

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO EN  
LA EMPRESA INDUSTRIA QUÍMICA COLOMBIANA S.A.S. “INQUIMICOL”

LINA MARIBEL RAMIREZ TORRES  
DAVID FABIÁN CASTRO FONSECA

UNIVERSIDAD ECCI  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO  
2021

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO EN  
LA EMPRESA INDUSTRIA QUÍMICA COLOMBIANA S.A.S. “INQUIMICOL”

LINA MARIBEL RAMIREZ TORRES COD. 98693

DAVID FABIÁN CASTRO FONSECA COD. 97623

Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Especialista en Gerencia de la  
Seguridad y Salud en el trabajo

MG. JULIETHA OVIEDO CORREA

DOCENTE

UNIVERSIDAD ECCI

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO

2021

Copyright © 2021 Por Lina Maribel Ramírez Torres & David Fabián Castro  
Fonseca. Todos los derechos reservados.

## Dedicatoria

*Gracias a Dios, Gracias a mi familia, y en especial gracias a mi esposo, por creer en mí y apoyarme en el proceso “Je t'aime”. A mi compañero David Fabian por compartir sus conocimientos, su tiempo y su amistad.*

*Lina Maribel Ramirez Torres*

*A mis padres, por haberme inculcado que la disciplina y el amor por lo que se hace son garantía de éxito, a mi esposa por el constante e incondicional apoyo y a mis amados hijos: Juanda y Vilu, por ser fuentes inagotables de amor, alegría y motivación, a todos gracias.*

*David Fabian Castro Fonseca*

## **Agradecimientos**

Agradecemos infinitamente a Dios por guiar nuestro camino con sabiduría y perseverancia, para que pudiésemos avanzar decididamente en cada paso de este proyecto. A la universidad ECCEI, por disponer los medios para que lográramos cumplir este objetivo y a nuestros compañeros por su apoyo incondicional y por enriquecernos con su conocimiento y sus experiencias. A la compañía Inquimicol, por permitirnos aplicar el conocimiento adquirido en el desarrollo de esta investigación en beneficio de la mejora de las condiciones de sus empleados. A la docente Julietha Oviedo Correa, quien ha sido un faro para el desarrollo de este proyecto y gracias a sus aportes y orientación, logramos concluir el proyecto asertivamente.

### **Abstract**

As main topic of this document, is relevant make focus on design of a preventive program to management the risks derived from incoming, handling, storage and shipping of chemical products, by employees from company Inquimicol S.A.S., as results of their daily activities. The design phases/steps, were approached since the enhancement cycle (PDCA) ensuring that process has a feedback based on their own results and identify continuously improvement activities.

Is key to emphasized that activities listed in the prevention program, satisfies the company requirements that were identified after to prepare a wide analysis of available information in this matter. In the same way, the prevention program defines actions in a term on personnel competences, infrastructure improvement, safety data sheets, specific medical examinations, and others.

## **Prefacio**

El presente documento plantea y desarrolla el diseño de un programa de prevención de riesgo químico para la organización INQUIMICOL SAS, ya que, debido a su objeto social, los empleados de esta organización están expuestos constantemente a peligros derivados de las actividades de recepción, manipulación, almacenamiento, alistamiento y despacho de estos productos químicos en sus bases o diluidos, escenario crítico que requiere la determinación de medidas eficaces de prevención, enfocadas en la mitigación de los posibles impactos que este peligro representa para las personas, instalaciones y equipos.

El proyecto se desarrolló sistemáticamente asegurando la consolidación de información que permitiera conocer el escenario real de exposición de la organización, como un historial de accidentalidad por este tipo de peligros, informes de inspección de la ARL, el inventario de productos almacenados, el perfil sociodemográfico de los empleados, los controles actuales y otra información clave, que se trató consistentemente para formular las estrategias y actividades de este programa, que de implementarse ordenada y eficazmente, permitirán a la organización mitigar los peligros intrínsecos que dichos productos químicos les presentan.

## Tabla de Contenidos

<b>1.</b>	<b>Título De La Investigación .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Planteamiento Del Problema .....</b>	<b>2</b>
2.1	Descripción Del Problema .....	2
2.2	Formulación Del Problema .....	4
<b>3.</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>5</b>
3.1	Objetivo General .....	5
3.2	Objetivos Específicos.....	5
<b>4.</b>	<b>Justificación y Delimitación .....</b>	<b>6</b>
4.1	Justificación .....	6
4.2	Delimitación.....	8
4.3	Limitaciones.....	9
<b>5.</b>	<b>Marco De Referencia .....</b>	<b>10</b>
5.1	Estado del Arte.....	10
5.2	Marco Teórico.....	15
5.3	Marco Legal .....	29
<b>6.</b>	<b>Marco Metodológico De La Investigación .....</b>	<b>33</b>
6.1	Recolección de la información.....	35
6.1.1.	Datos Generales, Identificación y Localización De La Empresa.....	35
6.1.2.	Población.....	35
6.1.3.	Clasificación de los Peligros. ....	36
6.1.4.	Inventario de los Productos Químicos. ....	37
6.1.5.	Identificación De Los Productos Químicos. ....	39
6.2	Fases del Estudio.....	41
6.3	Análisis de la Información .....	41
6.4	Propuesta de la Solución.....	46
<b>7.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>48</b>
7.1	Gestión Documental: .....	48
7.1.1.	Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IVEPAR). ....	48
7.1.2.	Hojas de Seguridad – Identificación de Productos. ....	48

7.1.3.	Procedimientos Operativos Seguros para la recepción, almacenamiento y manipulación de Productos Químicos. ....	51
7.1.4.	Matriz de Elementos de Protección Personal.....	52
7.2	Medidas de intervención.....	53
7.3	Monitoreo y Evaluación de la Gestión del Riesgo Químico.....	53
7.4	Capacitación.....	54
7.5	Mejoramiento Continuo.....	55
<b>8.</b>	<b>Discusión .....</b>	<b>56</b>
<b>9.</b>	<b>Análisis Financiero .....</b>	<b>57</b>
<b>10.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>59</b>
<b>11.</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>60</b>
<b>12.</b>	<b>Referencias Bibliográficas y Webgrafías .....</b>	<b>61</b>

**Lista de Tablas**

	Pág.
<i>Tabla1 - Informe de Accidentalidad de Inquimicol S.A.S. ....</i>	<i>3</i>
<i>Tabla2 - Marco Legal Vigente Aplicable a Inquimicol S.A.S. ....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla3 - Datos Generales, Identificación y Localización De Inquimicol S.A.S. ....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla4 - Distribución Sociodemográfica De Inquimicol S.A.S. ....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla5 - Inventario De Productos Químicos ....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 6 – Inventario De Hojas De Seguridad ....</i>	<i>49</i>

## Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1 - Ubicación de la Empresa Inquimicol S.A.S.</i> .....	9
<i>Figura 2 - Ejemplo de Tabla de peligros, Anexo A, Guía GTC 45:2012</i> .....	23
<i>Figura 3 - Ciclo de la Mejora Continua</i> .....	26
<i>Figura 4 - Cronograma de implementación del Diseño del Programa de Prevención de Riesgo Químico de Inquimicol S.A.S.</i> .....	34
<i>Figura 5 - Clasificación de los peligros en materia SST de Inquimicol S.A.S.</i> .....	36
<i>Figura 6 - Etiqueta de identificación de productos químicos utilizada por Inquimicol S.A.S;</i> .....	39
<i>Figura 7 - Carrotanque descargando materias primas</i> .....	42
<i>Figura 8 - Tanque de almacenamiento de materias primas</i> .....	42
<i>Figura 9 - Proceso de formulación de productos</i> .....	43
<i>Figura 10 - Proceso envase de producto terminado</i> .....	43
<i>Figura 11 - Proceso cargue de producto terminado</i> .....	44
<i>Figura 12 - Tabla resumen Anexo 11</i> .....	45
<i>Figura 13 - Modelo descriptivo de los elementos del programa de Riesgo Químico</i> .....	47
<i>Figura 14 - Matriz de Compatibilidad de productos Químicos</i> .....	51
<i>Figura 15 - Presupuesto de la implementación del Programa de prevención</i> .....	57

## **Lista de Anexos**

**Anexo 1** – Matriz de Identificación de Peligros, Valoración de Riesgos y Determinación de Controles de Inquimicol SAS, Matriz IPVRDC.

**Anexo 2** – Hojas de Seguridad de los Productos Químicos Inventariados.

**Anexo 3** – Procedimiento de Recepción y Almacenamiento de Productos Químicos

**Anexo 4** – Procedimiento de Control de Calidad de Materia Prima.

**Anexo 5** – Procedimiento de Alistamiento y Entrega de Productos Químicos.

**Anexo 6** – Formato de Inspecciones de Seguridad de Riesgo Químico.

**Anexo 7** – Matriz de Elementos de Protección Personal, EPP's.

**Anexo 8** – Plan Medidas de Intervención.

**Anexo 9** – Programa de Capacitación.

**Anexo 10** – Tabla de Indicadores de Gestión.

**Anexo 11** – Diagnóstico Inicial.

## **1. Título De La Investigación**

Propuesta de un programa de prevención de riesgo químico en la empresa Industria Química Colombiana S.A.S. “Inquimicol”.

## **2. Planteamiento Del Problema**

### **2.1 Descripción Del Problema**

Inquimicol S.A.S., es una empresa colombiana con más de 25 años de trayectoria en el mercado, comercializando productos y mezclas derivadas del petróleo para el sector industrial y farmacéutico, siendo algunos de sus productos catalogados como “CONTROLADOS” bajo la Resolución No.0001 del 8 de enero de 2015 por El Consejo Nacional de Estupefacientes- CNE y específicamente en su portafolio los siguientes: Aceites, Ácidos Inorgánicos, Alcoholes, Ésteres, Glicoles, Hidrocarburos, Mezclas Específicas, Pintura Automotriz, Sales Inorgánicas, Thinner, Maxo NoMic60 y también la prestación de servicios de producción de mezclas específicas y el servicio de almacenamiento de sustancias químicas en planta propia, teniendo en cuenta que se cuenta con la infraestructura física y técnica para la operación.

Proponemos el desarrollo del presente Programa de Prevención en aras de mejorar las condiciones laborales y de salud de sus trabajadores, pretendemos contribuir a la optimización de la calidad de vida de los trabajadores, proteger la vida y reducir los riesgos por la exposición continua. De acuerdo a la información obtenida en la empresa, se puede constatar que hay deficiencia en cuanto al desarrollo de controles que minimicen el impacto de la exposición elevada a los factores de riesgo químico durante la operación.

En estadísticas de accidentalidad que la empresa ha reportado a la Aseguradora de Riesgos Laborales Colmena, encontramos 4 accidentes laborales en los últimos 10 años catalogados en la investigación como “Leves” de los cuales 2, hacen referencia a la exposición al Riesgo Químico.

**Tabla 1**  
***Informe de Accidentalidad de Inquimicol S.A.S.***

FECHA	CARGO	TIPO DE ACCIDENTE
07/07/2010	CONDUCTOR Y OFICIOS VARIOS	Intoxicación por Inhalación (Ácido Nítrico)
27/03/2012	BODEGUERO-VARIOS	Atrapamiento MSD (Tambor)
25/01/2013	OFI VARIOS CONDUCTOR	Contacto Ocular (Thinner)
04/03/2016	AUXILIAR DE BODEGA	Sobreesfuerzo (Levantamiento de cargas)

**Nota:** Informe del Periodo 01/01/2010 al 03/04/2021, tomado de Informe estadísticas ARL Colmena.

Al estudiar el informe de Condiciones de Salud emitido para el año 2.020, no se encuentra información de relevancia frente a las condiciones de salud de los trabajadores, teniendo en cuenta que los índices de accidentalidad de los años 2017, 2018, 2019 y 2020 se mantuvo en el 0%, el ausentismo por incapacidad se encontró en el 1% , y no obedeció a causas derivadas del trabajo, así mismo resalta la buena condición de salud de los trabajadores al encontrarse en edades que no superan los 45 años, en las recomendaciones destaca el uso obligatorio de los elementos de protección personal para la ejecución de sus labores, así como el desarrollo del plan de inducción , reinducción y capacitación continua sobre los riesgos asociados a su labor.

El informe Diagnóstico factor de Riesgo Químico realizado por ARL COLMENA en el año 2.019 para Inquimicol S.A.S., en sus recomendaciones sugiere la implementación del Programa de Vigilancia Epidemiológica para la Gestión del Riesgo Químico, teniendo en cuenta que la capacidad de almacenamiento de la planta asciende a los 30.000 litros diarios de producto inflamable, que por su grado de peligrosidad merecen la implementación de medidas de seguridad rigurosas, así mismo y con el fin de proteger a la población trabajadora que para la actualidad corresponde a 15 trabajadores directos (8 Hombres y 7 Mujeres) y una afluencia diaria de 10 a 15 visitantes entre clientes y proveedores expuestos a este riesgo.

Es importante mencionar que la empresa viene trabajando en la implementación del Sistema globalmente armonizado, y del sistema de gestión de seguridad y salud en el

trabajo, esfuerzos que se ven opacados al no contar con el personal capacitado para ejecutar la labor tal y como lo indica el decreto 1072 de 2.015 en cuanto a las competencias del responsable de seguridad y salud en el trabajo.

La propuesta entonces va encaminada al fortalecimiento de la ejecución de procesos productivos seguros, integrados y sólidos, acordes al cumplimiento de los estándares establecidos para la actividad y al mejoramiento continuo de los mismos.

## **2.2 Formulación Del Problema**

¿Qué mecanismos de prevención se deben implementar para controlar eficientemente la exposición continua al Riesgo Químico por parte de los empleados de la empresa Inquimicol S.A.S.?

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

Diseñar un Programa de prevención para el control del riesgo químico en la Empresa Industria Química Colombiana SAS, con el fin de plantear un mecanismo eficiente que haga frente a la ocurrencia y los efectos derivados de la manipulación, almacenamiento y exposición continua a los productos químicos.

#### **3.2 Objetivos Especificos**

Consolidar información relevante que permita planificar las estrategias del programa de prevención de riesgo químico, que sean apropiadas a las necesidades de Inquimicol SAS.

Identificar los elementos principales que debe contener el Programa de prevención de Riesgo Químico para Inquimicol S.A.S. desde el ciclo de la mejora continua (Ciclo de Deming), alineado con los requisitos del marco legal vigente aplicable en materia de riesgo químico.

Proponer el plan de trabajo para la implementación del programa de prevención Riesgo Químico de Inquimicol S.A.S., asegurando que las actividades planeadas se evalúen periódicamente y a partir de los resultados obtenidos se generen actividades de mejoramiento.

## **4. Justificación y Delimitación**

### **4.1 Justificación**

El desarrollo de la humanidad en el último siglo, se estructuró principalmente en los avances y aplicaciones derivados de las ciencias fundamentales, como la física y la química, dando paso a las especializaciones de la rama de la ingeniería y de la mano de los logros alcanzados, también se requirió de manera exponencial la comercialización de nuevas materias primas, dando paso a la industrialización de los proveedores de materiales químicos. Debido a este crecimiento constante de la industria, esta oportunidad de negocio fue identificada por los socios fundadores de Inquimicol S.A.S., quienes desde hace 25 años y de manera constante han venido trabajando y mejorando la cantidad y calidad de los productos entregados a los clientes de diversas industrias, sin embargo, de la mano del crecimiento y nuevos desarrollos, los riesgos emergentes de trabajar con los productos químicos ha aumentado en similar medida, y a pesar que la organización ha aplicado algunos controles operacionales, como capacitaciones al personal, identificación de productos, criterios de almacenamiento y uso de EPP, estas acciones no se encuentran alineadas a un propósito común y no se aplican de manera armónica asegurando una mitigación real del riesgo.

Este proyecto, se fundamenta en la recopilación de información clave del contexto de la organización, el marco legal aplicable y los antecedentes de accidentalidad registrados, y a partir de estos, articular el programa de prevención para el control del riesgo químico, mejorando de manera sistémica y medible las condiciones de salud de los trabajadores, fortaleciendo la cultura del autocuidado y reduciendo significativamente los impactos ambientales adversos en el entorno donde Inquimicol S.A.S., desarrolla sus operaciones. Con la implementación, seguimiento y mejora de este Programa de Prevención, también se logrará la alineación y cumplimiento de la legislación colombiana en materia de fabricación, manipulación, aplicación y almacenamiento de productos químicos.

El uso y manipulación de las sustancias químicas pueden causar accidentes laborales y enfermedades graves con consecuencias que pueden ir desde alteraciones respiratorias, quemaduras e intoxicación, hasta provocar la muerte. Estas consecuencias dependerán de las características de la sustancia, la vía de ingreso o contacto, el tiempo de exposición y de factores propios del trabajador, por esta razón resulta de vital importancia controlar y gestionar de manera responsable los procesos operativos de la organización.

En 2018, el Centro de Información de Seguridad sobre Productos Químicos CISPROQUIM atendió 11.105 emergencias en todo el territorio nacional. El 78% de estas emergencias fueron intoxicaciones, el 21% casos toxicológicos, mientras que el 0,4% correspondieron a reportes de emergencias tecnológicas (fugas, pérdidas de contención, incendio o explosión que involucran productos químicos).

Que la expedición del **Decreto 1496 de 2018** se adoptó el **Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos - SGA** aplicable en todo el territorio nacional, para la clasificación y la comunicación de peligros de los productos químicos y que la Resolución 0312/2019 expedida por el Ministerio de Trabajo, establece en su artículo 33 “Prevención de accidentes en industrias mayores: las empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras, comercializadoras y usuarios de productos químicos peligrosos, deberán tener un programa de trabajo con actividades, recursos, responsables, metas e indicadores para la prevención de accidentes en industrias mayores, con la respectiva clasificación y etiquetado de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, observando todas su obligaciones al respecto y dando cumplimiento a la Ley 320 de 1996, el Decreto 1496 del 2018 y demás normativa vigente sobre la materia”.

Para el año 2019 se atendieron 11.182 eventos de emergencia, de los cuales 9.222 casos corresponden a intoxicaciones, es decir, el 82,47% del total de las emergencias. El 17,53% restante correspondieron a reportes de emergencias tecnológicas (fugas, pérdidas de contención, incendio o explosión que involucran productos químicos).

Así mismo es indispensable mencionar que el documento **CONPES 3868** del año 2016, hace referencia al fortalecimiento de la política pública de la gestión del riesgo asociado al

uso de las sustancias químicas en todas las etapas del ciclo de vida y el Programa de Prevención de Accidentes Mayores en la industria Química.

En conclusión, la eficaz implementación de este proyecto, asegurará beneficios tangibles para todas las partes interesadas relevantes, desde la perspectiva de la alta dirección e inversionistas, se prevén beneficios económicos manifestados en la reducción de accidentes de trabajo y lesiones incapacitantes, demandas laborales y mejoramiento de la productividad, así como la valoración de los activos físicos como consecuencia de las inversiones en medidas de prevención y mitigación; los empleados y sus familias, así como la comunidad cercana a la planta de producción de Inquimicol S.A.S., se beneficiará con el mejoramiento de la seguridad de las condiciones laborales, la definición de políticas seguras de almacenamiento de los productos químicos, el desarrollo de la competencia del personal administrativo y técnico respecto de la fabricación, manipulación, aplicación y almacenamiento de productos químicos y el despliegue de estas prácticas seguras a los proveedores y contratistas. Finalmente, este trabajo aplicativo sirve como marco de referencia a la comunidad educativa y a las empresas del sector para el desarrollo de nuevos aportes investigativos asociados a la gestión integral de los riesgos químicos.

#### **4.2 Delimitación**

El trabajo investigativo para el diseño del Programa de Prevención de Riesgo Químico, aplica a todas las actividades misionales de la empresa Inquimicol S.A.S., única sede en la Calle 9 # 41b-30, en la localidad de Puente Aranda de la ciudad de Bogotá. Así mismo, este proyecto se desarrollará en el periodo comprendido entre enero y mayo de 2021.



**Figura 1.** Ubicación de la Empresa Inquimicol S.A.S., Fuente: Google Maps - Año 2.021

### 4.3 Limitaciones

El equipo investigador encuentra como limitante significativa para el desarrollo riguroso del proyecto: el tiempo, recurso clave para la confirmación de los datos que la organización ha venido recolectando y a pesar que provienen de fuentes altamente confiables, se encontraba relevante poder validar si la valoración sobre los mismos, se mantiene vigente en el tiempo.

## **5. Marco De Referencia**

Para esta investigación hemos tomado como referencia los antecedentes, convenios, estudios e investigaciones de orden nacional e internacional que promueven la obligación que tienen las instituciones públicas y privadas de fortalecer la gestión del riesgo asociado al uso de las sustancias químicas en todo su ciclo de vida, la protección del medio ambiente y la preservación de la vida.

### **5.1 Estado del Arte**

La gestión de intervención de los peligros asociados a la manipulación de sustancias químicas a nivel internacional, tuvo cabida en la temática de las conferencias de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) sobre la protección del medio ambiente y desarrollo, conocida también como “Cumbre para la tierra” realizadas en Estocolmo en el año 1972, en Rio de Janeiro en el año 1992 y en Johannesburgo en el año 2002, producto de ello se adoptó el capítulo 19 sobre la Gestión Ecológicamente Racional de los Productos Químicos Tóxicos, incluida la Prevención del Tráfico Internacional Ilícito de Productos Tóxicos y Peligrosos, y se instó a los países a establecer políticas públicas para producir y utilizar productos químicos sin que ellos causaran efectos nocivos en la salud y el ambiente con metas a finalizar el plan antes de 2020.

En Asamblea General de la ONU de Rio de Janeiro se programó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, con la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia, se plantean 17 Objetivos con 169 metas de carácter integrado que abarcan las esferas económica, social y ambiental. Se planteó reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades resultantes de la manipulación de químicos peligrosos a fin de minimizar los efectos adversos en la salud humana y el ambiente.

No obstante, Colombia ha ratificado algunos instrumentos internacionales relacionados con sustancias químicas y los riesgos laborales asociados, entre ellos el Convenio 170 y la

Recomendación 177 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), sobre la seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo, aprobados mediante la Ley 55 de 1993, el Convenio 174 y la Recomendación 181 que buscan la prevención de accidentes mayores que involucren sustancias peligrosas y la limitación de sus consecuencias la cual fue incluida en el Documento CONPES en el año 2016.

A través del decreto 1496 de 2018, Igualmente, se propuso avanzar en la evaluación y manejo del riesgo, la implementación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) y la política para la gestión de prevención, preparación y respuesta ante los accidentes químicos.

Por otro lado, y teniendo como marco referencial documentos académicos que sustenten la investigación relacionamos algunos trabajos que contribuyen al área de estudio del presente proyecto:

El documento “Identificación y evaluación de los riesgos de una planta química y sus correspondientes medidas preventivas. Bianchi, Sebastián Alejo. Universidad Politécnica de Catalunya. 2.014” plantea que el resultado de la identificación fue producto de la aplicación del método: Nota Técnica de Prevención (NTP) 330 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) sobre el “sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente”, identifican las situaciones de riesgo existentes mediante la implementación de cuestionarios de chequeo ajustados a las características de la actividad y las instalaciones objeto de estudio. (Bianchi, 2014).

El trabajo de Investigación “Propuesta De Un Sistema De Vigilancia Epidemiológico Para Los Riesgos Químicos De Una Empresa Del Sector Farmacéutico. Anyela Cristina Campos Ramirez & Sergio Daniel Jimenez Cardenas. ECCI. 2015” logró la caracterización, e identificación de los puntos de exposición a los agentes químicos presentes en los procesos productivos del sector farmacéutico, lo cual permitió evidenciar las condiciones de ambiente de trabajo para determinar la estructura y componentes que debía tener el sistema de vigilancia epidemiológica aplicable a la empresa.

Las medidas de intervención propuestas en el “Diseño Del Programa De Gestión De Riesgo Químico En La Empresa Scalpi SA. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. (Ceballos & Moreno, 2015)” producto del análisis detallado de la valoración de los riesgos y la revisión del cumplimiento normativo para la empresa a través de la metodología listas de chequeo, nos brinda una herramienta práctica para el levantamiento y diagnóstico inicial de la presente investigación.

El ciclo de trabajo propuesto en el documento “Diseño Del Programa De Gestión De Riesgo Químico Para La Empresa Cian Ltda. Jenny Viviana Chaparro Velásquez, Jonathan Nicolas Niño Rueda, Yenni Sofia Meneses Falla, Universidad Ecci. 2016” incorporó la elaboración de listas de chequeo para identificar el nivel de cumplimiento que presentaba la empresa frente a la gestión del riesgo químico, lo cual permitió abordar la problemática directa y la entrega de resultados satisfactorios, sin embargo, el propósito de la presente investigación no se enfoca solo en el cumplimiento normativo sino en brindar las herramientas prácticas de concientización antes, durante y después de la jornada laboral.

El autor plantea que como resultado del “Programa De Gestión De Riesgo Químico En La Empresa Distribuidora De Químicos De Santander. Cáceres F; Murillo; Monroy R.2. Universidad Libre Seccional Cúcuta.2018”, la empresa desarrolló los protocolos de almacenamiento y manipulación segura de productos químicos lo cual les permitió prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales y cumplir con la normatividad legal vigente en materia de riesgos laborales y la disminución de peligros por control de riesgos de condiciones de seguridad.

Este trabajo “Diseño De Un Sistema De Vigilancia Epidemiológica De Riesgo Químico Para Biobrill S.A.S. Diana Patricia Bonilla Sánchez. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. 2019, permitió identificar las enfermedades laborales que se pueden desarrollar en el futuro en los trabajadores de la empresa, asociadas al Riesgo químico y derivadas de la exposición y manipulación continua a los químicos comercializados por la empresa Biobrill.

El estudio de investigación “Evaluación Del Riesgo Químico En Laboratorios De Institutos De Bachillerato y Formación Profesional De La Generalitat De Cataluña. Alberto Fabeiro

Alonso. Universidad Politécnica de Catalunya. 2.019” consideramos relevante el desarrollo del método IPMAQ, un método cualitativo para determinar el grado de peligrosidad de un laboratorio, consiste en recopilar la máxima información cualitativa acerca de las variables condicionantes de la exposición, la peligrosidad intrínseca de los productos empleados y las condiciones físicas y ambientales del trabajo.

El trabajo de investigación “Diseño De Un Programa De Riesgo Químico Para La Empresa Kenzo Jeans S.A.S Portillo Montero Jenny Paola. Corp. Universitaria Minuto De Dios. 2018” utiliza estrategias cualitativas y cuantitativas enfocadas a las tareas de manipulación y almacenamiento de sustancias químicas, mejorando las prácticas almacenamiento y cumpliendo con la normatividad vigente

El autor considera la Vigilancia Epidemiológica como el proceso que brinda las garantías necesarias para un ambiente de trabajo saludable, las tareas de observar, registrar, recolectar y analizar hechos y a partir de ellos decidir qué acciones definir respecto a la prevención y control de enfermedades asociadas a la exposición de sustancias químicas. El trabajo se desarrolla en 4 fases, las tres primeras diagnósticas, que incluyeron una evaluación del riesgo químico y un análisis del ausentismo por salud y una cuarta fase dirigida a elaborar la propuesta de un programa de vigilancia epidemiológica de la salud de los trabajadores. “Formulación del programa de Vigilancia epidemiológica para las líneas de producción de esmaltes compactos de la empresa Laboratorios Cosméticos VOGUE SAS localizada en Soacha Cundinamarca. Gómez Miranda, Jomary Stephany.2018

La propuesta “Diseño del programa de riesgo químico para empresas de transporte masivo en la ciudad de Bogotá” Devia, Angela Patricia y Lozano, Luz Mery 2.014, Contiene lineamientos para el programa de riesgo químico, dirigido a las empresas operadoras de transporte y almacenamiento de productos químicos, incluye las practicas relacionados con la regulación del transporte de mercancías peligrosas y propone estrategias para la reducción de la accidentalidad derivada de las actividades de alistamiento, mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, limpieza y embellecimiento de flota.

Una de las principales funciones del Sistema de vigilancia es prevenir y detectar precozmente enfermedades laborales, el documento “Diseño de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Enfermedades por exposición a bencenos y sus derivados en una empresa ensambladora de motos del Norte del Departamento del Cauca” Vargas Taborda, María Liliana; Vasco Cedeño, Jorge Hernando 2018. empleó la guía de atención integral de seguridad y salud en el trabajo para trabajadores expuestos a benceno y sus derivados adoptados por la Resolución 1013 de 2008 (1); Este sistema permite a las empresas implementar controles y tener un manejo integral incluyendo la promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de las personas expuestas a enfermedades asociadas con la exposición ocupacional a sustancias químicas.

Los productos químicos tienen características especiales, por las cuales un método preventivo es la identificación de las Sustancias a través de la elaboración de Hojas de seguridad, fichas técnicas y tarjetas de emergencia que contienen la información de las propiedades intrínsecas (densidad, pH, temperatura de ebullición, etc.), en este trabajo el autor incluye en sus estrategias la elaboración técnica de documentos de identificación para los productos utilizados en la producción. Andrade Xavier 2.019 Quito Ecuador.

Mediante el desarrollo de estudio de caso y la evaluación del riesgo para la salud laboral de los trabajadores expuestos a benceno, tolueno y xileno, mediante medición de indicadores biológicos de exposición, la susceptibilidad y el daño en el ADN el autor emite las recomendaciones necesarias para Implementar la evaluación de riesgo, como estrategia fundamental para reducir la morbilidad, la mortalidad, la accidentalidad laboral y prevenir las enfermedades profesionales asociadas a la exposición a productos químicos. “Riesgo Químico y Salud Ambiental en Colombia. Estudio de caso con hidrocarburos Aromáticos. Patiño Rosa Isabel 2.017. Instituto de Bioingeniería, unidad de toxicología y Seguridad Química.

Para prevenir los riesgos químicos es necesario disponer, de información sobre las sustancias implicadas, sus características y sus usos, a través de las etiquetas de los envases de los productos químicos y las fichas de datos de seguridad (FDS). Esta información es imprescindible para que se puedan conocer los peligros que éstos representan y plantear

las medidas necesarias para eliminarlos o controlarlos. “Exposición a riesgos químicos en trabajadores de Farmacia y Bioquímica en Trujillo”. Gutiérrez Ramos Myriam Trujillo Perú 2018.

Los autores concluyen que para realizar un adecuado almacenamiento y transporte de las sustancias peligrosas es fundamental identificar el tipo de sustancias, objeto de la operación, el peligro asociado, la incompatibilidad con otras sustancias y las características del embalaje seguro, la forma más practica es a través del rotulado y etiquetado de productos. El almacenamiento debe realizarse en lugares y condiciones ambientales apropiados. “Propuesta para el manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas en bodega del laboratorio del Acueducto metropolitano de Bucaramanga a partir de los requisitos de la NTC 1692. Carrillo Laura Fabiola, Pedraza, Alba Liliana. 2014.

## **5.2 Marco Teórico**

### **Antecedentes**

El hombre a través de las diferentes etapas del desarrollo evolutivo ha aplicado un elemento común que precisamente le ha permitido avanzar en estas edades evolutivas, este no es nada distinto a la observación y aprendizaje de su entorno, manifestado a través del aprovechamiento de los recursos que este le brinda, mejorando así significativamente sus condiciones de adaptabilidad al primero, de tal manera que esta relación cercana y directamente proporcional, responde significativamente (positiva o negativamente), frente a cada estímulo que la otra parte ejerza. En este sentido, encontramos que la química, a pesar que solo algunos siglos después, alcanzase este nombre, ha estado presente de diversas maneras y aplicaciones al desarrollo del ser humano, desde el hombre primitivo hasta los equipos investigadores de prestigiosas universidades y corporaciones.

Revisando las difíciles condiciones del hombre en la antigüedad, en la edad de piedra y a pesar que ya realizaba aplicaciones prácticas con elementos como la madera y la piedra para su vivienda, herramientas de trabajo y armas de caza, encontramos que carecía de un elemento clave que le permitiera mitigar los efectos de la estación climática de invierno, y a pesar que había logrado identificar a través de los rayos, al fuego, este no

era un elemento que pudiese reproducir y controlar a su conveniencia, fue solo hasta que entendió que modificando los estados de los elementos podría obtener nuevas aplicaciones, finalmente, pudo crear el fuego y evolucionar significativamente con diversas aplicaciones y usos, como lo describe Asimov I, en su libro Breve historia de la química *“El calor generado por el fuego servía para producir nuevas alteraciones químicas: los alimentos podían cocinarse, y su color, textura y gusto cambiaban. El barro podía cocerse en forma de ladrillos o de recipientes. Y, finalmente, pudieron confeccionar cerámicas, piezas barnizadas e incluso objetos de vidrio”*(Asimov et al., 2008).

Siguiendo con ese práctico enfoque de la observación y experimentación, el ser humano siguió su incansable carrera de aprovechar al máximo su entorno en beneficio propio, luego de la identificación de los metales y reconociendo su dureza y resistencia y valiéndose del fuego, consiguió malearlos y convertirlos en todo tipo de aplicaciones funcionales y utilitarias. Siglos después, se reconocería una nueva etapa evolutiva por medio de la mezcla controlada de materiales puros en cantidades y presentaciones específicas para obtener nuevos elementos derivados, dando paso a la transmutación de la materia, práctica denominada como alquimia. Y así incontables descubrimientos como la tinta, la pólvora, la cerámica, el vidrio, las bebidas fermentadas, perfumes, jabones, procesos de combustión, descubrimientos de nuevos elementos químicos, la composición de la materia, los átomos y las moléculas, el magnetismo y la electricidad, la tabla periódica de elementos, los enlaces químicos, los rayos catódicos, el electrón, la descomposición de la materia, la radiactividad, la cromatografía, los isótopos, la mecánica cuántica, la fisión nuclear, la bioquímica, la química computacional y un número incontable de nuevos descubrimientos y aplicaciones.

### **La Química**

Una definición muy apropiada que encontramos para la química, es: *“Ciencia que estudia la composición, estructura, transformación, reacciones y propiedades de la materia en todos sus estados”* (Camacho garrido, 2009). Debido a su amplio margen de acción, la química tiene varias derivaciones o especificaciones, encontrando una clasificación dada por este mismo autor, en su libro: Análisis químico, así:

- **Química inorgánica:** Síntesis y estudio de las propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los compuestos formados por átomos que no sean de carbono (aunque con algunas excepciones). Trata especialmente los nuevos compuestos con metales de transición, los ácidos y las bases, entre otros compuestos.
- **Química orgánica:** Síntesis y estudio de los compuestos que se basan en cadenas de carbono.
- **Bioquímica:** Estudia las reacciones químicas en los seres vivos, estudia el organismo y los seres vivos.
- **Química física:** Estudia los fundamentos y bases físicas de los sistemas y procesos químicos. En particular, son de interés para el químico físico los aspectos energéticos y dinámicos de tales sistemas y procesos. Entre sus áreas de estudio más importantes se incluyen la termodinámica química, la cinética química, la electroquímica, la mecánica estadística y la espectroscopía. Usualmente se la asocia también con la química cuántica y la química teórica.
- **Química industrial:** Estudia los métodos de producción de reactivos químicos en cantidades elevadas, de la manera económicamente más beneficiosa. En la actualidad también intenta aunar sus intereses iniciales, con un bajo daño al medio ambiente.
- **Química analítica:** Estudia los métodos de detección (identificación) y cuantificación (determinación) de una sustancia en una muestra. Se subdivide en cuantitativa y cualitativa.

Debido a que los usos y aplicaciones de la química son muy diversos, este trabajo no pretende hacer mayores detalles acerca de la conceptualización de esta ciencia, sino a partir de los diferentes usos, hacer la gestión de los principales riesgos asociados, por ende, nos compete tener un entendimiento detallado del riesgo químico y los diferentes efectos sobre la salud y el ambiente.

### **Riesgo Químico**

Luego de que en párrafos anteriores confirmamos la estrecha relación entre la química y la evolución humana, concluyendo que la primera permitió desarrollar aplicaciones muy

provechosas para la humanidad, y en contraprestación o como consecuencia, estas aplicaciones sentaron las bases y condiciones para nuevos descubrimientos, manteniéndose en constante crecimiento esta relación simbiótica. Pero entendiendo que la química es una ciencia primordialmente experimental, y que, en ese largo camino a través de la aplicación del método científico, se debían hacer suposiciones, planteamiento de hipótesis y validación de cálculos y ante la ausencia de modelos de simulación confiables, cada experimento, desarrollo o aplicación nueva ha representado un peligro para las personas que manipulan estos productos químicos o alteran el estado de sus condiciones intrínsecas o de estabilidad, con consecuencias negativas para estos y su periferia o entorno geográfico, que son directamente proporcionales al nivel de riesgo que el producto químico supone o incluso, que la suma exponencial de productos químicos representa para esta población vulnerable a dichos efectos, es así como Gonzalez (2008), presenta la definición de riesgo químico como “aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición” (p.5). Afortunada, pero dolorosamente, diferentes accidentes derivados de una manipulación, almacenamiento o mezcla indebida, han servido como lecciones aprendidas y han permitido sentar bases de los cuidados, precauciones y controles necesarios para una manipulación segura de estos productos químicos. En general todo producto químico, bajo condiciones específicas, representa algún riesgo para las personas, el entorno y las instalaciones, sin embargo, existe un gran número de ellos que pueden ocasionar lesiones, accidentes y daños con mayor facilidad o factibilidad, sin requerir de condiciones extremas para la materialización de estos eventos, estos son llamados productos químicos peligrosos y exigen mayor atención. Los productos químicos peligrosos son aquellos elementos químicos, compuestos o mezclas, tal como se presentan en su estado natural o como se producen en la industria, que originan:

- *Riesgos para la Salud:* al causar efectos agudos inmediatos o efectos crónicos en la salud de las personas o los seres vivos expuestos por un periodo de tiempo.

- *Riesgos para la Seguridad:* al ocasionar incendios, explosiones o descomposiciones violentas en presencia de calor, oxígeno, agua y otros factores externos.

Sin importar los riesgos intrínsecos que cada elemento, compuesto o mezcla química presenta para las personas, el entorno o instalaciones, dicho riesgo se pondera proporcionalmente al tiempo de exposición al que se vea expuesto y al nivel de manipulación según la etapa en la cadena de producción de estos: Extracción, transporte, manipulación, producción, almacenamiento y comercialización. La anterior afirmación, supone que los efectos producidos por los productos químicos que se manipulan al interior de Inquimicol S.A.S., deben gestionarse por medio de una metodología ordenada y sistémica que incluya etapas como la identificación, contextualización, valoración, relación de controles existentes y determinación de medidas de intervención para cada una de las etapas de la cadena de producción de la organización y/o actividades de soporte/suplementarias, que permitan llevar estos peligros a niveles de aceptabilidad válidos para la organización, de acuerdo a su apetito al riesgo.

En su ensayo de Riesgos de Ocupacionales, Gonzalez (2.017), define los riesgos de los productos químicos con base al estado de la materia en que se encuentran presentes en la naturaleza, de la siguiente forma:

- **Sólidos:** son las formas de los productos químicos que es probable que ocasionen envenenamiento químico, aunque algunos pueden provocar envenenamiento si tocan la piel o pasan a los alimentos cuando se ingieren. Los productos químicos en forma sólida pueden desprender vapores tóxicos que se pueden inhalar, y los sólidos pueden ser inflamables y explosivos, además de corrosivos para la piel. (Gonzalez, 2.017, p.7)
- **Polvos:** son pequeñas partículas de sólidos. El principal peligro de los polvos peligrosos es que se pueden respirar y penetrar en los pulmones. Las partículas más pequeñas son las más peligrosas porque pueden penetrar en los pulmones y tener efectos dañinos, o bien ser absorbidas en la corriente sanguínea y pasar a partes del organismo, o pueden causar lesiones a los ojos. En determinadas condiciones los

polvos pueden explotar, por ejemplo, en silos de cereales o en harineras. (Gonzalez, 2.017, p.7)

- **Líquidos:** Muchos productos químicos líquidos desprenden vapores que se pueden inhalar y ser sumamente tóxicos, según la sustancia de la que se trate. La piel puede absorber las sustancias químicas líquidas. Algunos productos pueden dañar inmediatamente la piel y otros pasan directamente a través de la piel a la corriente sanguínea por lo que pueden trasladarse a distintas partes del organismo. Las humedades y los vapores son a menudo invisibles. (Gonzalez, 2.017, p.7)
- **Vapores:** Muchas sustancias químicas líquidas se evaporan a temperatura ambiente, lo que significa que forman un vapor y permanecen en el aire. Los vapores de algunos productos químicos pueden irritar los ojos y la piel y su inhalación puede tener consecuencias graves en la salud. Los vapores pueden ser inflamables o explosivos. (Gonzalez, 2.017, p.7)
- **Gases:** Es fácil detectar la presencia de gases por su color o por su olor, pero hay otros gases que no se pueden ver ni oler en lo absoluto y sólo se pueden detectar con un equipo especial. Algunos gases producen efectos irritantes inmediatamente y otros pueden advertirse únicamente cuando la salud está gravemente dañada. Los gases pueden ser inflamables o explosivos. (Gonzalez, 2.017, p.8)

De igual manera, el mismo documento con base en los riesgos inherentes de los productos químicos, presenta la siguiente clasificación:

- **“Explosivos:** sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son sensibles a los choques o fricciones. Por ejemplo: Nitroglicerina Precaución: evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor”. (Gonzalez, 2.017, p.10)
- **Inflamables:** Sustancias y preparaciones: que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin empleo de energía o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, desenvuelven gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. Por ejemplo: Benceno, Etanol, Acetona, etc.

Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua). (Gonzalez, 2.017, p.10)

- **Comburentes:** Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. Por ejemplo: Oxígeno, Nitrato de potasio, Peróxido de hidrógeno, etc. Precaución: evitar su contacto con materiales combustibles. Peligro de Inflamación: Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción. (Gonzalez, 2.017, p.10)
- **“Corrosivos:** Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. Por ejemplo: Ácido clorhídrico, Ácido fluorhídrico, etc. Precaución: No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas”. (Gonzalez, 2.017, p.10)
- **Irritantes:** Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria. Por ejemplo: Cloruro de calcio, Carbonato de sodio, etc. Precaución: los gases no deben ser inhalados o tocados. (Gonzalez, 2.017, p.10)
- **Nocivos:** Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud de forma temporal o alérgica. Por ejemplo: Etanal, Dicloro-metano, Cloruro de potasio, etc. Precaución: debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores. (Gonzalez, 2.017, p.10)
- **Tóxicos:** Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud. Por ejemplo: Cloruro de bario, Monóxido de carbono, Metanol, etc. Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado y en caso de contacto lavar con abundante agua. (Gonzalez, 2.017, p.10)
- **“Radiactivos:** Sustancias que emiten radiaciones nocivas para la salud”. (Gonzalez, 2.017, p.10)
- **Peligroso para el medio ambiente:** El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo. Precauciones:

debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente. Tratamientos especiales tienen que ser tomados. (Gonzalez, 2.017, p.11)

Tomando como referencia, otro estándar muy utilizado y valorado en las diferentes industrias, como lo es la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, GTC-45 de 2012, se encuentra que el anexo A, presenta una lista ejemplo de la clasificación de peligros, que destina una columna a los peligros Químicos, refiriendo en esta a los derivados de: Polvos orgánicos a inorgánicos; Fibras; Líquidos (Nieblas y Rocíos); Gases y vapores; Humos metálicos y no metálicos; Material Particulado.

**ANEXO A  
(Informativo)**

**Ejemplo de la table de peligros**

Nota: La presente tabla proporciona orientación y no constituye una lista exhaustiva de todos los peligros existentes.

Descripción	Clasificación						
	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales*
Virus	Ruido (impacto intermitente y continuo)	Polvos orgánicos e inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios)	Postura (prologada mantenida, forzada, antigravitacionales)	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo	
Bacterias	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor)	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto	
Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social del trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo)	Movimiento repetitivo	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caldas de objeto)	Vendaval	
Rickettsias	Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación	
Parásitos	Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos, no metálicos	Interfase persona tarea (conocimientos, habilidades con relación a la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización)		Accidentes de tránsito	Derrumbe	
Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)		Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (Robos, atracos, asaltos, atentados, desorden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)	
Mordeduras	Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta Infrarroja)	Material particulado			Trabajo en Alturas		
Fluidos o excrementos					Espacios Confinados		

\* Tener en cuenta únicamente los peligros de fenómenos naturales que afectan la seguridad y bienestar de las personas en el desarrollo de una actividad. En el plan de emergencia de cada empresa se consideraran todos los fenómenos naturales que pudieran afectarla.

**Figura 2.** Ejemplo de Tabla de peligros, Fuente: Anexo A, Guía GTC 45:2012

## **La salud en el trabajo y la prevención de enfermedades laborales**

Con base en su instinto de autocuidado y protección, las personas ante el latente peligro que una tarea puede generar, han buscado la manera para gestionarla responsablemente minimizando o controlando el riesgo de materialización de los accidentes, sin embargo, esta responsabilidad y gestión no depende en un gran porcentaje de ellos, sino que requiere el esfuerzo de los empresarios quienes a través del aseguramiento de las condiciones y el ambiente seguro del trabajo, son los llamados a liderar estos esfuerzos de protección de la vida y la seguridad de sus trabajadores. Los primeros pasos formales y consistentes en materia de Seguridad laboral se dieron durante el siglo XIX en Francia, como resultado del auge de la revolución Francesa y la dignificación del hombre como motor de la sociedad y luego, se fueron extendiendo y multiplicando en otros países industrializados, dando paso a normatividad en la materia de Seguridad industrial como regularización de la jornada laboral, seguros, entes reguladores y mecanismos de protección de peligros ante accidentes y si bien es cierto, que estos empleadores día tras día han venido entendiendo su rol principal en este sentido y obrado más conscientemente, entendiendo que la seguridad es un beneficio común para las partes interesadas, inicialmente solo les preocupaba aplicar las medidas mínimas evitando las multas y sanciones definidas en el marco legal. En Colombia, (como se desarrolla específicamente en la sección 5.3 de este documento) actualmente, existe un marco legal en materia de seguridad y salud en el trabajo amplio y suficiente, soportado en leyes, decretos y resoluciones con un amplio alcance y requisitos específicos de acuerdo al peligro que se identifica como factor clave de riesgo, así mismo, por medio del Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo 1072 de 2015, el Ministerio de Trabajo, articuló y unificó la legislación laboral, incluso abordando la seguridad y salud en el trabajo, es así como todas las empresas legalmente constituidas, sin importar su tamaño, patrimonio, localización ni objeto social, deben implementar unos requisitos mínimos en el marco del Sistema General de Riesgos Laborales, alineándose a los criterios de la resolución 0312 de 2019, por la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, SG-SST. Dentro de los requisitos mínimos que son comunes a todas las organizaciones, se destacan las siguientes:

- *Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos:* Realizar la identificación de peligros y la evaluación y valoración de los riesgos con el acompañamiento de la ARL.
- *Medidas de prevención y control frente a peligros y riesgos identificados:* Ejecutar las actividades de prevención y control de peligros y/o riesgos, con base en el resultado de la identificación de peligros, la evaluación y valoración de los riesgos.

Es así como a partir de la anterior obligación y retomando el hilo conductor de este documento, de acuerdo al panorama de peligros y riesgos que presenta la organización Empresa Industria Química Colombiana SAS, encontrando que el riesgo químico es un elemento crítico, se hace imperioso la determinación de las medidas de intervención, siendo un mecanismo clave el establecimiento de programas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo.

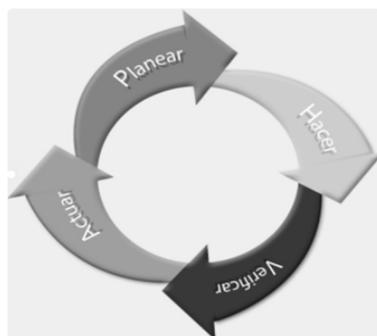
### **Programa de Gestión**

Serie ordenada de actividades planeadas, ejecutadas y controladas para cumplir un objetivo táctico u específico de la organización, que generalmente está orientado o alineado con un objetivo estratégico del Sistema de Gestión; estos programas de gestión se deben planear y ejecutar en un periodo de tiempo específico que asegure la consecución de los resultados planeados, así mismo, deben asegurar que las responsabilidades y autoridades para el cumplimiento de sus tareas, sean definidas y comunicadas a las partes interesadas relevantes. Existen programas de gestión con diferentes enfoques de acuerdo al objetivo que se desee alcanzar, dentro de estos se destacan: Programa de Vigilancia Epidemiológica o PVE, Programa de Promoción, Programa de Intervención o un Programa de Prevención. Generalmente, las organizaciones para dar cumplimiento a los requisitos legales vigentes aplicables en materia de Seguridad y salud en el trabajo en Colombia y de acuerdo a su objeto social, deben implementar una serie de programas que se alinean como parte de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, SG-SST.

## Programa de Prevención

Es un mecanismo con características específicas, cuyo objetivo es la definición, planeación y ejecución de acciones articuladas para minimizar la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto de un evento no deseado, como los accidentes laborales, a partir de la contextualización y valoración de los riesgos emergentes. Este mecanismo es ampliamente utilizado por las organizaciones para gestionar eficazmente sus riesgos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo; estos programas adicionalmente, incluyen etapas de seguimiento, medición y mejora, que permiten concluir si los objetivos planteados se alcanzaron y derivado de estos resultados, se identifican acciones de mejoramiento para el Programa de Prevención. Con base en lo anterior, encontramos que los programas de prevención de riesgos, se diseñan adoptando las etapas del ciclo de mejora continua o ciclo de Deming que incluye 4 etapas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar, las cuales interactúan ordenadamente permitiendo la retroalimentación del mismo, a continuación, una descripción de cada una de las etapas del modelo:

- **Planificar:** Establecer los objetivos, metas, responsabilidades y recursos necesarios para alcanzar los resultados esperados en los tiempos de ejecución proyectados, con la priorización de actividades necesarias.
- **Hacer:** Implementar las actividades planificadas.
- **Verificar:** Realizar el seguimiento y la medición de los resultados alcanzados y hacer análisis frente a los objetivos y metas planteados.
- **Actuar:** Tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.



**Figura 3.** Ciclo de la Mejora Continua. Fuente: <https://www.nehuentda.cl/post/qu%C3%A9-es-el-ciclo-de-mejora-continua>

Ahora bien, aplicando el enfoque del ciclo de la mejora continua a los programas de prevención, se presentan a continuación los elementos mínimos de un programa de prevención de riesgos laborales:

1. Diagnóstico (Planear)
2. Planeación del programa (Planear)
3. Definición de actividades de intervención (Hacer)
4. Seguimiento, Medición y Análisis (Verificar)
5. Mejora Continua (Mejorar)

A continuación, presentamos un enfoque más amplio de cada uno de los elementos mínimos de un programa de prevención:

- **Diagnóstico:** Su enfoque principal se centra recolectar toda la información clave que permita sentar las bases del programa de gestión, esta puede incluir, pero no se limita a: requisitos legales aplicables en la materia, encuestas, levantamiento de análisis estadísticos, Programas de gestión similares o con el mismo enfoque pero de periodos anteriores, resultados de auditorías, inspecciones, informes de seguimiento, Peticiones, quejas o reclamos, reportes de accidentalidad incapacitantes o no, informes de condiciones de salud preparados por las IPS aplicables y otras; y posterior a este levantamiento de información se debe proceder a clasificarla, valorarla, priorizarla y a partir de esta enfocar el objetivo y alcance del programa de gestión.
- **Planeación del Programa:** Es la etapa en la que se define el enfoque del programa de gestión a partir de los resultados de clasificación, valoración y priorización de la información (Diagnostico), asegurando la determinación del objetivo, el alcance, los roles y las responsabilidades, el tiempo de implementación, los recursos económicos que supondrá para la organización la implementación de dicho programa y demás recursos necesarios como tecnológicos o de infraestructura; de igual manera de deben definir los resultados esperados en términos de metas asociadas a los objetivos y los mecanismos de seguimiento y control más acordes

al programa, como definición de indicadores de gestión (del tipo: eficiencia, eficacia, cumplimiento, cobertura, desempeño, etc), informes de cumplimiento de resultados, auditorías de verificación del cumplimiento, análisis de gestión y otros.

- **Definición del Programa:** Es la determinación explícita de las actividades que se deben desarrollar para cumplir los objetivos y metas establecidas del programa de gestión, la definición de estas actividades debe evitar el enfoque en tareas globales, y en cambio, proyectarlas con el mayor nivel de detalle posible, especificando sedes, áreas, departamentos, procesos, unidades operacionales, turnos, etc, así mismo, se debe organizar y priorizar el orden de implementación de dichas actividades, considerando hitos y actividades predecesoras o de ejecución en paralelo, y finalmente, asociado a cada actividad definida, se deben relacionar los responsables por la ejecución de la misma y los recursos que pueda requerir.
- **Seguimiento, Medición y Análisis:** Esta etapa tiene un enfoque fundamental orientado a analizar detalladamente los resultados alcanzados luego de la implementación de las actividades que se proyectaron y ejecutaron de acuerdo al cronograma del mismo, adicionalmente, luego de la recopilación de datos, generar información que produzca valor para la organización en términos de conclusiones de la implementación. No necesariamente, se deben terminar las actividades de implementación para iniciar la fase de medición, sin embargo, las conclusiones generales solo se pueden proyectar a partir de la recopilación total de los resultados obtenidos. Será clave, también asociar información referente, así no sea necesariamente parte de un objetivo, como demoras en la implementación, sobre ejecución presupuestal, sobredimensionamiento de actividades, etc.
- **Mejora Continua:** Es la fase final de un programa de gestión, y adoptando las etapas del ciclo de la mejora continua o Deming, su enfoque está orientado a abordar las acciones establecidas como resultado de la fase de seguimiento, análisis y medición, se busca por medio de esta etapa, completar la retroalimentación al programa con información confiable a partir de los resultados obtenidos,

asegurando así el mejoramiento continuo, con inputs ajustados/ mejorados que permitan mejores resultados para el programa.

### **Beneficios de un programa de Prevención**

A pesar que un programa de gestión (Incluyendo los programas de prevención), representan inmensos beneficios para las organizaciones, es claro que estos se materializaran o identificaran en mayor o menor medida, de la manera en que dicha organización gestione el programa y el compromiso manifiesto en todos los niveles de la organización por la consecución de las metas propuestas; dentro de los principales beneficios, se relacionan:

- Promueve las condiciones de trabajo Seguro.
- Apoya el cumplimiento de la normatividad legal vigente aplicable.
- Previene la materialización de incidentes y accidentes de Trabajo.
- Mitiga los efectos negativos del Riesgo.
- Fortalece el empoderamiento de las personas de ejecutar actividades seguras.
- Eleva las competencias del público objetivo del programa.
- Promueve la cultura sistémica de prevención de accidentes.
- Minimiza los costos asociados a multas, indemnizaciones o disputas legales.
- Contribuye con la Productividad y rentabilidad de la compañía.
- Apoya las estrategias de mejoramiento Continuo.

### **5.3 Marco Legal**

A continuación, se relaciona en orden cronológico, la legislación colombiana vigente aplicable al alcance de esta investigación:

**Tabla 2**  
**Marco Legal Vigente Aplicable a Inquimicol S.A.S.**

<b>Tipo</b>	<b>Consecutivo</b>	<b>Año de publicación</b>	<b>Ente Emisor</b>	<b>Descripción</b>
<b>Resolución</b>	2400	1.979	Ministerio de Trabajo	“Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo” Ministerio de Trabajo. 1.979.
<b>Ley</b>	9	1.979	Congreso de la Republica	“Medidas Sanitarias” Congreso de la Republica. 1.979
<b>Ley</b>	55	1.993	Congreso de la Republica	“Aprueba el Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo, adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990” Congreso de la Republica. 1.993
<b>Decreto</b>	1973	1.995	Presidencia de la Republica	“Por medio del cual se promulga el Convenio 170 sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 25 de junio de 1990” Presidencia de la Republica. 1.995
<b>Decreto</b>	1609	2.002	Ministerio de Transporte	“Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera” Ministerio de Transporte. 2.002
<b>Decreto</b>	4741	2.005	Ministerio de Ambiente y Vivienda	“Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral” Ministerio de Ambiente y Vivienda. 2.005

<b>Resolución</b>	1478	2.006	Ministerio de Protección Social	de	“Por la cual se expiden normas para el control, seguimiento y Vigilancia de la importación, exportación, procesamiento, síntesis, fabricación, distribución, dispensación, compra, venta, destrucción y uso de sustancias sometidas a fiscalización, medicamentos o cualquier otro producto que las contengan y sobre aquellas que son monopolio del Estado” Ministerio de Protección Social. 2.006
<b>Resolución</b>	1401	2.007	Ministerio de Protección Social	de	“Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo” Ministerio de Protección Social. 2.007
<b>Ley</b>	1562	2.012	Congreso de la Republica	de la	“Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional” Congreso de la Republica. 2.012
<b>Decreto</b>	1477	2.014	Ministerio de Trabajo	de	“Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales” Ministerio de Trabajo. 2.014
<b>Resolución</b>	256	2.014	Ministerio de Salud	de	“Por la cual se dictan disposiciones en relación con el Sistema de Información para la Calidad y se establecen los indicadores para el monitoreo de la calidad en salud” Ministerio de Salud. 2.014
<b>Decreto</b>	1072	2.015	Ministerio de Trabajo	de	“Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo” Ministerio de Trabajo. 2.015
<b>Decreto</b>	1076	2.015	Ministerio de Ambiente	de y	“Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente

			Desarrollo Sostenible	y desarrollo sostenible” Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2.015
<b>Decreto</b>	0472	2.015	Ministerio de Trabajo	de “Por el cual se reglamentan los criterios de las multas por infracción a las normas de seguridad y salud en el trabajo y riesgos laborales, se señalan normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disposiciones” Ministerio de Trabajo. 2.015
<b>Decreto</b>	1496	2.018	Ministerio de Trabajo	de “Por la cual se adopta el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos y se dictan otras disposiciones de seguridad química” Ministerio de Trabajo. 2.018
<b>Resolución</b>	0312	2.019	Ministerio de Trabajo	de “Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión SST” Ministerio de Trabajo. 2.019

**Nota:** Esta tabla es el resultado del estudio de las páginas de consulta aplicables.

## 6. Marco Metodológico De La Investigación

Habiendo realizado una inspección detallada a los documentos existentes, e identificado los procesos productivos principales, hemos determinado que el tipo de investigación a realizar será de tipo Cuantitativo, teniendo en cuenta que el propósito de este trabajo es revisar los aspectos más importantes con base en la problemática actual, y a partir de ello diseñar las estrategias del programa para que sea fuente de información para trabajos futuros o para la implementación futura del programa en la empresa.

La perspectiva Empírico – Analítica hace referencia a las acciones a tomar partir de la experiencia, es así como el enfoque cuantitativo nos permite identificar los aspectos más relevantes de la empresa, combinando la investigación con el estudio de caso detallado teniendo como fuente principal de información los antecedentes, estudios previos y el ambiente diario de trabajo de la empresa, mediante metodología exploratoria.

La finalidad de esta metodología es construir una conciencia más informada, ir más allá de la documentación existente, hacer énfasis en los detalles, para poder sugerir estrategias no solo en cifras sino con enfoque humano y realista de modo que los trabajadores y directivos comprendan cómo pueden mejorar y asegurar los procesos productivos, adoptando y entendiendo las acciones necesarias para efectuar los cambios.

Para efectos del desarrollo de la Investigación se planteó el plan de trabajo que se presenta a continuación.

		<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b> <b>PLAN DE TRABAJO</b> <b>2021</b>																										
FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES	Mes	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				Totales				
			Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Realizadas	Pendientes	Aplazadas		
INVESTIGACIÓN	Consolidar información relevante que permita planificar las estrategias del programa de prevención de riesgo químico, que sean apropiadas a las necesidades de Inquimicol S.A.S.	Visita de inspección a las Instalaciones de INQ	OK								OK								OK					3	3	0		
		Recolección de la Información	OK								OK								OK					3	3	0		
		Identificación de los procesos críticos de exposición				OK	OK	OK	OK																	4	4	0
		Investigación de modelos, metodologías y referentes Bibliográficos											OK	OK											2	2	0	
		Recopilación de las bases de Investigación relacionadas													OK	OK									2	2	0	
		Planteamiento del Proyecto										OK	OK	OK	OK	OK									5	5	0	
ANÁLISIS Y DESARROLLO	Identificar los elementos principales que debe contener el Programa de prevención de Riesgo Químico para Inquimicol S.A.S. desde el ciclo de la mejora continua (Ciclo de Deming), alineado con los requisitos del marco legal vigente aplicable en materia de riesgo químico.	Revisión y Análisis del Informe Diagnóstico de exposición al Riesgo Químico.							OK					OK									2	2	0			
		Revisión, Análisis y Actualización de la Matriz IVEPAR															OK						1	1	0			
		Revisión, Análisis y Actualización de la Matriz de Cumplimiento legal															OK						1	1	0			
		Elaboración del Inventario de Productos Químicos												OK									1	1	0			
		Formulación de la metodología para el Etiquetado de Productos SGA															OK						1	1	0			
		Formulación de la Propuesta del Programa de Prevención del Riesgo Químico															OK	OK	OK					3	3	0		
PROPUESTA Y RESULTADOS	Proponer el plan de trabajo para la implementación del programa de prevención Riesgo Químico de Inquimicol S.A.S., asegurando que las actividades planeadas se evalúen periódicamente y a partir de los resultados obtenidos se generen actividades de mejoramiento.	Elaborar la propuesta metodológica para el almacenamiento seguro de Productos Químicos															OK						1	1	0			
		Elaborar la propuesta metodológica para la manipulación de Productos Químicos															OK						1	1	0			
		Elaborar la propuesta metodológica para el transporte seguro de Productos Químicos															OK						1	1	0			
		Elaborar las conclusiones resultado de la Investigación															OK						1	1	0			
		Emitir las recomendaciones para la implementación del Programa																OK					1	1	0			

Figura 4 - Cronograma de implementación del Diseño del Programa de Prevención de Riesgo Químico de Inquimicol S.A.S. Fuente: Elaboración Propia.

## 6.1 Recolección de la información

### 6.1.1. Datos Generales, Identificación y Localización De La Empresa.

A continuación, se relaciona información clave para la contextualización de la organización Inquimicol S.A.S.:

**Tabla 3**  
**Datos Generales, Identificación y Localización De Inquimicol S.A.S.**

		<b>INQUIMICOL S.A.S.</b> <b>NIT. 830.023.850-4</b>	
<b>Nombre Comercial</b>	Inquimicol S.A.S.		
<b>Razón Social</b>	Industria Química Colombiana S.A.S		
<b>Correo Electrónico</b>	<a href="mailto:calidad@Inquimicol.com">calidad@Inquimicol.com</a>		
<b>Localización A Nivel Urbano.</b>			
<b>Departamento</b>	Cundinamarca		
<b>Ciudad</b>	Bogotá		
<b>Sector</b>	Puente Aranda		
<b>Dirección</b>	Calle 9 No. 41 B - 30		
<b>Área Construida</b>	637.72 Mts		
<b>Área De Lote</b>	570.51 Mts		
<b>Clasificación De La Empresa</b>			
<b>Actividad Económica</b>	<b>5239 - Producción Y Comercialización De Productos Químicos</b> <b>Alcoholes Y Solventes</b>		
<b>Clase De Riesgo</b>	Producción De Productos Químicos	<b>Nivel Riesgo</b>	IV
	442102		

**Nota:** Información preparada como parte del trabajo investigativo. Fuente: Elaboración Propia.

### 6.1.2. Población.

La Tabla 4 presenta una descripción sociodemográfica de los empleados y contratistas de la organización y su clasificación de acuerdo a las actividades desempeñadas:

**Tabla 4**  
**Distribución Sociodemográfica De Inquimicol S.A.S.**

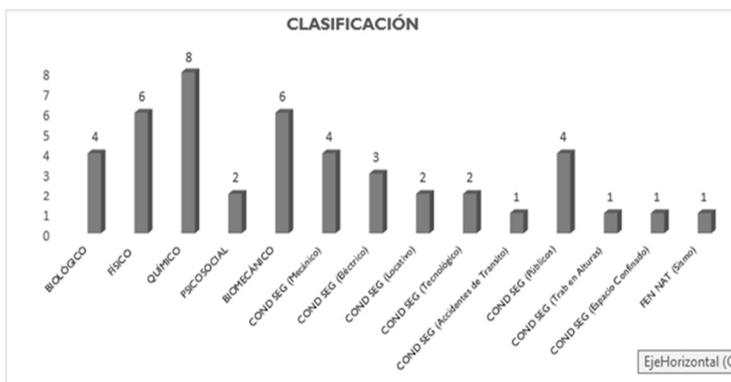
Proceso	Cantidad de Trabajadores	Hombres	Mujeres	ANÁLISIS SOCIODEMOGRÁFICO			
				< 20 Años	Entre 20 y 35 años	Entre 36 y 50 años	> 50 Años
Administrativos	7	0	7	0	4	3	1
Operarios	8	7	1	0	4	4	0
Contratista	5	3	2	1	2	1	0
<b>Total</b>			20				

**Nota:** Información preparada como parte del trabajo investigativo. Fuente: Elaboración Propia.

### 6.1.3. Clasificación de los Peligros.

La siguiente figura muestra la clasificación de los peligros a los que se encuentran expuesta la organización Inquimicol S.A.S., de acuerdo a los resultados de la aplicación de la Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (MIPECR):

CLASIFICACIÓN	TOTAL
BIOLÓGICO	4
FÍSICO	6
QUÍMICO	8
PSICOSOCIAL	2
BIOMECÁNICO	6
COND SEG (Mecánico)	4
COND SEG (Eléctrico)	3
COND SEG (Locativo)	2
COND SEG (Tecnológico)	2
COND SEG (Accidentes de Tránsito)	1
COND SEG (Públicos)	4
COND SEG (Trab en Alturas)	1
COND SEG (Espacio Confinado)	1
FEN NAT (Sismo)	1
<b>Total</b>	<b>45</b>



**Figura 5.** Clasificación de los peligros en materia SST de Inquimicol, Fuente: Información suministrada por la organización Inquimicol S.A.S.

### 6.1.4. Inventario de los Productos Químicos.

La siguiente tabla consolida el inventario de los productos químicos que son utilizados por el personal de la organización en sus actividades diarias:

**Tabla 5**  
***Inventario De Productos Químicos***

<b>Cod Inventario</b>	<b>Nom Inventario</b>	<b>Existencia</b>	<b>NomUnidad</b>
AC-BUT	ACETATO DE BUTILO	297,00	Kilogramo
AC-ETI	ACETATO DE ETILO	751,00	Kilogramo
AC-MEK	METIL ETIL CETONA	175,00	Kilogramo
AC-NPA	ACETATO DE N-PROPILO	720,00	Kilogramo
AF-DIS1	DISOLVENTE NO. 1 - APIASOL	3.146,00	Kilogramo
AL-IPA	ALCOHOL ISOPROPILICO	950,00	Kilogramo
AL-MET	METANOL	4.348,00	Kilogramo
SL-TL	TOLUENO	16.482,00	Kilogramo
TH-A	THINNER ACRILICO	13,00	Galón
TH-E	THINNER EXTRAFINO	1.665,00	Galón
TH-PL	THINNER POLIESTER	36,00	Galón
TH-RS	THINNER RESINATO 70-00	136,00	Galón
AC-ISO	ACETATO DE ISOAMILO	303,00	Kilogramo
AC-MET97%	ACETATO DE METILO 96% - 97%	3.800,00	Kilogramo
AC-MET99%	ACETATO DE METILO 99%	2.119,00	Kilogramo
AF-DIS3	DISOLVENTE NO. 3	4.490,00	Kilogramo
AF-DIS4	VAR SOL	1.768,00	Kilogramo
AF-DIS4-B	VAR SOL BOTELLAS	61,00	Botella
AF-VAR-DES	EXXSOL D-40	2.289,00	Kilogramo
AG-DST	AGUA DESTILADA	870,00	Litro
AI-NIT	ACIDO NITRICO	25,00	Kilogramo
AL-ASP	ALCOHOL ANTISEPTICO 750 ML Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	349,00	Botella
AL-ASP-GL	ALCOHOL ANTISEPTICO GL Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	205,00	Galón
AL-ASP-GRF	ALCOHOL ANTISEPTICO 70% GRF Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	15,00	Unidad
AL-EAN-LTS	ALCOHOL ANHIDRO IMPOTABLE 99%	897,00	Litro
AL-EEX	ALCOHOL EXTRANEUTRO 96	1.134,00	Litro
AL-EI70	ALCOHOL ETILICO IMPOTABLE 72%	70,00	Litro
AL-EI72-B750	ALCOHOL ETILICO IMPOTABLE 72% BTLL * 750 CC	18,00	Botella
AL-EI96-KLS	ALCOHOL ETILICO IMPOTABLE 96%	2.000,00	Kilogramo

<b>AL-EI96-LTS</b>	ALCOHOL ETILICO IMPOTABLE 96%	8.688,00	Litro
<b>AL-IBA</b>	ISOBUTANOL	302,00	Kilogramo
<b>AL-NPR</b>	ALCOHOL NPROPANOL	130,00	Kilogramo
<b>AMCT</b>	AMONIO CUATERNARIO	70,00	Kilogramo
<b>CAR</b>	CARBOPOL	5.500,00	Gramos
<b>CL-MET</b>	CLORURO DE METILENO	3.731,00	Kilogramo
<b>DESEN</b>	DESENGRASANTE	6,00	Galón
<b>ES-BRR</b>	BRENNFLEX	13,00	Kilogramo
<b>ES-N60</b>	NOMIC60 Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	60,00	Kilogramo
<b>ES-SLD</b>	SOLUCION LIMPIADORA Y SANITIZANTE	4,00	Unidad
<b>ETA-DESKLS</b>	ETANOL DESODORIZADO	0,00	Kilogramo
<b>GEL 1000</b>	GEL ANTIBACTERIAL 1.000 ML Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	29,00	Unidad
<b>GEL 1000SD</b>	GEL ANTIBACTERIAL 1.000 ML S/D Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	37,00	Unidad
<b>GEL 120</b>	GEL ANTIBACTERIAL 120 ML Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	55,00	Unidad
<b>GEL 3.8</b>	GEL ANTIBACTERIAL GALON Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	81,00	Unidad
<b>GEL 500</b>	GEL ANTIBACTERIAL 500 ML Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	43,00	Unidad
<b>GEL</b>	GEL ANTIBACTERIAL GARRAFA Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	75,00	Unidad
<b>GL-BUT</b>	BUTIL GLICOL	3.881,00	Kilogramo
<b>GL-MON</b>	MONOETILEN GLICOL	2.856,00	Kilogramo
<b>GL-PPG</b>	PROPILEN GLICOL TECNICO	2,00	Kilogramo
<b>GL-TTG</b>	TRIETILENGLICOL	460,00	Kilogramo
<b>HCS-5</b>	HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	30,00	Galón
<b>HC-SOD</b>	HIPOCLORITO DE SODIO Bienes Exentos - Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	2.295,00	Kilogramo
<b>MZ-DIL</b>	REMOVEDOR IQC1	20,00	Kilogramo
<b>MZ-LF</b>	LIMPIADOR FLEXO	143,00	Kilogramo
<b>MZ-LM</b>	LIMPIADOR MANTILLAS IQC	5,00	Galón
<b>MZ-SFX</b>	SOLVENFLEX	86,00	Kilogramo
<b>MZ-SFX2</b>	SOLVENFLEX 2	14,00	Kilogramo
<b>SL-PMA</b>	METOXIPROPANOL ACETATO	197,00	Kilogramo
<b>SL-CHX</b>	CICLOHEXANONA	14,56	Kilogramo
<b>SL-IPS-X</b>	DIMETIL CARBONATO	170,00	Kilogramo
<b>SL-ISF</b>	ISOFORONA	339,00	Kilogramo
<b>SL-PM</b>	RETARDADOR PM	132,00	Kilogramo
<b>SL-RMV</b>	REMOVEDOR DE PINTURAS	7,00	Galón

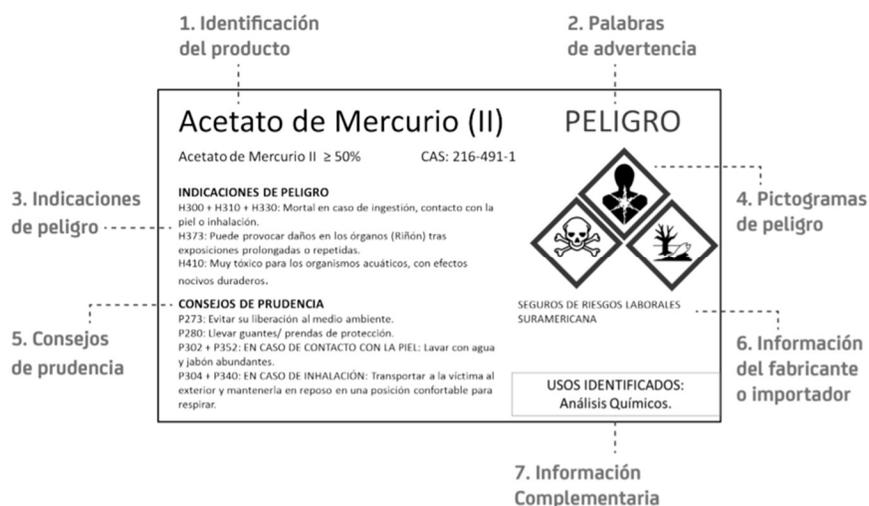
SL-S100	SOLVESSO 100	167,00	Kilogramo
SL-S150	SOLVESSO 150	36,00	Kilogramo
SL-XL	XIOL	164,00	Kilogramo
VR-CRT	CREOLINA	20,00	Kilogramo
VR-FOR	FORMOL	3.137,00	Kilogramo
VR-GLC	GLICERINA USP	753,00	Kilogramo
VR-GLCTC	GLICERINA TECNICA	227,00	Kilogramo

**Nota:** Inventario de Productos Químicos. Fuente: Información suministrada por la organización Inquimicol.

### 6.1.5. Identificación De Los Productos Químicos.

Para la Identificación de los Productos químicos se adoptan los lineamientos del Sistema Globalmente Armonizado, el cual abarca los procesos de identificación de todos los productos químicos que presentan peligros. El modo de comunicación del peligro del SGA (por ejemplo, etiquetas, fichas de datos de seguridad) puede variar según la clase de producto o de la fase de su ciclo de vida. La audiencia a la que se dirige el SGA son los consumidores, los trabajadores, incluidos los del sector del transporte, y los servicios que actúan en caso de emergencia.

**La etiqueta:** Hace referencia al conjunto de elementos de información escritos, impresos o gráficos relativos a un producto peligroso, elegidos en razón de su pertinencia para el sector o los sectores de que se trate, que se adhieren o se imprimen en el recipiente que contiene el producto peligroso o en su embalaje/envase exterior, o que se fijan en ellos.



**Figura 6.** Etiqueta de identificación de productos químicos utilizada por Inquimicol, Fuente: Información suministrada por la organización Inquimicol S.A.S.

**La hoja de Seguridad:** Es el documento que contiene información relevante para el destinatario de sustancias y mezclas químicas, se especifican las particularidades, propiedades y peligrosidad de una determinada sustancia o mezcla. También se tratan temas relativos a la manipulación, almacenamiento, transporte, gestión de residuos, medidas a tomar en una situación de riesgo y consejos de primeros auxilios. Aporta información útil y necesaria para la empresa y trabajadores que van a utilizar el producto.

Componentes de las Hojas de Seguridad:

Según SGA, la información debe presentarse en el orden indicado a continuación:

1. *Identificación del producto.*
2. *Identificación del peligro o peligros.*
3. *Composición/información sobre los componentes.*
4. *Primeros auxilios.*
5. *Medidas de lucha contra incendios.*
6. *Medidas en caso de vertido accidental.*
7. *Manipulación y almacenamiento.*
8. *Controles de exposición/protección personal.*
9. *Propiedades físicas y químicas.*
10. *Estabilidad y reactividad.*
11. *Información toxicológica.*
12. *Información ecotoxicológica.*
13. *Información relativa a la eliminación de los productos.*
14. *Información relativa al transporte.*
15. *Información sobre la reglamentación.*
16. *Otras informaciones*

Adicionalmente, deben indicar su fecha de elaboración o actualización.

Y, según el Decreto 1496 de 2018, “Los fabricantes e importadores deberían revisar la información de las etiquetas y las fichas de datos de seguridad cada cinco años y actualizarla de encontrarse necesario de acuerdo con dicha revisión”.

## **6.2 Fases del Estudio**

En la fase inicial del proyecto tomamos como referencia las recomendaciones del documento Diagnóstico factor de Riesgo Químico aplicado a Inquimicol S.A.S. en el año 2.019, por ARL COLMENA, sin embargo y al ser un documento que ya se encuentra fuera de la realidad actual de la empresa, realizaremos el diagnóstico de condiciones generales, la identificación de las Sustancias químicas, y el grado de exposición a cada una de ellas, a partir de los resultados del Informe de Actualización de la Matriz de Identificación de Peligros y Valoración de riesgos, de fecha diciembre de 2020, la cual está realizada bajo la metodología GTC 45, y la matriz de compatibilidades existente.

En la fase intermedia del proyecto se definen las estrategias de intervención mediante la elaboración del programa de Prevención del Riesgo Químico, el cual estará alineado a los procesos de medición y seguimiento de la organización para que pueda ser evaluado de manera continua y mediante el cual se pueda monitorear el estado de salud de los trabajadores expuestos y de este modo permitir la toma de decisiones oportunas.

En la fase final realizaremos la entrega de la propuesta con la información documentada frente a las estrategias diseñadas para minimizar los riesgos de exposición durante las labores de almacenamiento, manipulación y transporte de sustancias químicas a la medida de la organización.

## **6.3 Análisis de la Información**

Se realiza la visita a las instalaciones de la empresa INQUIMICOL para realizar una inspección previa de los procesos críticos de la empresa, en donde se observó la dinámica de operación diaria y se determinaron los procesos críticos de exposición al riesgo Químico en las siguientes actividades:

1. Recepción de materias primas: Esta actividad está relacionada con las compras de producto, los proveedores proporcionan el transporte en carro tanque y vehículos autorizados aptos para el transporte de sustancias en tambores y lo entregan en la sede principal de Inquimicol.



**Figura 7.** Carrotanque descargando materias primas, Fuente: Propia.

2. Descarga y Almacenamiento del Producto: Las sustancias químicas adquiridas son entregadas por carro tanques y descargadas mediante motobomba a los tanques de almacenamiento de capacidades entre los 5.000 y 10.000 litros existentes en la Bodega, los cuales ya se encuentran identificados y han sido destinados al almacenamiento de un único producto.



**Figura 8.** Tanque de Almacenamiento de materias primas, Fuente: Propia

3. Producción y mezcla: En este proceso la empresa realiza la fabricación de nuevos productos bajo formulaciones propias autorizadas, formulaciones de maquila y el descargue de producto para distribución a granel, la actividad

consiste en mezclar las formulaciones en valdes de manera manual según el peso y la cantidad requerida de cada producto.



*Figura 9. Proceso de formulación de productos, Fuente: Propia*

4. Alistamiento, etiquetado y rotulación. En esta actividad los operarios realizan trasvase de producto desde tanques o tambores a garrafas, galones o botellas haciendo uso de mangueras conductoras para la distribución a granel, allí realizan el sellado de envase, rotulado y etiquetado del Producto.



*Figura 10. Proceso envase de producto terminado, Fuente: Propia*

5. Transporte y entrega: Algunos de los productos deben ser entregados en el domicilio del cliente, por lo tanto, la empresa cuenta con una flota de 3 vehículos autorizados y en cumplimiento de la normatividad para la distribución de productos en Bogotá y alrededores.



*Figura 11. Proceso Cargue de producto terminado, Fuente: Propia*

En segunda visita se aplicó el instrumento diseñado durante la investigación teórica, con el fin de conocer el estado actual de las actividades preventivas aplicadas a los procesos productivos y el grado de conciencia de los trabajadores frente al mismo.

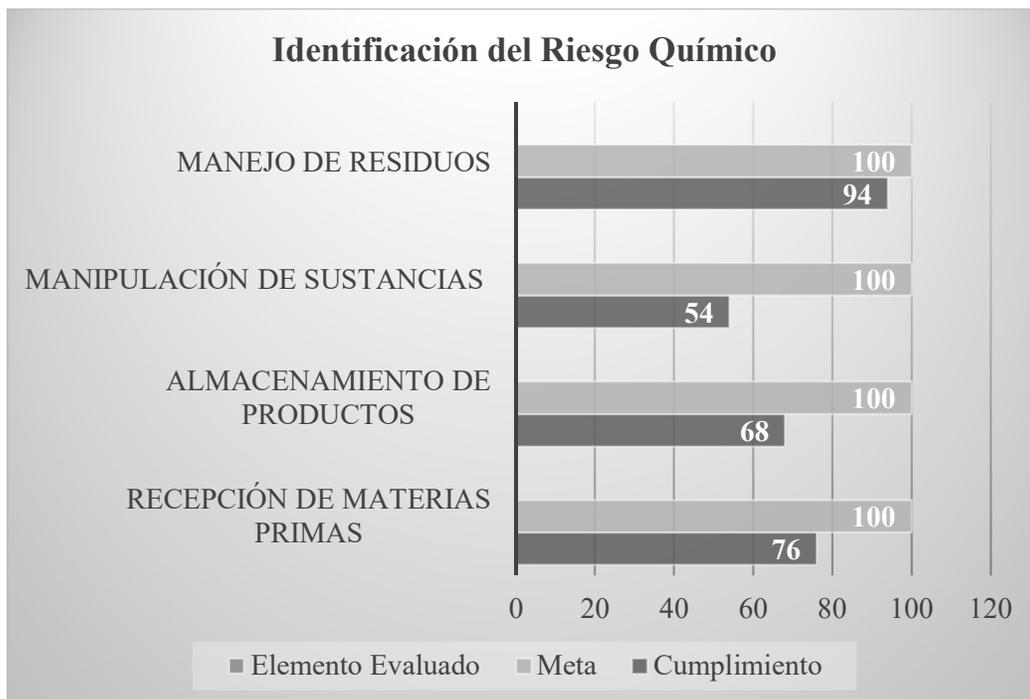
El instrumento contiene 4 pilares de evaluación de identificación el Riesgo Químico:

- Recepción de las Materias primas: Se evalúa aquí el cumplimiento de los lineamientos seguros establecidos internamente y en la normatividad actual para la descarga de materia prima.
- Almacenamiento: Se evalúa aquí la forma que ha determinado la empresa para clasificar y almacenar los productos según la cantidad, la presentación física del producto, la compatibilidad y la peligrosidad.
- Manipulación de las Sustancias Químicas: Se evalúa en este punto los procedimientos seguros que ha establecido la empresa pr la protección de sus

trabajadores, tanto en conocimientos, métodos, equipos de seguridad y elementos de protección personal.

- Manejo de residuos. Una fuente importante de peligrosidad e incrementos de los riesgos son los residuos finales o todos aquellos derivados de la operación, se evalúan los métodos y las formas de disposición final, de residuos, derrames, Epp's contaminados y el almacenamiento temporal de los mismos en las instalaciones.

El instrumento desarrollado se encuentra en el Anexo 11 del presente documento y arrojando de forma general los siguientes resultados:



*Figura 12. Tabla resumen Anexo 11, Fuente: Elaboración Propia*

Se puede identificar en la tabla anterior que INQUIMICOL aplica parcialmente las medidas preventivas pero que estas no son suficientes para prevenir los accidentes, y que el área crítica del proceso se encuentra en la Manipulación de las sustancias, actividad que ejecuta directamente el operario incrementando de esta forma el riesgo y la accidentalidad.

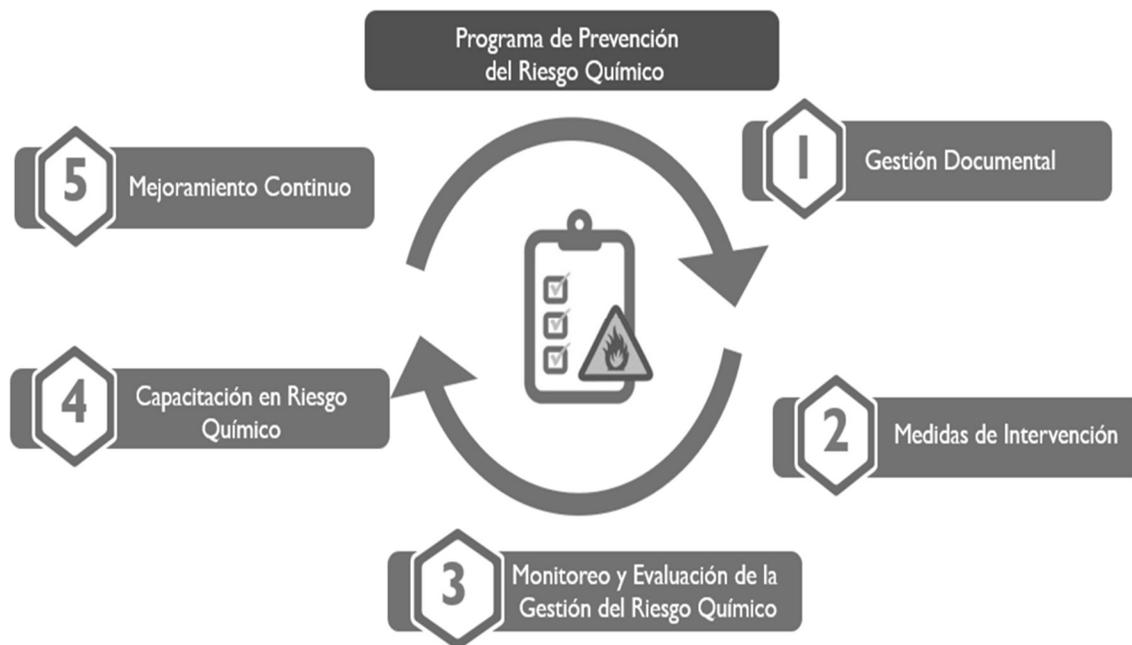
En la fase 2 del estudio se realizó la intervención a la Documentación existente en la empresa, así:

- Cumplimiento de estándares mínimos según resolución 0312 de 2.019 evaluación aprobada por ARL COLMENA para la anualidad 2.020 y 2.021 con resultado del 93.75%
- Matriz de Identificación de los Requisitos legales: Se evidenció el cumplimiento parcial de los requisitos legales aplicables.
- Matriz de Identificación de Peligros, se realizó la verificación de los Controles Administrativos y de Ingeniería establecidos por la empresa y los que se deben incorporar en el seguimiento a partir de la presente propuesta.
- Recopilación y actualización de los procedimientos Operativos seguros necesarios en la empresa.
- Recopilación de las Hojas de Seguridad de los Productos adquiridos a través de los Proveedores, para proceder a la elaboración de las hojas de seguridad propias como comercializadores de producto.
- Se realizó el inventario y clasificación de los Productos para determinar la matriz de Compatibilidad.
- Se realizó intervención a la Matriz de EPP existente para incorporar los lineamientos técnicos que se deben tener en cuenta para la adquisición de las nuevas dotaciones y EPP.
- Se realiza la validación de los procedimientos operativos seguros.

#### **6.4 Propuesta de la Solución**

La propuesta metodológica del Programa de prevención se plantea desde las necesidades prioritarias evidenciadas en el Informe de Diagnóstico en Riesgo Químico elaborado por la ARL COLMENA y el resultado del Diagnóstico Inicial aplicado por los Investigadores,

donde se establecen los puntos de control prioritarios de intervención y con los cuales se pretende minimizar el impacto de la exposición.



*Figura 13. Modelo descriptivo de elementos del programa de Riesgo Químico. Fuente: Elaboración Propia*

## 7. Resultados

A continuación, se detallan los resultados de la propuesta del programa de prevención, los cuales atienen al cumplimiento de los objetivos propuestos y son los entregables de la investigación para la empresa INQUIMICOL SAS.

### 7.1 Gestión Documental:

Es necesario precisar las, medidas, procedimientos y documentos de trabajo para establecer los lineamientos de trabajo seguro durante las operaciones de manipulación, almacenamiento y transporte de productos químicos en la empresa INQUIMICOL SAS.

#### 7.1.1. *Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IVEPAR).*

Es el mecanismo definido por la organización para realizar de manera ordenada y coherente la identificación, contextualización, valoración de los riesgos en materia de SST a los que de acuerdo a sus actividades se encuentran expuestos, y a partir de este, definir cuáles de estos riesgos requieren atención prioritaria y gestión por medio del desarrollo de programas de promoción, prevención, intervención y/o vigilancia de las condiciones de salud ocupacional.

Por ende y dado que esta Matriz consolida el diagnóstico de las condiciones laborales de la empresa, estableciendo los puntos críticos de riesgos donde existe un potencial para la ocurrencia de los accidentes de trabajo y/o la generación de enfermedades laborales, o situaciones de riesgo que pueden generar posibles pérdidas humanas, de equipos o locativas, requiere la aplicación rigurosa y sistémica de las etapas que están establecidas en la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional: GTC-45 de 2012. Ver Anexo 1.

#### 7.1.2. *Hojas de Seguridad – Identificación de Productos.*

Las hojas de seguridad de los productos son importantes en el proceso preventivo debido a que contienen las particularidades y propiedades de la sustancia para un adecuado uso.

El principal objetivo es proteger la integridad física de quienes entran en contacto con una determinada sustancia. Contiene información valiosa y detallada para conocer los riesgos potenciales a la salud y la seguridad, y describen la forma de responder efectivamente ante los casos de emergencia. Estas hojas de seguridad deben estar al alcance de todas las personas trabajadores o externos que manipulen las sustancias químicas y a su vez estas personas deben estar en la capacidad de interpretar la información allí escrita.

Como se mencionó anteriormente se encontró en Inquimicol SAS un Inventario de (70) productos Químicos en almacenamiento, de los cuales se seleccionaron (40) de mayor rotación para la recopilación de información por parte del proveedor y agregar las características específicas del producto comercializado por INQUIMICOL, de esta forma se elaboraron las hojas de seguridad que se relacionan a continuación y que ingresaron al Sistema Documental de Inquimicol, y que se pueden Observan en el Anexo 2, del presente Documento:

**Tabla 6**  
***Inventario De Hojas De Seguridad***

IDENTIFICACIÓN	PRODUCTO	CLASIFICACIÓN SGA	CAS	NACIONES UNIDAS
HS-02-01	ACEITE DE RICINO	No Clasificado	8001-97-4	N.A
HS-02-02	ACEITE MINERAL	No Clasificado	8012-95-1	N.A
HS-02-03	ACETATO DE BUTILO	3	123-86-4	1123
HS-02-04	ACETATO DE ETILO	2	141-78-6	1173
HS-02-05	ACETATO DE ISOBUTILO	2	110-19-0	1213
HS-02-06	ACETATO DE N-PROPILO	2	109-60-4	1276
HS-02-07	ACIDO ACETICO	3	64-19-7	2789
HS-02-08	ACIDO FOSFORICO	1	7664-38-2	1805
HS-02-09	ACIDO NITRICO	1	7697-37-2	2031
HS-02-10	ACIDO SULFONICO	1	27176-87-0	2586
HS-02-11	ALCOHOL ANHIDRO	2	64-17-5	1170
HS-02-12	ALCOHOL ANTISEPTICO	2	64-17-5	1170
HS-02-13	ALCOHOL ISOPROPILICO	2	67-63-0	1219

HS-02-14	ALCOHOL N-PROPANOL	2	71-23-8	1274
HS-02-15	BUTIL GLICOL	4	111-76-2	2369
HS-02-16	CICLOHEXANONA	3	108-94-1	1915
HS-02-17	CLORURO DE METILENO	4	75-09-2	1593
HS-02-18	CREOLINA	EXC. ART. 11	108-95-2	3142
HS-02-19	DIETILEN GLICOL	4	111-46-6	N.A
HS-02-20	APIASOL	3	N.R	1268
HS-02-21	DISOLVENTE No. 3	2	8032-32-4	2
HS-02-22	ETANOL	2	64-17-5	1170
HS-02-23	EXXOL D40	3	64742-47-8	1268
HS-02-24	FORMOL	3	50-00-0	2209
HS-02-25	HIPOCLORITO DE SODIO	1	7681-52-9	1791
HS-02-26	ISOBUTANOL	3	78-83-1	1212
HS-02-27	ISOFORONA	4	78-59-1	1993
HS-02-28	KEROSENE	3	8008-20-6	1223
HS-02-29	METANOL	2	67-56-1	1230
HS-02-30	NONIL FENOL 10 MOLES	4	9016-45-9	3082
HS-02-31	PERCLOROETILENO	2	127-18-4	1897
HS-02-32	PEROXIDO DE HIDROGENO	2	7722-84-1	2014
HS-02-33	SODA CAUSTICA ESCAMAS	1	1310-73-2	1823
HS-02-34	SODA CAUSTICA LÍQUIDA	1	1310-73-2	1824
HS-02-35	SOLVENTFLEX	2	75-09-2	1170
HS-02-36	THINNER	2	64742-89-3	1263
HS-02-37	TOLUENO	2	108-88-3	1294
HS-02-38	VARISOL	2	8052-41-3	1268
HS-02-39	XILENO	3	1330-20-7	1307
HS-02-40	ACETATO DE ISOAMILO	3	123-92-2	1104

**Nota:** Inventario de Hojas de Seguridad de los Productos Químicos. Fuente: Elaboración Propia.

### 7.1.3. *Procedimientos Operativos Seguros para la recepción, almacenamiento y manipulación de Productos Químicos.*

Para la recepción, almacenamiento y manipulación de sustancias químicas es necesario tomar las medidas de prevención y control para evitar daños a la salud y al medio ambiente.

Los procedimientos operativos que se han determinado dentro de la investigación son:

*Procedimiento Recepción y Almacenamiento de Sustancias Químicas. Ver Anexo 3.* En este procedimiento se establecen las normas básicas para recibir los productos, descargarlo en los tanques de almacenamiento y las medidas de conservación del mismo. Se establecen lineamientos para que al almacenar los productos químicos y sustancias estas deben ser separadas y clasificadas según el riesgo que generen (incendio, corrosivo, toxico...), y las compatibilidad o reacciones que puedan tener al contacto.

Para ello se introduce al procedimiento la Matriz de Compatibilidades que se ve muestra a continuación con las siguientes anotaciones especiales:

- (1) Se podrá almacenar conjuntamente si los productos corrosivos no están en recipientes frágiles.
- (2) Se podrán almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención.

	Explosivos	Comburentes	Inflamables	Tóxicos	Corrosivos	Nocivos	Peligroso por aspiración	Medio ambiente
								
<b>Explosivos</b>	Si	No	No	No	No	No	No	No
<b>Comburente</b>	No	Si	No	No	No	(2)	No	No
<b>Inflamables</b>	No	No	Si	No	(1)	Si	Si	Si
<b>Tóxicos</b>	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Corrosivos</b>	No	No	(1)	Si	Si	Si	No	No
<b>Nocivos</b>	No	(2)	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Peligroso por aspiración</b>	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si
<b>Medio Ambiente</b>	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si

Figura 14. Matriz de Compatibilidad de productos químicos, Fuente: Elaboración Propia

*Procedimiento Control de Calidad de las Materias Primas. Ver Anexo 4.* El Control de Calidad es una actividad muy importante durante el proceso productivo, teniendo en cuenta que se debe prestar especial atención al tipo de producto a empacar y a los materiales adicionales que se van a utilizar como garrafas, botellas, o tambores; estos deben conservarse libres de toda suciedad, contaminación y/o si son reutilizados se debe asegurar que el contenido anterior sea compatible o pueda ser mezclado con el que se va a llenar.

Así mismo se debe asegurar la calidad del producto haciendo uso de las habilidades organolépticas del trabajador para diferenciar un producto de otro, en caso de presentarse una inadecuada rotulación o etiquetado del producto.

*Procedimiento Alistamiento y Entrega. Ver Anexo 5.* En este procedimiento el operario seleccionará la etiqueta que corresponde al producto, realizará el sellado seguro del empaque para evitar derrames y asegura el producto para la entrega al cliente. En este y los anteriores procedimientos se establecen medidas de seguridad específicas para aplicar antes, durante y después de la manipulación de las sustancias, así como los posibles riesgos a minimizar durante la actividad.

#### ***7.1.4. Matriz de Elementos de Protección Personal.***

Los Elementos de Protección personal son todos aquellos diseñados para proteger o aislar las diferentes partes del cuerpo de los riesgos del entorno laboral, evitando accidentes o enfermedades laborales.

Los EPP constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la Seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios cuando estos no se pueden evitar o eliminar por completo o ser controlados por medios técnicos de Protección colectiva.

**Se diseña la Matriz de Elementos de protección personal para trabajos rutinarios de manipulación de Sustancias Químicas, con la Norma técnica aplicable las medidas para el mantenimiento, conservación y reposición de los mismos. Ver Anexo 7.**

## **7.2 Medidas de intervención**

Entre las medidas de intervención que se sugieren dentro de la investigación para este programa están consignadas en el Anexo 8 y contienen las acciones prioritarias que debe atender la empresa para la prevención de accidentes o incidentes por Riesgo Químico, estas son:

- La necesidad de instalar sistemas de detección de Incendios
- Incorporar exámenes de laboratorio para la vigilancia de los niveles de exposición de los trabajadores a los productos Químicos.
- Establecer el programa de inspecciones periódicas de seguridad
- La socialización del procedimiento existente para el reporte de Condiciones Inseguras
- Inventario de los elementos para la atención de emergencias (Kit de derrame, extintores, Botiquines)
- Comunicación de los peligros a todas las partes interesadas
- Prácticas de Autocuidado

## **7.3 Monitoreo y Evaluación de la Gestión del Riesgo Químico**

El programa de prevención tendrá en sus componentes de medición, los siguientes indicadores:

- Socialización del Programa
- Disminución del Riesgo
- Ejecución del programa de Riesgo Químico
- Intervención de peligros y riesgos
- Inspecciones realizadas
- Condiciones mejoradas
- Desempeño general del programa

Esta información debe ser medida con periodicidad mensual y para ello la presente propuesta incluye el formato F-06-13 Indicadores de Gestión. Ver Anexo 10.

Se detalla allí la formulación para cada indicador, las metas y los responsables, para esta actividad la empresa cuenta con la ficha de indicadores la cual deberá ser diligenciada a partir de la información presentada.

Así mismo se deberá incluir en el programa de inspecciones planeadas, la Inspección del Riesgo químico a través del formato f-06-19, Evaluación diagnóstica inicial del riesgo Químico con el fin de validar el grado de avance y mejora continua del programa, Ver Anexo 6.

#### **7.4 Capacitación**

El componente del programa Capacitación se debe ejecutar de forma obligatoria para todos los trabajadores ocupacionalmente expuestos, antes de iniciar su actividad y de manera periódica deben recibir la formación y reentrenamiento teniendo en cuenta que los trabajadores deben reconocer las características y generalidades del riesgo químico, los métodos de prevención y control, las acciones a realizarse en caso de incidentes o accidentes, las posibles enfermedades y el uso adecuado de EPP en el desarrollo de la labor, por lo tanto, el programa contiene entre otros los siguientes temas de capacitación:

- Metodología de Identificación de los Riesgos
- Generalidades del Sistema Global armonizado
- Procedimientos Operativos seguros para el almacenamiento y manipulación de Sustancias Químicas
- Uso, mantenimiento y reposición de los EPP
- Atención de emergencias Químicas
- Conocimiento de los productos y matriz de Compatibilidades

INQUIMICOL SAS cuenta a la fecha con una planeación anual de capacitaciones obligatorias para abordar otros riesgos por lo tanto este temario que se adjunta en el Anexo 9, deberá ser incorporado a las actividades de formación de la empresa.

## 7.5 Mejoramiento Continuo

La mejora continua, se enfoca en abordar un ciclo recurrente que logre la optimización de los procesos y la adopción de prácticas mejoradas a través del tiempo, que aseguren la efectividad de las acciones de prevención, lo que a la postre se deberá ver reflejado en las conclusiones que el programa ha alcanzado los objetivos y las metas proyectadas.

Este componente de mejoramiento no puede gestionarse de manera separada con las diferentes acciones propuestas, sino por el contrario, articularse a partir de la consolidación de los resultados del seguimiento y evaluación, a continuación, se relacionan algunos de los mecanismos que presentan fuentes de identificación de acciones de mejoramiento, sin limitarse exclusivamente a estos:

- Medición y Análisis de Indicadores
- Investigaciones de Incidentes y Accidentes
- Retroalimentación del Cliente - PQRS
- Mecanismo de Gestión de Riesgos
- Desempeño de proveedores
- Salidas no conformes
- Informe de Simulacros
- Informes de Capacitación
- Auditorías Internas y Externas
- Revisión por la Dirección

Con base en la información recolectada, consolidada y analizada del amplio espectro de fuentes, la organización, debe preparar estas acciones de mejoramiento, priorizando preferiblemente las que ofrezcan mayores beneficios a corto plazo, las que requieran menores recursos y/o aquellas que tengan proyecten los beneficios más significativos. Como evidencia real del compromiso de la alta dirección para con el programa de gestión, los recursos para gestionar las acciones de mejoramiento deben asegurarse.

## 8. Discusión

Realizando una comparación frente al proyecto “Diseño de un Programa de Riesgo Químico para la Empresa Kenzo Jeans S.A.S.” (Portillo, 2.018), se encuentra que el presupuesto de dicho proyecto es aproximadamente la tercera parte del que desarrollamos en el presente documento, sin embargo, esto se debe en gran medida a que no contempla la adquisición de equipos que fortalezcan la infraestructura física de las áreas de trabajo y que cubre solamente algunas de las áreas de la organización, que como parte del proceso utilizan productos químicos, a diferencia de Inquimicol S.A.S. que gestión de los productos químicos obedece a su objeto social.

Respecto del proyecto “Programa de Riesgo Químico para la empresa Combustibles H&R” (Casas y Pinzón, 2.018), encontramos un enfoque muy similar respecto a la proposición de medidas preventivas para la correcta manipulación, almacenamiento, transporte y disposición de residuos de productos químicos, sin embargo, debido a que los productos químicos manipulados por el personal de esa organización se centran líquidos inflamables, derivados del petróleo, mientras que los de Inquimicol abarcan más de 40 diferentes productos, las actividades requieren esfuerzos mayores para capacitar al personal respecto de la adecuada manipulación y los controles operacionales dispuestos dependiendo del grado de peligrosidad de cada uno. Finalmente, encontramos la gestión logística de implementación del programa se torna un poco más compleja para la organización Combustibles H&R, toda vez el alcance del programa cubre las 15 estaciones de servicio, a diferencia de la Organización Inquimicol S.A.S. que gestiona todos sus procesos desde una única sede.

## 9. Análisis Financiero

A continuación, se presenta la descripción detallada por cada una de las fases del programa, de los costos económicos que la implementación del programa requiere:

DISEÑO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO						
Fases	Actividad	Recursos	Esfuerzos		Valor Unitario	Valor Total
			Cantidad	Unidad	COP	COP
Gestión Documental	Identificación de Peligros en la Matriz de IPVRDC	Consultor	8	Horas	\$ 25.000	\$ 200.000
	Preparación de Procedimientos Operativos Seguros para el almacenamiento de productos Químicos	Consultor	10	Horas	\$ 25.000	\$ 250.000
		Guía de consulta	1	Unidad	\$ 43.000	\$ 43.000
	Definición de los elementos de protección personal, mediante la definición de la Matriz de EPP's	Consultor	4	Horas	\$ 25.000	\$ 100.000
	Levantamiento de las hojas de seguridad	Consultor	4	Horas	\$ 25.000	\$ 100.000
Impresiones		630	Páginas	\$ 70	\$ 44.100	
Medidas de Intervención	Diseño e instalación de un sistema de detección de fuego	Proveedor del Servicio	1	Proyecto	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
	Actualización del profesiograma	Médico Especialista SST	3	Horas	\$ 60.000	\$ 180.000
	Aplicar los exámenes médicos con nuevos elementos derivados de la actualización del profesiograma - Empleados Directos	Exámenes médicos periódicos	15	Exámenes Médicos	\$ 23.000	\$ 345.000
	Actualización de las listas de inspecciones locativas	Consultor	4	Horas	\$ 25.000	\$ 100.000
Monitoreo y Evaluación de la Gestión de Riesgo Químico	Levantamiento de información clave del proyecto, con base en las fuentes definidas	Consultor	4	Horas	\$ 25.000	\$ 100.000
Capacitación en Riesgo Químico	Preparación del material de las capacitaciones	Consultor	6	Horas	\$ 25.000	\$ 150.000
	Tiempo no productivo personal operativo	Empleados	64	Horas	\$ 5.730	\$ 366.720
	Dictar las capacitaciones	Consultor	8	Horas	\$ 25.000	\$ 200.000
Monitoreo Continuo	Aplicar las acciones de mejoramiento, derivadas de los análisis y la evaluación del programa	Consultor	6	Horas	\$ 25.000	\$ 150.000
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>						<b>\$ 5.328.820</b>

*Figura 15. Presupuesto de la implementación del Programa de prevención. Fuente: Elaboración Propia.*

Se encuentra que el costo total de la inversión por valor de \$ 5'328.820, no es excesivamente alto, lo anterior tomando como referencia el presupuesto anual que la organización asignó para las actividades de SST para el año 2.019 por valor de \$ 15'350.000 y para el año 2.020 de \$ 19.512.000; así mismo, cabe resaltar que debido a que no todas las actividades requieren una implementación simultánea, no se identifica el riesgo de afectar el flujo de caja de la organización, si se decide abordar su implementación.

De igual manera, se identifica que un rubro importante asociado a la consultoría para asegurar la implementación del programa, sin embargo, la organización podría considerar la contratación por lo menos parcial o por obra labor contratada, de un profesional con especialización en Gerencia de SST, quien podría aparte de desarrollar las actividades del programa, podría cumplir con otras actividades requeridas por los requisitos legales vigentes aplicables a la organización. Se identificó que de las 96 horas mensuales que una persona debe trabajar en contratación parcial (A medio turno), el programa requiere la inversión de solo 54 de estas horas, por lo que en tan solo 1 mes podría desarrollar este proyecto y abarcar otras actividades requeridas por la organización y la diferencia económica, frente a la consultoría sería muy baja.

A pesar que puede abordarse como un proyecto adicional por la complejidad de la medición, es muy relevante poder determinar los beneficios económicos que para la organización trae la eficacia de las operaciones (En términos de minimizar reprocesos y perdidas de materias primas) derivadas del mejoramiento de la competencia de su personal, así mismo, el mejoramiento de la infraestructura tecnológica de la sede, potencializa el valor del activo.

Finalmente, pero no menos importante y con base en los criterios definidos en el artículo 5° del Decreto 0472 de 2.015, a las pequeñas empresas (de 11 a 50 trabajadores y activos menores a 5.000 SMMLV) como es el caso de Inquimicol, que como resultado de las respectivas investigaciones se les demuestre responsabilidad directa por parte de los empleadores u omisión en el cumplimiento de los requisitos legales vigentes, se les aplicarán multas que van en el rango desde los 6 hasta los 150 SMMLV o incluso el cierre definitivo, lo que en el caso menos crítico, con base en la definición del este salario mínimo para 2.021 por valor de \$ 908.526 pesos, sería de \$5'451.156 pesos, un costo superior al valor de implementar el programa de prevención.

## 10. Conclusiones

El diseño del Programa de Prevención de Riesgo Químico, fue estructurado consecuentemente con las actividades del objeto social de la organización (Recepción, almacenamiento e inspección de materias primas, alistamiento y entrega de productos), asegurando que el despliegue de las actividades de prevención definidas, cubra todas las actividades del alcance.

El diseño del Programa de Prevención de Riesgo Químico, incluye actividades con un alto componente técnico que aseguran la implementación de controles operacionales en la fuente, el medio e individuos, todas estas alineadas al objetivo general del programa con enfoque preventivo y no reactivo. Así mismo, se identifica que algunas de las actividades que buscan fortalecer la infraestructura física de la organización, como el sistema de detección de fuego, son controles operacionales con disponibilidad de 24 horas durante los 7 días de la semana, independientemente que se estén o no desarrollando operaciones.

El método de investigación definido fue pertinente y eficaz, debido a que los resultados relacionados en la sección 7 de este trabajo, permiten con suficiencia dar respuesta a la pregunta definida en la sección 2.2 – Definición del Problema, así mismo, se confirma que el método de levantamiento y valoración de la información, permitió establecer un marco de referencia real de las condiciones actuales que el riesgo químico, presenta para la organización y a partir de este escenario, diseñar las actividades claves de prevención y mitigación.

Para disminuir efectivamente el riesgo a la salud y al ambiente asociado al manejo de sustancias peligrosas es imprescindible atender las instrucciones del programa de prevención.

## 11. Recomendaciones

La organización debería considerar surtir las fases de implementación en el orden que se proyectan para que de manera ordenada apliquen los controles y se realice el seguimiento a la eficacia de los mismos.

Un elemento fundamental para el éxito de la implementación del programa, se enmarca en el cumplimiento de cronograma de capacitación, sin embargo, no solo es clave el cumplimiento de las capacitaciones, sino que se logren los niveles de cobertura al público objetivo, para minimizar el riesgo de incidentes derivados de fallas humanas, como consecuencia del nivel de competencia desbalanceado.

Tan relevante como la aplicación de los controles operacionales definidos, se identifican las actividades de seguimiento, medición y análisis, que deriven en conclusiones respaldadas en los resultados de la medición de los indicadores que conlleven a la determinación de acciones de mejoramiento que eleven los niveles de desempeño del programa de gestión.

La empresa debe actualizar continuamente el inventario de productos Químicos cuando se incorporen al negocio un producto nuevo, cuando se cambien las concentraciones o se diseñen formulaciones para nuevas mezclas.

La empresa debe realizar la revisión periódica de las condiciones de Salud de los trabajadores a partir de los resultados de valoraciones médicas y exámenes específicos y tomar las acciones necesarias para disminuir los niveles de exposición.

## 12. Referencias Bibliográficas y Webgrafías

- Bianchi, S. A. (2014). Identificación y evaluación de los riesgos de una planta química y sus correspondientes medidas preventivas.
- Bonilla, D. P (2019) Diseño de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Riesgo Químico para Biobrill S.AS.
- Cataño, L.F. Ocampo, L.M. Vergara, A. (2017) Intervención Sistemática de Peligros Químicos y el Factor de Riesgo asociado a Enfermedades Cancerígenas, en Empresa Líder en la Región de Distribución y Venta de Productos Químicos. repository.unilibre.edu.co
- Ceballos, M. P., & Moreno, M. R. (2015). Diseño del Programa de Gestión de Riesgo Químico en la empresa SCALPI S.A.
- Diaz, J.S. (2017). Riesgos Químicos. Tomado de: <https://johansaraygbi.blogspot.com>
- Gonzalez, R.L. (s.f). Higiene. Tomado de: [www.slideshare.net /DubraskaConstantine/higiene-rubyliz-gonzalez](http://www.slideshare.net/DubraskaConstantine/higiene-rubyliz-gonzalez)
- Ing. Industrial. (2009). Higiene y seguridad Industrial. Tomado de: <https://industrialesinnovando.blogspot.com/2009/10/el-riesgo-quimico-es-aquel-riesgo.html>
- Fabeiro Alonso, A. (2019). Evaluación del riesgo químico en laboratorios de institutos de bachillerato y formación profesional de la Generalitat de Catalunya.
- Farfán, M, & Lopez, A.F. (2020) Diseño de programa para el manejo seguro de sustancias químicas en un conjunto residencial de la ciudad de cali-valle en el año 2020. Tomado de: repository.usc.edu.co
- Garzon, X. Revista Vías de Ingreso de los contaminantes Químicos al Organismo. Tomado de: <https://es.calameo.com/books/005664620de764f448d96>
- Illan Cugat, N. (2012). Evaluación cualitativa del riesgo por exposición a agentes químicos en una empresa del sector químico.

- Jimenez, Y. & Marin L.M. (2012) Manual de Seguridad y Bioseguridad para los laboratorios de Química del ITM. Tomado de: [docplayer.es/13623462-Centro-de-laboratorios-vicerrectoria-de-docencia-instituto-tecnologico-metropolitano-itm.html](http://docplayer.es/13623462-Centro-de-laboratorios-vicerrectoria-de-docencia-instituto-tecnologico-metropolitano-itm.html)
- Marin, L.M. Saldarriaga, V.M. Agudelo, R.M. Murillo J .A (2017) Manual de Seguridad y Bioseguridad para los laboratorios de Química del ITM. Tomado de: [www.itm.edu.co](http://www.itm.edu.co)
- Méndez, M. (2004). Normas y procedimientos que deben cumplir las agencias navieras de Puerto Cabello para el transporte de mercancías peligrosas según el SOLAS y el IMDG. Tomado de: [www.monografias.com/trabajos27/mercancias-peligrosas/mercancias-peligrosas.shtml](http://www.monografias.com/trabajos27/mercancias-peligrosas/mercancias-peligrosas.shtml)
- Murillo Chaparro, V. A., & Cáceres Villamizar, F. J. (2018). Programa de gestión de riesgo químico en la empresa distribuidora de químicos de Santander. instname: Universidad Libre. <http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11761>
- Ospina, J,S. & Gomez, J,S. (2018) Formulación del Programa de Vigilancia epidemiológica para las líneas de producción de esmaltes y compactos de la empresa Laboratorios Cosméticos Vogue S.A.S localizada en Soacha Cundinamarca
- Portillo, M. J. & Ramírez, W. (2018). Diseño de un Programa de Riesgo Químico para la empresa Kenzo Jeans S.A.S. 46.
- Ramirez, A. C. C., & Cardenas, S. D. J. (2015). Propuesta de un sistema de Vigilancia Epidemiológico para los Riesgos Químico de una empresa del Sector Farmacéutico. 22, 81.
- Torres, F. Cartilla identificación y prevención de factores de Riesgo. (2016). Tomado de: [repository.uniminuto.edu](http://repository.uniminuto.edu)
- Torres, V.M. (2012). Riesgos en el uso de productos Químicos. Tomado de: [www.academia.edu/24539382](http://www.academia.edu/24539382)
- Turnero, I. (s.f) Importancia de la Seguridad Industrial. [www.monografias.com/trabajos109](http://www.monografias.com/trabajos109)
- Velasquez, J. V. C., Rueda, J. N. N., & Falla, Y. S. M. (2016). Diseño del Programa de Gestión de Riesgo Químico para la empresa CIAN LTDA. 63.

Guías Ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias Químicas peligrosas y Residuos peligrosas. Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial. República de Colombia.

<https://www.slideshare.net/MARIELAALONSO66/riesgos-quimicos-6024956>

<https://gomezmorad.com/leyes-antes-1989-1995-2/>

<https://es.calameo.com/books/004457792831775ce0f4b>

<https://www.buenastareas.com/ensayos/Consecuencias-Negativas-De-La-Quimica/7710356.html>

[http://administrativos.ut.edu.co/images/Sistema\\_gestion\\_calidad/Gestion\\_desarrollo\\_humano/PROGRAMAS/DH-PR06.pdf](http://administrativos.ut.edu.co/images/Sistema_gestion_calidad/Gestion_desarrollo_humano/PROGRAMAS/DH-PR06.pdf)

[https://studylib.es/doc/863616/factor\\_de\\_riesgos.core.ac.uk/download/pdf/60992236.pdf](https://studylib.es/doc/863616/factor_de_riesgos.core.ac.uk/download/pdf/60992236.pdf)  
[repository.udistrital.edu.co/handle/11349/14607](https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/14607)

<https://www.slideshare.net/daisyvelasquez9/normativa-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

<https://saludlaboralydiscapacidad.org/disciplinas-preventivas/higiene-industrial/quimicos/>

[https://www.unodc.org/documents/scientific/Illustrated\\_Disposal\\_of\\_chemicals\\_used\\_in\\_the\\_Illicit\\_manufacture\\_of\\_Drugs-SP.pdf](https://www.unodc.org/documents/scientific/Illustrated_Disposal_of_chemicals_used_in_the_Illicit_manufacture_of_Drugs-SP.pdf)

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

<https://es.scribd.com/presentation/366152306/Riesgos-Quimicos-y-Biologicos>

<https://es.scribd.com/document/140552723/VIAS-DE-EXPOSICION>

<https://www.monografias.com/trabajos107/sistema-gestion-seguridad-y-salud-ocupacional-basado-norma-ohsas-18001>

[https://www.quimica.es/enciclopedia/Riesgo\\_químico.html](https://www.quimica.es/enciclopedia/Riesgo_químico.html)

[https://wiki2.org/es/Riesgo\\_químico](https://wiki2.org/es/Riesgo_químico)

<https://crecenatural.blogspot.com/2015/09/riesgo-quimico-en-la-agricultura.html>

<https://saludocupacional-centroastin.blogspot.com/2011/10/riesgo-quimico.html>

<https://valentina-munoz.webnode.com.co/sextos/tecnologia/actividad-3/a3-perido-de-informatica/repaso-normas-icontec/acividad-6-de-tecnologia/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Simbolo\\_de\\_riesgo\\_químico](https://es.wikipedia.org/wiki/Simbolo_de_riesgo_químico)

<https://www.slideshare.net/dduarteboli/tipos-de-agentes-quimicos-2-9445398>

<https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/carpeta-informativa-del-ceneam/novedades/onu-agenda2030-desarrollo-sostenible.aspx>

<https://med.se-todo.com/law/43643/index.html>

<https://www.goconqr.com/note/1924882/origen-de-la-quimica>

<https://es.scribd.com/document/457763584/MATRIZ-LEGAL-PELIGROS-QUIMICOS-TECNOLÓGICOS>

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/RESOLUCIÓN\\_0826\\_DE\\_2003.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCIÓN_0826_DE_2003.pdf)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_Globalmente\\_Armonizado\\_de\\_Clasificación\\_y\\_Etiquetado\\_de\\_Productos\\_Químicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Globalmente_Armonizado_de_Clasificación_y_Etiquetado_de_Productos_Químicos)

<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/25768>

[https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/dsd/dsd\\_aofw\\_ni/ni\\_pdfs/NationalReports/colombia/Gestion\\_de\\_Residuos-Waste\\_management.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/dsd/dsd_aofw_ni/ni_pdfs/NationalReports/colombia/Gestion_de_Residuos-Waste_management.pdf)