?

¿Qué diagnóstico posee el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, respecto al control operativo integral?

¿Existen procedimientos que ayuden a disminuir los factores de riesgo en la, fuente, medio y receptor del Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo?

## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. General.**

Diseñar un Sistema de Seguridad Industrial en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, basado en el control operativo integral.

### **1.2.2. Específicos.**

- Evaluar los factores de riesgos existentes en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Establecer un diagnóstico de la situación actual del Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, respecto al control operativo integral.
- Elaborar procedimientos que permitan disminuir los riesgos identificados en la fuente, el medio y el receptor en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

### **1.3. Justificación.**

El diseño de un Sistema de Seguridad Industrial es de vital importancia para identificar los principales riesgos a los que se encuentran expuestos tanto el personal administrativo como estudiantes, a través de este análisis se podrá generar las posibles soluciones que integren el bienestar del ser humano dentro de la manipulación de cada equipo o máquinas, así mismo que cada espacio inseguro cuente con su debida señalización, lo que permitirá reducir las causas que pueden desencadenar algún tipo de accidente o enfermedad profesional.

Además, permite la formalización de conocimientos y su permanencia a través del tiempo con la creación de procedimientos, hacia los equipos y materiales utilizados en el laboratorio a analizar generando confianza en su uso y sobre todo seguridad para todo el personal.

Por esta razón se va a diseñar una propuesta de procedimientos que permitan mitigar riesgos identificados en la fuente, en el medio y en el receptor, respecto al control operativo integral, donde se analizarán los factores de riesgo, causas y medidas preventivas necesarias lo cual beneficiará al personal encargado del laboratorio, estudiantes y docentes. A su vez dicha propuesta mejorará el ambiente de trabajo para así disminuir accidentes y enfermedades profesionales que pueden ocurrir al realizar cualquier tipo de práctica en el laboratorio.

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco Conceptual.**

### **2.1.1. Seguridad Industrial.**

Es el conjunto de normas y procedimientos encaminados a prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, mantener las instalaciones, materiales, máquinas, equipos y herramientas en buenas condiciones para su uso. Se dedica a la prevención de los accidentes de trabajo mediante medidas de carácter técnico, organizacional y humano, a fin de proteger la fuerza laboral en los procesos productivos [3].

La importancia de la seguridad industrial radica en que ayuda a evitar pérdidas económicas y sociales de consideración, resultantes de accidentes laborales, dado que un accidente dentro de la empresa implica para la misma gastos por compensación por perjuicios, Lo que pone en juego la credibilidad e imagen de la empresa y la salud de los empleados [4].

El objetivo de la seguridad industrial es preservar la salud, la integridad física y proteger la vida de los trabajadores, resguardando los recursos de la empresa (maquinaria, herramientas, equipo y materia prima), a través de la prevención de riesgos de accidentes de trabajo, y para esto se vale de la planificación, el control, la dirección y la administración de programas, mediante la aplicación de normas dirigidas a proporcionarles condiciones adecuadas para el trabajo y capacitación [4].

La Seguridad Industrial es una de las cinco disciplinas de la salud ocupacional: y se relaciona estrechamente con ellas [4].

- Ergonomía del Trabajo
- Higiene Ocupacional
- Medicina Ocupacional
- Psicosociología

La implementación de un sistema de seguridad industrial, es de beneficio tanto a la empresa como al trabajador, porque está directamente relacionado con la permanencia del negocio en el mercado, es una condición de crecimiento debido a que los mayores clientes

y el gobierno la requieren y además, la complejidad de las propias operaciones la exigen. Por esta razón los empresarios deben comprender que los programas de seguridad, los inspectores, etc., representan una inversión para la empresa, ya que ayudan a evitar los riesgos de accidentes y todos los costos directos e indirectos que ellos conllevan. [4]

### **2.1.2. Estudio del arte de la seguridad industrial.**

Desde la antigüedad, el ser humano se ha expuesto a innumerables factores de riesgo que podrían afectar su integridad física y causar lesiones o enfermedades, con la industrialización, crecimiento poblacional y el aumento de accidentes en las empresas, debió crearse la Seguridad Industrial, que se anticipa, reconoce, evalúa y controla factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes de trabajo [5].

Las primeras observaciones sobre enfermedades laborales las realizó Hipócrates, conocido como el padre de la medicina, en el año 400 A.C., alrededor de 500 años más tarde Plinio, un médico romano, propuso lo que pudo haber sido el primer equipo de protección respiratoria, fabricado con vejigas de animales, que se colocaban sobre la boca y nariz para impedir la inhalación de polvos [6].

La seguridad lentamente a través de los años ha logrado construirse como una parte muy importante en cualquier empresa, que principalmente se ha reconocido su importancia y utilidad para el buen desempeño de las operaciones por tres partes directamente involucradas: trabajadores, empresarios y gobierno [7].

### **2.1.3. Objetivos de la seguridad industrial.**

El objetivo de la Seguridad y Salud Ocupacional es estudiar y tratar la problemática que se suscita en el ambiente de trabajo en términos de Seguridad Industrial, abarcando aspectos como: el origen de los accidentes de trabajo, su prevención y las responsabilidades que acarrearán, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad y salud no es una correcta producción [8].

## **2.1.4. Conceptos Básicos.**

### **2.1.4.1. Peligro.**

Es cualquier condición de la que se pueda esperar con certeza que cause lesiones o daños a la propiedad y/o al medio ambiente y es inherente a las cosas materiales o equipos, está relacionado directamente con una condición insegura [9].

### **2.1.4.2. Riesgo.**

Es la posibilidad de que ocurra: accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas [9].

## **2.1.5. Medidas preventivas y de control fuente, medio y receptor.**

### **2.1.5.1. Fuente.**

Se considera a la emisora o causante no sólo al agente biológico sino también al proceso en el cual pueda liberarse, determinando así el grado, duración y exposición de los trabajadores. [10]

### **2.1.5.2. Medio.**

Es la reducción de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, adoptando medidas de seguridad, verificación de áreas y ambiente laboral seguro, las cuales tienen el objetivo de minimizar la dispersión del contaminante en el trabajo. [10]

### **2.1.5.3. Receptor**

Estas medidas son empleadas cuando las actuaciones sobre la fuente y el medio de transmisión no son viables o resultan insuficientes. [10]

### **2.1.6. Gestión Técnica.**

Sistema normativo, herramientas y métodos que permite identificar, conocer, medir y evaluar los riesgos del trabajo, y establecer las medidas correctivas tendientes a prevenir y minimizar las pérdidas organizacionales por el deficiente desempeño de la seguridad y salud ocupacional [11].

### **2.1.7. Medición.**

La medición o cuantificación de los factores de riesgos se lo realizará aplicando procedimientos estadísticos, estrategias de muestreo, métodos o procedimientos estandarizados y con instrumentos calibrados [12].

- **Factores de riesgo mecánico.** Ejemplo: Método W. Fine.
- **Factores de riesgo de incendios y explosiones.** Ejemplo: Mond.
- **Riesgo psicosocial.** Ejemplo: Psicotox, cuestionario Ista21.
- **Factores de riesgo ergonómicos.** Ejemplo: Niosh, Rula, Owas, Chek List Oca y MAPFRE.
- **Factores de riesgo físico, químico y biológicos.** Ejemplo: Detector de compuestos químicos, medidor de radiaciones no ionizantes.

#### **2.1.7.1. Evaluación biológica y psicológica.**

Una vez medidos los factores de riesgo, deberán ser comparados con estándares nacionales, y en ausencia de estos con estándares internacionales, estableciendo los índices ambientales, biológicos, psicométricos y psicológicos con la finalidad de establecer su grado de peligrosidad, los factores de riesgo a ser evaluados son los siguientes [13].

**Factores de riesgos químicos:** Son todos aquellos elementos y sustancias que, al entrar en contacto con el organismo, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición [14].

### Grafico N° 2 Ejemplo de Riesgos Químicos



Fuente: [15].

**Factores de riesgos biológicos:** En este caso encontramos un grupo de agentes orgánicos, animados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas presentes en determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas al ingresar al organismo [14].

### Grafico N° 3 Ejemplo de Riesgos Biológicos



Fuente: [16].

**Factores de riesgos físicos:** Son todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos tales como: ruido, temperaturas extremas, ventilación, iluminación, presión, radiación, vibración. Que actúan sobre el trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición [14].

### Grafico N° 4 Ejemplo de Riesgos Físicos



Fuente: [17].

**Factores de riesgos mecánicos:** Es el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos [14].

**Grafico N° 5 Ejemplo de Riesgos Mecánicos**



**Fuente:** [18].

**Factores Riesgos psicosociales:** Los riesgos psicosociales perjudican la salud de los trabajadores, causando estrés y a largo plazo enfermedades cardiovasculares, respiratorias, inmunitarias, gastrointestinales, dermatológicas, endocrinológicas, musculo esqueléticas y mentales. Son consecuencia de unas malas condiciones de trabajo, concretamente de una deficiente organización del trabajo [14].

**Grafico N° 6 Ejemplo de Riesgos Psicosociales**



**Fuente:** [19].

**Factores de riesgos ergonómicos:** Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana. Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobre-esfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física [20].

**Grafico N° 7 Ejemplo de Riesgo Ergonómico**



**Fuente:** [20].

### **2.1.8. Que es un Sistema de Seguridad Industrial.**

El Sistema de Seguridad Industrial incluye los subsistemas de verificación de riesgos, control y corrección de riesgos, capacitación y seguimiento, para garantizar el cumplimiento de los subprogramas de prevención, se debe diseñar teniendo en cuenta las políticas de la empresa y elaborar un diagnóstico previo. El diagnóstico es un estudio analítico de las condiciones de seguridad en las que se encuentra la empresa, el cual sirve de base para la toma de decisiones en la elaboración del programa, también se conoce como panorama de riesgos [21].

### **2.1.9. Identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional ICONTEC GTC 45.**

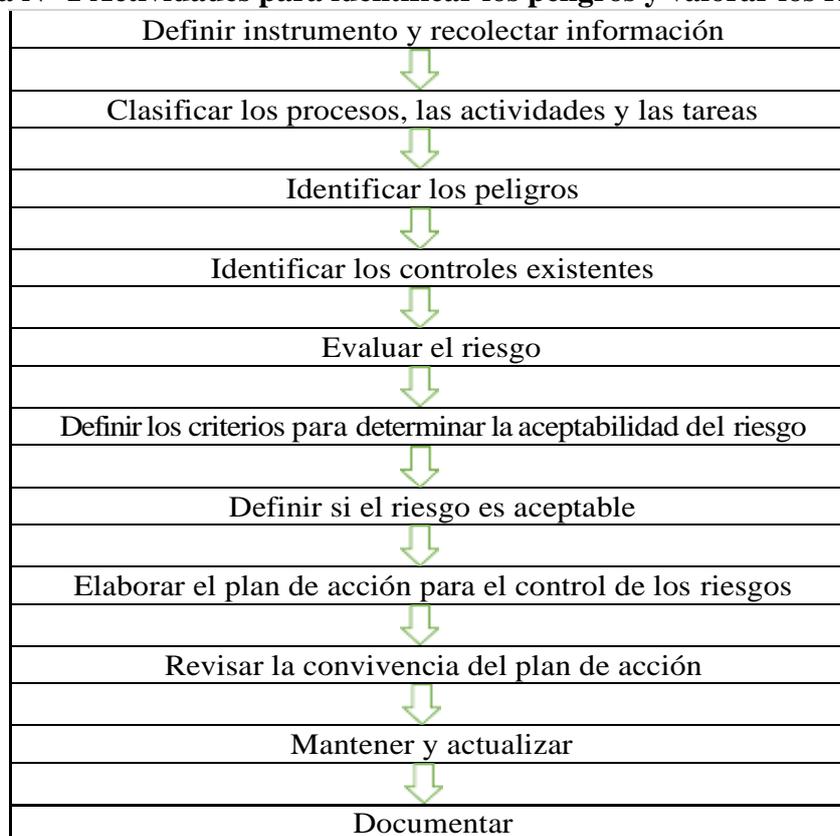
El propósito general de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional, es entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de que la organización pueda establecer los controles necesarios, al punto de asegurar que cualquier riesgo sea aceptable [22].

Las siguientes actividades son necesarias para que las organizaciones realicen la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos:

- Definir el instrumento para recolectar la información: una herramienta donde se registre la información para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos.

- Clasificar los procesos, las actividades y las tareas: preparar una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y clasificarlas; esta lista debería incluir instalaciones, planta, personas y procedimientos.
- Evaluar el riesgo: calificar el riesgo asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes que están implementados. Se debería considerar la eficacia de dichos controles, así como la probabilidad y las consecuencias si éstos fallan.
- Definir si el riesgo es aceptable: determinar la aceptabilidad de los riesgos y decidir si los controles de seguridad y salud ocupacional existentes o planificados son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales.
- Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos, con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera.
- Documentar el seguimiento a la implementación de los controles establecidos en el plan de acción que incluya responsables, fechas de programación, ejecución y estado actual, como parte de la trazabilidad de la gestión en seguridad y salud ocupacional [22].

**Tabla N° 1 Actividades para identificar los peligros y valorar los riesgos.**



**Fuente:** [22].

### **2.1.10. Métodos de evaluación ergonómica.**

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo situé en niveles aceptables de exposición para el trabajador [23].

La exposición al riesgo de un trabajador en un puesto de trabajo depende de la amplitud del riesgo al que se expone, de la frecuencia y de la duración. Dicha información es posible obtenerla mediante métodos de evaluación ergonómica, cuya aplicación resulta sencilla, frente a otras técnicas más complejas o que requieren conocimientos más específicos o instrumentos de medida no siempre al alcance de los ergónomos. [23]

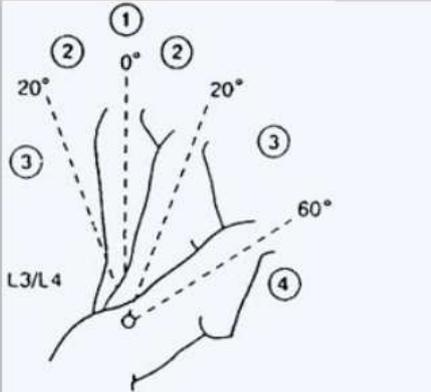
### **2.1.11. NTP 601 Evaluación de las condiciones de trabajo carga postural. Método REBA.**

Las técnicas que se utilizan para realizar este análisis tiene dos características que son la sensibilidad y la generalidad, este método se presenta como una nueva herramienta para analizar este tipo de posturas, guarda gran similitud con el método RULA pero el REBA es más general, además se trata de un concepto que incorpora carga postural dinámicos y estáticos, la interacción de la persona con la carga. [24]

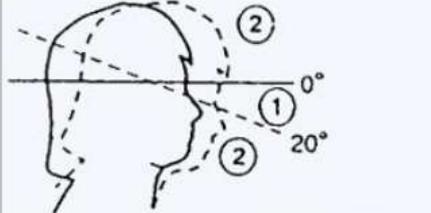
## Grafico N° 8 Puntuaciones del Grupo A

### Grupo A

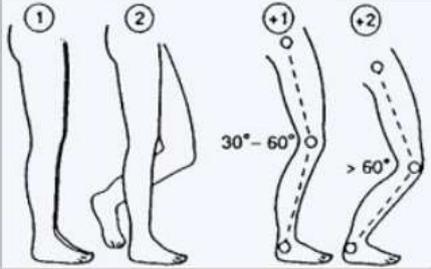
TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir
20°-60° flexión > 20° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral
> 60° flexión	4	

CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral

PIERNAS		
Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)



Fuente: [24].

El grupo A tiene un total de 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas, la puntuación obtenida del grafico estará comprendida entre 1 y 9, a este valor se le debe añadir la puntuación resultante de la carga si es que lo amerita cuyo rango esta entre 0 y 3. [24]

## Grafico N° 9 Puntuaciones del Grupo B.

BRAZOS		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión 21°-45° flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

<p><b>ANTEBRAZOS</b></p> <table border="1" data-bbox="434 689 692 792"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60°-100° flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>&lt; 60° flexión</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>&gt; 100° flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60°-100° flexión	1	< 60° flexión	2	> 100° flexión	2		
Movimiento	Puntuación									
60°-100° flexión	1									
< 60° flexión	2									
> 100° flexión	2									
<p><b>MUÑECAS</b></p> <table border="1" data-bbox="228 947 898 1079"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0°-15° flexión/ extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir</td> </tr> <tr> <td>&gt; 15° flexión/ extensión</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay torsión o desviación lateral</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir	> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral	
Movimiento	Puntuación	Corrección								
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir								
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral								

Fuente: [24].

El grupo B tiene un total de 36 combinaciones posturales para la parte superior del brazo y parte inferior del brazo y muñecas, la puntuación final de este grupo, tal como se ve en la imagen esta entre 0 y 9. [24]

Grafico N° 10 Puntuación del Grupos A.

TABLA A													
		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA			
0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

Fuente: [24].

**Grafico N° 11 Puntuación del Grupo B.**

**TABLA B**

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
Brazo	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

**AGARRE**

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Fuente: [24].

**Puntuación final.**

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones se obtendrá la Puntuación C [25].

**Grafico N° 12 Puntuación Final.**

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**Actividad**

- +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
- +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
- +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Fuente: [24].

## Nivel de Actuación.

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes niveles de actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un nivel de actuación. Cada nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención [25].

**Tabla N° 2 Nivel de Actuación.**

<b>Puntuación</b>	<b>Nivel</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Actuación</b>
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

**Fuente:** [26].

**Elaborado por:** Diego-Mas José Antonio 2015.

### 2.1.12. Método William Fine.

La metodología consta de dos submétodos o fórmulas: uno para determinar la gravedad de los riesgos y orientación en el establecimiento de prioridades de la acción preventiva, y otro para la determinación de si el coste de la aplicación de las medidas que evitan el riesgo está justificada o no. La fórmula utilizada para el cálculo del nivel de riesgo es el producto de 3 factores:

$$\text{Grado de Riesgo} = \text{Consecuencias} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad}$$

## Gráfico N° 1 Método de William Fine

VALORACIÓN DEL RIESGO SEGÚN MÉTODO FINE		
FACTOR	CLASIFICACIÓN	VALOR
1 Consecuencias (C) (resultado más probable de un accidente)	1. Catástrofe: numerosas muertes, daño extenso	100
	2. Múltiples víctimas mortales	50
	3. Muerte	25
	4. Lesiones extremadamente graves (amputación, discapacidad permanente)	15
	5. Lesiones con baja	5
	6. Heridas leves, contusiones, golpes, pequeños daños	1
2 Exposición (E) (Frecuencia con que ocurre la situación de riesgo)	1. Continuamente (muchas veces al día)	10
	2. Frecuentemente (aprox. una vez al día)	6
	3. Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes)	3
	4. De forma extraordinaria (de una vez al mes a una vez al año)	2
	6. Raramente (se sabe que ocurre)	1
	7. Remotamente posible (no se sabe que haya ocurrido)	0,5
	3 Probabilidad (P) (Probabilidad de que la secuencia de accidente se complete)	1. Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar
2. Es completamente posible, nada extraño, tiene una probabilidad del 50%		6
3. Sería una secuencia o coincidencia rara		3
4. Sería una coincidencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido.		1
5. Extremadamente remota pero concebible. (Nunca ha sucedido en muchos años de exposición)		0,5
6. Secuencia o coincidencia prácticamente imposible (probabilidad de una entre un millón)		0,1

**Fuente:** [27].

### 2.2. Marco Referencial.

Se indago en diferentes bibliotecas y se encontró tesis de repositorios de universidades que tienen una temática similar a la de este proyecto de investigación, entre las cuales se enfatiza las siguientes.

**Sistema de seguridad:** Elaborar un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional para minimizar accidentes laborales en la empacadora de camarón Zopic S.A., ubicada en la parroquia Chanduy, provincia de Santa Elena (Tesis de Pregrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. Su principal conclusión es: Falta un orden organizativo en la empresa, que con la aplicación de este manual de seguridad y salud ocupacional, la empresa debe dar cumplimiento a las normativas técnicas legales que rigen en esta guía y de esta manera implementar el sistema de seguridad para minimizar los riesgos laborales [28].

**Control Operativo Integral:** Propuesta de diseño de un manual de procedimientos para la gestión en la prevención y control de riesgos laborales alineado al Reglamento para el Sistema de Auditoría de riesgos del trabajo - ‘SART’ en una empresa que brinda servicios de logística, distribución y almacenamiento de productos de consumo masivo, provincia del Guayas (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador. Su principal

conclusión es: La investigación se realizó aplicando el Check List de evaluación de requisitos técnicos legales de cumplimiento obligatorio basado en el reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos en el Trabajo, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, que por medio de su aplicación en la empresa fue posible concluir que la misma tiene una baja gestión de los riesgos laborales, luego de la evaluación de los 4 aspectos sobre los cuales se cimienta el Sistema de Auditorias de Riesgos del Trabajo – SART [29].

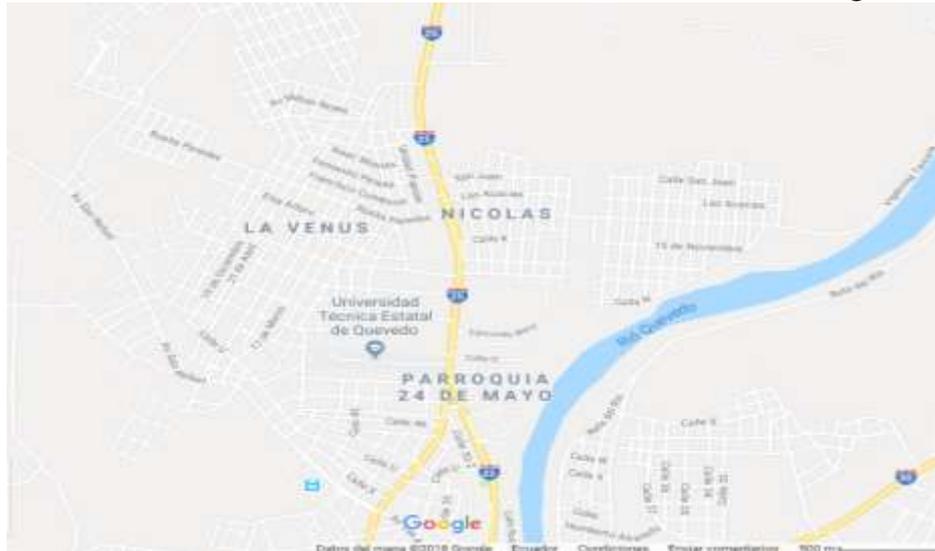
Sistema de Seguridad Industrial en un Laboratorio: Implementación de un Sistema de Seguridad Industrial en el Laboratorio de Análisis de Alimentos PROTAL – ESPOL (Tesis de Pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. Su principal conclusión es: Mediante la evaluación de la Matriz de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), se pudo determinar y priorizar los procesos críticos que posee el laboratorio y de esta manera tomar acciones correctivas, de acuerdo a esta evaluación se obtuvo que el proceso más crítico ocurre dentro del área Bromatológica porque existe un alto riesgo de intoxicación por gases debido a fugas que puedan ocurrir durante sus procesos de análisis de alimentos, riesgos de incendio, derrame de ácido sulfúrico, riesgo de contaminación biológica [30].

**CAPITULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización.

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicado en km ½ vía a Sto. Domingo (Campus Manuel Haz Álvarez), en el Laboratorio de Química.

**Grafico N° 13 Ubicación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.**



**Fuente: Google Maps.**

### 3.2. Tipos de investigación.

#### 3.2.1. Investigación descriptiva.

A través de esta, se conoció las situaciones y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades y procesos que se manejan dentro del laboratorio, lo cual permitió la recopilación de la información.

#### 3.2.2. Investigación bibliográfica.

En el presente proyecto se utilizó fuentes bibliográficas, técnicas, revistas e internet, proviniendo de una gran cantidad de información para dar correlación a lo investigado.

### **3.3. Métodos de Investigación.**

#### **3.3.1. Observación.**

Este método se aplicó para conocer las prácticas y riesgos existentes en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, para lo cual se puede ver asistida por una cámara fotográfica.

#### **3.3.2. Inductivo.**

Este método permitió establecer los riesgos existentes en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, y clasificarlos según su grado de aceptabilidad.

#### **3.3.3. Deductivo.**

Asociando los sustentos teóricos generales con el objeto de estudio, se logró identificar los riesgos en la fuente, en el medio y en el receptor en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, y así proveer una propuesta para minimizar los riesgos.

### **3.4. Fuentes de recopilación de información.**

#### **3.4.1. Fuentes Primarias.**

El presente trabajo se orientó al diseño de un Sistema de Seguridad para el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, basado en el control operativo integral, el cual se basa en un estudio de campo, que se fundamenta en base de entrevistas para determinar las actividades que conforman los procesos, siendo estas variables las fuentes primarias de esta investigación.

### 3.4.2. Fuentes Secundarias.

La información se obtuvo de libros, revistas e internet, basados en el tema propuesto, de modo que implica generalización, análisis, síntesis, interpretación o evaluación que fundamenta las bases teóricas de la investigación.

### 3.5. Recursos Humanos y Materiales.

#### 3.5.1. Talento Humano.

En la ejecución de la presente investigación intervino el Director del Proyecto de Investigación y la estudiante egresada de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo que desarrolló el trabajo mencionado.

#### 3.5.2. Materiales y Equipos.

A continuación, se detallan la lista de materiales y equipos utilizados.

**Tabla N° 3 Materiales y equipos utilizados en la investigación.**

<b>Equipos Informáticos</b>	
Cámara fotográfica CANON Rebel.	1
Computadora Laptop.	1
Memoria Flash USB	1
Impresora RICOH	2
<b>Útiles de oficina</b>	
Calculadora	1
Lapiceros	2
Cuadernos	1
Lápices	1
Internet (horas)	50
Carpetas	1
Libros o textos de consultas	10

**Fuente:** Investigación Propia.

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS, DISCUSIÓN Y PROPUESTA**

#### 4.1. Diagrama de Flujo de las actividades que se realizan en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Grafico N° 14 Diagrama de Flujo Actividades del Laboratorio



**Fuente:** Investigación Propia.

**Desarrollado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

#### 4.2. Identificación de los factores de riesgo existentes en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Para la identificación de los factores de riesgo en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, se utilizó la guía Técnica Colombiana (ICONTEC GTC 45). **VER ANEXO2**

Con la aplicación de esta matriz se establece directrices para identificar cada uno de los factores de riesgo existentes identificando los peligros, se podrá ajustar a las necesidades del laboratorio, tomando en cuenta su naturaleza y el alcance de sus actividades.

**Tabla N° 4 Matriz de identificación de peligros – Metodología Guía Icontec GTC 45.**

Actividades	Puestos de Trabajo	Rutinaria Si o No	Descripción	Clasificación	Efectos posibles en la salud	Evaluación del Riesgo							Valoración del Riesgo
						Nivel de deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel De Probabilidad (Np= Nd X Ne)	Interpretación Del Nivel De Probabilidad	Nivel De Consecuencia	Nivel De Riesgo (Nr) E Intervención	Interpretación Del Nivel De Riesgo (Nr)	Aceptabilidad Del Riesgo
Planificación de la practica	Docente	Si	Postura forzada	Ergonómico	Dolor lumbar, Incomodidad, malas posturas, cansancio.	6	3	18	Alto	25	450	Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No aceptable
Preparación de Equipos a Utilizar	Laboratorista	Si	Temperaturas extremas	Físico	Traumas Superficiales	2	3	6	Medio	25	150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No aceptable
		Si	Inhalación de gases	Quimico	. Monóxido de carbono . Vapores de mercurio	2	3	6	Medio	25	150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No aceptable
		Si	Interface persona - tarea	Psicosociales	Estrés, desconcentración, somnolencia, dolor muscular	2	3	6	Medio	10	60	Mejorar si es posible	Aceptable
Dirección de La Practica	Docente	Si	Inhalación de gases	Quimico	Dolores de cabeza, irritabilidad, mayor tensión emocional y cansancio.	2	3	6	Medio	25	150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No aceptable
Dirección de La Practica	Docente	Si	Postura forzada	Ergonómico	Sedentarismo. Adormecimiento de extremidades inferiores	6	3	18	Alto	25	450	Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No aceptable
Dirección de La Practica	Docente	Si	Exposición a virus, bacterias	Biológico	Infecciones o infestaciones agudas o crónicas.	6	1	6	Medio	10	60	Mejorar si es posible	Aceptable

**Fuente:** [22].

**Desarrollado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

**Tabla N° 5 Continuación – Matriz de identificación de peligros – Metodología Guía Icontec GTC 45.**

Limpieza de Materiales y herramientas utilizados	Estudiantes	Si	Exposición a virus, bacterias	Biológico	Infecciones o infestaciones agudas o crónicas.	6	1	6	Medio	10	60	Mejorar si es posible	Aceptable
		Si	Temperaturas extremas manipulación de materiales	Físico	Traumas superficiales	6	3	18	Alto	25	450	Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No aceptable
		Si	Gases y vapores	Químico	Somnolencia, irritación en vías respiratorias, cefaleas, vértigo	2	3	6	Medio	25	150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato.	No aceptable
		Si	Postura forzada	Ergonómico	Dolor lumbar, Incomodidad, malas posturas, cansancio.	6	3	18	Alto	25	450	Corregir y adoptar medidas de control	No aceptable

**Fuente:** [22].

**Desarrollado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

**Tabla N° 6 Resumen de análisis de riesgos por medio de Matriz Icontec GTC 45 en el Laboratorio de Química de la U.T.E.Q.**

N°	PUESTOS DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOCISIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACIÓN NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
1	Docente	Postura forzada	6	3	18	Alto	25	450	No aceptable
2	Laboratorista	Temperaturas extremas, posibles cortes.	6	3	18	Alto	25	450	No aceptable
3	Laboratorista	Inhalación de gases	2	3	6	Medio	25	150	No aceptable
4	Docente	Inhalación de gases	2	3	6	Medio	25	150	No aceptable
5	Docente	Postura Forzada	6	3	18	Alto	25	450	No aceptable
6	Estudiantes	Temperaturas extremas, manipulación de materiales.	6	3	18	Alto	25	450	No aceptable
7	Estudiantes	Gases y vapores	2	3	6	Medio	25	150	No aceptable
8	Estudiantes	Postura forzada	6	3	18	Alto	25	450	No aceptable
9	Laboratorista	Interface persona – tarea	2	3	6	Medio	10	60	Aceptable
10	Docente	Exposición a virus, bacterias	6	1	6	Medio	10	60	Aceptable
11	Estudiantes	Exposición a virus, bacterias	6	1	6	Medio	10	60	Aceptable

**Fuente:** Matriz de Identificación de Peligros Icontec GTC45.

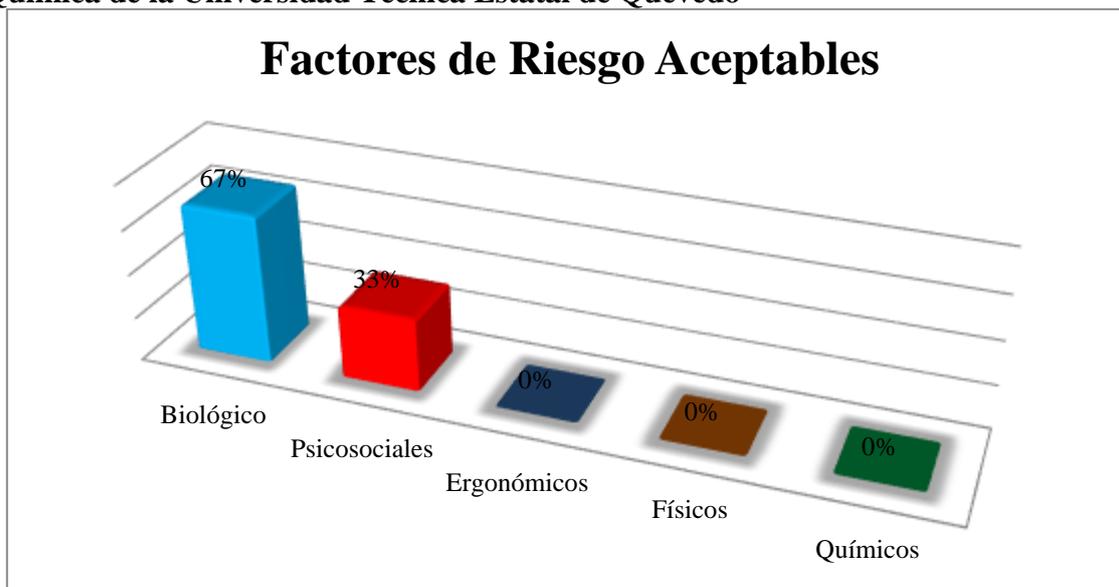
**Desarrollado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

Mediante el método ICONTEC GTC 45, se concluye que en ciertas actividades que se realizan dentro del Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo encontramos Riesgos Aceptables y Riesgos No Aceptables, por lo que es importante evaluarlos de manera minuciosa con métodos nacionales o internacionales, para riesgos ergonómicos, psicosociales, químicos y físicos; posteriormente controlarlos en la fuente, en el medio, en el trabajador respecto al control operativo integral.

#### 4.2.1. Resumen de identificación de los factores de riesgo según el grado de aceptabilidad (riesgos aceptables).

Los riesgos aceptables encontrados luego de la identificación de peligros por medio de la matriz Icontec GTC 45 son los siguientes: Riesgos biológicos y riesgos psicosociales

**Grafico N° 15 Resumen de identificación de Riesgos encontrados en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo**



**Fuente:** Resumen Matriz de Identificación de Peligros Icontec GTC 45.  
**Desarrollado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

#### **Análisis:**

En la identificación y evaluación de riesgos se obtuvo un total de 1 riesgo psicosocial que representan el 33% de aceptables, seguido por 2 riesgos biológicos con un porcentaje del 67%, mientras que riesgos químicos, físicos y ergonómicos se obtuvo el 0% de la representación de la gráfica.

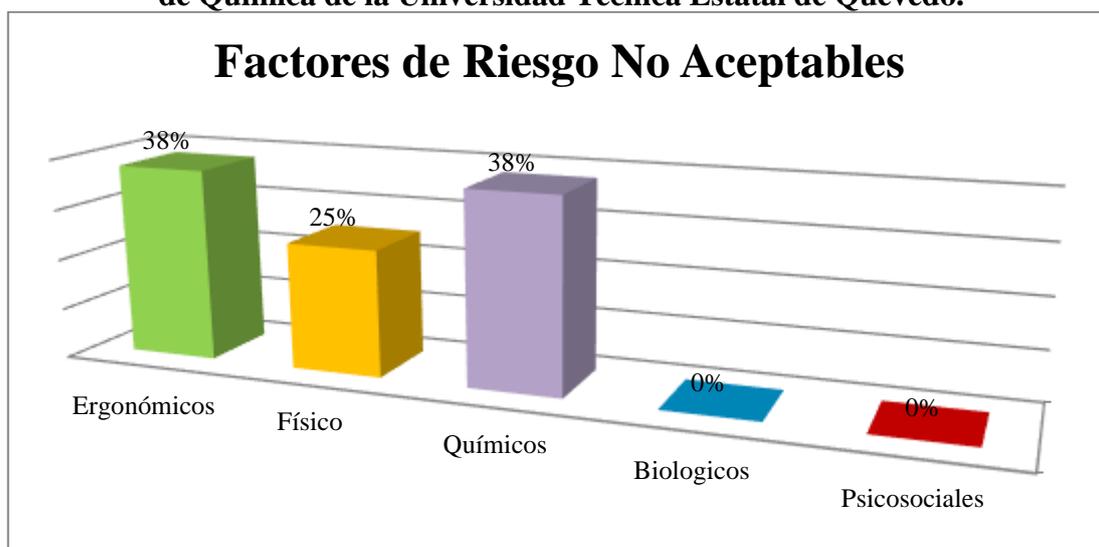
### Interpretación:

La suma total acumulada de estos riesgos aceptables da un total de 3 la misma que representa el 30% del total de las identificaciones y evaluaciones en la matriz de riesgos, y se asume que se deben tratar en una siguiente investigación por el resultado de aceptabilidad.

#### 4.2.2. Resumen de identificación de los factores de riesgo según el grado de aceptabilidad (riesgos no aceptables).

Los riesgos no aceptables encontrados luego de la identificación de peligros por medio de la matriz Icontec GTC 45 son los siguientes: Riesgos químicos, riesgos ergonómicos y riesgos físicos.

**Grafico N° 16 Resumen de identificación de Riesgos encontrados en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.**



**Fuente:** Matriz de Identificación de Peligros Icontec GTC-45.

**Desarrollado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

### Análisis:

En la identificación y valoración de riesgos en la matriz ICONTEC GTC 45, existe un total de 8 riesgos no aceptables, obteniendo 3 riesgos químicos que representan el 38%, seguido por 3 riesgos ergonómicos con un porcentaje del 38%, y 2 riesgos físicos con un porcentaje

del 25%, mientras que riesgos biológicos y psicosociales se obtuvo el 0% de la representación de la gráfica.

### **Interpretación:**

La suma total acumulada de estos riesgos no aceptables da un total de 8 la misma que representa el 80% del total de las identificaciones y evaluaciones en la matriz de riesgos, y se asume que se deben tratar en una siguiente investigación por el resultado de aceptabilidad.

### **4.3. Evaluación de los factores de riesgo identificados en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.**

Para evaluar cada uno de los factores de riesgo detectados en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, se tomaron como base una serie de cuestionarios, métodos para valorar cada uno de los riesgos identificados, los cuales se detallan a continuación:

Se comenzó con un análisis de posturas forzadas para el cual se utilizó el método REBA.

Para evaluar los riesgos psicosociales se aplicó al método ISTAS 21, el cual permitió determinar el grado de afectación en la Salud mental y/o emocional que tiene el personal administrativo del Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Los resultados obtenidos en este capítulo permitieron analizar las oportunidades para mejorar las condiciones de trabajo del personal y estudiantes para de esta manera minimizar los impactos de riesgo o enfermedades de tipo ocupacional.

### **4.3.1. Evaluación de Factores de Riesgo por Posturas Forzadas por el método de REBA.**

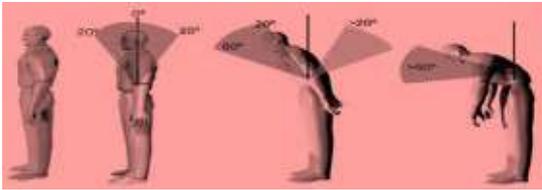
Las tareas que se van a evaluar a continuación adoptan posturas inadecuadas de forma continua o repetida, para evaluar dichos riesgos se realiza de cada zona o segmento del cuerpo requerimientos significativos en el trabajo, las zonas o segmentos corporales a analizar son los siguientes:

- Cuello
- Piernas
- Tronco
- Antebrazo
- Muñecas
- Brazos

#### **4.3.1.1. Equipo de Medición**

La cámara fotográfica que permite realizar el análisis de posturas forzadas es la siguiente: CANON REBEL T3 - APS-C 22,2 X 14,7 mm, para tomar fotografías profesionales con la nueva EOS Rebel T3, gracias a su potente procesador de imagen DiGiC 4, sensor CMOS de imagen de 12.2 megapíxeles, procesamiento de color a 14 bits, asistente de foto, funciones creativas y botones de acceso rápido, cualquier persona puede expresar su ideas creativas y obtener excelentes resultados convirtiendo momentos cotidianos en extraordinarios.

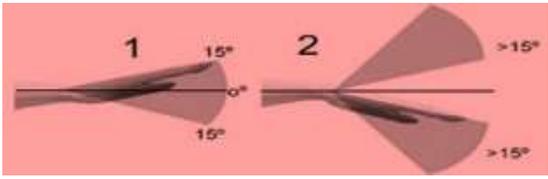
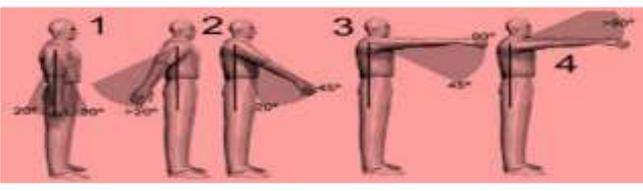
Tabla N° 7 Análisis de posturas forzadas por el método REBA por parte del docente.

Evaluación rápida de cuerpo entero (REBA)					Puesto de trabajo		
Grupo A: Análisis de tronco, cuello y piernas					Planificación de la Práctica		
TRONCO							
	MOVIMIENTO	Tronco ergido	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o Inclinación lateral	<b>Resultado</b>
	Flexión o extensión entre 0° y 20°	2					
	Flexión >20° y < 60° o extensión >20°	3					
	Flexión >60°	4					
						+1	<b>4</b>
CUELLO							
	MOVIMIENTO	Flexión entre 0° y 20°	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o Inclinación lateral	<b>Resultado</b>
	Flexión >20° o extensión	2					
						+1	<b>2</b>
PIERNAS							
	MOVIMIENTO	Soporte bilateral, andando O sentado	Puntuación	1	Corrección	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	<b>Resultado</b>
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2					
						+1	<b>2</b>
CARGA	Carga o fuerza menor de 5 Kg			0	Resultado		<b>0</b>
	Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg			+1			
	Carga o fuerza mayor de 10 Kg			+2			
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente			+1			

Fuente: Investigación Propia.

Desarrollado Por: Ricaurte Alvarado Enma Daniela (2018).

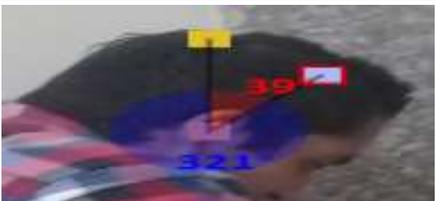
**Tabla N° 8 Continuación del Análisis de posturas forzadas por el método REBA**

Evaluación rápida de cuerpo entero (REBA)					Puesto de trabajo		
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas					Planificación de la Práctica.		
<b>ANTEBRAZOS</b>							
<b>MOVIMIENTO</b>	Flexion entre 60° y 100°	<b>Puntuación</b>	1	<b>Corrección</b>	No aplica		<b>Resultado</b>
	Flexion <60° o >100°		2				
<b>MUÑECA</b>							
<b>MOVIMIENTO</b>	Flexion o extension >0° y <15°	<b>Puntuación</b>	1	<b>Corrección</b>	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	+1	<b>Resultado</b>
	Flexion o extension >15°		2				
<b>BRAZOS</b>							
<b>MOVIMIENTO</b>	20° de extensión a 20° de flexión	<b>Puntuación</b>	1	<b>Corrección</b>	Añadir +1 si hay abducción o rotación	-1	<b>1</b>
	>20° o flexión >20° y <45°		2		Añadir +1 si hay elevación del hombro		
	Flexión >45° y 90°		3		Disminuir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad		
	Flexión >90°		4				
<b>AGARRE</b>	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio					0	<b>0</b>
	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo					+1	
	El agarre es posible pero no aceptable					+2	
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo					+3	
<b>Resultado Final</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Nivel de Acción</b>	<b>Intervención</b>			
	6	Medio	2	Es necesaria la actuación.			

Fuente: Investigación Propia.

Desarrollado Por: Ricaurte Alvarado Enma Daniela (2018).

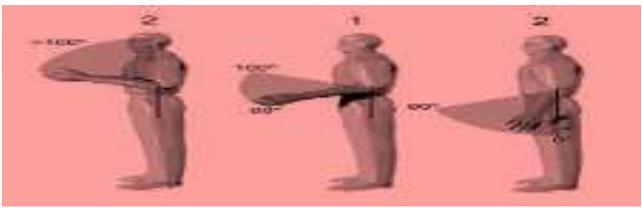
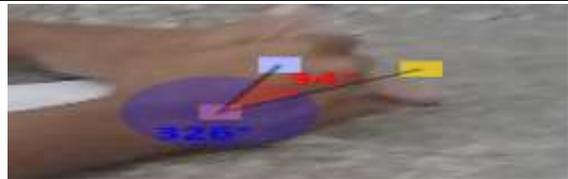
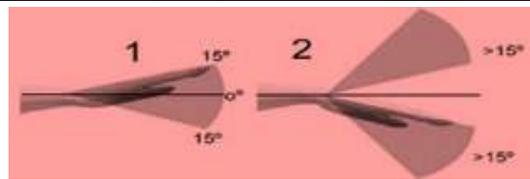
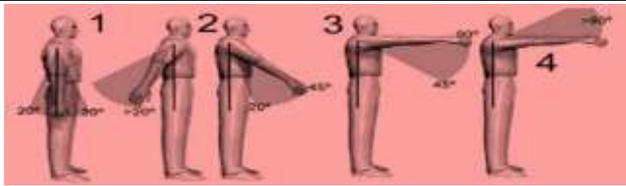
**Tabla N° 9 Análisis de posturas forzadas por el método REBA al estudiante.**

Evaluación rápida de cuerpo entero (REBA)				Puesto de trabajo	
Grupo A: Análisis de tronco, cuello y piernas				Elaboración del respectivo informe	
<b>TRONCO</b>					
	<b>MOVIMIENTO</b>	Tronco ergido	Puntuación	Corrección	<b>Resultado</b>
		Flexión o extensión entre 0° y 20°	1	Añadir +1 si hay torsión o Inclinación lateral	<b>4</b>
		Flexión >20° y <_60° o extensión >20°	2		
		Flexión >60°	3		
			4		
<b>CUELLO</b>					
<b>MOVIMIENTO</b>	Flexión entre 0° y 20°	Puntuación	Corrección	Añadir +1 si hay torsión o Inclinación lateral	<b>Resultado</b>
	Flexión >20° o extensión	1	Corrección	+1	<b>3</b>
		2			
<b>PIERNAS</b>					
<b>MOVIMIENTO</b>	Soporte bilateral, andando O sentado	Puntuación	Corrección	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	<b>Resultado</b>
	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	1	Corrección	+1	<b>2</b>
		2			
<b>CARGA</b>	Carga o fuerza menor de 5 Kg			0	<b>0</b>
	Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg			+1	
	Carga o fuerza mayor de 10 Kg			+2	
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente			+1	

**Fuente:** Investigación Propia.

**Desarrollado Por:** Ricaurte Alvarado Enma Daniela (2018).

**Tabla N° 10 Continuación análisis de posturas forzadas por el método REBA**

Evaluación rápida de cuerpo entero (REBA)				Puesto de trabajo				
Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas				Elaboración del respectivo informe				
<b>ANTEBRAZO</b>								
<b>MOVIMIENTO</b>	Flexion entre 60° y 100°	<b>Puntuación</b>	1	<b>Corrección</b>	No aplica		<b>Resultado</b>	
	Flexion <60° o >100°		2					2
<b>MUÑECA</b>								
<b>MOVIMIENTO</b>	Flexion o extension >0° y <15°	<b>Puntuación</b>	1	<b>Corrección</b>	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	+1	<b>Resultado</b>	
	Flexion o extension >15°		2					3
<b>BRAZOS</b>								
<b>MOVIMIENTO</b>	20° de extension a 20° de flexion	<b>Puntuación</b>	1	<b>Corrección</b>	Añadir +1 si hay abducción o rotación	-1	2	
	>20° o flexión >20° y <45°		2		Añadir +1 si hay elevacion del hombro			
	Flexión >45° y 90°		3					Disminuir -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
	Flexión >90°		4					
<b>AGARRE</b>	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio					0	0	
	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo					+1		
	El agarre es posible pero no aceptable					+2		
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo					+3		
<b>Resultado Final</b>	<b>Puntuacion</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Nivel de acción</b>		<b>Intervención</b>			
	8	alto	3		Es necesaria actuación cuanto antes			

Fuente: Investigación Propia.

Desarrollado Por: Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

#### 4.3.2. Resultados de evaluación de posturas forzadas por actividades de trabajo.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación realizada, en el cuál se detalla el puesto de trabajo, nivel de acción, puntuación, nivel de riesgo e intervención y posterior análisis.

**Tabla N° 11 : Resultados de evaluación de posturas forzadas por actividad de trabajo.**

<b>Actividades Realizadas</b>	<b>Nivel de Acción</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Intervención</b>
Planificación de Práctica	2	6	Medio	Es necesaria la actuación.
Elaboración de Informe	3	8	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.

**Fuente:** Análisis de posturas forzadas por el método REBA.

**Desarrollado Por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

### 4.3.3. Evaluación De Riesgos Psicosociales Por El Método ISTAS 21

Para evaluar los riesgos psicosociales se utilizó el cuestionario ISTAS 21, es un método de valoración psicosocial, y se aplicó en cada una de las actividades que se realizan en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, para el análisis se aplican tres intervalos de puntuación los cuales se detallan en la Tabla N°12.

**Tabla N° 12 Puntuaciones para la población ocupada de referencia**

N° A.	Dimensión Psicosocial	Verde	Amarillo	Rojo
1	Exigencias Psicológicas.	De 0 a 7	De 8 a 10	De 11 a 24
2	Trabajo activo y posibilidades de desarrollo (influencia, desarrollo de habilidades, control sobre los tiempos).	De 40 a 26	De 25 a 21	De 20 a 0
3	Inseguridad.	De 0 a 1	De 2 a 5	De 6 a 16
4	Apoyo social y calidad de liderazgo	De 40 a 29	De 28 a 24	De 23 a 0
5	Doble presencia.	De 0 a 3	De 4 a 6	De 7 a 16
6	Estima.	De 16 a 13	De 12 a 11	De 10 a 0

**Fuente:** Método ISTAS 21.

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

En la tabla N° 13 y 14 se presenta el cuestionario ISTAS con la evaluación respectiva que se le realizó al personal administrativo del laboratorio, en base al color verde, amarillo o rojo se puede establecer si los niveles encontrados son favorables o desfavorables para la salud del laboratorista.



**Tabla N° 14 Continuación del Cuestionario de Evaluación de Riesgos Psicosociales ISTAS21**

<b>Evaluadora:</b>	Ricaurte A. Daniela	<b>Actividad:</b>	Preparación de equipos y materiales a utilizar en la práctica.	<b>Encargado:</b>	Laboratorista			
S = Siempre M=Muchas Veces V= Algunas Veces SA= Solo Alguna Vez N=Nunca		<b>Puntuación: S (4), MV(3), AV(2), SA(1), N(0).</b> <b>PUNTUACION PARA LA POBLACION OCUPADA DE REFERENCIA</b> <b>VERDE:</b> De 0 a 7 – De 40 a 26 – De 0 a 1 – De 40 a 29 – De 0 a 3 – De 16 a 13. <b>AMARILLO:</b> De 8 a 10 – De 25 a 21 – De 2 a 5 – De 28 a 24 – De 4 a 6 - De 12 a 11. <b>ROJO:</b> De 11 a 24 – De 20 a 0 – De 6 a 16 – De 23 a 0 – De 7 a 16 – De 10 a 0.						
Apartado 2		P.	Apartado 3 estas preocupado/a		P.	Apartado 5		P.
7) Tienes influencia sobre la cantidad de trabajo que se te asigna		4	17) Por lo difícil que sería encontrar otra trabajo en el caso de que te quedaras en paro.		1	31) Que parte del trabajo familiar haces tú		
8) Se tiene en cuenta tu opinión cuando se te asigna tareas		3	18) Por si te cambian de tareas contra tu voluntad		2	32) Si faltas algún día de casa las tareas domésticas se quedan sin hacer		
9) Tienes influencia sobre el orden en el que realizas las tareas		4	19) Por si te varían el salario		4	33) Cuando estas en la empresa, piensas en las tareas domésticas y familiares		
10) Puedes decidir cuando haces un descanso		2	20) Por si te cambian el horario		2	34) Hay momentos en los que necesitarías estar en la empresa y en casa a la vez.		
11) Si tienes algún asunto personal o familia, puedes dejar tu puesto de trabajo al menos una hora		4	<b>TOTAL</b>		<b>9</b>	<b>TOTAL</b>		<b>0</b>
12) Tu trabajo requiere que tengas iniciativa		4						
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>						

**Fuente:** Método ISTAS 21

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

**Tabla N° 15 Puntuaciones para la población ocupada de referencia**

N° A.	Dimensión Psicosocial	Puntuación	Verde	Amarillo	Rojo
1	Exigencias Psicológicas.	12			X
2	Trabajo activo y posibilidades de desarrollo (influencia, desarrollo de habilidades, control sobre los tiempos).	21		X	X
3	Inseguridad.	9			X
4	Apoyo social y calidad de liderazgo	34	X		
5	Doble presencia.	0	X		
6	Estima.	15	X		

**Fuente: Cuestionario de Método ISTAS 21.**

**Elaborado por: Ricaurte Alvarado Daniela (2018).**

**Conclusión:** Se observa en la Tabla N°15, la situación de inseguridad en que se encuentra el personal administrativo del laboratorio, la cual es crítica y tiene que tomarse medidas urgentes, el problema de exigencias psicológicas, trabajo activo, apoyo social y calidad de liderazgo, para el caso del trabajo activo tiene un nivel intermedio, la cual hay que mejorar la situación de confort laboral desde el punto psicosocial.

### 4.3.4. Evaluación de Riesgos físicos y químicos por el Método de William Fine.

Se evaluará las actividades que dio como resultado en la matriz Incotec GTC-45 en riesgos físicos y químicos, el método a utilizar para la evaluación de los riesgos es el método de William fine, se analizará el grado de peligrosidad.

#### 4.3.4.1. MATRIZ DE RIESGO PARA LA PREPARACIÓN DE EQUIPOS A UTILIZAR.

**Tabla N° 16 Evaluación de riesgos químicos y físicos por el método William Fine**

Riesgos	Identificación	Evaluación				N° Personas Expuestas
	Factor de Riesgo	Grado de peligrosidad				
	Forma de accidente	C	E	P	GP	
Físicos	Temperaturas extremas y quemaduras	1	2	1	2	1
Químico	Inhalación de gases y vapores que se mezclan con el aire.	1	3	1	3	1

	Escala de interpretación GP= C*E*P		<b>Referencia:</b> <b>C: Consecuencia</b> <b>E: Exposición</b> <b>P: Probabilidad</b> <b>GP: Grado de Peligrosidad</b>
	GP ≥ 200	Corrección inmediata	
	200 ≥ GP ≥ 85	Requiere atención urgente	
	GP < 85	El riesgo debe ser eliminado pero no es una emergencia	

**Fuente:** Matriz de riesgo de William Fine.

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

Se observó en la tabla N°16, en la preparación de equipos a utilizar por parte del laboratorista que es un riesgo que debe ser eliminado pero no es una emergencia, pero se requiere la exigencia del uso del equipo de protección personal durante todo el proceso de práctica debido a las temperaturas extremas a las que está expuesto así mismo el derrame de líquidos, inhalación de gases y vapores que se mezclan con el aire los cuales pueden provocar daños hacia los mismos.

#### 4.3.4.2. Matriz de riesgo para la dirección de la práctica.

**Tabla N° 17 Evaluación de riesgos químicos por el método William Fine**

Riesgos	Identificación	Evaluación				N° Personas Expuestas										
	Factor de Riesgo	Grado de peligrosidad														
	Forma de accidente	C	E	P	GP											
Químico	Inhalación de gases y vapores que se mezclan con el aire.	1	2	1	2	15										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4"></th> <th colspan="2">Escala de interpretación GP= C*E*P</th> <th rowspan="4">Referencia: C: Consecuencia E: Exposición P: Probabilidad GP: Grado de Peligrosidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GP ≥ 200</td> <td>Corrección inmediata</td> </tr> <tr> <td>200 ≥ GP ≥ 85</td> <td>Requiere atención urgente</td> </tr> <tr> <td>GP &lt; 85</td> <td>El riesgo debe ser eliminado pero no es una emergencia</td> </tr> </tbody> </table>								Escala de interpretación GP= C*E*P		Referencia: C: Consecuencia E: Exposición P: Probabilidad GP: Grado de Peligrosidad	GP ≥ 200	Corrección inmediata	200 ≥ GP ≥ 85	Requiere atención urgente	GP < 85	El riesgo debe ser eliminado pero no es una emergencia
	Escala de interpretación GP= C*E*P		Referencia: C: Consecuencia E: Exposición P: Probabilidad GP: Grado de Peligrosidad													
	GP ≥ 200	Corrección inmediata														
	200 ≥ GP ≥ 85	Requiere atención urgente														
	GP < 85	El riesgo debe ser eliminado pero no es una emergencia														

**Fuente:** Matriz de riesgo de William Fine.

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

Se observó en la tabla N°17, en la dirección de la práctica por parte del docente donde el riesgo debe ser eliminado pero no es una emergencia, exige el uso de protección personal durante todo el proceso de práctica ya que se produce inhalación de gases, mismos que son producidas según la práctica que realizan dentro de las instalaciones y puede provocar daños para la salud e integridad física de estudiantes y docentes.

**4.3.4.3. Matriz de riesgo para la limpieza de herramientas y equipos utilizados en la práctica.**

**Tabla N° 18 Evaluación de riesgos químicos y físicos por el método William Fine.**

Riesgos	Identificación	Evaluación				N° Personas Expuestas										
	Factor de Riesgo	Grado de peligrosidad														
	Forma de accidente	C	E	P	GP											
Químico	Inhalación de gases y vapores que se mezclan con el aire.	1	2	3	6	15										
Físicos	Quemaduras, cortes o pinchazos	1	2	1	2	15										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4"></th> <th colspan="2">Escala de interpretación GP= C*E*P</th> <th rowspan="4">Referencia: C: Consecuencia E: Exposición P: Probabilidad GP: Grado de Peligrosidad</th> </tr> <tr> <td>GP ≥ 200</td> <td>Corrección inmediata</td> </tr> <tr> <td>200 ≥ GP ≥ 85</td> <td>Requiere atención urgente</td> </tr> <tr> <td>GP &lt; 85</td> <td>El riesgo debe ser eliminado pero no es una emergencia</td> </tr> </thead> </table>								Escala de interpretación GP= C*E*P		Referencia: C: Consecuencia E: Exposición P: Probabilidad GP: Grado de Peligrosidad	GP ≥ 200	Corrección inmediata	200 ≥ GP ≥ 85	Requiere atención urgente	GP < 85	El riesgo debe ser eliminado pero no es una emergencia
	Escala de interpretación GP= C*E*P		Referencia: C: Consecuencia E: Exposición P: Probabilidad GP: Grado de Peligrosidad													
	GP ≥ 200	Corrección inmediata														
	200 ≥ GP ≥ 85	Requiere atención urgente														
	GP < 85	El riesgo debe ser eliminado pero no es una emergencia														

**Fuente:** Matriz de riesgo de William Fine.

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

Se observó en la tabla N°18, en la limpieza de herramientas y equipos utilizados donde el riesgo debe ser eliminado pero no es una emergencia, se debe usar equipos de protección personal debido a que existe manipulación con sustancias químicas que puede provocar quemaduras o alguna infección en la piel.

#### **4.4. Análisis de la situación actual del Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo respecto al control operativo integral.**

Se procedió hacer un diagnóstico de acuerdo a la lista de chequeo de requisitos técnicos, cuestionario que se utiliza para Auditorias y sirve para medir la eficacia del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, enfocado en la gestión técnica basado en el control operativo integral.

El cual se evalúa la eficiencia del Sistema de Gestión utilizando la siguiente fórmula que se detalla a continuación:

$$IE = \frac{N^{\circ} \text{ de Requisitos Técnicos Legales cumplidos}}{N^{\circ} \text{ Total de Requisitos Técnicos Legales Aplicables}} \times 100$$

##### **Dónde:**

**IE** = Índice de Eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

1. Igual o superior al 80%, la eficacia del Sistema de Gestión de la Seguridad de la empresa y organización es considerada como satisfactoria, se aplicara un sistema de mejoramiento continuo.
2. Inferior al 80% la eficacia Sistema de Gestión de la Seguridad de la empresa/organización es considerada como insatisfactoria, y deberá reformular su sistema.

##### **4.4.1. Procedimiento.**

- a) Se realizó durante los meses de febrero y marzo del presente año, la cual comprendió la recopilación de información para documentar el Sistema de Auditorias de Riesgos de Trabajo en el Laboratorio de Química, para este fin se completó la matriz de verificación, referente a la gestión técnica basado en el control operativo integral.

- b) El documento para la matriz fue tomado del anexo de Dirección del Seguro General de Riesgo de Trabajo del IESS: Auditoría de Riesgos del Trabajo y Verificación de Elementos Técnicos Legales de Obligado Cumplimiento, donde se consideró lo siguiente:

**Gestión Técnica:** Aquí se verifican elementos en relación con la identificación, medición, evaluación y control operativo integral. La Gestión Técnica tiene como objetivo identificar, medir, evaluar y controlar los factores de riesgo, procurando eliminar o minimizar los mismos.

A continuación se presenta la Lista de Verificación realizada en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, obteniendo los siguientes resultados.

**Tabla N° 19 Gestión Técnica de Auditorías Control Operativo Integral.**

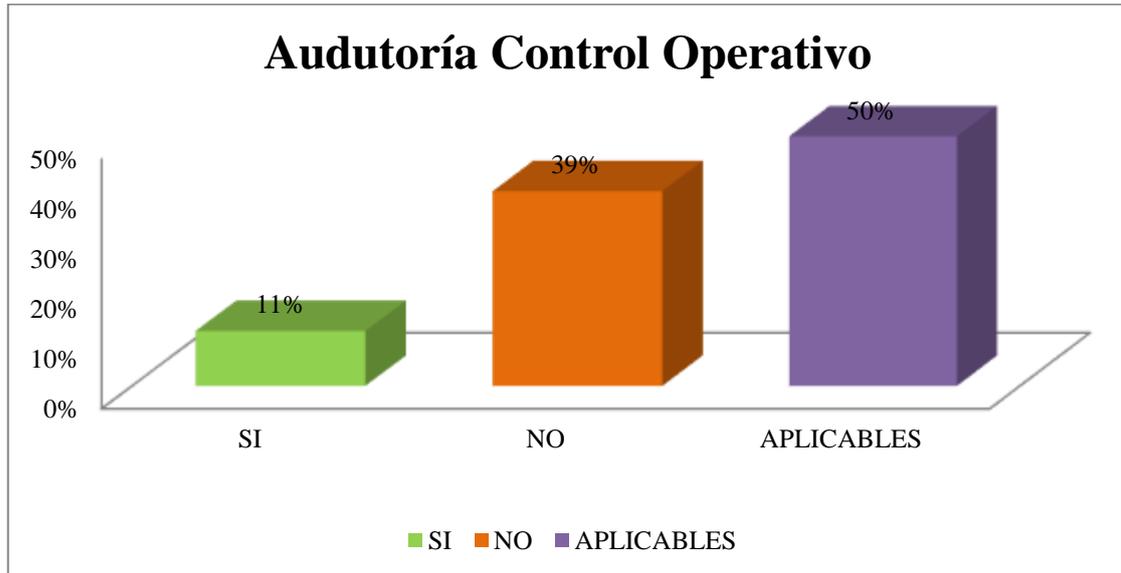
<b>Gestión Técnica: Control Operativo Integral</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
a. Se han realizado controles de los factores de riesgo ocupacional aplicables a los puestos de trabajo, con exposición que supere el nivel de acción.	<b>X</b>		
Los controles se han establecido en este orden:			
b.1. Etapa de planeación y/o diseño.		<b>X</b>	
b.2. En la fuente.		<b>X</b>	
b.3. En el medio de transmisión del factor de riesgo ocupacional.		<b>X</b>	
b.4. En el receptor	<b>X</b>		Cuando lo requiere
c. Los controles tienen factibilidad técnico legal.		<b>X</b>	No existen técnicos hasta el momento.
d. Se incluyen en el programa de control operativo las correcciones a nivel de conducta del trabajador.		<b>X</b>	No hay programa.
e. Se incluyen en el programa de control operativo las correcciones a nivel de la gestión administrativa de la organización.		<b>X</b>	
f. El control operativo integral, fue realizado por un profesional especializado en ramas afines a la gestión de la Seguridad y salud en el trabajo, debidamente calificado.		<b>X</b>	
<b>TOTAL SI</b>	<b>2</b>		
<b>TOTAL NO</b>	<b>7</b>		
<b>TOTAL APLICABLES</b>	<b>9</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>		

**Fuente:** Investigación propia.

**Desarrollado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

$$IG = \frac{2}{18} \times 100 = 11\% \text{ SI CUMPLE (Variable de porcentaje de Eficacia)}$$

$$IG = \frac{7}{18} \times 100 = 39\% \text{ NO CUMPLE (Variable de porcentaje de Eficacia)}$$



**Fuente:** Gestión Técnica de Auditorías Control Operativo Integral.

**Desarrollado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

Se definieron dos variables para medir el nivel de cumplimiento, la variable Si Cumple y la variable No Cumple, de acuerdo a los resultados se encontró que el laboratorio Si Cumple con los requisitos técnicos legales pero en un 11% mientras que la variable No Cumple presenta un 39%, porcentajes que indican una gestión insatisfactoria de su Sistema de Gestión Técnica, respecto al control operativo integral claro está que esto se debe porque el laboratorio no cuenta con un Sistema de Seguridad, el cual da como resultado un nivel aplicable del 50%.

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en factores de riesgos Identificados en el Laboratorio De Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ-01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

## **PROPUESTA**

### **4.5. Tema**

“DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS QUE PERMITAN DISMINUIR LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN LA FUENTE, EL MEDIO Y EL RECEPTOR EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.”

#### **4.5.1. Beneficiarios.**

Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Personal administrativo, Estudiantes y docentes que realizan prácticas en el Laboratorio de Química.

#### **4.5.2. Ubicación.**

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicado en km ½ vía a Sto. Domingo (Campus Manuel Haz Álvarez) Laboratorio de Química.

#### **4.5.3. Equipo técnico responsable.**

Investigadora y Tutor.

#### **4.6. Antecedentes de la propuesta.**

Una vez identificados y valorados los riesgos ergonómicos, físicos y químicos en las diferentes actividades que se realizan en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Se visualiza que existen riesgos que necesitan intervención, debido a que pueden ocasionar accidentes o enfermedades laborales, esto ha permitido anticipar la gran importancia de realizar medidas preventivas inmediatas dentro del diseño de procedimientos que permitan disminuir los riesgos en la fuente, en el medio y en el receptor.

#### **4.7. Justificación.**

Un diseño de procedimientos para los riesgos identificados en el Laboratorio de Química, permitiendo obtener beneficios, entre el personal administrativo, docentes y estudiantes que visitan el mismo, sujetándose al régimen del seguro de riesgos del trabajo logrando cumplir disposiciones legales vigentes en materia de seguridad y salud laboral, el mismo que sujetara técnicas de control y procedimientos elaborados.

Con el fin de mejorar las condiciones de trabajo, de tal manera que se reduzcan los riesgos ergonómicos, químicos y físicos, mediante acciones puntuales y además modificar situaciones inseguras que pueden perjudicar su salud, todo esto en base a los resultados obtenidos anteriormente en la investigación desarrollada.

#### **4.8. Objetivos.**

##### **4.8.1. General.**

Diseñar procedimientos que permitan disminuir los riesgos identificados en la fuente, el medio y el receptor en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

#### **4.8.2. Específicos.**

- Desarrollar un programa de procedimientos de trabajo correspondientes a los riesgos detectados en el laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Detallar procedimientos para aplicar medidas preventivas en los riesgos ergonómicos, químicos y físicos en la fuente, en el medio y receptor respecto al control operativo integral.
- Establecer procedimientos para la selección del equipo de protección personal adecuado para el laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

#### **4.9. Factibilidad.**

##### **4.9.1. Organizacional.**

Es factible porque el diseño de procedimientos ayudará a organizar, estructurar y llevar mejor control de los equipos que se manejan en el laboratorio y así tener mayor precaución al manejarlos, y evitar posibles accidentes.

#### **4.10. Metodología Modelo Operativo.**

##### **4.10.1. Procedimientos para disminuir riesgos.**

A continuación, se presentan los procedimientos para las actividades que se realizan en el laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, mismo que está destinado para la prevención, disminución y control de riesgos ergonómicos, químicos y físicos identificados en la fuente, en el medio y en el receptor.



**Procedimientos para Aplicar Controles  
en factores de riesgos Identificados en el  
Laboratorio De Química de la  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

**CTR-FMR-UTEQ-  
01**

**FECHA:** Mayo 2018

## **CONTENIDO**

1. Introducción
2. Objetivo
3. Alcance
4. Definiciones
5. Procedimientos para aplicar controles en la fuente, medio y receptor.
6. Desarrollo de procedimientos para aplicar controles en factores de riesgos químicos, físicos y ergonómicos.
  - 6.1. Medidas de control para factores de riesgos químicos.
  - 6.2. Medidas de control para factores de riesgos químicos.
  - 6.3. Medidas de control para factores de riesgos químicos.
  - 6.4. Medidas de control para factores de riesgos físicos.
  - 6.5. Medidas de control para factores de riesgos físicos.
  - 6.6. Medidas de control para factores de riesgos ergonómicos.
7. Procedimiento para la selección del equipo de protección personal a utilizar en el laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
8. Desarrollo de procedimiento para la selección del equipo de protección personal a utilizar en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica de Quevedo.
9. Normas de seguridad para el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica de Quevedo.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Enma Daniela Ricaurte Alvarado	Ing. Adriano Pérez Toapanta	Ing. Adriano Pérez Toapanta

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en factores de riesgos Identificados en el Laboratorio De Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo</b>	<b>CTR-FMR-UTEQ- 01</b>
		<b>FECHA: Mayo 2018</b>

## **1. Introducción.**

El presente procedimiento es para disminuir riesgos identificados en la fuente, en el medio y en el receptor involucra la participación de personal administrativo, estudiantes y docentes que realizan sus respectivas prácticas en el laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, con el fin de salvaguardar la integridad física de los mismos, dotando de guías y acciones a seguir para identificar y controlar los riesgos provocados ya sea por causas ergonómicas, químicas o físicas.

Es de vital importancia no solamente salvaguardar la integridad física de personal administrativo, docentes y estudiantes sino también la psicológica y emocional, ya que así trabajan en un ambiente seguro y sin complicaciones.

## **2. Objetivo.**

Elaborar procedimientos que permitan disminuir los riesgos identificados en la fuente, en el medio y en el receptor del laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

## **3. Alcance.**

Los procedimientos tienen el alcance para todos los personales tanto administrativos como docentes y estudiantes, que involucre las prácticas que se realicen en el laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en factores de riesgos Identificados en el Laboratorio De Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo</b>	<b>CTR-FMR-UTEQ- 01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

#### 4. Definiciones.

**Accidente:** Es un evento no deseado que interrumpe la actividad laboral y que puede resultar en muerte, enfermedad, lesiones y daños u otras pérdidas.

**Incidente:** Es un evento que da lugar a un accidente o tiene el potencial de conducir a un accidente.

**Norma de seguridad:** Instrucción dirigida al personal a través de la que se le informa de los riesgos inherentes a las actividades desarrolladas, así como de las medidas preventivas de obligatoria adopción para poder eludirlos.

**Peligro:** Fuente o situación potencial de daño en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas, daños a la propiedad, daños al entorno del lugar de trabajo o una combinación de éstos.

**Protección personal:** Conjunto de sistemas o medidas que, para aquellos riesgos que no han podido ser eliminados por los mecanismos de protección colectiva, se ponen a disposición de determinados trabajadores por precisarlos para un desarrollo de sus funciones seguro y saludable (guantes, oculares, calzado de seguridad, cascos).

**Ergonomía:** Es el conjunto de ciencias y técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el puesto de trabajo y la persona.

**Riesgos Químicos:** Son aerosoles, gases o vapores que al ser inhalados puede provocar daños permanentes en la salud los cuales dependerán del grado de concentración y tiempo de exposición.

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en la Fuente, Medio y Receptor.</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ- 01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

**PROCEDIMIENTOS PARA APLICAR CONTROLES EN LA  
FUENTE, MEDIO Y RECEPTOR.**

**(PRO-FMR-RQ-01)**

<b>Código</b>	PRO-FMR-RQFE-01
<b>Revisión número</b>	001

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en la Fuente, Medio y Receptor.</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ- 01</b>
		<b>FECHA: Mayo 2018</b>

## **5. PROCEDIMIENTOS PARA APLICAR CONTROLES EN LA FUENTE, MEDIO Y RECEPTOR.**

### **5.1. Introducción.**

La mayoría de las actividades que se realizan en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo presentan un gran riesgo para la salud de los docentes, estudiantes y funcionarios en general. Es por ello existen estudios que relacionan estos problemas con el origen laboral.

### **5.2. Objetivo.**

Establecer controles en riesgos químicos, físicos y ergonómicos identificados en la fuente en el medio y en el receptor del laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

### **5.3. Alcance.**

El presente documento es aplicable para todas las facultades y unidades que tengan Laboratorios Químicos, ya que la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, cuenta con diferentes tipos de laboratorios, cuyos riesgos están relacionados con las actividades que en ellos se desarrollan y los materiales que manipulan.

### **5.4. Responsables.**

#### **5.4.1. Director de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.**

Es responsable de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad laboral, facilitar la adquisición de implementos que permitan un trabajo seguro.

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en la Fuente, Medio y Receptor.</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ- 01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

#### **5.4.2. Jefe encargado del laboratorio.**

Debe poner en práctica lo siguiente:

- Conocer las medidas de seguridad para riesgos (químicos, físicos y ergonómicos) en su respectiva área.
- Capacitar a los funcionarios a su cargo las medidas de seguridad que se deben cumplir en el laboratorio.
- Realizar un control periódico respecto al cumplimiento de las medidas de seguridad e implementar las acciones correctivas en el caso de existir riesgo de accidentes.
- Informar al docente sobre los requerimientos de seguridad que deben seguir en caso de equipos, máquinas que generan riesgo para la salud del usuario.
- En caso de ocurrir un incendio será responsable de dirigir a los alumnos o usuarios por las salidas de emergencia a los puntos de reunión previamente establecidos.

#### **5.4.3. Docentes.**

Debe poner en práctica lo siguiente:

- Conocer las medidas de seguridad para el laboratorio.
- Es el responsable de velar por el cumplimiento por parte de los alumnos de las medidas de seguridad en el interior del laboratorio, cada vez que se dicte alguna cátedra o realice una práctica de laboratorio.
- Dar las indicaciones básicas a los alumnos sobre los riesgos a los cuales están expuestos y cuáles son las medidas de seguridad para evitar que ocurran accidentes.
- Exigir a los alumnos el uso de los elementos de protección personal requeridos para las prácticas en el laboratorio.
- Crear los procedimientos de trabajo para los procesos que implican riesgo alto de accidente.

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en la Fuente, Medio y Receptor.</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ- 01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

## **5.5. Tipos de Riesgos.**

En la presente investigación realizada se identificaron diferentes tipos de riesgos los cuales fueron evaluados, y se procedió a tomar medidas preventivas para los riesgos de mayor grado de peligrosidad, donde se consideraron los riesgos asociados al contacto y manipulación de agentes químicos (riesgos químicos), debido a las posibles quemaduras y cortes debido a la manipulación de herramientas (riesgos físicos) y por posturas forzadas, que se emplean en el laboratorio (riesgos ergonómicos).

### **5.5.1. Riesgos Químicos.**

Por la manipulación inadecuada de agente químicos se está expuesto a: ingestión o contacto con la piel, tejidos y ojos, de sustancias tóxicas, corrosivas o nocivas, algunos agentes químicos son volátiles, por lo tanto aumentan el riesgo de exposición a ellos.

### **5.5.2. Riesgos físicos.**

Por la manipulación o ingestión de gases o partículas radioactivas, exposición a radiaciones o carga calórica sobre la superficie corporal y quemaduras, especialmente que están sin protección.

### **5.5.3. Riesgos Ergonómicos.**

Debido a las malas posturas que están sometidos por una gran cantidad de tiempo cada uno del personal, estudiantes y docente las cuales le pueden generar problemas músculos esqueléticos.

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en la Fuente, Medio y Receptor.</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ-01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

## 6. Desarrollo de procedimientos para aplicar controles en factores de riesgos químicos, físicos y ergonómicos.

### 6.1. Medidas de control para Factores de Riesgos Químicos.

<b>CONTROLES PARA FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS</b>		
<b>Actividad:</b>	Preparación de equipos y máquinas a utilizar	
<b>Encargado:</b>	Laboratorista	
<b>Objetivo:</b>	Establecer guías a seguir para trabajar de forma eficiente y segura al interior del laboratorio, dando a conocer al usuario sus responsabilidades y reglas básicas.	
<b>Riesgo detectado</b>	<b>Medidas de control</b>	
Inhalación de gases y vapores que se mezclan con el aire.	<b>En la fuente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar todas las sustancias químicas.</li> <li>• Tener en un lugar visible la hoja técnica de seguridad de los químicos utilizados.</li> </ul>	
	<b>En el medio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar extracción forzada.</li> <li>• Almacenar en un local destinado para tal fin.</li> </ul>	
	<b>En el trabajador</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar anteojos de seguridad, respiradores con filtros y guantes de seguridad.</li> <li>• Establecer normas higiénicas de conducta.</li> <li>• Informar sobre las sustancias presentes en el laboratorio, sus riesgos y métodos para prevenirlos.</li> </ul>	

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en la Fuente, Medio y Receptor.</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ-01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

## 6.2. Medidas de control para Factores de Riesgos Químicos.

<b>CONTROLES PARA FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS</b>		
<b>Actividad:</b>	Dirección de la Práctica	
<b>Encargado:</b>	Docente	
<b>Objetivo:</b>	Establecer guías a seguir para trabajar de forma eficiente y segura al interior del laboratorio, dando a conocer al usuario sus responsabilidades y reglas básicas.	
<b>Riesgo detectado</b>	<b>Medidas de control</b>	
Inhalación de gases y vapores que se mezclan con el aire.	<b>En la fuente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar todas las sustancias químicas.</li> <li>• Tener en un lugar visible la hoja técnica de seguridad de los químicos utilizados.</li> </ul>	
	<b>En el medio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No aplica.</li> </ul>	
	<b>En el trabajador</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar anteojos de seguridad, respiradores con filtros y guantes de seguridad.</li> <li>• Establecer normas higiénicas de conducta.</li> </ul>	

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en la Fuente, Medio y Receptor.</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ-01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

### 6.3. Medidas de control para Factores de Riesgos Químicos.

<b>CONTROLES PARA FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS</b>		
<b>Actividad:</b>	Limpieza de materiales y equipos utilizados	
<b>Encargado:</b>	Estudiante	
<b>Objetivo:</b>	Establecer guías a seguir para trabajar de forma eficiente y segura al interior del laboratorio, dando a conocer al usuario sus responsabilidades y reglas básicas.	
<b>Riesgo detectado</b>	<b>Medidas de control</b>	
Inhalación de gases y vapores que se mezclan con el aire.	<b>En la fuente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar todas las sustancias químicas.</li> <li>• Tener en un lugar visible la hoja técnica de seguridad de los químicos utilizados.</li> </ul>	
	<b>En el medio</b> No aplica.	
	<b>En el trabajador</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar anteojos de seguridad, respiradores con filtros y guantes de seguridad.</li> <li>• Establecer normas higiénicas de conducta.</li> </ul>	

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en la Fuente, Medio y Receptor.</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ-01</b>
		<b>FECHA: Mayo 2018</b>

#### 6.4. Medidas de control para Factores de Riesgos Físicos.

<b>CONTROLES PARA FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS</b>		
<b>Actividad:</b>	Preparación de equipos y máquinas a utilizar.	
<b>Encargado:</b>	Laboratorista.	
<b>Objetivo:</b>	Establecer guías a seguir para trabajar de forma eficiente y segura al interior del laboratorio, dando a conocer al usuario sus responsabilidades y reglas básicas.	
<b>Riesgo detectado</b>	<b>Medidas de control</b>	
Manipulación de herramientas como bisturí, Quemaduras y cortes.	<b>En la fuente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza externa e interna de las máquinas.</li> <li>• Comprobar el correcto ajuste de accesorios en las máquinas.</li> </ul>	
	<b>En el medio</b> No aplica.	
	<b>En el trabajador</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar guantes de seguridad</li> <li>• Establecer normas higiénicas de conducta.</li> <li>• Señalizar las zonas de exposición <b>VER ANEXO 6.</b></li> </ul>	

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en la Fuente, Medio y Receptor.</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ-01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

### 6.5. Medidas de control para factores de riesgos físicos.

<b>CONTROLES PARA FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS</b>		
<b>Actividad:</b>	Limpieza de materiales y equipos utilizados	
<b>Encargado:</b>	Estudiante.	
<b>Objetivo:</b>	Establecer guías a seguir para trabajar de forma eficiente y segura al interior del laboratorio, dando a conocer al usuario sus responsabilidades y reglas básicas.	
<b>Riesgo detectado</b>	<b>Medidas de control</b>	
Manipulación de herramientas como bisturí, Quemaduras y cortes.	<b>En la fuente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza externa e interna de las máquinas.</li> <li>• Comprobar el correcto ajuste de accesorios en las máquinas.</li> </ul>	
	<b>En el medio</b> No aplica.	
	<b>En el trabajador</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar guantes de seguridad.</li> <li>• Establecer normas higiénicas de conducta.</li> <li>• Señalizar las zonas de exposición. <b>VER ANEXO 6</b></li> </ul>	

	<b>Procedimientos para Aplicar Controles en la Fuente, Medio y Receptor.</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ-01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

### 6.6. Medidas de control para factores de riesgos ergonómicos.

<b>CONTROLES PARA FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS POR POSTURA FORZADA</b>		
<b>Actividad:</b>	Informe de la respectiva practica realizada.	
<b>Encargado:</b>	Estudiante.	
<b>Objetivo:</b>	Prevenir trastornos músculos esqueléticos originados por el riesgo de esfuerzo físico durante la elaboración del respectivo informe.	
<b>Riesgo detectado</b>	<b>Medidas de control</b>	
Postura forzada sentado	<b>En la fuente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un diseño antropométrico del puesto de trabajo.</li> </ul>	
	<b>En el medio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgos se agrupan al diseño del puesto de trabajo y la persona que realiza la actividad.</li> </ul>	
	<b>En el trabajador</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitaciones acerca de prevención de riesgos provocados por posturas forzadas. <b>VER ANEXO 4</b></li> <li>Establecer límites de tiempo y rotar con pausas activas de 10 minutos al menos cada hora. <b>VER ANEXO 5</b></li> </ul>	

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Enma Daniela (2018).

	<b>Procedimientos para la Selección del Equipo de Protección Personal a Utilizar en el Laboratorio de Química</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ- 01</b>
		<b>FECHA:</b> Mayo 2018

**PROCEDIMIENTOS PARA LA SELECCIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN  
PERSONAL A UTILIZAR EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA DE LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.**

**(PRO-SEP-LQ-01)**

<b>Código</b>	PRO-SEP-LQ-01
<b>Revisión numero</b>	001

## **7. Procedimiento para la selección del equipo de protección personal a utilizar en el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.**

### **7.1. Introducción.**

El equipo de protección personal es aquel dispositivo físico que protege a la persona frente a los riesgos que pueden presentarse en las actividades laborales para prevenir la ocurrencia de accidentes y daños personales, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a este fin.

### **7.2. Objetivo.**

Promover el equipo de protección personal adecuado para el laboratorio, con el fin de conservar la salud, minimizar los factores de riesgo del personal administrativo, docentes y estudiantes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

### **7.3. Alcance.**

Los equipos de protección personal serán utilizados por el jefe del laboratorio, docentes y estudiantes de acuerdo a la naturaleza del riesgo de su puesto de trabajo y de las actividades que desempeñan.

### **7.4. Responsabilidades.**

#### **Jefe encargado del laboratorio**

- Capacitar a los funcionarios a su cargo las medidas de seguridad que se deben cumplir en el laboratorio.
- En caso de ocurrir un incendio será responsable de dirigir a los alumnos o usuarios por las salidas de emergencia a los puntos de reunión previamente establecidos.

	<b>PROCEDIMIENTOS PARA LA SELECCIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR EN EL LABORATORIO DE QUIMICA</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ-01</b>
		<b>FECHA: Mayo 2018</b>

## 8. Desarrollo de procedimiento para la selección del equipo de protección personal a utilizar en el laboratorio de química.

	<b>Equipos de Protección personal</b>
	<b>Código: EPP-UTEQ-001</b>
<p>La lista que se detalla a continuación está elaborada en base a: <b>LA NORMA NTP 102, CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b> donde en el laboratorio se realizan diferentes tipos de actividades muy diversas, algunas de corta otras de larga duración, donde se manipulan una gran variedad de productos con diferentes características de peligrosidad, siendo así difícil de adoptar medidas de protección colectiva eficaces y resultando en muchos casos riesgos, frente a esto debe recurrirse a los equipos de protección individual que se detallan a continuación.</p>	
<p><b>Gafas: SEGÚN LA NORMA ANSI Z87.1</b> Estas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador en general, se utilizan oculares filtrantes en todas aquellas actividades que se realicen.</p>	
<p><b>Protección de la piel (manos): SEGÚN LA NORMA 374</b> Los guantes de seguridad son fabricados de diferente material según la necesidad del trabajador, en función del riesgo que se pretende proteger.</p>	
<p><b>Mascarilla auto filtrante: SEGÚN LA NORMA 116-STPS-1994,</b> Se utiliza para no inhalar sustancias tóxicas que pueden afectar la salud del trabajador.</p>	
<p><b>Mandil:</b> De vital importancia al momento de realizar cualquier tipo de práctica sirve para proteger de cualquier daño con sustancias químicas a la ropa o a las personas.</p>	

**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

	<b>PROCEDIMIENTOS PARA LA SELECCIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR EN EL LABORATORIO DE QUIMICA</b>	<b>PRO-FMR-UTEQ- 01</b>  <b>FECHA: Mayo 2018</b>
---	---	--

## **9. Normas de seguridad para el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.**

Las actividades que se realizan en los laboratorios de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, requieren un conjunto de medidas preventivas destinadas a proteger la salud de los que allí se desempeñan frente a los factores de riesgo propios de su actividad, evitando de esta manera la presentación de accidentes y/o enfermedades, especialmente las asociadas con el trabajo.

En el laboratorio se deben tener en cuentas las siguientes normas higiénicas de conducta.

- El personal que se encuentra a cargo del laboratorio debe estar capacitado.
- Conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo, tales como: extintores, salidas de emergencia.
- No comer, beber, fumar o maquillarse en los laboratorios.
- Prohibido utilizar anillos, relojes, en el laboratorio ya que estos en ellos se pueden acumular residuos químicos, biológicos y material articulado, el cual puede ocasionar una contaminación por contacto con el mismo.
- No guardar alimentos en el laboratorio.
- Mantener el orden y la limpieza.
- Cada persona es responsable directa de la zona que le ha sido asignada y todos los lugares comunes.
- Todo el personal administrativo, docentes y estudiantes deben contar con el equipo de protección, según la actividad que realicen para su selección.
- Antes de retirarse de las instalaciones del laboratorio, verificar que los equipos estén desconectados y las llaves de agua cerradas.
- Proteger ojos y cara de salpicaduras o impactos
- Utilizar gafas de seguridad, o pantallas faciales según la actividad a realizar.
- Usar obligatoriamente prendas de labor como mandiles blancos, mangas largas dependiendo el grado de riesgo al que se esté expuesto.
- Etiquetar todo material corrosivo, toxico, inflamable, radiactivo, para evitar accidentes.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones.

- Por medio de la identificación y valoración de riesgos usando la Guía Técnica Colombiana (ICONTEC GTC 45), se evaluaron 11 actividades donde cada una presenta diferentes tipos de riesgos tales como: ergonómicos, químicos, psicosociales, físicos y biológicos, se concluye que; 4 de 11 actividades presentan un nivel de probabilidad alto, mientras que las 7 restantes presentan un nivel de probabilidad medio, con aceptabilidad del riesgo Aceptable y No Aceptable.
- Se realizó un análisis de la situación actual del Laboratorio de Química respecto al control operativo integral, se concluye que no cuenta con una gestión técnica de auditorías respecto a la seguridad y salud en el trabajo en la fuente, medio y receptor, los mismos que están expuestos a cualquier peligro o accidente laboral.
- Se desarrolló un programa de procedimientos para aplicar medidas de control a los riesgos químicos, físicos y ergonómicos a nivel fuente, medio y receptor del Laboratorio de Química de La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde se concluye que dicho laboratorio no cuenta con un programa que les brinde información necesaria sobre los factores de riesgos que pueden sufrir así como las medidas de control que deben llevar para evitar posibles accidentes o enfermedades profesionales.

## 5.2. Recomendaciones.

- La Universidad Técnica Estatal de Quevedo debe tomar las medidas correctivas en los riesgos identificados en el Laboratorio de Química, mediante la matriz ICONTEC GTC 45, para de esta manera disminuir los riesgos a los que están expuestos personal administrativo, docentes y estudiantes.
  
- Se debe considerar realizar listas de chequeos para tomar medidas de prevención en la fuente, medio y receptor para reportar anomalías en la salud de los docentes y estudiantes, de tal manera permita gestionar la vigilancia de seguridad y evitar accidentes.
  
- Mediante los resultados obtenidos en la investigación se recomienda utilizar cada uno de los procedimientos de medidas de control fuente, medio y receptor, para así obtener un ambiente seguro y un mejor desempeño en las prácticas que se realizan dentro del laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

**CAPITULO VI**  
**BIBLIOGRAFIA**

## 6.1. Bibliografía y Linkografía

- [1] X. C. V. E. a. G. S. X. Baraza Sánchez, Higiene Industrial., España.: UOC., 2014.
- [2] S. Meza Sanchez, Seguridad Industrial., Instituto Politecnico Nacional, 2010.
- [3] A. Marín y M. Pico, Fundamentos de Salud Ocupacional, Colombia: Universidad de Caldas, 2004.
- [4] «Seguridad Industrial,» 09 Enero 2009. [En línea]. Available: <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/01/importancia-de-la-seguridad-industrial.html>. [Último acceso: 22 Febrero 2018].
- [5] E. Pimentel, Historia de la Seguridad Industrial, Caracas: Instituto Universitario de Tecnología Antonio José de Sucre, 2012.
- [6] C. Ramírez, Seguridad Industrial un Enfoque Integral, 2da ed., México: Limusa, 2005.
- [7] R. Gallegos, Historia de la Seguridad Industrial, 2011.
- [8] J. Aguilar, Diseño de un Sistema de Seguridad e Higiene Industrial, Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, 2009.
- [9] EUROFOUND, CONDICIONES DE TRABAJO, Mexico, 2011.
- [10] V. Sánchez Quiroga, «MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL: LA FUENTE, EL MEDIO O/Y RECEPTOR,» 21 Noviembre 2013. [En línea]. Available: <http://medidaspreventivasydecontrol.blogspot.com.co/>. [Último acceso: 05 Mayo 2018].
- [11] C. Frutos, A. García y F. Benavides, Salud Laboral Concepto y técnica para la prevención de riesgos laborales, 3era ed., Barcelona: LIDERDÚPLEX, 2007.
- [12] Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Código No. CD.390, 2011.
- [13] M. D. T. Y. E. ECUADOR, Guía para la Elaboración de Reglamentos Internos de Seguridad y Salud de las Empresas, Quito, 2005.
- [14] X. Castells, Factores de riesgo y medicina, México: Ediciones Díaz de Santos, 2000.
- [15] «WordPress,» 2 Octubre 2009. [En línea]. Available: <https://productosquimicos.wordpress.com/category/agroquimicos/>. [Último acceso: 20 Febrero 2018].
- [16] A. Valentín, 10 Abril 2015. [En línea]. Available: <http://enfermedadesriego.blogspot.com/>. [Último acceso: 21 Febrero 2018].

- [17] «Salud Ocupacional y Seguridad Industrial,» 10 Septiembre 2013. [En línea]. Available: <http://saludocupacionalmec.blogspot.com/2013/11/factores-de-riesgos-fisicos.html>. [Último acceso: 22 Enero 2018].
- [18] D. Diana, «Riesgos Mecánicos,» 14 Mayo 2016. [En línea]. Available: <http://riesgosmecanicosddceuniminuto.blogspot.com/2016/05/riesgos-mecanicos.html>. [Último acceso: 19 Enero 2018].
- [19] «Factores de Riesgos,» 04 Junio 2010. [En línea]. Available: <http://chikitabrava.blogspot.com/>. [Último acceso: 05 Febrero 2018].
- [20] T. Castro, «Riesgo Ergonómico,» 26 Marzo 2015. [En línea]. Available: <http://glorizet.blogspot.com/2015/03/clases-de-riesgo-ergonomico.html>. [Último acceso: 01 Marzo 2018].
- [21] Servisa., «Servicios de Seguridad e Higiene Industrial,» Mayo 2010. [En línea]. Available: <http://servisa-sa.com/>. [Último acceso: 15 febrero 2018].
- [22] G. Icontec, Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional., Colombia: Icontec, 2011.
- [23] S. Cuesta, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, España: Paraninfo, 2012.
- [24] S. Nogareda, Evaluación de las condiciones de trabajo Método Reba, España: Applied Ergonomics, 2000.
- [25] D. Mas y J. Antonio , «Evaluación postural mediante el método REBA,» s.f. s.f. 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>. [Último acceso: 18 febrero 2018].
- [26] M. Diego y A. Jose, «Evaluación postural mediante el método REBA,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
- [27] J. M. Berenguer, «Método de William Fine,» 21 Septiembre 2015. [En línea]. Available: <http://prevenblog.com/puntos-criticos-esconde-metodo-fine-valoracion-riesgos/>. [Último acceso: 28 Febrero 2018].
- [28] H. G. Santos Quezada, «Elaborar un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional para minimizar accidentes laborales en la empacadora de camarón Zopic S.A.,» La Llibertad - Santa Elena , 2015.
- [29] D. D. Alarcón Villavicencio y C. E. Medina Morán, «Propuesta de diseño de un

manual de procedimientos para la gestión en la prevención y control de riesgos laborales alineados al reglamento para el sistema de auditoría de riesgo de trabajo-SART en una empresa que brinda servicio de logística.,» Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Guayaquil, 2015.

[30] J. V. Burneo Navarro y A. F. Pacheco Bajaña, «Implementación de un Sistema de Seguridad Industrial en el Laboratorio de Análisis de Alimentos PROTAL – ESPOL,» Escuela Politécnica del Litoral , Guayaquil, 2014.

[31] D. Mas y J. A. , «Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra,» s.f. s.f. 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>. [Último acceso: 22 febrero 2018].

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

# Anexo N° 1 Memorando para autorización para visita al Laboratorio de Química

 **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
Campus "Manuel Haz Álvarez", Quevedo - Los Ríos - Ecuador  
www.uteq.edu.ec Telf: 05-3702220 ext. 8039  
*"Avanzando por un sendero tecnológico con calidad y experiencia"*

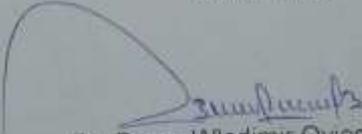
**MEMORANDO**

N° 017- DICYT-2017

**PARA :** Lcdo. Juan Herrera Quimi— Coordinador de la Carrera de Ingeniería Industrial.  
**DE :** Dr. Byron Oviedo Bayas – Director de Investigación Ciencia y Tecnología  
**Asunto:** Permiso para la realización de proyecto investigativo.  
**FECHA :** 21 de noviembre del 2017

Por medio del presente, indico que en atención oficial que la señorita **RICAURTE ALVARADO ENMA DANIELA** con cédula de identidad N° **120643657-6** de la Carrera de Ingeniería Industrial, del periodo 2017-2018, quien solicita que se le autorice hacer un proyecto de investigación, previo un análisis realizado por el Director de Investigación ha sido aprobada para que la solicitante pueda realizar su proyecto de investigación en el área de los laboratorios de **QUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA**.

Atentamente,

  
Dr. Byron Wladimir Oviedo Bayas  
**DIRECTOR**  
**INVESTIGACIÓN CIENCIAS Y TECNOLÓGICA**



Elba / Nora

**Anexo N° 2 Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional (ICONTEC GTC 45)**

**GUÍA TÉCNICA  
COLOMBIANA**

**GTC  
45**

2010-12-15

---

**GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS  
PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS  
EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**



E: GUIDANCE FOR HAZARD IDENTIFICATION AND  
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK ASSESSMENT

---

CORRESPONDENCIA:

---

DESCRIPTORES: seguridad ocupacional; riesgo; riesgo  
laboral; prevención de accidentes;  
seguridad laboral; salud ocupacional.

---

### 3.2.5.2 Evaluación de los riesgos

La evaluación de los riesgos corresponde al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible.

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP \times NC$$

en donde

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE$$

en donde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

Para determinar el ND se puede utilizar la Tabla 2, a continuación:

**Tabla 2. Determinación del nivel de deficiencia**

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algun(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase la Tabla 8.

Para determinar el NE se podrán aplicar los criterios de la Tabla 3.

**Tabla 3. Determinación del nivel de exposición**

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Para determinar el NP se combinan los resultados de las Tablas 2 y 3, en la Tabla 4.

Tabla 4. Determinación del nivel de probabilidad

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

El resultado de la Tabla 4, se interpreta de acuerdo con el significado que aparece en la Tabla 5.

Tabla 5. Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

A continuación se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la Tabla 6.

Tabla 6. Determinación del nivel de consecuencias

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

NOTA Para evaluar el nivel de consecuencias, tenga en cuenta la consecuencia directa más grave que se pueda presentar en la actividad valorada.

Los resultados de las Tablas 5 y 6 se combinan en la Tabla 7 para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo con los criterios de la Tabla 8.

Tabla 7. Determinación del nivel de riesgo

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4 000-2 400	I 2 000-1 200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2 400-1 440	I 1 200-600	II 480-360	II 200 / III 120
	25	I 1 000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 / III 100	III 80-60	III 40 / IV 20

Tabla 8. Significado del nivel de riesgo

**Tabla 8. Significado del nivel de riesgo**

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

### 3.2.5.3 Decidir si el riesgo es aceptable o no

Una vez determinado el nivel de riesgo, la organización debería decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no. En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable. Sin embargo, con métodos semicuantitativos tales como el de la matriz de riesgos, la organización debería establecer cuáles categorías son aceptables y cuáles no.

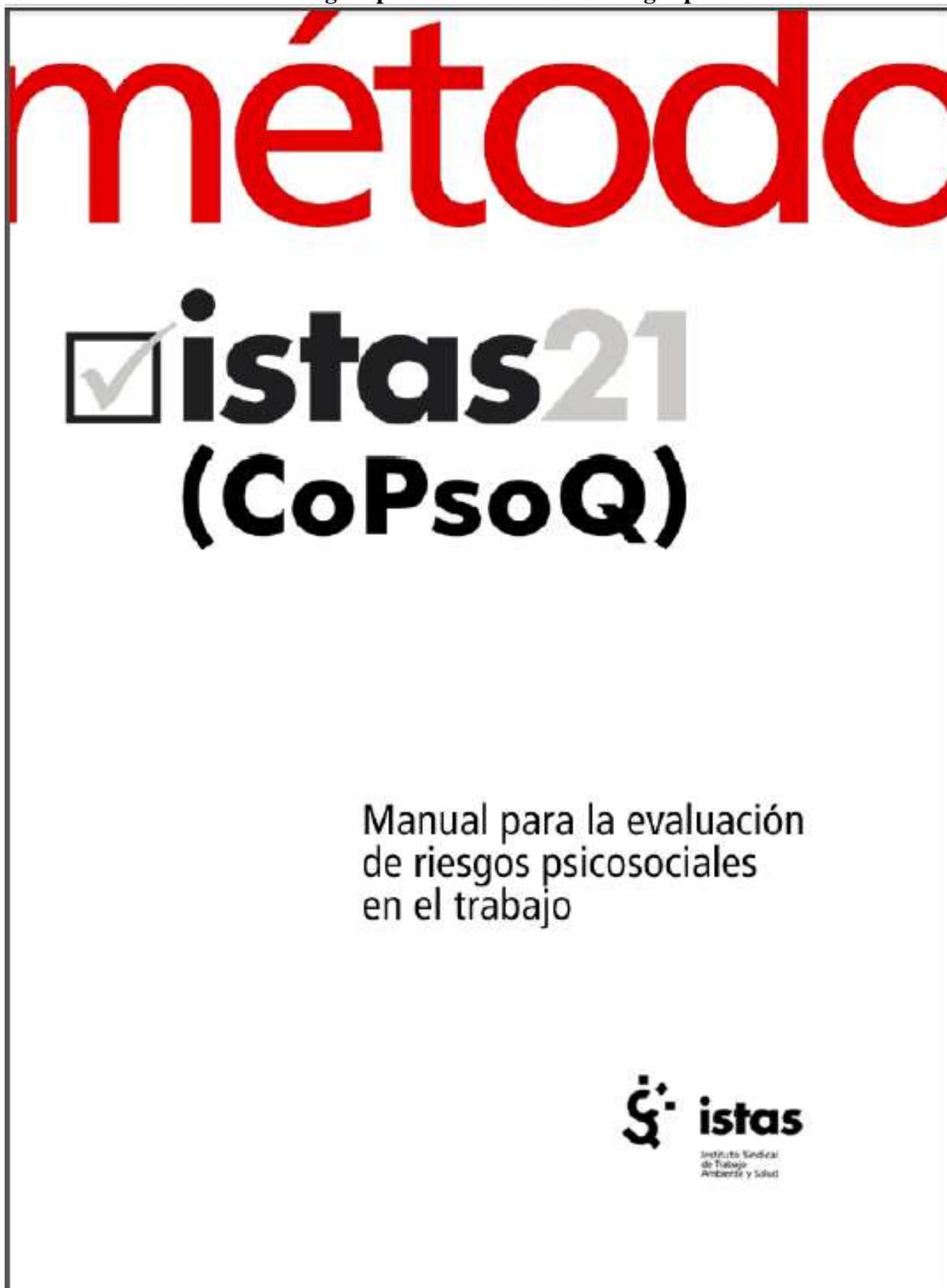
Para hacer esto, la organización debe primero establecer los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos. Esto debe incluir la consulta a las partes interesadas y debe tener en cuenta la legislación vigente.

Un ejemplo de cómo clasificar la aceptabilidad del riesgo se muestra en la Tabla 9.

**Tabla 9. Aceptabilidad del riesgo**

Nivel de Riesgo	Significado
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable

Al aceptar un riesgo específico, se debería tener en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, por ejemplo, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos.



---

# método

## **istas21 (CoPsoQ)**

### Instrumento para la Prevención de Riesgos Psicosociales

Versión corta para pequeñas empresas y autoevaluación

*Septiembre de 2003*

El Cuestionario Psicosocial de Copenhague (CoPsoQ) fue desarrollado en 2000 por un equipo de investigadores del Arbejdsmiljøinstituttet (Instituto Nacional de Salud Laboral) de Dinamarca liderado por el profesor Tage S. Kristensen.

Su adaptación al estado español ha sido realizada por un grupo de trabajo constituido por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), compuesto por: Tage S. Kristensen, de Arbejdsmiljøinstituttet; S. Moncada y C. Llorens, de ISTAS; E. Castejón, C. Nogareda y S. Nogareda, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; C. Barba y C. Ladona, del Centre de Seguretat i Condicions de Salut en el Treball de Barcelona; F. G. Benavides y J. Benach, de la Universitat Pompeu Fabra; T. Torns y A. Navarro, de la Universitat Autònoma de Barcelona; D. Villegas y M<sup>a</sup>. A. Palomares, de Mutua Fraternidad Muprespa; N. García y M. Menéndez, del Gabinet Higiènia Salut i Treball, así como todas las personas integrantes del Departament de Salut Laboral de Comissions Obreres de Catalunya (CONC), y del Gabinet de Estudios CC.OO. de Navarra, que colaboraron activamente en este proyecto.

*Traducido por:* LI. Armangué, C. Jorgensen y M. Schaltz.

*Este proyecto ha contado con la colaboración de*



*y el apoyo económico de*



## Apartado 1

ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
1) ¿Tienes que trabajar muy rápido?	4	3	2	1	0
2) ¿La distribución de tareas es irregular y provoca que se te acumule el trabajo?	4	3	2	1	0
3) ¿Tienes tiempo de llevar al día tu trabajo?	0	1	2	3	4
4) ¿Te cuesta olvidar los problemas del trabajo?	4	3	2	1	0
5) ¿Tu trabajo, en general, es desgastador emocionalmente?	4	3	2	1	0
6) ¿Tu trabajo requiere que escondas tus emociones?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 1 a 6 = ..... puntos

## Apartado 2

ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
7) ¿Tienes influencia sobre la cantidad de trabajo que se te asigna?	4	3	2	1	0
8) ¿Se tiene en cuenta tu opinión cuando se te asignan tareas?	4	3	2	1	0
9) ¿Tienes influencia sobre el orden en el que realizas las tareas?	4	3	2	1	0
10) ¿Puedes decidir cuándo haces un descanso?	4	3	2	1	0
11) Si tienes algún asunto personal o familiar, ¿puedes dejar tu puesto de trabajo al menos una hora sin tener que pedir un permiso especial?	4	3	2	1	0
12) ¿Tu trabajo requiere que tengas iniciativa?	4	3	2	1	0
13) ¿Tu trabajo permite que aprendas cosas nuevas?	4	3	2	1	0
14) ¿Te sientes comprometido con tu profesión?	4	3	2	1	0
15) ¿Tienen sentido tus tareas?	4	3	2	1	0
16) ¿Hablas con entusiasmo de tu empresa a otras personas?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 7 a 16 = ..... puntos

### Apartado 3

ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Muy preocupado	Bastante preocupado	Más o menos preocupado	Poco preocupado	Nada preocupado
17) En estos momentos, ¿estás preocupado/a... por lo difícil que sería encontrar otro trabajo en el caso de que te quedaras en paro?	4	3	2	1	0
18) por si te cambian de tareas contra tu voluntad?	4	3	2	1	0
19) por si te varían el salario (que no te lo actualicen, que te lo bajen, que introduzcan el salario variable, que te paguen en especie, etc.)?	4	3	2	1	0
20) por si te cambian el horario (turno, días de la semana, horas de entrada y salida) contra tu voluntad?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 17 a 20 = ..... puntos

### Apartado 4

ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
21) ¿Sabes exactamente qué margen de autonomía tienes en tu trabajo?	4	3	2	1	0
22) ¿Sabes exactamente qué tareas son de tu responsabilidad?	4	3	2	1	0
23) ¿En tu empresa se te informa con suficiente antelación de los cambios que pueden afectar tu futuro?	4	3	2	1	0
24) ¿Recibes toda la información que necesitas para realizar bien tu trabajo?	4	3	2	1	0
25) ¿Recibes ayuda y apoyo de tus compañeras o compañeros?	4	3	2	1	0
26) ¿Recibes ayuda y apoyo de tu inmediato o inmediata superior?	4	3	2	1	0
27) ¿Tu puesto de trabajo se encuentra aislado del de tus compañeros/as?	0	1	2	3	4
28) En el trabajo, ¿sientes que formas parte de un grupo?	4	3	2	1	0
29) ¿Tus actuales jefes inmediatos planifican bien el trabajo?	4	3	2	1	0
30) ¿Tus actuales jefes inmediatos se comunican bien con los trabajadores y trabajadoras?	4	3	2	1	0

SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 21 a 30 = ..... puntos

## Apartado 5

ESTE APARTADO ESTÁ DISEÑADO PARA PERSONAS TRABAJADORAS QUE CONVIVAN CON ALGUIEN (PAREJA, HIJOS, PADRES...)

**SI VIVES SOLO O SOLA, NO LO CONTESTES, PASA DIRECTAMENTE AL APARTADO 6**

PREGUNTA	RESPUESTAS
31) ¿Qué parte del trabajo familiar y doméstico haces tú?	
Soy la/el principal responsable y hago la mayor parte de las tareas familiares y domésticas	4
Hago aproximadamente la mitad de las tareas familiares y domésticas	3
Hago más o menos una cuarta parte de las tareas familiares y domésticas	2
Sólo hago tareas muy puntuales	1
No hago ninguna o casi ninguna de estas tareas	0

ELIGE UNA SOLA RESPUESTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
32) Si faltas algún día de casa, ¿las tareas domésticas que realizas se quedan sin hacer?	4	3	2	1	0
33) Cuando estás en la empresa, ¿piensas en las tareas domésticas y familiares?	4	3	2	1	0
34) ¿Hay momentos en los que necesitarías estar en la empresa y en casa a la vez?	4	3	2	1	0

**SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 31 a 34 – ..... puntos**

## Apartado 6

ELIGE UNA SOLA OPCIÓN PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES:

PREGUNTAS	RESPUESTAS				
	Siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
35) Mis superiores me dan el reconocimiento que merezco	4	3	2	1	0
36) En las situaciones difíciles en el trabajo recibo el apoyo necesario	4	3	2	1	0
37) En mi trabajo me tratan injustamente	0	1	2	3	4
38) Si pienso en todo el trabajo y esfuerzo que he realizado, el reconocimiento que recibo en mi trabajo me parece adecuado	4	3	2	1	0

**SUMA LOS CÓDIGOS DE TUS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS 35 a 38 – ..... puntos**

## Analiza tú mismo tus resultados

- 1) Anota los puntos que has obtenido en cada apartado en la columna «**Tu puntuación**» de la siguiente tabla.
- 2) Compara tu puntuación en cada uno de los apartados con los intervalos de puntuaciones que ves en las tres columnas de la derecha, «**verde**», «**amarillo**» y «**rojo**», y subraya el intervalo que incluya tu puntuación.
- 3) Ahora, ya puedes ver en qué situación de exposición (**verde, amarillo o rojo**) a las 6 dimensiones psicosociales te encuentras en tu puesto de trabajo:

- Exigencias psicológicas.
- Trabajo activo y posibilidades de desarrollo: influencia, desarrollo de habilidades, control sobre los tiempos.
- Apoyo social y calidad de liderazgo.
- Inseguridad.
- Doble presencia.
- Estima.

Apartado	Dimensión psicosocial	Tu puntuación	Puntuaciones para la población ocupada de referencia		
			Verde	Amarillo	Rojo
1	Exigencias psicológicas		De 0 a 7	De 8 a 10	De 11 a 24
2	Trabajo activo y posibilidades de desarrollo (influencia, desarrollo de habilidades, control sobre los tiempos)		De 40 a 26	De 25 a 21	De 20 a 0
3	Inseguridad		De 0 a 1	De 2 a 5	De 6 a 16
4	Apoyo social y calidad de liderazgo		De 40 a 29	De 28 a 24	De 23 a 0
5	Doble presencia		De 0 a 3	De 4 a 6	De 7 a 16
6	Estima		De 16 a 13	De 12 a 11	De 10 a 0

12

## Interpreta tus resultados

Los tres intervalos de puntuaciones para la población ocupada de referencia que has visto en la anterior tabla, han sido establecidos mediante una encuesta a una muestra representativa de la población ocupada en la Comunidad Autónoma de Navarra, muestra que es también representativa de la población ocupada española.

Cada uno de estos tres intervalos clasifica la población ocupada de referencia en tres grupos exactamente iguales: el intervalo verde incluye la tercera parte de la población de referencia para la que su puntuación es más favorable para la salud, el intervalo rojo incluye la situación contraria (tercera parte de la población ocupada de referencia para la que su puntuación es más desfavorable para la salud), mientras que el intervalo amarillo define el tercio de la población ocupada de referencia que se encuentra entre los dos extremos verde y rojo. Así pues, estos intervalos significan:

- Verde:** nivel de exposición psicosocial más favorable para la salud.
- Amarillo:** nivel de exposición psicosocial intermedio.
- Rojo:** nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud.

Si, por ejemplo, tu puntuación en el **apartado 1** es 12, ello quiere decir que la organización del trabajo te sitúa entre la población ocupada que peor está en cuanto a exigencias psicológicas del trabajo (**intervalo rojo**). Si, por ejemplo, tu puntuación del **apartado 6** es 12, ello indica que la organización del trabajo te sitúa entre la población ocupada que está en situación intermedia (**intervalo amarillo**). Si tu puntuación en el **apartado 2** es 30, ello indica que la organización del trabajo te sitúa entre la población ocupada que mejor está en cuanto a aspectos positivos del trabajo.

Cuando en algún apartado la puntuación obtenida te sitúe en el intervalo rojo, vuelve a leer las preguntas de este apartado, éstas te dan pistas de cuál puede ser el origen del problema y te ayudarán a interpretar los resultados.

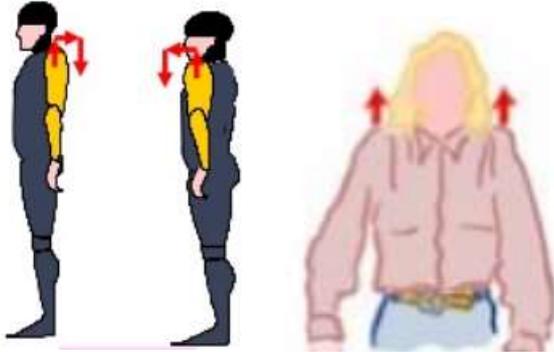
13

**Anexo N° 4 Programa de capacitación en seguridad industrial en el laboratorio de química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.**

CAPACITACIÓN MENSUAL EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LAS PRÁCTICAS.													Código: PR-CSLQ-UTEQ-001
													
Temas de capacitación	Hrs	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Dirigido a :
Principios básicos de la seguridad industrial.	2H	X											Personal administrativo, estudiantes y docentes.
La ergonomía.	2H		X										Personal administrativo, estudiantes y docentes.
Causas de los accidentes dentro del laboratorio.	1H			X									Personal administrativo, estudiantes y docentes.
Manejo seguro de equipos y materiales.	1H				X								Personal administrativo, estudiantes y docentes.
Enfermedades causadas por riesgos ergonómicos.	2H					X							Personal administrativo, estudiantes y docentes.
Pausas Activas	1H						X			X			Personal administrativo, estudiantes y docentes.
Movimientos Repetitivos.	2H							X					Personal administrativo, estudiantes y docentes.
Señalización preventiva de seguridad Industrial	1H								X			X	Personal administrativo, estudiantes y docentes.

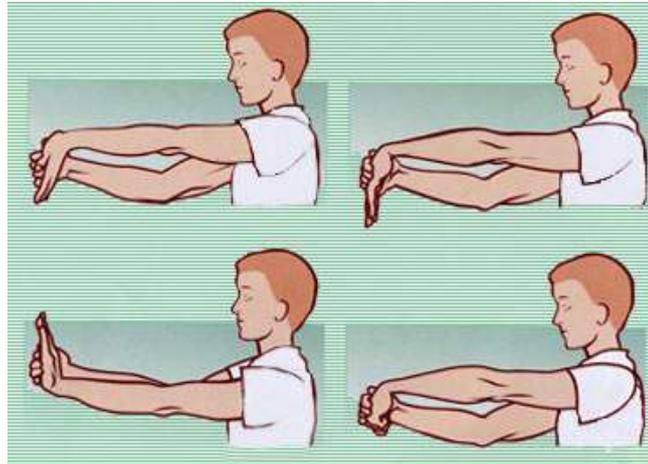
**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

## Anexo N° 5 Programa de Pausas Activas.

	<b>PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS</b>
<b>Código: PPA-UTEQ-001</b>	
<p><b>MOVIMIENTO ARTICULAR</b></p> <p>Como el nombre lo indica nos ayuda a ejercitar todas las articulaciones. Los movimientos que podemos realizar son flexión, extensión, abducción y aducción. Cada movimiento se puede repetir 8 veces.</p> <p><b>Movimiento de cabeza y cuello:</b></p>  <p><b>Movimiento de hombros:</b> Suba los hombros hacia las orejas, ahora los contrae por diez segundos, rápidamente y repita por tres veces.</p> <p>Suba los hombros hacia las orejas, muévalos hacia atrás en círculos, repita el movimiento, en dirección inversa. Realice tres repeticiones en cada lado.</p> 	

**Movimiento de las manos y muñecas:** Abra y cierre las manos, llevando el pulgar hacia dentro y flexionando los dedos, repita dos veces.

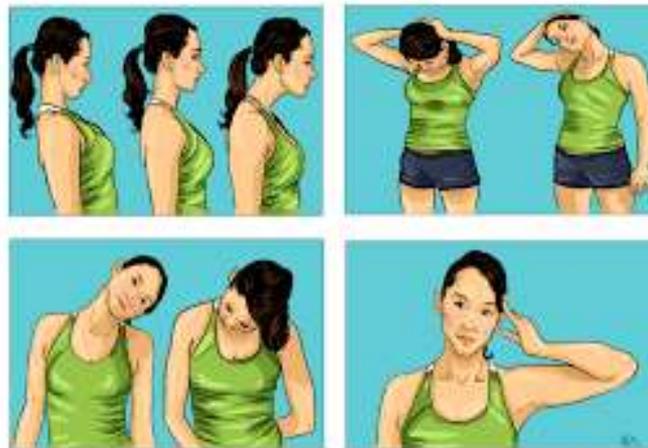
Realice círculos con las manos, hacia un lado y luego al otro, repita 3 veces en cada lado.



**Ejercicio para el cuello:**

Con la ayuda de una mano llevar la cabeza hacia un lado como si tocara el hombro con la oreja hasta sentir una leve tensión, mantener esta posición durante 15 segundos y realizarlo hacia el otro lado.

Enlazar los dedos de las manos y llevarlas detrás de la cabeza tal manera que lleve el mentón hacia el pecho efectuar esta posición durante 15 segundos.



**Masajes para el dolor de cabeza:** Todos los pasos realizarlos con una respiración lenta y profunda.

**Paso 1:** Con las yemas de los dedos y en forma circular masajear el área donde terminan las cejas, durante 30 segundos.



**Paso 2:** Con toda la mano hacer un desplazamiento desde el centro de la frente hacia las orejas. Repetirlo 10 veces.



**Paso 3:** Con el dedo pulgar o índice hacer presión desde donde empieza hasta donde terminan las cejas. Repetirlo 8 veces.



**Paso 4:** Con las yemas de los dedos hacer en toda la cabeza un masaje como si nos hiciéramos un shampoo. Hacerlo durante 30 segundos.



**Elaborado por:** Ricaurte Alvarado Daniela (2018).

## Anexo N° 6 Plan de Señalización para el Laboratorio de Química de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

La elaboración de un plan de señalización de seguridad es el complemento para obtener debidamente ordenado el laboratorio y así llevar un mejor control de los riesgos, de tal manera llevar de manera correcta las señaléticas de advertencia, obligatorias y obligación las mismas que ayudan a la prevención de riesgos.

Cada centro de trabajo es diferente de acuerdo al tipo de actividad que realicen, la señalización es una herramienta de prevención y una medida para asegurar que el trabajo se desarrolla en condiciones de seguridad.

- **Colores y señales de Seguridad.-** Los colores están alineados según la **Norma NTE INEN – ISO 3864-1**, el propósito de cada color y figura es llamar la atención a las situaciones y objetos que afecta salud y seguridad de las personas.

Tabla N° 20 Tipos de señales que se deben utilizar en el laboratorio.

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD			
Código: PSLQ-UTEQ-001	Símbolo: Blanco	Contraste: Blanco	
SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
 USO OBLIGATORIO DE MANDIL	 ES OBLIGATORIO EL USO DE GUANTES	 USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	 OBLIGATORIO MANTENER ORDEN Y LIMPIEZA
SEÑALES DE ADVERTENCIA			
 ACIDOS	 ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO	 SUSTANCIAS O MATERIAS INFLAMABLES	 PELIGRO MATERIAS TÓXICAS

## SEÑALES DE EMERGENCIA



Dirección que debe seguirse  
(señal indicativa adicional  
a las siguientes)



Primeros  
auxilios



Camilla



Ducha de  
seguridad



Lavado de  
los ojos

## SEÑALES DE PROHIBICIÓN



Elaborado por: Ricaurte Alvarado Daniela (2018).