

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

### CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

#### MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

#### TEMA:

---

**Riesgos Químicos por el uso de la sosa cáustica y su incidencia en el área de envasado en Industrias Licoreras Asociadas**

---

#### Trabajo de Investigación

**Previa a la obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.**

**Autor: Ing. Marcos Rafael López Fiallos**

**Director: Dr. Vinicio Jaramillo Garcés PhD.**

**Ambato - Ecuador**

**2013**

Al Consejo de Posgrado de la UTA.

El Tribunal Receptor de la defensa del trabajo de investigación sobre el tema: **“RIESGOS QUÍMICOS POR EL USO DE LA SOSA CÁUSTICA Y SU INCIDENCIA EN EL ÁREA DE ENVASADO EN INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS”** presentado por el Ing. Marcos Rafael López Fiallos y conformado por: Ing. Mg. César Rosero Mantilla, Ing. Mg. Manolo Córdova Suárez, Ing. Mg John Reyes Vásquez, Miembros del Tribunal y el Dr. Vinicio Jaramillo Garcés PhD. Director del trabajo de investigación y presidido por el Ing. Mg. Edison Álvarez Mayorga, Presidente del Tribunal; Ing. Mg. Juan Garcés Chávez Director de CEPOS-UTA, una vez escuchada la defensa oral, el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

.....  
Ing. Mg. Edison Álvarez Mayorga  
Presidente del Tribunal de Defensa

.....  
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez  
Director CEPOS

.....  
Dr. Vinicio Jaramillo Garcés PhD.  
Director del trabajado de Investigación

.....  
Ing. Mg. César Rosero Mantilla  
Miembro del Tribunal

.....  
Ing. Mg. Manolo Córdova Suárez  
Miembro del Tribunal

.....  
Ing. Mg. John Reyes Vásquez  
Miembro del Tribunal

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: “**RIESGOS QUÍMICOS POR EL USO DE LA SOSA CÁUSTICA Y SU INCIDENCIA EN EL ÁREA DE ENVASADO EN INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS**” nos corresponde exclusivamente a: Ing. Marcos Rafael López Fiallos, Autor y de Dr. Vinicio Jaramillo Garcés PhD. Director del trabajo de Investigación ; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Abril/2013

.....  
Ing. Marcos Rafael López Fiallos  
Autor

.....  
Dr. Vinicio Jaramillo Garcés PhD.  
Director

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de ésta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

.....  
Ing. Marcos Rafael López Fiallos

## **DEDICATORIA**

A DIOS razón de toda existencia

A mis padres que gocen la paz del SEÑOR.

A mi esposa que es mi fortaleza.

A mis hijos que son mi legado.

A mis hermanos.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Señor Director de Tesis.

A los Miembros del Tribunal por compartir sus conocimientos, por el apoyo desinteresado.

A la Universidad Técnica de Ambato “Alma Mater del Saber” por abrimos las puertas hacia la Ciencia y el Conocimiento.

A INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS S.A. por constituir el centro de la Investigación.

## ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA</b>	i
<b>APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO</b>	ii
<b>AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	iii
<b>DERECHOS DE AUTOR</b>	iv
<b>DEDICATORIA</b>	v
<b>AGRADECIMIENTO</b>	vi
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	vii
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	xii
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>	xiv
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	xv
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b>	xvi
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I</b>	3
<b>EL PROBLEMA</b>	3
<b>1.1 Tema de Investigación</b>	3
<b>1.2 Planteamiento del Problema</b>	3
1.2.1 Contextualización	3
1.2.2 Análisis Crítico	7
1.2.3 Prognosis	8
1.2.4 Formulación del Problema	9
1.2.5 Interrogantes de la Investigación	9
1.2.6 Delimitación de la Investigación	9

<b>1.3. Justificación</b>	10
<b>1.4. Objetivos</b>	12
1.4.1 Objetivo General	12
1.4.2 Objetivos Específicos	12
<b>CAPÍTULO II</b>	13
<b>MARCO TEÓRICO</b>	13
<b>2.1. Antecedentes Investigativos</b>	13
<b>2.2. Fundamentación Filosófica</b>	14
<b>2.3. Fundamentación Tecnológica</b>	15
<b>2.4. Fundamentación Administrativa</b>	16
<b>2.5. Fundamentación Legal</b>	17
<b>2.6. Categorías Fundamentales</b>	18
2.6.1. Red de Inclusiones Conceptuales	19
2.6.2 Marco Conceptual de la Variable Independiente	22
2.6.3. Índices de Accidentes o Indicadores Reactivos sobre la Accidentabilidad	28
2.6.5. Evaluación Riesgo Químico por Exposición Enhalatoria.	39
2.6.6. Modelos Simplificados de Evaluación por Inhalación y Quemadura con Sustancias Químicas	43
2.6.7. Modelo "COSHH Essentials" o Ecuación del Riesgo Químico	44
2.6.8. Acciones a Tomar	48
2.6.9. Medidas de Control por Riesgo Químico	52
2.6.10. Aspectos de Salud y Seguridad en Empresas de Bebidas Embotelladas	53
2.6.11. Riesgos de Entrada en Espacios Confinados en la Industria de Bebidas	56
2.6.12. Prácticas Seguras	57
2.6.13. Cuestiones Ambientales y de Salud Pública	57



<b>2.7 Hipótesis</b>	62
<b>2.8 Señalamiento de Variables</b>	62
2.8.1 Variable Independiente	62
2.8.2 Variable Dependiente	63
2.8.3 Término de Relación	63
<b>CAPÍTULO III</b>	64
<b>METODOLOGÍA</b>	64
<b>3.1. Enfoque</b>	64
<b>3.2. Modalidad Básica de la Investigación</b>	65
3.2.1 Bibliográfica –Documental	65
3.2.2 De Campo	65
3.2.3 De Intervención Social o Proyecto Factible	65
<b>3.3 Nivel o Tipo de Investigación</b>	66
<b>3.2.1 Investigación Exploratoria</b>	66
<b>3.2.2 Investigación Descriptiva</b>	66
<b>3.4 Población y Muestra</b>	66
<b>3.5 Operacionalización de Variables</b>	67
3.5.1 Operacionalización de Variable Independiente	68
3.5.2 Operacionalización de Variable Dependiente	69
<b>3.6. Plan de Recolección de Información</b>	70
3.6.1. Técnicas e Instrumentos	70
<b>3.7. Plan de Procesamiento de la Información</b>	71
<b>3.8. Análisis e Interpretación de Resultados</b>	71
<b>CAPÍTULO IV</b>	72
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	72

<b>4.1</b>	<b>Análisis y Presentación de Resultados</b>	72
<b>4.1.1</b>	<b>Análisis de la Incidencia de la Sosa Cáustica en los Trabajadores</b>	73
4.1.2	Resultados Cálculo del Índice de Accidentabilidad	83
4.1.3.	Resultado Identificación y Estimación Cualitativa de Riesgos.	87
4.1.4	Evaluación de Riesgo Químico por Actividad Método NTP 330.	87
4.1.5.	Evaluación del Riesgo Químico por Inhalación	89
4.1.6.	Evaluación del Riesgo Químico por Quemadura con Solución de Sosa	90
4.1.7.	Evaluación del Riesgo Químico por Quemadura con Sosa en Escamas	91
<b>4.2</b>	<b>Interpretación de Datos</b>	92
<b>4.3.</b>	<b>Verificación de Hipótesis</b>	92
<b>CAPÍTULO V</b>		98
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		98
<b>5.1.</b>	<b>Conclusiones</b>	98
<b>5.2.</b>	<b>Recomendaciones</b>	99
<b>CAPÍTULO VI</b>		100
<b>PROPUESTA</b>		100
<b>6.1.</b>	<b>Datos Informativos</b>	100
<b>6.2.</b>	<b>Antecedentes de la Propuesta</b>	100
<b>6.3.</b>	<b>Justificación</b>	101
<b>6.4.</b>	<b>Objetivos</b>	102
6.4.1.	Objetivo General	102
6.4.2.	Objetivos Específicos	102
<b>6.5.</b>	<b>Análisis de Factibilidad</b>	103

6.5.1. Política	103
6.5.2. Organización	103
6.5.3. Legal	103
6.5.4. Económica	103
<b>6.6. Fundamentación Científico-Técnica</b>	<b>104</b>
<b>6.7. Metodología. Modelo Operativo</b>	<b>105</b>
<b>6.8. Conclusiones de la Propuesta</b>	<b>171</b>
<b>6.10. Administración de la Propuesta</b>	<b>172</b>
<b>6.11. Previsión de la Evaluación</b>	<b>172</b>
<b>MATERIALES DE REFERENCIA</b>	<b>174</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>174</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>176</b>
<b>Anexo A. Identificación Evaluación y Control de Riesgos del Trabajo</b>	<b>176</b>
<b>Anexo B: Identificación, Evaluación y Control de Riesgos Químicos</b>	<b>177</b>
<b>Anexo C: Cualificación o Estimación Cualitativa del Riesgo - Método Triple Criterio – PGV</b>	<b>178</b>
<b>Anexo D: Acta de Compromiso</b>	<b>179</b>
<b>Anexo E: Diagrama Completo del Proceso de Elaboración y Envasado de los Licores</b>	<b>180</b>
<b>Anexo F: Vista del Proceso de Producción y Lavado de Botellas</b>	<b>181</b>
<b>Anexo G: Organigrama Estructural</b>	<b>182</b>
<b>Anexo H: Cuestionario</b>	<b>183</b>
<b>Anexo I: CORPLAB</b>	<b>184</b>
<b>Anexo J: Hoja de Datos de Seguridad</b>	<b>185</b>
<b>Anexo K: Mapa de Riesgos</b>	<b>189</b>
<b>Anexo L: Rutas de Evacuación</b>	<b>190</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Determinación del Nivel de Deficiencia _____	34
Cuadro 2: Determinación del Nivel de Exposición _____	35
Cuadro 3: Determinación del Nivel de Probabilidad _____	36
Cuadro 4: Significado de los Diferentes Niveles de Probabilidad _____	36
Cuadro 5: Determinación del Nivel de Consecuencias _____	37
Cuadro 6: Determinación del Nivel de Riesgo y de Intervención _____	38
Cuadro 7: Significado del Nivel de Intervención _____	39
Cuadro 8: Agentes Químicos Peligrosos por Inhalación (*) _____	46
Cuadro 9: Agentes Químicos Peligrosos en Contacto con la Piel o los Ojos (*) _____	46
Cuadro 10: Tendencia de los Sólidos a Formar Polvo (*) _____	47
Cuadro 11: Cantidad de Sustancia Utilizada (en Orden de Magnitud) _____	48
Cuadro 12: Determinación del Nivel de Riesgo _____	51
Cuadro 13: Riesgo Leve Cuando la Cantidad de Agente Químico es Pequeña (Gramos o Mililitros) _____	51
Cuadro 14: Proceso de Preparación del Producto DIS-A _____	53
Cuadro 15: Unidades de Observación _____	66
Cuadro 16: Variable Independiente. Riesgos Químicos en el Área de Envase _	68
Cuadro 17: Variable Dependiente. Accidentes en Área de Trabajo Variable Dependiente _____	69
Cuadro 18: Plan de Recolección de Información _____	70
Cuadro 19: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre Conocimiento del Hidróxido de Sodio _____	73
Cuadro 20: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre Conocimiento de los Factores de Riesgo Producidos por la Sosa Cáustica _____	74
Cuadro 21: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre Desmejoramiento de la Salud _____	75
Cuadro 22: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre Conocimiento como Disminuir los Riesgos por el Uso del Hidróxido de Sodio _____	76
Cuadro 23: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre Accidentes por Inhalación de Polvos de sosa _____	77

Cuadro 24: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre si Conoce el Reglamento de Seguridad y Salud _____	78
Cuadro 25: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre el Tipo de Accidente Ligeras Quemaduras de la Piel _____	79
Cuadro 26: Cuadro Estadístico Porcentual si Sufre de Irritación de los Ojos __	80
Cuadro 27: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre la Accidentabilidad	81
Cuadro 28: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre la Utilización de los Equipos de Protección Personal para el uso de la Sosa _____	82
Cuadro 29: Cálculo de Índice de Frecuencia _____	83
Cuadro 30: Índice de Frecuencia Acumulada _____	84
Cuadro 31: Límite Superior e Inferior del Índice de Frecuencia _____	85
Cuadro 32: Resultados de Valoración por la Norma NTP 330 _____	87
Cuadro 33: Resultados de Valoración por la Norma NTP 330 _____	88
Cuadro 34: Resultados de Valoración Riesgo Químico por Inhalación _____	89
Cuadro 35: Resultados de Valoración Riesgo por Quemadura con Sosa _____	90
Cuadro 36: Resultados de Valoración Riesgo Químico por Quemadura con Escamas de Hidróxido de Sodio por la Norma NTP 750 _____	91
Cuadro 37: Frecuencia Observada _____	94
Cuadro 38: Valor Esperado de las Respuestas (E) _____	94
Cuadro 39: Cálculo de Chi Cuadrado _____	95
Cuadro 40: Distribución Chi Cuadrado $X^2$ _____	95
Cuadro 41: Metodología. _____	115
Cuadro 42: Significado de Cada Área _____	132
Cuadro 43: Símbolos Gráficos o Diseños de las Etiquetas _____	134
Cuadro 44: Sustancias _____	138
Cuadro 45: Responsabilidades _____	140
Cuadro 46: Lista de Comprobación _____	145
Cuadro 47: Cronograma de Capacitación _____	151
Cuadro 48: Formato para Evaluación de Percepción y Calidad de Capacitación	152
Cuadro 49: Formato para Registro de Charlas y Capacitaciones. _____	154
Cuadro 50: Presupuesto _____	104
Cuadro 51: Previsión de la Evaluación _____	173

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Relación Causa-Efecto_____	6
Gráfico 2: Categorías _____	19
Gráfico 3: Subcategorías de la Variable Independiente _____	20
Gráfico 4: Subcategorías de la Variable Dependiente _____	21
Gráfico 5: Procedimiento General de Evaluación del Riesgo por Exposición a Agentes Químicos_____	42
Gráfico 6: Etapas del Modelo COSHH Essentials _____	45
Gráfico 7: Niveles de Volatilidad de los Líquidos _____	47
Gráfico 8: Alternativas Porcentuales Conocimiento del Hidróxido de Sodio __	73
Gráfico 9: Alternativas Porcentuales Conocimiento de los Riesgos por el Uso del Hidróxido de Sodio_____	74
Gráfico 10: Alternativas Porcentuales Desmejoramiento de la Salud _____	75
Gráfico 11: Alternativas Porcentuales Conocimiento como Disminuir los Riesgos por Uso del Hidróxido de Sodio _____	76
Gráfico 12: Alternativas Porcentuales sobre Accidentes por Inhalación de Polvos de Sosa _____	77
Gráfico 13: Alternativas Porcentuales si Conoce el Reglamento de Seguridad y Salud _____	78
Gráfico 14: Alternativas Porcentuales sobre Accidentes de Quemaduras de la piel _____	79
Gráfico 15: Alternativas Porcentuales si Sufre de Irritación de los Ojos _____	80
Gráfico 16: Alternativas Porcentuales sobre la Accidentabilidad en la Empresa	81
Gráfico 17: Alternativas Porcentuales sobre el Uso de los EPIs _____	82
Gráfico 18: Diagrama de Índices de Frecuencia Acumulado Año 2.011 _____	86
Gráfico 19: Verificación de la Hipótesis_____	97
Gráfico 20: Rótulo HMIS _____	123
Gráfico 21: Guía para Identificación de Materiales Peligrosos _____	130
Gráfico 22: Sistema NFPA 704_____	131
Gráfico 23: Traje Implemento de Seguridad Requerido: _____	162

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

### MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

“RIESGOS QUÍMICOS POR EL USO DEL HIDRÓXIDO DE SODIO CÁUSTICA Y SU INCIDENCIA EN EL ÁREA DE ENVASADO EN INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS”.

**Autor:** Ing. Marcos Rafael López Fiallos

**Tutor:** Dr. Vinicio Jaramillo Garcés PhD.

**Fecha:** Abril/2013

### RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de investigación se realiza un estudio de Riesgos Químicos en Industrias Licoreras Asociadas, donde se determina el Índice de Accidentabilidad y Líneas límite de la Empresa usando el método de Control estadístico de Accidentes o Norma Técnica de prevención 236. Posteriormente se analiza los Factores de Riesgo Laborales de mayor afectación usando la Matriz de riesgos cualitativa de triple consideración (Probabilidad, Gravedad y Vulnerabilidad) recomendada por el Ministerio de Relaciones Laborales. Para profundizar la investigación se realiza un estudio de las actividades que pueden generar accidentes por el manejo de la sosa cáustica usando el Método de Evaluación Simplificada de Accidentes o Norma técnica de Prevención 330. Se finaliza la evaluación con el análisis de las quemaduras en los trabajadores y la afectación por la inhalación de la Sosa Caustica utilizando la Norma Técnica de Prevención 750. El Programa de prevención de riesgo químico es un producto de este trabajo que determina medidas de control a los aspectos establecidos como de alto riesgo en las actividades y por características propias de la sustancia.

### DESCRIPTORES:

Riesgo Químico, Índice de Accidentabilidad, Líneas Límite, Matriz de riesgos, Programa de prevención.

**AMBATO TECHNICAL UNIVERSITY**

**FACULTY OF ENGINEERING SYSTEMS, ELECTRONICS E INDUSTRIAL**

**MASTER OF INDUSTRIAL SAFETY AND HEALTH AND ENVIRONMENTAL**

"CHEMICAL HAZARDS FROM THE USE OF CAUSTIC SODA AND ITS IMPACT  
IN THE AREA OF PACKAGING LIQUOR ASSOCIATED INDUSTRIES".

**Author:** Mr. Marcos Rafael López Fiallos

**Advisor:** Dr. Vinicio Jaramillo Garcés PhD.

**Date:** April /2013

**EXECUTIVE SUMMARY**

The present research work, a study of chemical hazards in the Liquors Associated Industries, start by determining the rate of accidents and limit Lines Company using the method of statistical control or Accident Prevention Technical Standard 236. Then it means the chemical risk factors most affected using the risk matrix triple qualitative consideration (Probability, Severity and Vulnerability) recommended by the Ministry of Labor Relations. For further investigation a study was made of the activities that can cause accidents by handling caustic soda using the Simplified Assessment Method or Technical Standard Accident Prevention 330. The Prevention Plan Chemical Risk product of this work identified control measures established aspects as high risk.

**DESCRIPTORS:**

Chemical Risk, Accident Index, Limit Lines, Matrix Risk, Prevention Plan. This project analyzes the chemical hazards to which workers are subject Industries Associated Liquor by the use of sodium hydroxide commercially known as Caustic Soda.



## INTRODUCCIÓN

La industria de las bebidas se compone de dos categorías principales y ocho subgrupos. La categoría de las bebidas sin alcohol comprende: la fabricación de jarabes de bebidas refrescantes; el embotellado y enlatado de agua y bebidas refrescantes; embotelladas, enlatado y envasado en cajas de zumos de frutas; la industria del café; y la industria del té. La categoría de las bebidas alcohólicas incluye los licores, el vino y la cerveza.

La industria de las bebidas emplea al personal que es el responsable de la producción y de la productividad, sin embargo está sujeto a riesgos y accidentes laborales que merma en su salud y bienestar.

La salud y la seguridad de los trabajadores en la industria de las bebidas embotelladas son aspectos fundamentales, no sólo para los trabajadores, sino también para las personas que pueden ser afectadas por su consumo. Por tanto, su protección es una responsabilidad conjunta de las empresas y sus trabajadores a todas las escalas.

Al utilizar procesos de trabajo empíricos y la continua ejecución de actividades con manipulación de sustancias químicas peligrosas y el obrero de las industrias de bebidas embotelladas expone a lesiones y enfermedades profesionales por la gran probabilidad de que estos factores de riesgo se materialicen en un accidente.

La presente investigación se encuentra estructurada en seis capítulos organizados de la siguiente manera:

EL CAPÍTULO I contiene el planteamiento de los problemas de accidentes causados por los factores de riesgo químicos en los trabajadores de la empresa

Industrias Licoreras Asociadas, sus causas y efectos, los objetivos de la investigación y su justificación.

EL CAPÍTULO II conforma el marco teórico referencial de acuerdo a las variables estudiadas y al contexto del problema.

EL CAPÍTULO III contiene la metodología de investigación, las técnicas y estrategias utilizadas, la población que se utilizó para determinar el estudio de riesgo químico en este tipo de trabajo.

En el CAPÍTULO IV se desarrolla el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en el trabajo de campo. Datos que se procesan primero identificando la presencia accidentes con el cálculo del índice de accidentabilidad, luego está la cualificación de los factores de riesgo con la matriz de triple criterio del Ministerio de Relaciones Laborales y seguidamente se cuali-cuantifica el riesgo químico a las actividades que podrían materializar un accidente por el manejo del Hidróxido de Sodio en la empresa Industrias Licoreras Asociadas utilizando el Método Simplificado de Evaluación de Accidentes NTP 330. Para determinar la afectación por la inhalación de la Sosa Caustica o Hidróxido de Sodio y las quemaduras causadas por la sustancia se evalúa el nivel de riesgo mediante la Norma Técnica de Prevención 750.

EL CAPITULO V comprende exclusivamente las conclusiones y recomendaciones.

EL CAPITULO VI denominado La Propuesta comprende el desarrollo de las medidas correctivas en un Programa de prevención a las actividades determinadas como críticas en el estudio, utilizando el criterio de acción preventiva de Riesgos del trabajo del IESS o control priorizado en la fuente.

Para complementar con la Referencia Bibliográfica y los Anexos correspondientes.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema de Investigación**

“Riesgos químicos por el uso de la sosa cáustica y su incidencia en el área de envasado en Industrias Licoreras Asociadas”.

### **1.2 Planteamiento del Problema**

#### **1.2.1 Contextualización**

La fermentación para elaborar vino y cerveza data de los años 5000 y 6000 a.C.; sin embargo, la historia de la destilación es mucho más reciente. Aunque no está claro dónde se originó la destilación, se atribuye a los alquimistas, y su uso comenzó a extenderse en los siglos XIII y XIV. Los primeros usos fueron fundamentalmente farmacéuticos. Los beneficios fueron grandes, pero los riesgos laborales han estado junto al trabajo desde siempre; 400 AC el médico griego Hipócrates identifica las enfermedades ocupacionales y las categoriza. Claudio Galeno investiga las causas de los accidentes y las separa de la parte dogmática de la iglesia. Por último el médico italiano Plinio ya en nuestra era determina las enfermedades provenientes por explotación de Plomo y Zinc en canteras y fue el primero en construir las mascarillas con tripas de borrego.

**<http://www.slideshare.net/jeanpauljay/salud-ocupacional-en-la-historia>**

En el mundo los procesos de trabajo de bebidas embotelladas generan afectación directa en todos los involucrados, causando no solo problemas de accidentes sino la posibilidad de desarrollar enfermedades profesionales por la manipulación de sustancias químicas según estadísticas periódicas de la Organización Internacional del Trabajo, afecta en un 60%.

En el Ecuador la demanda de bebidas embotelladas se ha incrementado alrededor del 40% y las empresas compiten en base a costos trabajando de una manera empírica y dejando de lado los aspectos de prevención de riesgos pese a que la Legislación Ecuatoriana en el Decreto Ejecutivo 2393 el artículo 9 - 11 exige identificar, evaluar y controlar dichos riesgos; dando origen a un alto índice de accidentes, absentismo laboral y enfermedades profesionales según los boletines informativos periódicos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/la-importacion-de-vinos-se-reduce-en-el-ecuador-498291.html>**

**Actividad Productiva.-** Industrias Licoreras Asociadas está ubicada en el cantón Ambato; su actividad productiva es la elaboración de vinos y licores, utiliza como materia prima: agua destilada, alcohol, azúcar, saborizantes y como insumos entre otros las botellas de vidrio y el detergente que es la sosa cáustica. Las botellas son recicladas están sucias, contaminadas, por consiguiente son necesarias lavarlas y esterilizarlas y en estas condiciones utilizar en el proceso de envasado. El diagrama de proceso se puede apreciar en el Anexo E.

La sosa cáustica es una sustancia corrosiva tiene PH 14 en condición pura y disuelta en agua llega a PH 9,5 lo que demuestra que es una sustancia de alto riesgo, con respecto a los trabajadores que laboran con este producto, por inhalación va a sufrir afección de la vía respiratoria; por ingestión puede causar quemaduras de boca, garganta y estómago, llegar hasta accidente fatal; en contacto con la piel produce quemaduras severas, con respecto a los ojos, irritación y dolor, incluso puede producir ceguera; estas características se detallada en la hoja de seguridad (Anexo J).

Desde el punto de vista de seguridad y salud en el trabajo y control del medio ambiente; la empresa demuestra poco interés, esto es el común denominador de las empresas, porque de acuerdo a la idiosincrasia del empresario solo piensan en rentabilidad, sin ninguna inversión en los temas en discusión y se concluye por el exceso número de trabajadores accidentados. Sin embargo hay que considerar que la empresa pierde mucho más cuando se accidenta un trabajador y se rompe la cadena de producción porque tiene que ausentarse, peor si el accidente es de consideración y genera gastos de rehabilitación.

Por lo expuesto, el presente trabajo de investigación pretende estudiar los factores de riesgo químico en Industrias Licoreras Asociadas y proponer medidas de control.

### Árbol de Problemas.

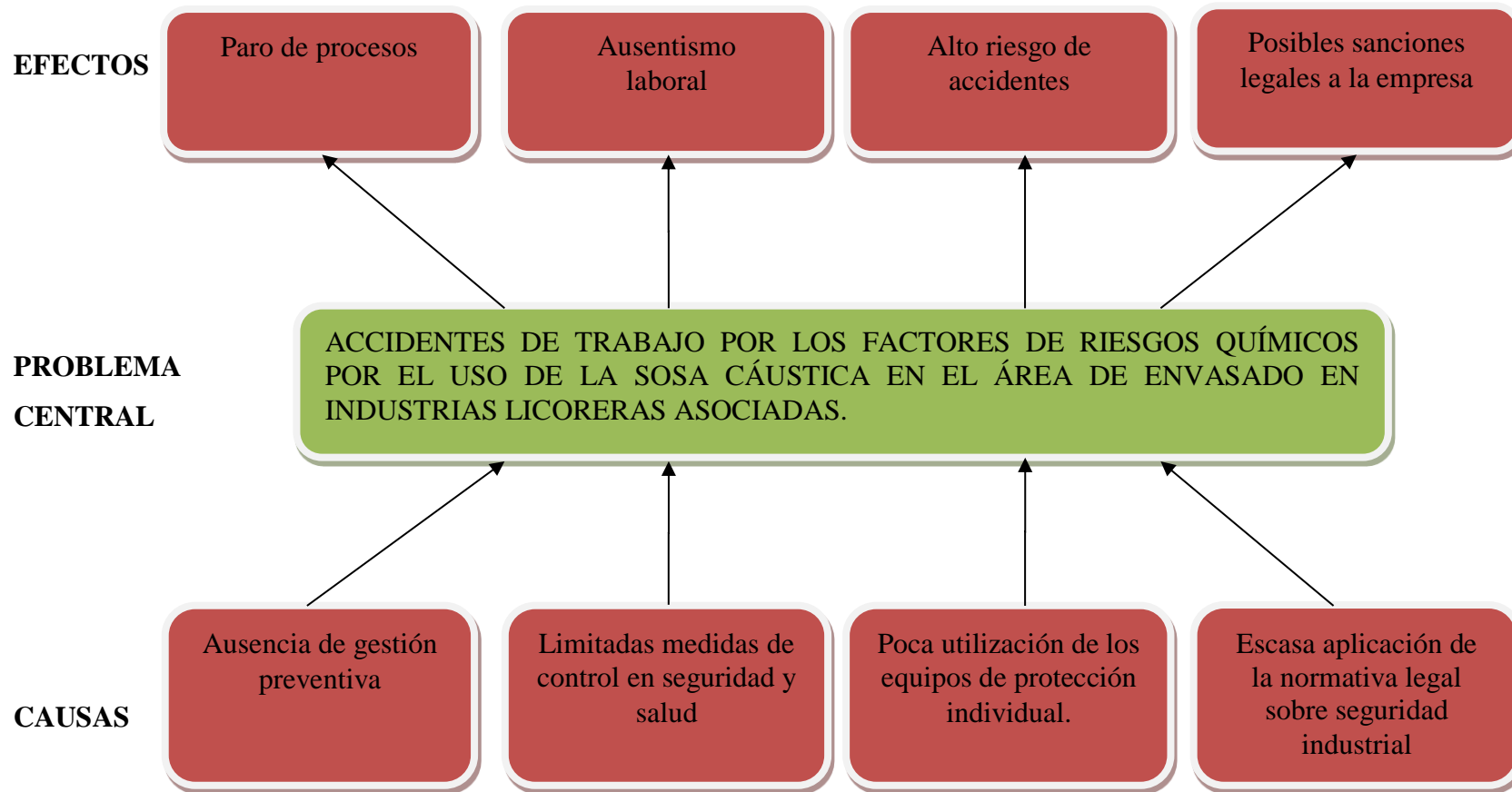


Gráfico 1: Relación causa-efecto  
Elaborado por: Investigador.

**Árbol de Problemas.-** Para llegar a la esencia del problema es necesario utilizar como herramienta, el gráfico conocido como árbol de problemas o de causa y efecto y se ha definido el problema central como “Accidentes de trabajo por los factores de riesgos químicos por el uso de la sosa caustica en el área de envasado de Industrias Licoreras Asociadas”.

Definido el problema se analiza las posibles causas que inducen al mismo, que para el caso en investigación son: La falta de Gestión preventiva, limitadas medidas de control en seguridad y salud, falta de utilización de los Equipo de Protección Individual y el desconocimiento de la normativa legal sobre seguridad industrial.

Todas estas causas conducen a resultados negativos que se conocen como efectos: las enfermedades profesionales de los trabajadores, aumento de la probabilidad de riesgos; el ausentismo y niveles bajos de productividad, y posibles sanciones legales para la empresa.

Estos problemas se deben evitar con acciones correctivas de inmediato y acciones preventivas a mediano alcance que debe realizar la organización.

En definitiva esta herramienta permite definir exactamente las causas y los efectos que originan el problema central dentro de la empresa, las soluciones se dan a medida que prospera la investigación.

### **1.2.2 Análisis Crítico**

La interacción de los elementos en el sistema de trabajo analizado en Industrias Licoreras Asociadas además del descuido en las medidas de control, y la continua ejecución de tareas peligrosas por la manipulación de químicos, sobre esfuerzos físicos, sobre carga mental por premura en el trabajo; convierten a este trabajo en uno de los más peligrosos para ocasionar accidentes y hasta enfermedades del trabajo. Por lo tanto el desarrollo de este trabajo de investigación tiene gran

importancia ya que determina un Plan de prevención para atenuar los problemas mencionados.

El empresario generalmente se manifiesta con **falta de interés** en temas de seguridad y salud por lo que hablar de gestión preventiva es hablar de un tema desconocido, solo piensa en rentabilidad, sacar más réditos económicos sin hacer inversión en seguridad y salud de sus colaboradores.

Analizando la causa **limitadas medidas preventivas en seguridad y salud** se debe a que el trabajador desconoce los riesgos que puede causar la sosa, desde ese punto de vista que medidas preventivas puede implantar si no hay conciencia de lo que sucede en el interior de la planta, por desgracia solo se habla de productividad disfrazada sin considerar las pérdidas que se dan cuando se produce un accidente, se deriva en ausentismo del personal operativo.

En concordancia con el párrafo anterior existe **desconocimiento de la normativa legal sobre seguridad industrial**, no hay cultura sobre seguridad y protección al ambiente laboral, por estos motivos el empresario se ve sujeto a posibles juicios laborales sin precedentes, que en definitiva va en desmedro de la empresa.

Existe mala manipulación de las sustancias peligrosas por parte del trabajador y concomitante con esta actitud **no usa los implementos de seguridad individual** quedando, a expensas de sufrir lesiones serias, por consiguiente se produce paros en los procesos productivos dentro de la empresa.

### **1.2.3 Prognosis**

La tendencia del mercado nacional y mundial en cuanto a trabajar con los lineamientos de sistemas de Gestión en Seguridad y Salud son muy utilizados para disminuir las pérdidas causadas por las consecuencias de no llevar un Sistema de prevención de Riesgos. De persistir en no dar solución a los factores de riesgos



químicos por el uso del Hidróxido de Sodio o sosa Caustica los trabajadores estarán propensos a sufrir accidentes significativos y hasta fatalidades, seguirán los paros en los procesos de producción, ausentismo laboral, alto riesgo de accidentes, la baja productividad y sanciones por incumplimientos legales.

#### **1.2.4 Formulación del Problema**

¿Cómo incide los riesgos químicos producidos por el uso del Hidróxido de Sodio o sosa cáustica en los accidentes del área de envasado en Industrias Licoreras Asociadas?

#### **1.2.5 Interrogantes de la Investigación**

- ¿Existe un diagnóstico sobre los riesgos químicos por el uso de la Sosa y su incidencia en el personal que labora en el área de envasado en ILA?
- ¿Las Normas NTP, NFPA, INEN NTE 2266 y los procedimientos podrán evaluar los niveles de accidentes por el manipuleo y almacenamiento de sustancias peligrosas?
- ¿La Matriz Triple Criterio del Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador, contribuirá a identificar los riesgos laborales producidos en la Empresa?
- ¿Existe un estudio de los Índices de Frecuencia de Accidentes que permita determinar la gravedad de la Empresa?

#### **1.2.6 Delimitación de la Investigación**

- **Campo:** Gestión de Riesgos.
- **Área:** Factores de Riesgo Laborales.
- **Aspecto:** Factores de riesgos químicos por el uso del Hidróxido de Sodio o Sosa Cáustica

### 1.2.6.1. Delimitación Espacial

La investigación se desarrolla en los espacios físicos del área de la empresa Industrias Licoreras Asociadas.

### 1.2.6.2. Delimitación Temporal

El trabajo de investigación, se realiza durante el año 2.012.

### 1.2.6.3. Unidades de Observación

- Jefe de Producción.
- Personal operativo.
- Personal de mantenimiento.

## 1.3. Justificación

La presente investigación es **original** porque incluye el análisis de una de las actividades más comunes y desatendidas en cuestiones de técnicas para prevención de accidentes por manipulación de sustancias químicas, utilizando procedimientos, y normas técnicas aceptados a nivel nacional e internacional.

El trabajo es de **interés** porque usa la guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene para evaluación de accidentes por riesgos químicos, pero tomando en cuenta las actividades peligrosas que se identificaron en una primera significación con la matriz de riesgos y no de una manera directa como se acostumbra en estos casos.

El presente trabajo es **importante** porque pretende disminuir los problemas de accidentes causados por la manipulación de la Sosa Caustica que afecta a los trabajadores de Industrial licoreras Asociadas.

Los resultados de la evaluación y de las medidas de control son uno de los primeros datos científicos sobre el tema en nuestro país.

Existe **la factibilidad** para realizar la investigación porque se dispone de los recursos necesarios, facilidad para acceder a la información, suficiente bibliografía especializada, recursos tecnológicos y económicos y además el tiempo previsto para culminar el trabajo de grado. El trabajo de investigación utiliza métodos y recursos de fácil alcance económico y tecnológico ya que no involucra uso de equipos complejos sino el desarrollo de la capacidad del investigador de análisis crítico en campo y el uso de la teoría de evaluación de riesgo químico para su desarrollo.

La investigación tiene **utilidad teórica** porque contribuye con la ciencia con temas relacionados al problema de la investigación generados por el propio investigador como es el caso de la determinación del riesgo de accidente por la manipulación de sustancias químicas, mientras que la **utilidad práctica** se lo demuestra con la presentación de una propuesta de solución al problema investigado.

La Investigación contribuye con el cumplimiento de **la misión y visión** de la empresa entre las que se destaca: velar por la seguridad, salud y bienestar del trabajador desarrollando estrategias de carácter preventivo para alcanzar y mantener un ambiente de trabajo seguro y sano y esto que contribuya a la mayor productividad de la empresa.

**Los beneficiarios:** Es importante manifestar al respecto, los beneficiarios de este proyecto son: la empresa Industrias Licoreras Asociadas donde se va aplicar, los estudiantes de maestrías, lectores que tengan interés por consultar.

Por lo expuesto, es justificable el desarrollo del proyecto.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Diagnosticar los riesgos químicos por el uso de la Sosa Cáustica y determinar su incidencia en el personal que labora en el área de envasado en ILA.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar los niveles de accidentes por el manipuleo y almacenamiento de sustancias peligrosas, usando las normas NTP, NFPA, INEN NTE 2266.
- Determinar los factores de riesgos laborales en ILA usando la Matriz de triple Criterio del Ministerio de Relaciones Laborales.
- Realizar el estudio del Índice de Frecuencia de Accidentes utilizando los datos históricos y conocer si se encuentran dentro de los límites tolerables.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes Investigativos

Industrias Licoreras Asociadas al no contar con un Sistema de Gestión en Seguridad que regule y controle los actos y condiciones inseguras se ve en la necesidad de desarrollar guías e instructivos aplicativos que disminuyan accidentes de trabajo al desarrollar sus actividades normales por lo que este trabajo es prioritario. No se tiene referencias del desarrollo de un análisis de riesgo químico similar en trabajos de este tipo y menos aún en la empresa Industrias Licoreras Asociadas por lo que el presente estudio es referente para actividades similares.

Realizando un recorrido por las principales bibliotecas de las universidades que ofertan la carrera de Seguridad Industrial se encuentra que:

En el trabajo de investigación realizado por **CABRERA, M (2010)** con tema: “Diseño de la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Ingenio Azucarero San Carlos S.A. Según la norma OSHAS 18001 - 2007”, de la Facultad de Mecánica, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; analiza el Factor de Riesgo Químico mediante el método NTP 750 para evaluación de sustancias químicas por inhalación utilizando tablas del método y datos de las hojas de Seguridad e las Sustancias. No realiza la evaluación del riesgo por la manipulación de la Sustancia Química.

Por otro lado en el trabajo realizado por **CAUJA, C (1989)** con tema: “Diagnóstico de Riesgos Físicos y Químicos en los Campos Petroleros Nororiente”, de la Facultad de Ciencias, Especialidad de Industrial, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; encuentra los límites de exposición para contaminantes gaseosos específicamente H<sub>2</sub>S pero no determina riesgo por sustancia sólida como en nuestro caso.

Con respecto a la investigación de los riesgos químicos es la UNIÓN EUROPEA la que más ha desarrollado estudios al respecto, siendo un objetivo fundamental de esta entidad el de mantener niveles elevados de protección de la salud humana y el medio ambiente, garantizando a un tiempo el buen funcionamiento del mercado único y el estímulo de la innovación y la competitividad de la industria química.

Como bibliografía especializada y actualizada que sirve como base teórica – científica de la investigación se menciona a:

- Sistemática para la Evaluación Higiénica para Riesgo Químico; Centro Nacional de Nuevas tecnologías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.
- NTP 750: Evaluación de Riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada.
- NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgo de accidentes.

## **2.2. Fundamentación Filosófica**

La presente investigación está fundamentada bajo el paradigma crítico-propositivo, la misma que busca promover una participación activa, enfocándose en una actuación crítica y creativa, teniendo como finalidad generar opciones o alternativas de solución a los problemas originados por el manejo de las sustancias Químicas dentro de la Empresa Industrias Licoreras Asociadas.

Al fundamentarse bajo este paradigma, se observa a la realidad del problema desde una perspectiva voluble, por lo cual requiere implicarse con la Empresa Industrias Licoreras Asociadas, para buscar una solución pertinente.

Por uso de este paradigma, se debe tener conocimiento de la realidad suscitada dentro del área de envasado de la empresa Industrias Licoreras Asociadas, así como también un conocimiento sustentable del tema objeto de estudio, para mediante este soporte técnico, poder relacionarlo con la realidad y buscar alternativas fundamentadas científicamente, que ayuden a dar solución al problema.

Al elaborar la investigación del problema producido en el área de envasado de la Empresa Industrias Licoreras Asociadas se busca una solución a dicho suceso y de esta manera disminuir el número de accidentes, mediante un tratamiento adecuado de los parámetros que el estudio determine como críticos tanto en la actividad como en la manera de cuidado por el tipo de sustancia en un documento que podría ser un Programa de prevención

### **2.3. Fundamentación Tecnológica.**

La versión 1982 del Diccionario de la Real Academia tiene el siguiente concepto de tecnología:

“Conjunto de los conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial”. Esta acepción era incompleta porque hay tecnologías que no corresponden a oficios mecánicos, como la Informática. Era ambigua porque sugería una inexistente relación entre tecnologías y artes.

La tecnología también es aplicable al arte industrial por ende a todos los procesos y procedimientos que se producen en la industria, cuando se utiliza los términos de transferencia de tecnología es aplicable generalmente al campo

industrial, en conclusión el investigador tiene que hacer de la tecnología como herramienta de investigación industrial

El proyecto enfoca esta fundamentación por cuanto incorpora conocimientos técnicos, ordenados científicamente y que permiten diseñar crear políticas, desarrollar procedimientos que faciliten la adaptación de los trabajadores al medio laboral y satisfaciendo todas las necesidades.

#### **2.4. Fundamentación Administrativa**

La investigación enfoca la fundamentación administrativa por cuanto establece un proceso que consiste en la distribución y asignación correcta de los recursos existentes en la empresa para alcanzar en forma eficiente los objetivos establecidas. El proceso administrativo, considera la administración como una actividad compuesta de ciertas sub-actividades que constituyen el proceso administrativo único. El proceso administrativo está formado por 4 funciones fundamentales: planeación, organización, ejecución y control.

**La Planeación** para determinar los objetivos en los cursos de acción que van a seguirse.

**La Organización** para distribuir el trabajo entre los miembros del grupo y para establecer y reconocer las relaciones necesarias.

**La Ejecución** por los miembros del grupo para que lleven a cabo las tareas prescritas con voluntad y entusiasmo.

**El Control** de las actividades mediante las auditorías para que estén conformes con los planes.



## 2.5. Fundamentación Legal

En la parte legal existen infinidad de normas, leyes, reglamentos que controlan la higiene, seguridad y salud en las empresas, el presente trabajo considera las siguientes:

- Constitución Política del Ecuador. Art. 326, inciso 5; en relación al desarrollar labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión 584. Capítulo IV. Art. 18; en lo referente a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.
- Código del Trabajo. Art.38; en lo referente a los riesgos provenientes del trabajo.
- Código del Trabajo. Capítulo V. Art. 410; en cuanto a las obligaciones respecto de la prevención de riesgos.
- Código del Trabajo. Capítulo V. Art. 412 en relación a preceptos para la prevención de riesgos.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393. Art. 53 literal 4 en cuanto a mantener en los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud, evitando en primer lugar su generación, su emisión y su transmisión.
- Para dar cumplimiento a lo que menciona en el artículo 33 de la Constitución: El trabajo es un derecho y un deber social y un derecho económico fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantiza a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y

el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

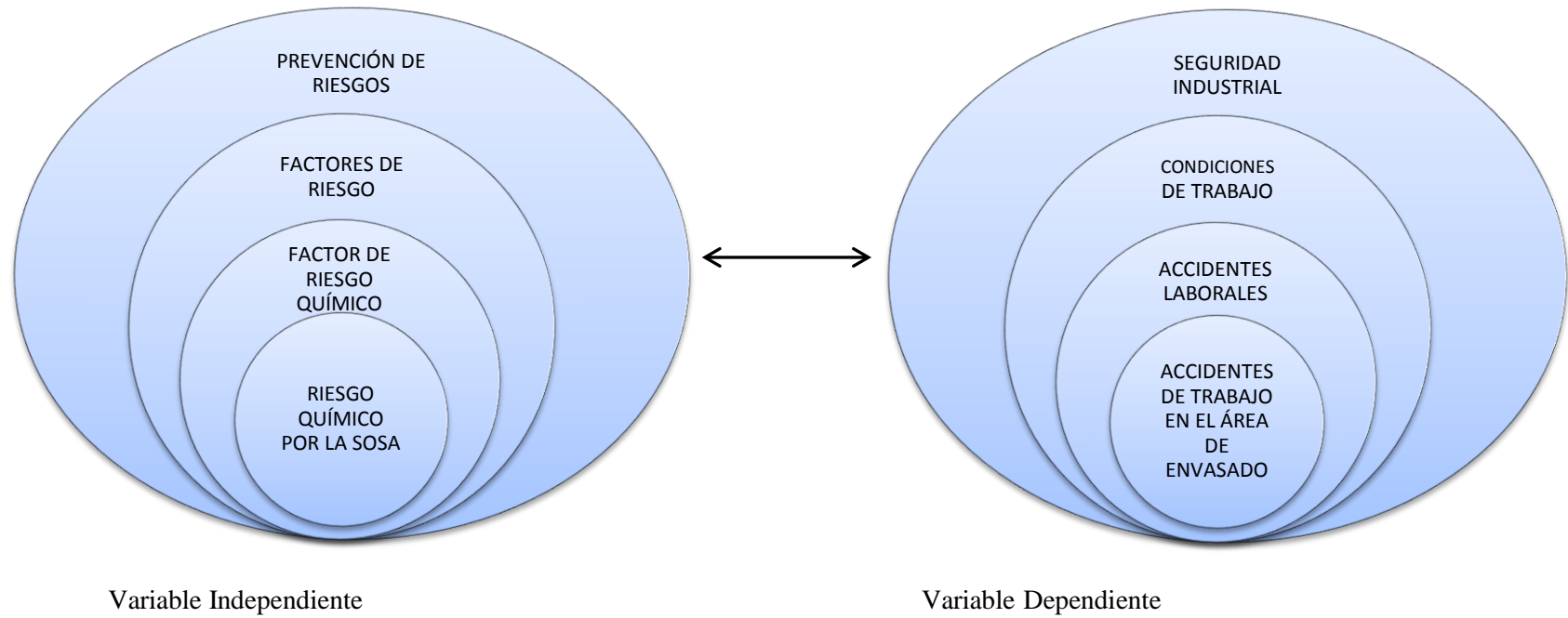
- Artículo 34. El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas y será deber y responsabilidad primordial del Estado.

## **2.6. Categorías Fundamentales**

**X** =Riesgo Químico

**Y** =Accidentes de Trabajo en el área de envasado

### 2.6.1. Red de Inclusiones Conceptuales



**Gráfico 2: Categorías**  
**Elaborado por: Investigador**

### 2.6.1.1. Constelación de Ideas de la Variable Independiente

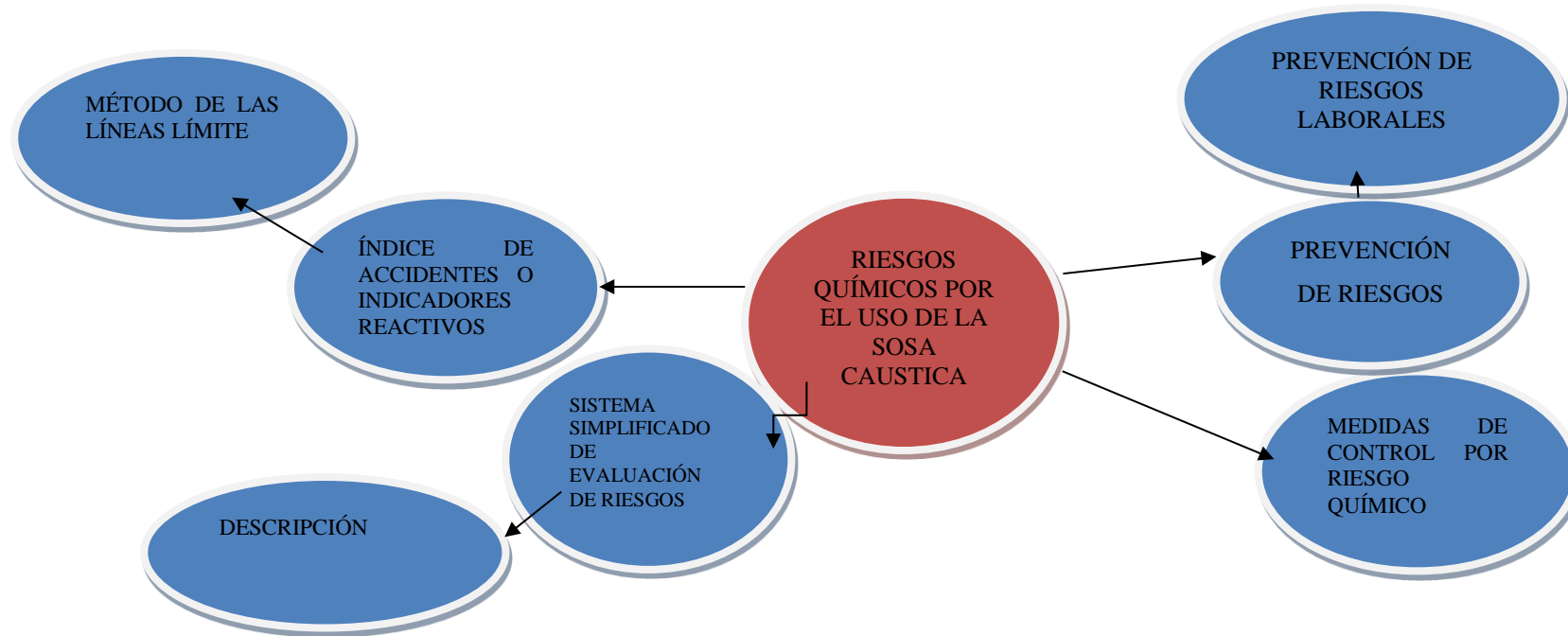


Gráfico 3: Subcategorías de la Variable Independiente  
Elaborado por: Investigador

### 2.6.1.2. Constelación de Ideas de la Variable Dependiente

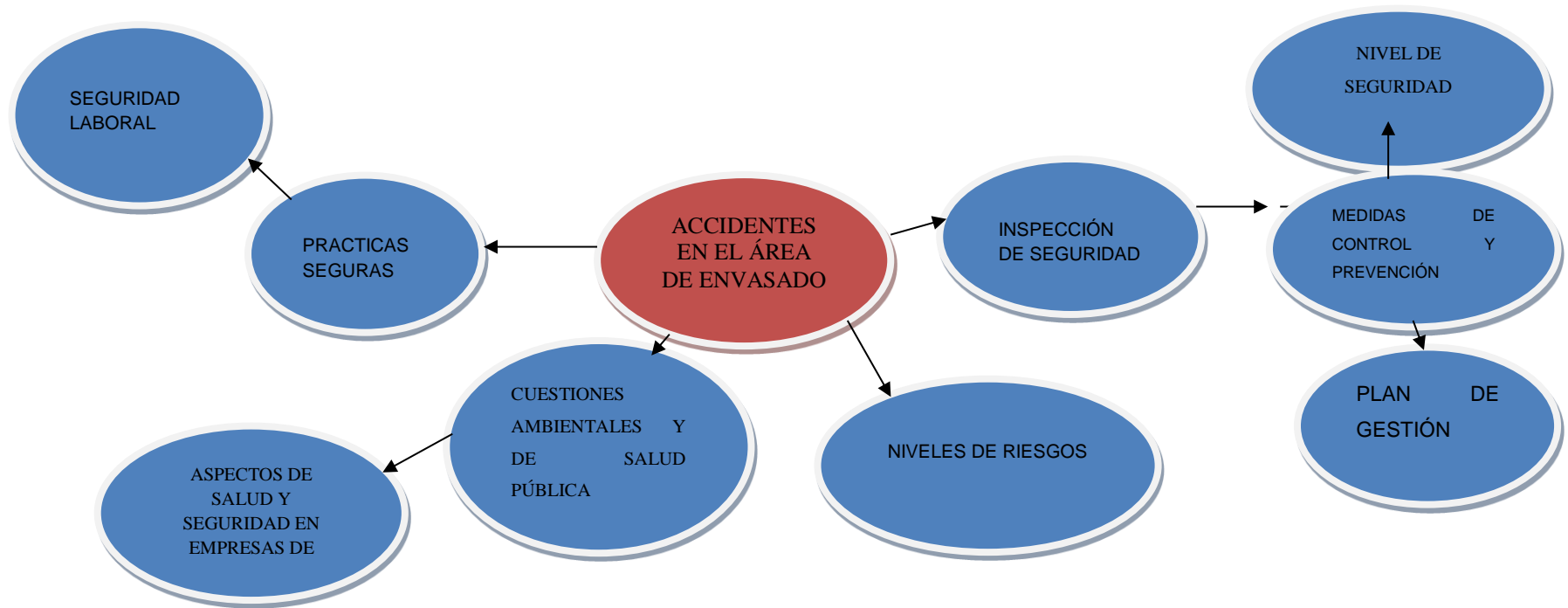


Gráfico 4: Subcategorías de la Variable Dependiente  
Elaborado por: Investigador

## **2.6.2 Marco Conceptual de la Variable Independiente**

### **2.6.2.1. Prevención de Riesgos**

Según (WARD, 1995) “Los riesgos existentes en una planta de fabricación de concentrados varían dependiendo de los productos fabricados y de las dimensiones de la fábrica”. (65)

Las fábricas de concentrados presentan una baja tasa de lesiones por el alto grado de mecanización y la manipulación automatizada. Los materiales se manejan con elevadoras de horquilla y los recipientes llenos se colocan en estantes mediante apiladoras automáticas. Aunque los trabajadores no tienen que emplear, en general, una fuerza excesiva para realizar su trabajo, las lesiones relacionadas con el levantamiento de pesos siguen siendo un motivo de preocupación. Los principales riesgos se derivan de los motores y equipos en movimiento, objetos que se caen de recipientes que están encima de la cabeza, riesgos eléctricos en operaciones de reparación y mantenimiento, riesgos en espacios confinados debido a las operaciones de limpieza de los tanques de mezclado, ruido, accidentes con las elevadoras y agentes químicos de limpieza peligrosos.

#### **2.6.2.1.1. Prevención de Riesgos Laborales: de un enfoque reactivo a un enfoque activo**

Tomado de la investigación de (MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES, 1997):

**La gestión de la prevención de riesgos laborales, no solamente en España, sino también en otros países europeos, ha estado basada tradicionalmente en modelos reactivos de actuación: una vez producido el accidente se investigaba las causas y se dirigían los esfuerzos de gestión a impedir que se volviese a producir un accidente igual. (p.6)**

Quizás en esta forma reactiva de actuación se encuentre una de las razones fundamentales por la que los índices de incidencia y de frecuencia de los

accidentes en jornada de trabajo con baja producidos en España, están prácticamente estabilizados en los últimos diez años.

Basándose en los estudios de (MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES, 1997):

**Una de las principales razones por las que los gestores se han centrado en un modelo de prevención reactivo es que es más sencillo que una prevención activa. Una prevención activa implica, entre otras cosas, evaluar los riesgos y diseñar planes de prevención, lo que tiene su complejidad ya que es necesario analizar las probabilidades y las consecuencias de un amplio abanico de sucesos no deseados y planificar el control de los riesgos no tolerables. Sin embargo, prevenir que se repita un accidente es, la mayoría de las veces, un problema con una solución evidente. (p.6)**

Los modernos sistemas activos de gestión de la prevención de riesgos laborales comparten muchos principios con los sistemas de gestión de la calidad y del medio ambiente, en especial los tres citados en el apartado anterior:

Preferencia a las actuaciones preventivas sobre las reparadoras, es decir, actuar antes de que se produzcan los daños a la salud de los trabajadores.

Compromiso activo de la dirección de la empresa definiendo y haciendo cumplir una política de prevención de riesgos laborales que, entre otros objetivos, debe contemplar el cumplimiento de la legislación vigente y la promoción de una cultura preventiva que potencie un espíritu de mejora permanente

Papel fundamental de los trabajadores en la actividad preventiva, para lo que es necesario un amplio esfuerzo en información, formación y participación.

También es necesario indicar el rol de los mandos medios o jefes departamentales, con su preparación e iniciativa deben ser los impulsores del proyecto, deben mantener una actitud proactiva en la solución de los problemas de riesgos laborales.

Tomado de (MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES, 1997):

**Los fundamentos de una gestión activa de la prevención son la identificación de los peligros, la evaluación y control de los riesgos, así como la adopción de las medidas necesarias para asegurar que existen normas y procedimientos, formación, participación, y lo más importante, un verdadero compromiso para eliminar o reducir los riesgos. (p.7)**

Todo ello implica establecer en la empresa una política de prevención que defina metas y objetivos, planificar e integrar la actividad preventiva, estableciendo buenos canales de comunicación en ambos sentidos y una estructura de decisión que sea responsable de los elementos clave del sistema de gestión. En particular, debe medirse el cumplimiento de la política, tanto mediante auditorías con el fin de ver lo que realmente está ocurriendo, como midiendo resultados con el fin de comprobar si se consigue reducir los daños a la salud y si se controlan los riesgos.

Los elementos clave para lograr el éxito en la gestión de la prevención de riesgos laborales son:

**Política:** Las organizaciones que alcanzan altos niveles de salud y seguridad, tienen definida una política preventiva que contribuye a la ejecución de su negocio a la vez que atiende sus responsabilidades con los trabajadores y el medio ambiente, cumpliendo con la legislación vigente en dichos ámbitos. De esta forma satisfacen las aspiraciones de los accionistas, trabajadores, clientes y de la sociedad en su conjunto. Dicha política es económicamente rentable y está dirigida a conseguir la conservación y el desarrollo de los recursos físicos y humanos, así como a reducir las pérdidas, tanto financieras como por responsabilidades legales. La política preventiva influye en todas las actividades y decisiones, incluyendo aquellas relacionadas con la selección de recursos, información, diseño y funcionamiento de los sistemas de trabajo, diseño y suministro de productos y servicios, así como el control y la destrucción de los residuos.



**Organización:** Dichas organizaciones están estructuradas y funcionan de modo que pueden poner en práctica, de forma efectiva, su política preventiva. Se ayudan mediante la creación de una cultura positiva que asegure la participación y el compromiso a todos los niveles, apoyándose en sistemas de comunicación eficaces y en la promoción de las aptitudes que permitan a todos los trabajadores hacer una contribución responsable e informada al esfuerzo preventivo. Es imprescindible el compromiso y el liderazgo visible y activo de la alta dirección para desarrollar y mantener el apoyo a una cultura preventiva. Su finalidad no es simplemente evitar daños a la salud, sino motivar y facultar a los trabajadores para que realicen su función con seguridad.

**Planificación:** Para la implantación de su política, esas organizaciones adoptan un modo de actuación planeado y sistemático. Su intención es eliminar y minimizar los riesgos creados por las actividades laborales, productos y servicios. Utilizan la evaluación de riesgos para establecer prioridades y fijar objetivos con el fin de eliminarlos o reducirlos. Miden sus actuaciones preventivas estableciendo procedimientos y comparándolos con ellos e identifican las acciones necesarias para promover una cultura preventiva. Eliminar los riesgos en el origen, siempre que sea posible, mediante un cuidadoso diseño y selección de lugares de trabajo, equipos y procesos o minimizan aquéllos mediante el uso de medidas colectivas de control. Cuando no es posible, para controlar los riesgos, se utilizan instrucciones operativas de trabajo y equipos de protección individual.

**Medición de las Actuaciones** Las organizaciones que gestionan con éxito la prevención de riesgos laborales, comprueban la eficacia de sus actuaciones en este ámbito mediante su comparación con normas previamente definidas. De este modo se detecta cuándo y dónde se necesita mejorar las actuaciones. El éxito de una acción dirigida a controlar riesgos se evalúa mediante una autocomprobación activa que incluye un examen, tanto de los lugares de trabajo, equipos y sustancias, como de los procedimientos y sistemas de trabajo. Los errores de gestión se evalúan a través de una comprobación reactiva que requiere la investigación a fondo de cualquier incidente, accidente o enfermedad laboral.

Tanto en las comprobaciones activas como en las reactivas, los objetivos no son sólo determinar las causas inmediatas de las actuaciones fuera de normas, sino (y lo más importante) identificar las causas básicas y sus implicaciones para el funcionamiento del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.

**Auditoría y Revisión de las Actuaciones:** Un elemento importante en una gestión eficaz de la prevención es aprender de todas las experiencias pertinentes y aplicar las lecciones aprendidas. Es preciso realizarlo de forma sistemática mediante revisiones regulares de las actuaciones basadas en datos, tanto de actividades de comprobación como de auditorías del conjunto del sistema de gestión de la prevención. El compromiso para una mejora continua en la acción preventiva implica el constante desarrollo de la política, de los criterios para su implantación y de las técnicas de control de los riesgos. Las organizaciones que alcanzan altos niveles de salud y seguridad evalúan sus actuaciones en estas materias comparándolas con parámetros internos de referencia y mediante comparación con los logros obtenidos por sus competidores.

"La legislación comunitaria (y su transposición a la legislación española) está fundamentada en actuaciones activas en prevención". (p. 9)

Otras legislaciones comunitarias van incluso más allá y proponen directamente un modelo de gestión activo y con fundamentos sobre sistemas de gestión de la calidad y del medio ambiente. Por lo que se considera:

Según (MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES, 1997) :

**Considerando que el análisis de los accidentes graves declarados en la Comunidad indica que en su mayoría son resultado de defectos de gestión o de organización; que conviene, por tanto, fijar a escala comunitaria los principios básicos para los sistemas de gestión, que deben permitir prevenir y controlar el peligro de accidentes graves así como limitar sus consecuencias" (p. 12)**

De hecho la Directiva obliga a los Estados miembros a que exijan a las empresas la implantación de un sistema de gestión. En su artículo 7 dice:

"Los Estados miembros velarán por que los industriales estén obligados a redactar un documento en el que se defina su política de prevención de accidentes graves y deberán asegurarse de su correcta aplicación. La política de prevención de accidentes graves puesta en práctica por los industriales tendrá por objeto garantizar un alto grado de protección de las personas y del medio ambiente a través de medios, estructuras y sistemas de gestión apropiados".

El sistema de gestión de la seguridad debería integrar la parte del sistema de gestión general que incluye la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos y los recursos que permiten definir y aplicar la política de accidentes graves.

Se abordarán los siguientes puntos en el marco del sistema de gestión de la seguridad:

- La Política de prevención de accidentes graves.
- La organización y el personal.
- La identificación y la evaluación de los riesgos de accidente grave.
- El control de la explotación.
- La gestión de las modificaciones.
- La planificación de las situaciones de emergencia.
- La vigilancia de los resultados.
- El control y el análisis; la adopción y aplicación de procedimientos para la evaluación periódica sistemática de la política de prevención de accidentes graves y de la eficacia y adecuación del sistema de gestión.

### **2.6.3. Índices de Accidentes o Indicadores Reactivos sobre la Accidentabilidad**

#### **2.6.3.1. Método de las Líneas Límite**

Según (GIL FISA & TURMO SIERRA, 1994):

**“Este método de control estadístico permite detectar, a través de la evolución del índice de frecuencia, si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a la entrada de un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad”. (p. 2)**

No se trata de un sistema exhaustivo y rígido que permita marcar todos los puntos de una empresa en que se plantean problemas de condiciones de trabajo, sino que sólo nos muestra un factor que debe ser tomado en consideración junto a datos provenientes de otras fuentes.

Según (GIL FISA & TURMO SIERRA, 1994):

**Las propiedades estadísticas de los accidentes de trabajo, nos permiten establecer, en función del número de horas trabajadas y unos márgenes de confianza establecidos, unos valores límites, superiores e inferiores, para el índice de frecuencia deseado, previamente fijado por la empresa, ya sea éste el mismo del año anterior, o bien una determinada reducción del mismo fundada en una política de objetivos de prevención de riesgos laborales. (p.3)**

Los accidentes, estadísticamente hablando, cumplen las siguientes propiedades:

Es instantáneo, de tal forma que no se pueden dar dos accidentes simultáneamente. Es decir, se trata de un suceso independiente.

El número de “instantes-hombre” trabajados en un período determinado es un número muy alto que tiende a infinito.

El número de accidentes ocurridos durante un periodo determinado tiende a mantenerse constante para periodos iguales.

Las probabilidades de ocurrencia del accidente - número de accidentes dividido por el número de “instantes – hombre” trabajados - es, por tanto, muy, pequeña.

### **2.6.3.2. Índice de Frecuencia. (IF)**

Según (GIL FISA & TURMO SIERRA, 1994):

“Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados o número de accidentes, en un periodo determinado (mensual, trimestral, semestral o anual por cada millón de horas trabajadas)” (p. 2).

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ Total Accidentes} * 1.000.000}{N^{\circ} \text{ Total de horas trabajadas}} \quad EC (1)$$

### **2.6.3.3. Índice General de Gravedad (IG)**

Según (GIL FISA & TURMO SIERRA, 1994):

“Expresa la cantidad de días perdidos o jornadas de trabajo, en un período determinado (mensual, trimestral, semestral o anual), por cada un millón de horas trabajadas por las personas expuestas al riesgo”. (4)

$$IG = \frac{N^{\circ} \text{ Total Dias perdidos} * 1.000.000}{N^{\circ} \text{ Total de horas trabajadas}} \quad EC (2)$$

La definición de jornadas no trabajadas adoptada es la recomendada también por la OIT, e involucra el total de días corridos existentes entre la fecha del siniestro y la fecha de la finalización de la incapacidad laboral temporaria, sin contar el día del accidente ni el de regreso al trabajo.

#### 2.6.3.4. Límites Superiores e Inferiores

En la nota Nº 256. Madrid, Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo dice. Se debe calcular mediante una aproximación empírica que ajusta la fórmula de la distribución normal a la distribución de Poisson, en la que están basados los cuadros originales de P. J. Shipp.

La fórmula aplicable para los dos límites en el caso de la distribución queda reducida, haciendo  $N'=N/1000$  a:

$$I_e - 1.65\sqrt{1.000} \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + 1.65\sqrt{1.000} \sqrt{\frac{I_e}{N'}} \quad \text{EC (3)}$$

Y aproximadamente:

$$LI = I_e + \frac{750}{N} * 10^3 - C\sqrt{10^3} \sqrt{\frac{I_e}{N}} * 10^3 \quad \text{EC (4)}$$

$$LS = I_e + \frac{750}{N} * 10^3 + C\sqrt{10^3} \sqrt{\frac{I_e}{N}} * 10^3 \quad \text{EC (5)}$$

Según (GIL FISA & TURMO SIERRA, 1994):

**La cual no se ajusta perfectamente a los valores de las cuadros mencionadas para valores bajos, pero se aproxima bastante y ofrece una simplicidad de cálculo considerable, siendo, además, válida para cualquier número de horas trabajadas, ya que para N alto el término  $750 / N'$  tiende a hacerse despreciable. (6)**

#### 2.6.3.5. Diagrama Índice de Frecuencia Mensual

El diagrama mes por mes permite descubrir las fluctuaciones a corto plazo del índice de frecuencia y establecer la significación de un alza repentina.

Se trata de representar en un diagrama los índices de frecuencia mensuales, de forma que nos permita interpretar el gráfico en función de la posición de éstos respecto a las diferentes líneas límite.

### 2.6.3.6. Diagrama Acumulado

El diagrama anual debe permitir el control de las tendencias a largo plazo en el alza o baja de los índices de accidentes.

Se supone que a lo largo de todo un año el índice de frecuencia manifiesta una tendencia constante al alza, o fluctúa durante todo el período por encima del índice de frecuencia esperado. Esto puede ser bastante significativo, aunque los valores del diagrama mes a mes estuvieran dentro de los límites de seguridad.

Según (GIL FISA & TURMO SIERRA, 1994):

**Se calcula para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes que se estudie. Los límites superior e inferior se determinan para cada mes en función del índice de frecuencia esperado y del total de las horas trabajadas en uno, dos..., hasta doce meses. (p.7)**

### 2.6.3.7 Identificación y Evaluación de Riesgos. Método de Triple Criterio

Utilizando la matriz de riesgo del Ministerio de Relaciones Laborales, es un método elemental, aplicable para toda empresa u organización porque es requisito indispensable para la aprobación del Reglamento de Seguridad y Salud.

Este método conocido como triple criterio trabaja con 3 variables: Probabilidad de ocurrencia, Gravedad del daño y Vulnerabilidad.

La Probabilidad de que ocurra el riesgo está definida como: baja, media y alta. La Gravedad del daño se clasifica en: Ligeramente dañino, dañino y extremadamente dañino. La Vulnerabilidad se clasifica en: Mediana gestión, incipiente gestión y ninguna gestión. Se cuantifica en cada uno de los casos con números relativos 1-2-3 se suma estos valores y se obtiene la estimación del

riesgo, si los resultados son 3 o 4 el Riesgo es Moderado, 5 o 6 el Riesgo es Importante, 7-8 o 9 el Riesgo es Intolerable.

En la matriz debe definirse los procesos y las actividades, número de hombres y de mujeres que están formando la actividad. En la parte superior se ubica los riesgos: Mecánicos, Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonómicos, Psicosociales y Riesgos de Accidentes Mayores; los mismos que se valoran para obtener la Estimación del Riesgo.

La interpretación que se da a la Estimación de riesgo de acuerdo a la puntuación es la siguiente:

Riesgo Intolerable.- Que se debe solucionar en forma inmediata.

Riesgo Importante.- Que la solución es mediata.

Riesgo Moderado.- Que puede esperar un tiempo prudencial la solución del problema.

Es necesario indicar que se evalúa el puesto de trabajo o actividad, no al trabajador.

## **2.6.4. Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente**

### **2.6.4.1. Descripción del Método**

Según (BESTRATÉN BELLOVÍ & PAREJA MALAGÓN, 1987):

**La Norma Técnica de Prevención 320 menciona la metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo para, a continuación, estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las**



**consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias. (p.2)**

La información que aporta este método es orientativa, cabe contrastar que el nivel de probabilidad de accidente que aporta el método a partir de la deficiencia detectada, con el nivel de probabilidad estimable a partir de otras fuentes más precisas, como por ejemplo datos estadísticos de accidentabilidad o de fiabilidad de componentes. Las consecuencias normalmente esperables son preestablecidas por el ejecutor del análisis.

Dado el objetivo de simplicidad en esta metodología no se emplea los valores reales absolutos de riesgo, probabilidad y consecuencias, sino sus "niveles" en una escala de cuatro posibilidades: "Nivel de deficiencia", "nivel de riesgo", "nivel de probabilidad" y "nivel de consecuencias". Existe un compromiso entre el número de niveles elegidos, el grado de especificación y la utilidad del método. Si optamos por pocos niveles no podremos llegar a discernir entre diferentes situaciones. Por otro lado, una clasificación amplia de niveles hace difícil ubicar una situación en uno u otro nivel, sobre todo cuando los criterios de clasificación están basados en aspectos cualitativos.

En esta metodología se considera, según lo expuesto, que el nivel de probabilidad es función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma.

$$NR = NP \times NC \qquad \text{EC. (6)}$$

Dónde:

NR = Nivel de riesgo

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencias

#### 2.6.4.2. Nivel de Deficiencia

Según (BESTRATÉN BELLOVÍ & PAREJA MALAGÓN, 1987):

**Llamaremos nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de los mismos se indican en el cuadro. (p. 3)**

**Cuadro 1: Determinación del nivel de deficiencia**

<b>Nivel de Deficiencia</b>	<b>ND</b>	<b>Significado</b>
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciables
Mejorable (M)	2	Se ha detectado algún factor de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

#### 2.6.4.3. Nivel de Exposición

Según (BESTRATÉN BELLOVÍ & PAREJA MALAGÓN, 1987)

**El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición**

**se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc. (p.12)**

Los valores numéricos, como puede observarse en el cuadro 2, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

**Cuadro 2: Determinación del nivel de exposición**

<b>Nivel de exposición</b>	<b>NE</b>	<b>Significado</b>
Continua (EC)	<b>4</b>	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente (EF)	<b>3</b>	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	<b>2</b>	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
Esporádica (EE)	<b>1</b>	Irregularmente.

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

#### **2.6.4.4. Nivel de Probabilidad**

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos:

$$NP = ND \times NE \quad \text{EC. (7)}$$

Dónde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

El cuadro 3, facilita la consecuente categorización.

**Cuadro 3: Determinación del nivel de probabilidad**

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

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

En el cuadro 4 se refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

**Cuadro 4: Significado de los diferentes niveles de probabilidad**

Nivel de Probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

#### 2.6.4.5. Nivel de Consecuencias

Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Se ha evitado establecer una traducción monetaria de éstos últimos, dado que su importancia será relativa en función del tipo de empresa y de su tamaño.

Como puede observarse en el cuadro 5, la escala numérica de consecuencias es muy superior a la de probabilidad. Ello es debido a que el factor consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

**Cuadro 5: Determinación del nivel de consecuencias**

Nivel de consecuencias	NC	significado	
		Daños personales	Daños materiales
<b>Mortal o catastrófico (M)</b>	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
<b>Muy grave (MG)</b>	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
<b>Grave (G)</b>	25	Lesiones con capacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
<b>Leve</b>	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

#### **2.6.4.6. Nivel de Riesgo y Nivel de Intervención**

El cuadro 6 permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

**Cuadro 6: Determinación del nivel de riesgo y de intervención**

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6.	4.2.
Nivel de Consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

En esta matriz se juega con las variables: nivel de consecuencia en ordenada y nivel de probabilidad en abscisa y obteniendo los resultados en 4 grupos.

Los niveles de intervención obtenidos tienen un valor orientativo. Para priorizar un programa de inversiones y mejoras, es imprescindible introducir la componente económica y el ámbito de influencia de la intervención. Así, ante unos resultados similares, estará más justificada una intervención prioritaria cuando el coste sea menor y la solución afecte a un colectivo de trabajadores mayor.

Por otro lado, no hay que olvidar el sentido de importancia que den los trabajadores a los diferentes problemas. La opinión de los trabajadores no sólo ha de ser considerada, sino que su consideración redundará ineludiblemente en la efectividad del programa de mejoras.

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. El cuadro 7 establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

**Cuadro 7: Significado del nivel de intervención**

<b>Nivel de Intervención</b>	<b>NR</b>	<b>Significado</b>
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: Nota Técnica de prevención 330

### **2.6.5. Evaluación Riesgo Químico por Exposición Inhalatoria.**

Según (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

**La NTP-406 describe con detalle el contenido de la norma, en lo que se refiere al sistema general de evaluación. Este sistema comprende la identificación de los agentes químicos, de los factores determinantes de la exposición (tareas, ciclos, tipo de operación, medidas de prevención, etc.) y de las interacciones entre ambos. La evaluación puede abordarse a tres niveles de profundidad (p. 1)**

- Estimación inicial.
- Estudio básico.
- Estudio detallado.

Solamente el estudio detallado es el que comprende una evaluación cuantitativa de la exposición con mediciones personales estadísticamente representativas. La norma UNE-EN 689:1995 indica distintos procedimientos para llevar a cabo estas mediciones y su tratamiento estadístico, a fin de obtener la probabilidad de que se supere el valor límite.

El estudio básico puede o no incluir mediciones de la concentración, pero normalmente éstas no poseen representatividad estadística. Se restringe a la obtención de datos cuantitativos en la situación más desfavorable (cuya aceptabilidad implica también la aceptabilidad del riesgo higiénico), extrapolaciones en el tiempo a partir de mediciones anteriores, mediciones de los parámetros de funcionamiento de los sistemas de control de la exposición y medidas dentro de la jornada sin que se asegure su representatividad.

Tomado de autora(CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

**La estimación inicial consiste en recopilar la máxima información acerca de las variables condicionantes de la exposición (peligrosidad intrínseca y condiciones de trabajo), de forma que pueda discriminarse una situación de riesgo aceptable, a juicio del técnico. Este riesgo equivale al riesgo leve mencionado en el RD 374/2001. (p. 2)**

Si bien es razonable iniciar el proceso de evaluación con un análisis cualitativo, en muchas ocasiones no es posible alcanzar conclusiones sobre la aceptabilidad del riesgo y es necesario realizar un estudio detallado. La capacidad o no de alcanzar conclusiones a través de una valoración cualitativa es función de:

El nivel de información disponible sobre la exposición: cuanto mayor es éste, menor es la incertidumbre asociada al juicio cualitativo sobre la exposición. Podría incluirse también aquí la capacidad o experiencia del técnico que realiza la evaluación.

La cercanía al valor límite de exposición, determinado a su vez por:



- El nivel de dicho límite: en igualdad de condiciones, se alcanzará antes la concentración correspondiente a valores límites bajos.
- las cantidades presentes o manipuladas.
- las medidas preventivas adoptadas, siendo estas dos últimas características las que determinan la mayor o menor presencia del agente en el medio ambiente.

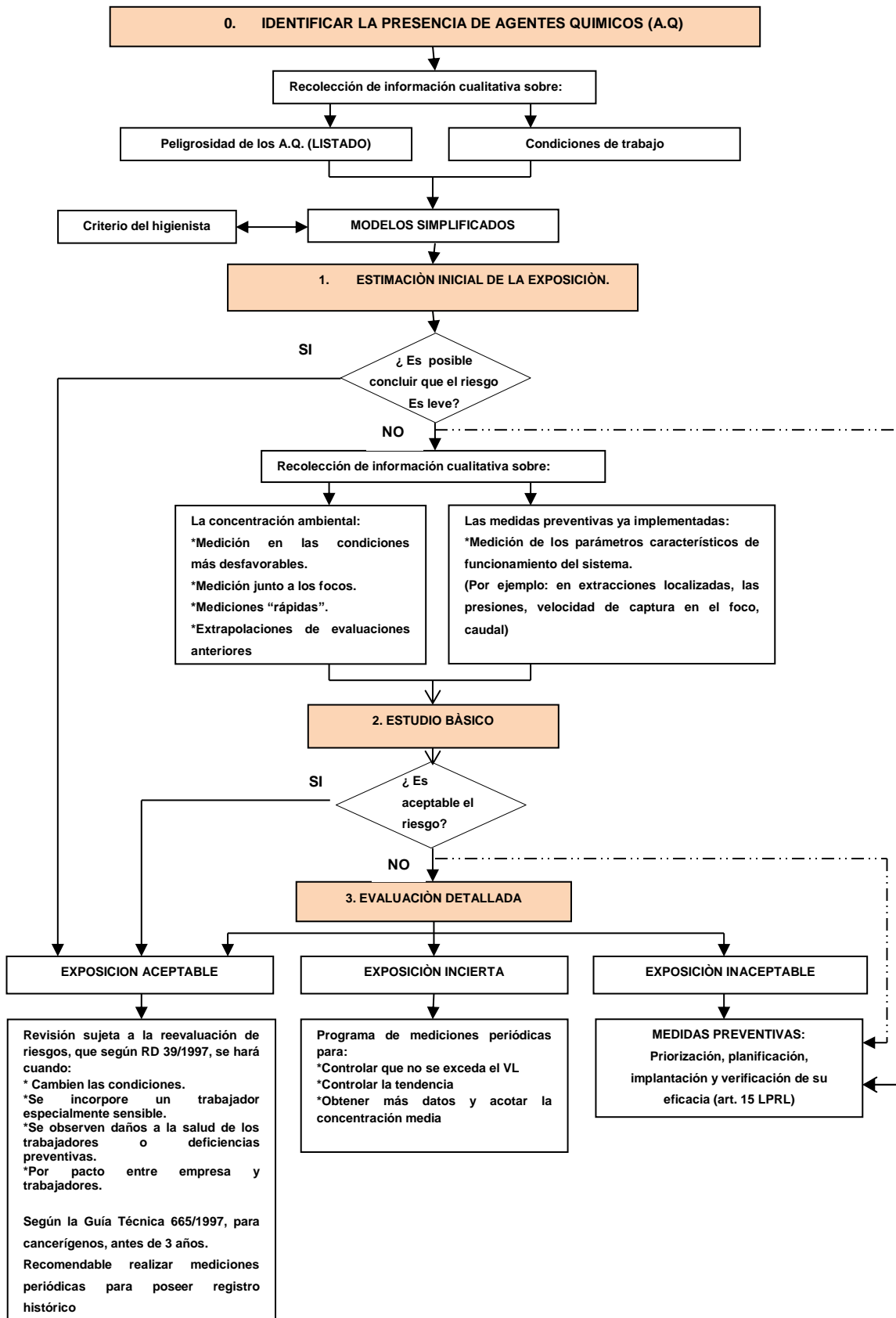
En la gráfico 5 se muestra el proceso metodológico para la evaluación del riesgo por exposición inhalatoria a agentes químicos.

Según (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

**Las líneas punteadas que parten de la respuesta negativa a la existencia de riesgo leve, después de la estimación inicial, y de la respuesta negativa a la aceptabilidad del riesgo, después del estudio básico, indican un camino alternativo a la evaluación que consiste en considerar directamente la adopción de medidas preventivas, después de lo cual debe reiniciarse la evaluación. Aunque se procede de esta manera, es necesario destacar el interés preventivo de disponer de mediciones ambientales de la concentración.**

Constituyen una valiosa información para la mejora continua de las condiciones de trabajo, y para los estudios epidemiológicos para determinar la etiología de las enfermedades profesionales y fijar nuevos valores límite de exposición.

La nomenclatura adoptada en este diagrama es la de la norma UNE-EN 689:1996, para las etapas 1 (estimación de la exposición), 2 (estudio básico) y 3 (evaluación detallada).



**Gráfico 5: Procedimiento general de evaluación del riesgo por exposición a agentes químicos**  
**Fuente: (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):**

## 2.6.6. Modelos Simplificados de Evaluación por Inhalación y Quemadura con Sustancias Químicas

Según (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

**Los modelos simplificados de evaluación del riesgo por exposición a agentes químicos (riesgo higiénico) se utilizan para obtener una estimación inicial del riesgo (la mencionada etapa 1 de la norma UNE-EN 689:11996) y, en determinadas situaciones, permiten discriminar una situación aceptable de una situación no aceptable desde el punto de vista higiénico. También muestran su utilidad al evidenciar situaciones claras de riesgo, para las cuales pueden tomarse medidas preventivas sin necesidad de pasar a evaluar el riesgo de forma más exhaustiva, evitando costes innecesarios. Después de la adopción de dichas medidas preventivas se reiniciaría el proceso de evaluación.**

Estos modelos constituyen un apoyo para el higienista al permitir combinar las variables determinantes de la exposición de forma sistemática y facilitar la toma de decisiones respecto a la aceptabilidad o no de la exposición. Integran todas (o algunas, según el modelo) de las siguientes variables, asignándoles índices cuantitativos:

- Peligrosidad intrínseca de los agentes químicos
- Frecuencia de la exposición
- Duración de la exposición
- Cantidad de agente químico utilizado o presente
- Características físicas del agente
- Forma de uso
- Tipo de medida de control existente

La respuesta es una categorización en distintos niveles de riesgo, que determinan si el riesgo es o no aceptable y, en ocasiones, el tipo de medidas preventivas a aplicar. Entre los modelos publicados actualmente destacan dos: el

del HSE británico y el del INRS francés. El primero comprende la etapa de estimación del riesgo (potencial), mientras que el segundo incorpora además, una segunda etapa que denominan propiamente "evaluación simplificada". El resultado es un modelo mucho más complejo, pero también más ambicioso en sus objetivos. En esta NTP se presenta el modelo del HSE.

### **2.6.7. Modelo "COSHH Essentials" o Ecuación del Riesgo Químico**

La normativa legal para la prevención del riesgo por exposición a agentes químicos en el Reino Unido se denomina COSHH (Control of Substances Hazardous to Health). La metodología simplificada para prestar apoyo a pequeños y medianos empresarios y también a técnicos de prevención en el cumplimiento de esta normativa, se denomina COSHH Essentials, fue elaborada por el Health and Safety Executive y es la que se expone a continuación <sup>1</sup>.

Se trata de una metodología para determinar la medida de control adecuada a la operación que se está evaluando, y no propiamente para determinar el nivel de riesgo existente. Este es su punto más fuerte, puesto que proporciona soluciones de índole práctica en forma de numerosas "fichas de control". Por otra parte, su aplicación es extremadamente sencilla, incluso para los usuarios no técnicos.

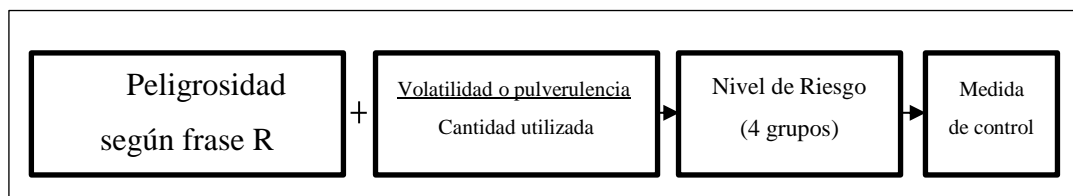
Según (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

**En lo sucesivo se asumirá que los niveles de control que se obtienen en este método (y que remiten a las fichas de control según el tipo de operación) corresponden a niveles de riesgo. Serán niveles de riesgo "potencial", puesto que no intervienen las medidas de control existentes como variable de entrada del método. (p. 4)**

---

<sup>1</sup> Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE nº 104 de 1 de mayo de 2001.

En la gráfico 6 se muestra el procedimiento para la categorización del riesgo en 4 grupos, que se basa en la consideración de tres variables de la operación a evaluar. Las variables relativas a la volatilidad o pulverulencia (tendencia a pasar al ambiente) y a la cantidad utilizada, indican el nivel de exposición potencial que puede existir. Ello, combinado con la peligrosidad de los agentes conduce a la categorización en cuatro niveles de riesgo potencial. Nótese que tampoco se incluye la variable tiempo de exposición, puesto que el modelo proporciona un diagnóstico inicial de la situación desde el punto de vista higiénico en términos de riesgo potencial y no una evaluación del riesgo propiamente dicha.



**Gráfico 6: Etapas del modelo COSHH Essentials**

Fuente: (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

### 2.6.7.1. Variable 1: Peligrosidad según Frases R

La peligrosidad intrínseca de las sustancias (cuadro 8), se clasifica en cinco categorías, A, B, C, D y E en función de las frases R que tienen gráfico en la etiqueta del producto y en su correspondiente hoja de datos de seguridad. Ante la existencia de frases R que condujeran a distinto nivel de peligrosidad, se tomará el mayor de ellos.

Además, algunas sustancias pueden presentar riesgos por contacto con la piel o las mucosas externas. Este modelo se ocupa únicamente del riesgo por inhalación, pero mediante el cuadro 9 permite identificar el riesgo por contacto dérmico (asigna una categoría de riesgo S, skin) <sup>2</sup>.

<sup>2</sup>Real Decreto 665/1997 (modificado por Real Decreto 1124/2000 y Real Decreto 349/2003), de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

**Cuadro 8: Agentes químicos peligrosos por inhalación (\*)**

A	R36, R36/38, R38, R65, R67 Cualquier sustancia sin frases R contenidas en los grupos B a E.
B	R20, R20/21, R20/21/22, R20/22, R21, R21/22, R22.
C	R23, R23/24, R23/24/25, R23/25, R24, R24/25, R25, R34, R35, R36/37, R36/37/38, R37, R37/38, R41, R43, R48/20, R48/20/21, R48/20/21/22, R48/20/22, R48/21, R48/21/22, R48/22.
D	R26, R26/27, R26/27/28, R26/28, R27, R27/28, R28, Carc. Cat 3 R40, R48/23, R48/23/24, R48/23/24/25, R48/23/25, R48/24, R48/24/25, R48/25, R60, R61, R62, R63, R64.
E	R 42, R42/43, R45, R46, R49, Mut. Cat. 3 R68(**)

Fuente: (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

(\*) El nivel de peligrosidad aumenta de A hasta E (\*\*) Antes del año 2002 la frase R40 se asignaba también a los mutágenos de 3ª categoría. Sería posible, pues, disponer de un producto así etiquetado si fue comprado antes de tal fecha. En cualquier caso, el nivel de peligrosidad que corresponde a un mutágeno de 3ª categoría es el E

**Cuadro 9: Agentes químicos peligrosos en contacto con la piel o los ojos (\*)**

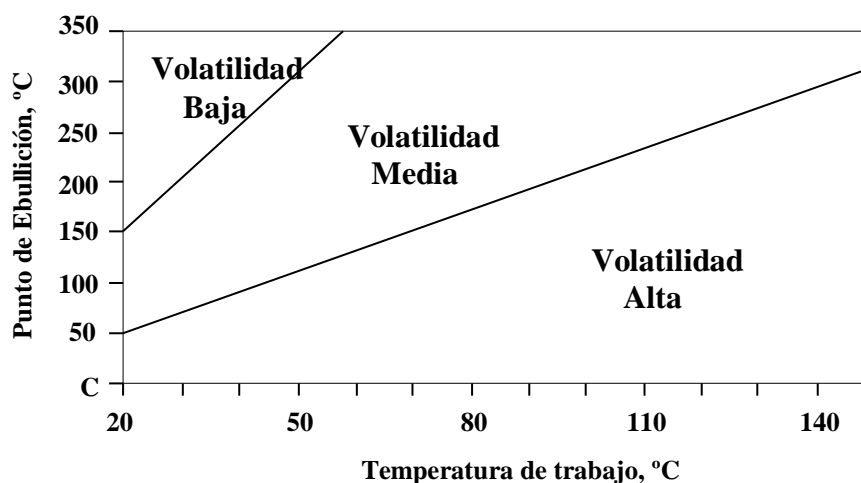
R21	R27	R38	R48/24
R20/21	R27/28	R37/38	R48/23/24
R20/21/22	R26/27/28	R41, R43	R48/23/24/25
R21/22	R26/27	R42/43	R48/24/25
R24	R34, R35	R48/21	R66
R23/24	R36, R36/37	R48/20/21	
R23/24/25	R36/38	R48/20/21/22	
R24/25	R36/37/38	R48/21/22	

Fuente: (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

(\*) Aunque no se establecen explícitamente niveles de peligrosidad, puesto que no se prosigue con la evaluación, las cuatro columnas corresponden a peligrosidad creciente.

### 2.6.7.2. Variable 2: Tendencia a pasar al Ambiente

La tendencia a pasar al ambiente se clasifica en alta, media y baja y se mide, en el caso de líquidos, por su volatilidad y la temperatura de trabajo (gráfico 7), que definen la capacidad de evaporación del agente, y en el de sólidos, por su tendencia a formar polvo (cuadro 10).



**Gráfico 7: Niveles de volatilidad de los líquidos**

Fuente: (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

**Cuadro 10: Tendencia de los sólidos a formar polvo (\*)**

Baja	Media	Alta
Sustancias en forma de granza (pellets) que no tienen tendencia a romperse. No se aprecia polvo durante su manipulación. Ejemplos: granza de PVC, escamas, pepitas, etc.	Sólidos granulares o cristalinos. Se produce polvo durante su manipulación, que se deposita rápidamente, pudiéndose observar sobre las superficies adyacentes. Ejemplo: polvo de detergente	Polvos finos y de baja densidad. Al usarlos se observan nubes de polvo que permanecen en suspensión varios minutos. Ejemplos: cemento, negro de humo, yeso, etc.

(\*) En caso de duda, elíjase la categoría superior.

Fuente: (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

### 2.6.7.1. Variable 3: Cantidad de Sustancia Utilizada

La cantidad de sustancia empleada se clasifica cualitativamente en pequeña, mediana o grande según lo indicado en la cuadro 11.

**Cuadro 11: Cantidad de sustancia utilizada (en orden de magnitud)**

Cantidad de sustancia	Cantidad empleada por operación
Pequeña	Gramos o mililitros
Mediana	Kilogramos o litros
Grande	Toneladas o metros cúbicos

Fuente: (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

Una vez se ha recogido la información sobre las tres variables descritas (la categoría de peligrosidad, la tendencia a pasar al ambiente y la cantidad de sustancia empleada), la cuadro 12 indica el nivel de riesgo potencial. Se han considerado cuatro niveles, a cada uno de los cuales corresponde una estrategia preventiva que se describe a continuación. Independientemente del nivel de riesgo, será de aplicación el artículo 4 del RD 374/2001 sobre los principios generales de prevención.

### 2.6.8. Acciones a Tomar

Según (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

“Las acciones a tomar después de categorizar el riesgo se ajustarán en función del nivel del mismo, siguiendo las directrices indicadas para cada uno”. (p.5)

#### 2.6.8.1. Nivel de Riesgo 1

Normalmente, en estas situaciones el control de la exposición podrá lograrse mediante el empleo de ventilación general. Puede asumirse que este nivel de riesgo corresponde al riesgo leve, en el sentido del Real Decreto 374/2001,



cuestión que se formula en la primera pregunta del diagrama del gráfico 3 para discriminar una situación de riesgo leve de todas las demás. En la Guía Técnica del RD 374/2001, se da un criterio en función de la peligrosidad de los agentes químicos para determinar si el riesgo es leve. El modelo COSHH Essentials va algo más allá, e incorpora la cantidad utilizada o manipulada y la tendencia a pasar al ambiente del agente químico, para obtener un juicio sobre la misma cuestión. Es de destacar que si se expresa el riesgo leve en función de la cantidad (tal y como se menciona en el artículo 3.3 del RD 374/2001), del cuadro 12 se deduce que cuando la cantidad de agente químico utilizada o manipulada es baja, el riesgo siempre es leve para agentes del nivel de peligrosidad A y B, y para agentes de nivel de peligrosidad C, lo es cuando estos manifiestan poca tendencia a pasar al ambiente (cuadro 13). Nunca nos encontramos en una situación de riesgo leve con agentes de nivel de peligrosidad D o E.

#### **2.6.8.2. Nivel de Riesgo 2**

En las situaciones de este tipo hay que recurrir a medidas específicas de prevención para el control del riesgo (artículo 5 del RD 374/2001). El tipo de instalación más habitual para controlar la exposición a agentes químicos es la extracción localizada, para cuyo diseño y construcción es necesario, en general, recurrir a suministradores especializados. Es importante elegir el suministrador atendiendo a la experiencia demostrada en este tipo de instalaciones, así como especificar con claridad que el objetivo de la instalación es conseguir que en los puestos de trabajo la concentración de las sustancias químicas se encuentre tan por debajo del valor límite como sea posible.

#### **2.6.8.3. Nivel de Riesgo 3**

En este nivel hay que acudir al empleo de confinamiento o de sistemas cerrados mediante los cuales no exista la posibilidad de que la sustancia química pase a la atmósfera durante las operaciones ordinarias. Siempre que sea posible, el

proceso debe mantenerse a una presión inferior a la atmosférica a fin de dificultar el escape de las sustancias. En los niveles de riesgo 2 y 3, una vez implantadas las instalaciones de control adecuadas, o corregidas las existentes para adaptarlas al diseño y funcionamiento apropiados, se procederá a la evaluación cuantitativa de la exposición. Cuando se sospeche que las exposiciones son claramente inferiores a los valores límite, la confirmación de este resultado puede abordarse con procedimientos de evaluación cuantitativos, no necesariamente exhaustivos (el "estudio básico" de la norma UNE-EN 689:1996 puede resultar adecuado).

De los resultados de dicho estudio se deduce la necesidad o no de medidas preventivas adicionales y de un programa de mediciones periódicas de la exposición. En todo caso, es posible verificar periódicamente los parámetros de funcionamiento de las instalaciones de control, para garantizar la continuidad de su eficacia a lo largo del tiempo.

#### **2.6.8.4. Nivel de Riesgo 4**

Las situaciones de este tipo son aquéllas en las que, o bien se utilizan sustancias extremadamente tóxicas o bien se emplean sustancias de toxicidad moderada en grandes cantidades y éstas pueden ser fácilmente liberadas a la atmósfera.

Hay que determinar si se emplean sustancias cancerígenas y/o mutágenas reguladas por el RD 665/1997 y sus dos modificaciones. En estos casos es imprescindible adoptar medidas específicamente diseñadas para el proceso en cuestión recurriendo al asesoramiento de un experto.

Este nivel de riesgo requiere la evaluación cuantitativa de la exposición, así como extremar la frecuencia de la verificación periódica de la eficacia de las instalaciones de control.

**Cuadro 12: Determinación del nivel de riesgo**

GRADO DE PELIGROSIDAD	VOLATILIDAD / PULVERULENCIA				
	Cantidad usada	Baja Volatilidad o Pulverulencia	Media Volatilidad	Media Pulverulencia	Alta Volatilidad o Pulverulencia
A	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	1	1	2
	Grande	1	1	2	2
B	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	2	2	2
	Grande	1	2	3	3
C	Pequeña	1	2	1	2
	Mediana	2	3	3	3
	Grande	2	4	4	4
D	Pequeña	2	3	2	3
	Mediana	3	4	4	4
	Grande	3	4	4	4
E	En todas las situaciones con sustancias de este grado de peligrosidad, se considerará que el nivel de riesgo es 4.				

Fuente: (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

**Cuadro 13: Riesgo leve cuando la cantidad de agente químico es pequeña (gramos o mililitros)**

NIVEL DE PELIGROSIDAD		
A	B	C
Irritantes de la piel o los ojos y los que no tengan asignadas frases R de los otros grupos, para: • cualquier pulverulencia o volatilidad	Nocivos por inhalación, contacto dérmico o ingestión, para: • cualquier pulverulencia o volatilidad	Tóxicos por inhalación, ingestión o contacto con la piel, irritantes de las vías respiratorias, para: • volatilidad baja o pulverulencia baja o media

Fuente: (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

## 2.6.9. Medidas de Control por Riesgo Químico

Según (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

**Tal y como se ha comentado anteriormente, el modelo COSHH Essentials ofrece soluciones específicas para el control de la exposición según el nivel de riesgo obtenido y la operación concreta en la que se usa el agente (llenado de sacos, pesado, mezclado, desengrasado de metales, etc.), o el proceso de trabajo (reparación de vehículos, industria del caucho, trabajo de la madera, servicios y comercio, fundiciones y panaderías). En cada proceso se distinguen distintas tareas, cada una con una ficha específica de control. Esto permite salvar, en estos casos, la limitación del método para ser aplicado con agentes que no disponen de frases R asignadas. (6)**

### 2.6.9.1. Ejemplo de Aplicación

Se desea evaluar el riesgo potencial de la operación de fabricación de un reactivo para la industria farmacéutica denominado DIS-A. Se trata de una disolución al 1% de la sustancia REACT 1 (líquido de punto de ebullición 200° C, y frases R 26/27/28) en sosa cáustica al 40 %.

El proceso se realiza a temperatura ambiente (aunque es ligeramente exotérmico) y consiste en el vaciado de sacos de lentejas de sosa de 50 kg en un tanque de 150 litros con agitación mecánica (sistema abierto) hasta su completa disolución, y adición de REACT1 envasado, hasta el 1 % de concentración (menos de 1 litro por operación).

La operación se realiza de forma discontinua 12 veces al día, produciéndose 120 bidones de 5 litros de DIS-A por jornada. En el cuadro 14 se muestra el resumen de los datos y la valoración del riesgo.

**Cuadro 14: Proceso de preparación del producto DIS-A**

OPERACIÓN	TAREA	Nombre del agente	Frases R	Peligrosidad	Volatilidad/ Pulverulencia	Cantidad	Nivel de riesgo	
				Cuadro 8	Cuadro 9			
Fabricación de Dis-A	Vaciado de sacos (NaOH)	NaOH (s)	R35	C	S	Baja pulverulencia	Media	2
	Agitación	NaOH 40% (dis)	R35	C	S	Baja volatilidad	Media	2
	Adición de REACT1	REACT 1 (liq)	R26/27/28	D	S	Media volatilidad	Pequeña	3
Envasado	Llenado de bidones	Dis-A	R35, R23/24/25	C	S	Baja volatilidad	Media	2

Fuente: (CAVALLÉ OLLER, NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada, 2003):

Conclusiones: el modelo indica que, preferentemente, el proceso de mezcla se debería realizar en un sistema cerrado, con motivo de evitar la exposición a REACT-1 en la operación de adición (nivel de riesgo 3). Si esta solución no se considera factible, podría pensarse en un sistema cerrado de alimentación de REACT-1 al tanque de agitación que evitara la exposición a este agente. El resto de operaciones (vaciado de sacos lentejas de sosa, agitación y llenado de bidones de DIS-A) podrían controlarse con extracción localizada (nivel de riesgo 2).

#### **2.6.10. Aspectos de Salud y Seguridad en Empresas de Bebidas Embotelladas**

El problema de seguridad más evidente en las instalaciones donde se manejan granos es el peligro de incendio y explosión del polvo. Altas concentraciones de polvo de cereales pueden ser explosivas; por tanto, un buen servicio de mantenimiento es el factor más importante para reducir el riesgo de explosión del polvo de cereales. Ciertos cereales, si se humedecen o almacenan durante mucho tiempo, pueden generar calor, provocando así un riesgo de incendio. La rotación

del cereal de un recipiente a otro o la adopción de un procedimiento de liberación del cereal “justo a tiempo” puede suprimir este riesgo.

La exposición a los vapores y gases liberados durante la producción de licores destilados representa un posible riesgo.

Durante el proceso de fermentación, los gases refrigerantes pueden ser tóxicos y explosivos. Por consiguiente, son esenciales una ventilación adecuada y un mantenimiento estricto, incluido el empleo de un equipo intrínsecamente seguro como los respiradores.

Especialmente significativos son los riesgos de asfixia debidos a los vapores de alcohol y al dióxido de carbono liberado en el proceso de fermentación, especialmente cuando los líquidos se transportan y decantan en depósitos y espacios confinados con una ventilación insuficiente. En este proceso, los trabajadores deben llevar respiradores. Los riesgos químicos están influenciados por el estado de la materia, los gaseosos son más difíciles tratar que los líquidos y que los de estado sólido.

En toda la instalación se utilizan materiales peligrosos, como “varsol” (licor mineral), productos cáusticos, ácidos y muchos otros disolventes y agentes de limpieza. Los trabajadores deben recibir formación sobre el manejo seguro de estos productos. La revisión anual de un sistema de información sobre materiales peligrosos en el lugar de trabajo, como el Canadian WHMIS, puede aportar la ocasión para impartir este tipo de formación continua. Los trabajadores se deben acostumbrar a utilizar fichas técnicas de seguridad de los materiales (FTSM), que son hojas informativas que facilitan los proveedores y ofrecen información sobre los productos peligrosos y los riesgos para la salud relacionados con los mismos, acciones de emergencia, primeros auxilios, etc. Es obligatorio que todos los trabajadores expuestos o con posibilidad de estar expuestos a materiales peligrosos estén formados y se les imparta una revisión anual del manejo de materiales peligrosos. En muchos países se exige que las FTSM estén disponibles

en cada lugar en que existan sustancias controladas y conviene que todos los trabajadores tengan acceso a ellas. Aparte de la formación de los trabajadores, se debe disponer de puestos de lavado ocular, duchas y puestos de primeros auxilios en toda la fábrica, con el fin de reducir al mínimo las lesiones de los trabajadores que resulten accidentalmente expuestos a sustancias químicas peligrosas.

En muchos procesos de la fábrica se utilizan elevadoras de horquilla. Los dos usos más comunes de éstas son el transporte a los barriles de maduración y el manejo del producto terminado.

Los riesgos profesionales derivados de los procesos de embotellado son semejantes a los de la mayoría de las instalaciones de embotellado. Las lesiones producidas por esfuerzos repetitivos, como tendinitis y síndrome del túnel carpiano, son las más frecuentes, debido al trabajo repetitivo que exige el empaquetado de botellas y las operaciones de etiquetado. Sin embargo, la frecuencia de este tipo de lesiones profesionales ha disminuido, lo que se debe a los cambios tecnológicos introducidos en la fábrica, que hacen los trabajos menos intensivos, incluida la automatización del envasado y el empleo de soporte informático.

El Equipo de Protección Personal es común en toda la instalación de embotellado. Es obligatorio para los trabajadores de la zona de embotellado llevar gafas de seguridad para protegerse los ojos y protectores de oídos en los lugares donde están expuestos a altos niveles de ruido. Se debe implantar un programa de seguridad relativo al calzado, para que los trabajadores lleven zapatos de punta de acero. Si no es posible eliminar el riesgo en su origen (a través de la técnica) o durante el camino (a través de barreras), se debe usar el EPP para seguridad del trabajador.

Existen muchos métodos para crear un ambiente de trabajo seguro. Una compañía debe contar con una política de salud y seguridad y transmitirla a través de un manual en el que se indiquen los procedimientos de seguridad. De igual

forma, las inspecciones mensuales de la fábrica pueden prevenir riesgos y minimizar lesiones. La transmisión a los trabajadores de los principios de unas prácticas seguras es la parte más esencial de un programa de seguridad exitoso.

#### **2.6.11. Riesgos de Entrada en Espacios Confinados en la Industria de Bebidas**

Un espacio confinado se define como aquel donde, por su construcción, localización, contenido o actividad de trabajo en su interior, puede producirse una acumulación de gases peligrosos, vapor, polvo o humo, o la creación de una atmósfera con escasez de oxígeno. Si se tiene que acceder a un espacio confinado, es obligatorio contar con un procedimiento de entrada en espacios confinados y que todos los trabajadores sean formados y educados en dicho procedimiento. Antes de acceder a un espacio confinado, se debe determinar la deficiencia de oxígeno y la presencia de gases combustibles y tóxicos. Los trabajadores han de llevar respiradores independientes de presión positiva u otros respiradores homologados al entrar en estos espacios.

Es obligatorio llevar un control continuo mientras el personal está dentro del espacio confinado. Toda persona que entre, debe ir provista del equipo de seguridad adecuado, con cuerdas en hombros y piernas. Se asignará un observador competente que mantendrá una vigilancia constante de los trabajadores que se encuentren en el espacio confinado, y se dispondrá de una persona bien entrenada en las técnicas de respiración artificial.

La industria de bebidas presenta muchas situaciones en que existe un riesgo de entrada en espacios confinados. Ejemplos de dichas situaciones son:

- Tinajas de mezcla en la industria de bebidas refrescantes en las que están presentes vapores o gases nocivos;
- Tanques de cereales en las industrias de la cerveza y de los licores destilados;
- Tanques de fermentación en la elaboración de cerveza y vino,
- Fermentadores y alambiques en la industria de licores destilados.



De vez en cuando, es preciso entrar en estos tanques de cereales, fermentadores, etc. para limpiarlos, repararlos, etc.

Según (GIULLEMIN Y HORISBERGER 1994). “Durante el proceso de fermentación, en particular, se produce un riesgo de asfixia por los vapores de alcohol y de dióxido de carbono liberados, si se accede a espacios confinados que no dispongan de una ventilación adecuada”.

### **2.6.12. Prácticas Seguras**

Un programa general de seguridad que se centre en el uso y elección del EPP, entrada en espacios confinados, aislamiento de fuentes de energía, identificación y comunicación de sustancias químicas peligrosas, programas de auto inspección, programas de conservación de la audición, control de materiales infecciosos, gestión de procesos y programas de respuesta ante una emergencia debería formar parte del proceso de trabajo. Es importante la formación de los trabajadores en prácticas seguras de trabajo para reducir la exposición del trabajador a situaciones peligrosas y lesiones.

### **2.6.13. Cuestiones Ambientales y de Salud Pública**

Según (LANCE A. WARD, 2003):

**Las bebidas, tanto alcohólicas como no alcohólicas, se producen normalmente siguiendo unas directrices sanitarias estrictas establecidas por la legislación gubernamental. Para cumplir esas directrices, el equipo de las fábricas de bebidas tiene que estar constantemente limpio y desinfectado con agentes de limpieza agresivos. El empleo abusivo de agentes de limpieza puede, por sí solo, plantear problemas de salud a los trabajadores que se ven expuestos a ellos en sus obligaciones laborales. El contacto de la piel y los ojos con limpiadores cáusticos puede causar dermatitis severas. Otro problema es la inhalación de los humos o aerosoles producidos al utilizar los agentes de limpieza, que pueden dañar los pulmones, la nariz, la boca o la garganta. Es frecuente encontrar agua y otros líquidos en y alrededor del área de producción, haciendo de los resbalones y caídas una de las lesiones más comunes y ocasionando otros daños simplemente por la escasa tracción. (9)**

Los contenedores de vidrio, las máquinas de llenado de alta velocidad y las cintas transportadoras que van sobre la cabeza constituyen una combinación de elementos que pueden producir serios daños por el rebote de cristales. Cortes y lesiones oculares son frecuentes debido a la rotura de cristales. La mayor parte de industrias de bebidas han evolucionado hacia una utilización cada vez mayor de los botes de aluminio y los envases de plástico, lo que ha reducido la incidencia de los daños causados por vidrios.

Según (LANCE A. WARD, 2003):

**Los sistemas eléctricos de cualquier industria poseen un alto grado de potencial lesivo. Cuando se mezclan con la siempre presente agua en la fabricación de bebidas, el peligro de electrocución se extrema. En las fábricas de bebidas, los sistemas eléctricos se están renovando constantemente a medida que la industria se moderniza con equipos de alta velocidad, lo que aumenta la exposición. (p. 15)**

El proceso de fabricación en la industria de bebidas requiere el traslado de cantidades masivas de materias primas en bolsas y barriles, en paletas de madera y de plástico; la carga de botellas y latas vacías; y de producto terminado en una gran variedad de envases. Las bebidas, que son líquidos, son por naturaleza pesadas. Con frecuencia se producen lesiones por movimiento repetitivo a causa de las tareas de distribución e inspección de las botellas de vidrio y en algunas operaciones de envasado. Este movimiento continuo de objetos ligeros y pesados plantea retos ergonómicos para la industria de bebidas, así como para otras industrias. Los países se encuentran en diferentes fases de progreso en cuanto a la implantación de medidas preventivas que reduzcan este tipo de lesiones.

Los modernos equipos mecanizados han reducido radicalmente el número de personas necesarias para trabajar en las líneas de embotellado y envasado, lo que por sí mismo ha reducido la exposición a la lesión. Sin embargo, las cintas transportadoras de alta velocidad y el equipo automático de carga y descarga de palés pueden causar graves, aunque menos frecuentes, lesiones. El trabajador que quiere alcanzar un transportador móvil para colocar una botella o una lata, puede quedar enganchado por la ropa y ser arrastrado al interior del mecanismo. Las

máquinas de carga y descarga de palés se pueden obstruir y un trabajador puede sufrir una rotura de miembros al tratar de limpiarlas.

En la mayoría de los casos, los equipos modernos de alta velocidad se han traducido en un aumento del nivel de ruido, especialmente a frecuencias elevadas. La pérdida de audición causada por el ruido en el lugar de trabajo se clasifica como enfermedad, pues se produce de forma insidiosa a lo largo del tiempo y es irreversible. Los índices de incidencia de pérdida de audición están aumentando. Se están utilizando y probando controles técnicos para reducir los niveles de ruido, pero la obligación de llevar una protección auditiva normalizada sigue siendo el método preferido por la mayoría de los trabajadores.

Según (LANCE A. WARD, 2003):

**“Se abre un horizonte nuevo con la investigación del estrés en los trabajadores debido a la combinación de altos niveles de ruido, horarios de 24 horas y ritmo de trabajo”. (p.15)**

Los espacios confinados, como tanques, barriles, tinajas, fosos de aguas residuales y tanques de almacenamiento o de mezcla, utilizados frecuentemente en las instalaciones de la industria de bebidas, pueden causar daños catastróficos. Este asunto no ha sido objeto de una atención suficiente por parte del personal directivo de la industria de bebidas, pues se considera que la mayor parte de los tanques están “limpios” y los accidentes ocurren con poca frecuencia. Aunque las lesiones en los distintos tipos de tanques utilizados en las fábricas de bebidas son raras, puede producirse un incidente grave al introducir materiales peligrosos durante las operaciones de limpieza o como consecuencia de anomalías atmosféricas, desencadenando un desenlace fatal.

La mayoría de las instalaciones de fabricación de bebidas tienen zonas de almacenamiento de materias primas y de producto terminado. El equipo de manipulación de material autopulsado representa una seria amenaza tanto en

las plantas de producción como en cualquier almacén. Las lesiones más comunes que producen las elevadoras-transportadoras de horquilla y equipo similar son el aplastamiento de peatones o del conductor si el vehículo se da la vuelta. Las plantas de producción con frecuencia se quedan pequeñas a medida que aumenta la capacidad de producción del equipo existente. Estas condiciones de espacio insuficiente conducen a accidentes graves con el equipo de manipulación del material.

Según (LANCE A. WARD, 2003):

**La producción de bebidas requiere agua pura y sistemas de refrigeración. Las sustancias químicas más utilizadas para satisfacer estos requisitos son el cloro y el amoníaco líquido anhidro, respectivamente, y ambas se consideran sustancias extremadamente nocivas. Con frecuencia, el cloro se adquiere y se almacena en cilindros metálicos a presión de varios tamaños. (p.15)**

El personal puede lesionarse al sustituir un cilindro por otro o por la existencia de fugas o válvulas defectuosas. La liberación accidental de amoníaco anhidro puede causar quemaduras en la piel y en el sistema respiratorio. Una liberación grande e incontrolada de amoníaco anhidro produce concentraciones en el aire suficientemente importantes para explotar violentamente.

A menudo, se utilizan sistemas de emergencia para detectar fugas y mecanismos de ventilación automática, así como equipos barrera, junto con procedimientos de evacuación y respuesta.

El cloro y el amoníaco anhidro son sustancias químicas de olor fuerte e identificable y se pueden detectar fácilmente en el aire. Se considera que estas propiedades son bastante perceptibles para alertar a los trabajadores de su presencia.

El dióxido de carbono, el más utilizado para la aplicación de presión y para la carbonatación, y el monóxido de carbono emitido por la combustión interna de los

motores, están presentes en la mayor parte de las fábricas de bebidas. Las zonas de llenado suelen ser las más propensas a tener altos niveles de dióxido de carbono, especialmente durante los procedimientos de cambio del producto. Las compañías de bebidas han incrementado la gama de productos que ofrecen al público, de modo que los cambios son más frecuentes y aumenta la necesidad de ventilación aspirante del dióxido de carbono. El monóxido de carbono se encuentra en las elevadoras de horquilla o equipo similar. Se puede acumular una concentración peligrosa si los motores no trabajan de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

Según (LANCE A. WARD, 2003):

**En la industria de bebidas es frecuente el empleo estacional, sobre todo en zonas del mundo con distintas estaciones y en climas del norte. Una combinación de tendencias de fabricación que se observa en todo el mundo es el control del inventario “justo en el momento” y el contrato de personal temporal, lo que puede tener una gran repercusión sobre la seguridad y la salud. Es frecuente que a los trabajadores contratados por cortos períodos de tiempo no se les pueda proporcionar la misma formación en materia de seguridad que a los trabajadores fijos. (p. 16)**

En algunos casos, no es la empresa la que soporta los costos resultantes de las lesiones sufridas por el personal temporal sino que los asume la agencia que suministra el trabajador a la empresa. Esto ha creado una situación aparente de “sólo ganancia” para el empleador y el efecto opuesto para los trabajadores en situaciones como ésta. Los gobiernos, empresarios y sindicatos más interesados están comenzando a ocuparse exhaustivamente de este problema que va en aumento y están trabajando en métodos que mejoren la cantidad y la calidad de la formación en materia de seguridad impartida a los trabajadores de esta categoría.

No es habitual que la producción de bebidas dé lugar a problemas de medio ambiente, puesto que no se trata de una “industria chimenea”. Si se excluye la emisión accidental de sustancias químicas peligrosas como el amoniaco anhidro o el cloro, la principal emisión nociva de la producción de bebidas es el agua residual. Normalmente, esta agua residual se trata antes de entrar en los ríos, de

ahí que sea rara la aparición de problemas. En ocasiones se ha tenido que desechar un lote de producto en malas condiciones, que, dependiendo de los ingredientes que formaban parte de la composición, se ha trasladado fuera para su tratamiento o bien se ha diluido con un gran volumen de agua antes de liberarlo al sistema de residuos.

Según (LANCE A. WARD, 2003):

“El vertido de una gran cantidad de bebida ácida a un río o un lago puede ocasionar la muerte de muchos peces, y esto debe evitarse”. (p. 16)

El empleo creciente de aditivos químicos para potenciar el sabor, ampliar el período de validez o como sustitutos del azúcar representa un gran problema de salud pública. Determinadas sustancias químicas que se utilizan como edulcorantes artificiales están prohibidas en algunos países porque se ha observado que son cancerígenas. Sin embargo, la mayoría no presentan ningún riesgo aparente para la salud pública. La manipulación de estas sustancias y su presencia en el lugar de trabajo no han sido estudiadas con suficiente profundidad para determinar si entrañan riesgos de exposición para el trabajador.

## **2.7 Hipótesis**

Los riesgos químicos por el uso de Sosa Cáustica, incide significativamente en los accidentes del área de envasado de la empresa Industrias Licoreras Asociadas.

## **2.8 Señalamiento de Variables**

### **2.8.1 Variable Independiente**

Los riesgos químicos por el uso de la sosa cáustica

### **2.8.2 Variable Dependiente**

Los accidentes de trabajo en el área de envasado.

### **2.8.3 Término de Relación**

Inciden.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque**

El presente estudio es predominantemente cualitativo, por cuanto los riesgos químicos no son fáciles de sacar indicadores, por consiguiente el proyecto tiene esas características: buscar la comprensión de los fenómenos sociales, enfoque contextualizado, perspectiva desde adentro, dando énfasis al proceso, sin embargo se tiene ciertos valores cuantitativos de carácter subjetivo.

Para clarificar este tema se define que el objeto de estudio es el riesgo que ocasiona el uso de la sosa cáustica, y el sujeto constituye a quien afecta.

El Hidróxido de Sodio es un fortifico bactericida desinfecta los envases de vidrio los mismos que son llenados con productos alimenticios, pero también es un producto tóxico que ataca al trabajador siendo fundamental tomar las precauciones requeridas y sujetarse a las indicaciones dadas por la hoja de datos de seguridad (Anexo D).

El enfoque más común para abordar las relaciones entre los riesgos químicos y la salud de los trabajadores es a través del proceso de evaluación conocido como Psicotóxico, que es funcional para la solución de los problemas de riesgo.



## **3.2. Modalidad Básica de la Investigación**

El estudio básico corresponde a la investigación de las consecuencias sobre la salud de los trabajadores y su impacto al medio laboral por el uso del Hidróxido de Sodio o sosa cáustica en la empresa Industrias Licoreras Asociadas.

### **3.2.1 Bibliográfica –Documental**

La investigación tiene esta modalidad porque se asegura de la fuente de la información secundaria en libros, revistas especializadas, publicaciones módulos, internet. Es necesario acudir a fuentes primarias a través de documentos válidos y confiables. Utilizar todos los medios modernos para investigar bibliográficamente el tema a tratarse.

### **3.2.2 De Campo**

Se trabaja con la modalidad de campo, porque el investigador acude al lugar en donde se produce los hechos para inter-actuar y recabar información de una realidad o contexto determinado. En lo posible la información se obtiene de la fuente, de los trabajadores del área en cuestión de tal manera que los datos sean lo más cercano a la realidad.

### **3.2.3 De Intervención Social o Proyecto Factible**

Además de las modalidades anteriores, el trabajo de grado asume la modalidad de proyectos factibles, porque se plantea una propuesta de solución al problema investigado. Para este caso, se utiliza la investigación de campo y la bibliográfica documental, que son dos herramientas fundamentales para este tipo de investigación y donde el criterio del investigador pesa sobre cualquier otro argumento.

### 3.3 Nivel o Tipo de Investigación

#### 3.2.1 Investigación Exploratoria

Porque permite reconocer variables de interés investigativo sondeando un problema desconocido en un contexto particular.

Este tipo de investigación se utiliza en el planteamiento del problema, reconocimiento de las variables y formulación de la hipótesis, a fin de obtener una conceptualización más clara tanto de la gestión de riesgos como de la seguridad y salud ocupacional que son temas amplios y relevantes en la seguridad industrial.

#### 3.2.2 Investigación Descriptiva

Porque permite comparar y clasificar fenómenos, elementos y estructuras que pudieran ser consideradas aisladamente y cuya descripción está procesada de manera ordenada y sistemática a través de encuestas que se realiza al personal operativo y administrativo donde se ve reflejada la gestión de riesgos estudiadas de Industrias Licoreras Asociadas.

### 3.4 Población y Muestra

Para determinar la afectación principal de accidentabilidad se realiza una encuesta utilizando toda la población fabril que son 32 personas, para determinar el nivel de Riesgo Químico por Quemadura e inhalación con el Hidróxido de Sodio se hace una evaluación por puesto.

**Cuadro 15: Unidades de Observación**

Población	Frecuencia	%
jefe de producción	1	3
Personal operativo	17	53
Personal de mantenimiento	2	6
Personal administrativo	12	38
Total	32	100

Elaborado por: investigador

En virtud de que ninguna de las poblaciones pasa de 100 elementos, se va trabajar con todo el universo, sin que sea necesario sacar muestras representativas.

### **3.5 Operacionalización de Variables**

Considerando la Hipótesis “Los Riesgos químicos por el uso de la Sosa Caustica, inciden significativamente en los accidentes laborales del área de envasado en Industrias Licoreras asociadas”, se realiza una separación de variables que permitan la comprobación de la misma.

### 3.5.1 Operacionalización de Variable Independiente

**Cuadro 16: Variable Independiente. Riesgos químicos en el área de Envase**

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e instrumentos
<p>Los riesgos químicos se conceptúa como: Los producidos por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades en las personas.</p> <p>Los productos químicos tóxicos también pueden provocar afecciones locales y sistémicas por las características de la sustancia y la vía de exposición. Según de que producto se trate, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad</p>	<p>Afectación a la persona por la actividad</p> <p>Afectación a la Persona por las Características de la Sustancia</p>	<p>Riesgo Alto</p> <p>Riesgo Alto</p>	<p>¿Conoce los factores de riesgos químicos?</p> <p>¿Hay accidentes causados por la manipulación de la Sosa Caustica?</p> <p>¿Existe molestia respiratoria?</p>	<p>Encuesta</p> <p>Observación</p> <p>Hoja del Método</p> <p>Encuesta</p> <p>Observación</p> <p>Hoja del Método</p>

Elaborado por el investigador

### 3.5.2 Operacionalización de Variable Dependiente

**Cuadro 17: Variable dependiente. Accidentes en área de trabajo** Variable Dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e instrumentos
Accidente de trabajo se conceptúa como: Toda lesión corporal o daño que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena	Accidente de trabajo  lesión corporal o daño  consecuencia del trabajo que ejecuta	Índice de accidentes  Líneas Límites de accidentes	¿Cuántos accidentes se ha producido en Industrias Licoreras Asociadas?  ¿Ha sufrido quemaduras en la piel?  ¿Usa los equipos de protección personal?	Encuesta Observación Bibliografía especializada

Elaborado por: Investigador

### 3.6. Plan de Recolección de Información

Dentro de la recolección de la información se utiliza la observación directa de las tareas que realizan los trabajadores y se observa los riesgos significativos por la utilización del Hidróxido de Sodio, como también el deterioro del medio ambiente laboral. Esta información constituye la base fundamental de la investigación

**Cuadro 18:** Plan de Recolección de Información

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
2. ¿De qué personas u Objetos?	Personal operativo, personal de mantenimiento, y administrativo.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Indicadores matriz de operacionalización de variables
4. ¿Quién, quiénes?	Investigador
5. ¿Cuándo?	Marzo- Junio 2.012
6. ¿Dónde?	En el área de envasado de ILA
7. ¿Cuántas veces?	Dos
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta y entrevistas
9. ¿Con qué?	Cuestionario
10. ¿En qué situación?	Horarios de descanso

Elaborado por: Investigador

#### 3.6.1. Técnicas e Instrumentos

**Encuestas** está dirigido a obreros, su instrumento es el cuestionario elaborado por preguntas cerradas y que permite recabar información sobre las variables de estudio, (Anexo H).

### **3.6.2 Validez y Confiabilidad**

La **validez** de la información viene dada por la técnica “juicio de expertos” mientras que la confiabilidad se lo hace a través de la aplicación de la prueba piloto a una población pequeña para obtener errores y corregir a tiempo, antes de su aplicación definitiva.

### **3.7. Plan de Procesamiento de la Información**

- Revisión crítica de la información recogida; es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadros con cruce de variables, etc.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados

### **3.8. Análisis e Interpretación de Resultados**

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico.
- Comprobación de hipótesis para la verificación estadística.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis y Presentación de Resultados**

Respecto a las encuestas realizadas a todos los trabajadores de la empresa ILA, se confirma que están afectados por el uso de Sosa Cáustica.

La Sosa Cáustica debido a sus propiedades físico-químicas, es un tóxico que afecta a la salud de los trabajadores y ocasiona enfermedades ocupacionales que pueden en ciertos casos ser fatales.

Los trabajadores de esta empresa son poli-funcionales, todos rotan por los diferentes centros de producción o actividades, por consiguiente todos laboran en el área de envasado y están sujetos a accidentes.

Al realizar las encuestas, el personal se manifiesta vacilante, con cierto recelo siendo necesario persuadirlo hasta poder sacar la información.

La tabulación de los resultados, análisis e interpretación se detalla a continuación para los diferentes casos, teniendo como objetivo el de disminuir los accidentes.

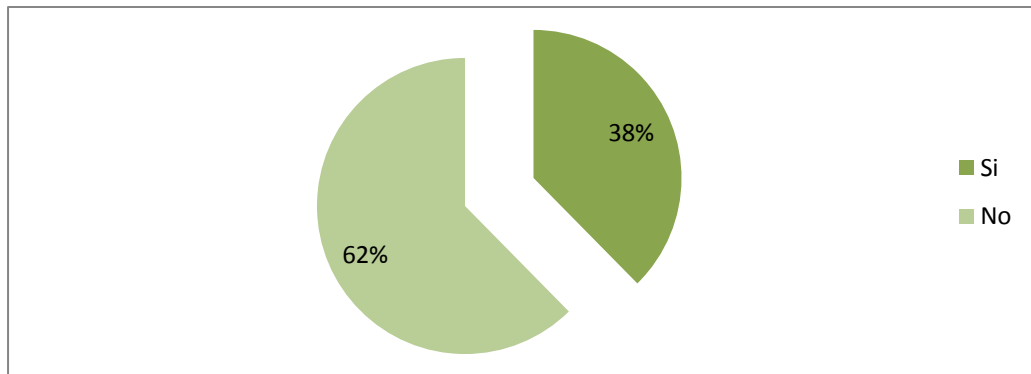


#### 4.1.1 Análisis de la Incidencia de la Sosa Cáustica en los Trabajadores

**Cuadro 19: Cuadro Estadístico Porcentual ponderado sobre Conocimiento del Hidróxido de Sodio**

Pregunta N°1 Encuesta N°1	Alternativa	Frecuencia	%
¿Conoce qué es la sosa cáustica?	Si	12	38
	No	20	62
	total	32	100

Elaborado por: Investigador



**Gráfico 8: Alternativas Porcentuales Conocimiento del Hidróxido de Sodio**

**Fuente: Encuesta 1**

**Elaborado por: Investigador**

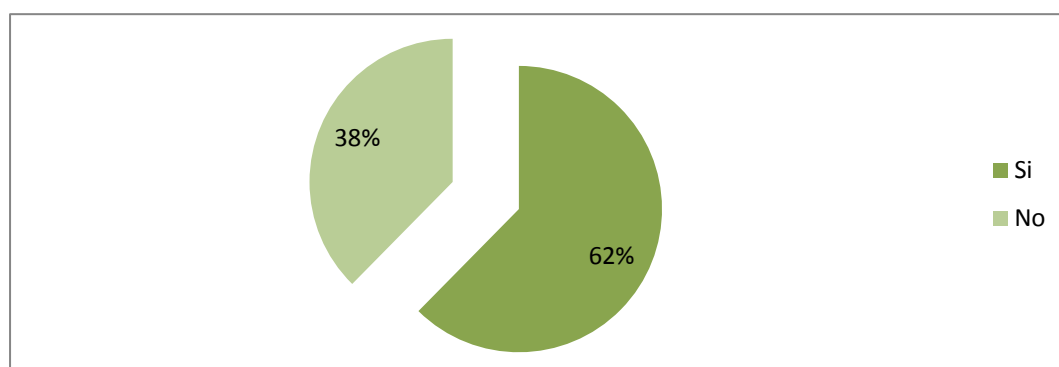
#### **Análisis e Interpretación**

El mayor porcentaje de la población fabril, 62% no tiene conocimiento sobre la sosa cáustica, por lo es necesario capacitar a todos los trabajadores mediante charlas, cursos y con ejemplos específicos sobre las propiedades y peligros que puede producir la sosa.

**Cuadro 20: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre Conocimiento de los factores de riesgo producidos por el Hidróxido de Sodio o sosa cáustica**

Pregunta N°2 Encuesta N° 1	Alternativa	Frecuencia	%
Existe factores de riesgo por el Uso de la sosa cáustica?	Si	20	62
	No	12	38
	Total	32	100

Elaborado por: Investigador



**Gráfico 9: Alternativas Porcentuales Conocimiento de los riesgos por el uso del Hidróxido de Sodio**

**Fuente: Encuesta 1**

**Elaborado por: Investigador**

### **Análisis e Interpretación**

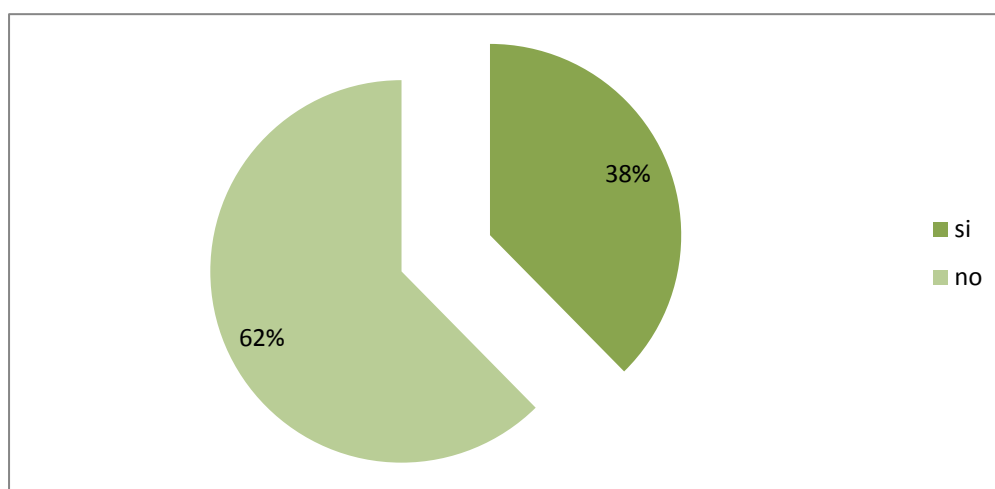
Analizando esta pregunta el 62% de la población dice que existen factores de riesgos por el uso de la sosa, por consiguiente es necesario identificar, evaluar y controlarlos, con el objeto de disminuir hasta valores tolerables.

La parte fundamental radica en capacitar al personal sobre los riesgos que representa por el mal uso de la sosa y su repercusión en la salud

**Cuadro 21: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre Desmejoramiento de la salud**

Pregunta N°3 Encuesta N° 1	Alternativa	Frecuencia	%
¿Ha notado desmejoramiento en su salud por el uso de la sosa?	Si	12	38
	No	20	63
	total	32	100

Elaborado por: Investigador



**Gráfico 10: Alternativas Porcentuales Desmejoramiento de la salud**

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Investigador

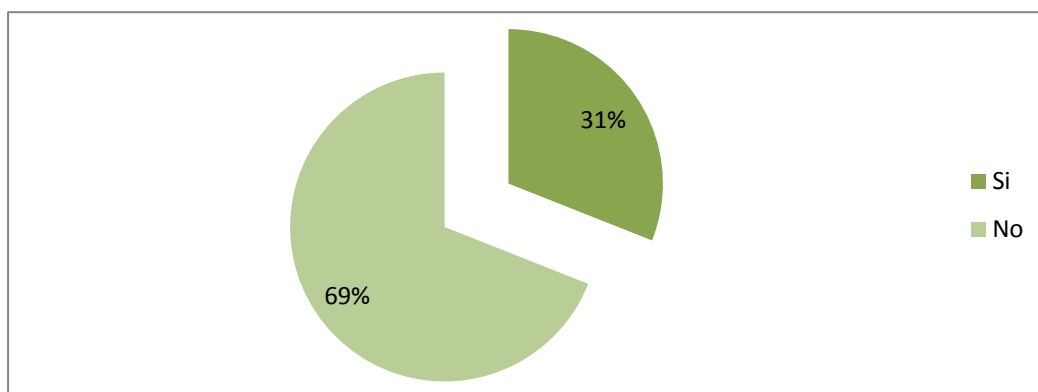
### **Análisis e Interpretación**

Con el 38% de los trabajadores que ha notado el desmejoramiento en la salud, es un valor considerable, especialmente aquellos que laboran en el área de envase, que son los más propensos a accidentes; es necesario primero ejecutar un plan emergente de la salud, con chequeos rutinarios, para luego ingresar con un programa de medicina preventiva con sus respectivas auditorías.

**Cuadro 22: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre Conocimiento como disminuir los riesgos por el uso del Hidróxido de Sodio**

Pregunta N°4 Encuesta N° 1	Alternativa	Frecuencia	%
Sabe cómo disminuir los riesgos por el uso de la sosa?	Si	10	31
	No	22	69
	total	32	100

Elaborado por: Investigador



**Gráfico 11: Alternativas Porcentuales Conocimiento como disminuir los riesgos por uso del Hidróxido de Sodio**  
**Fuente: Encuesta 1**  
**Elaborado por: Investigador**

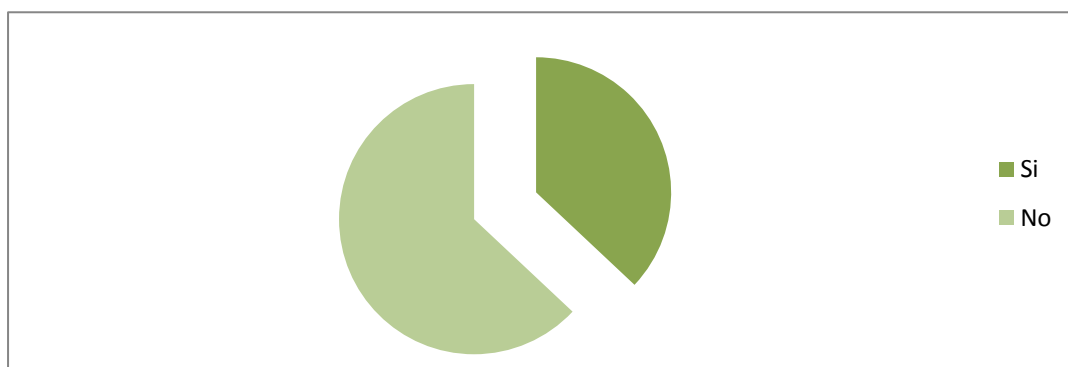
### **Análisis e Interpretación**

En este cuestionario 69% no tiene conocimiento sobre cómo disminuir los riesgos por el uso del Hidróxido de Sodio, por consiguiente se requiere capacitar a todos los trabajadores en el manipuleo, transporte y almacenamiento de las sustancias peligrosas para salvaguardar la integridad física y la salud de los trabajadores.

**Cuadro 23: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre Accidentes por Inhalación de polvos de sosa**

Pregunta N°5 Encuesta N° 1	Alternativa	Frecuencia	%
Ha sufrido irritación de las vías respiratorias por el polvo de sosa?	Si	12	37
	No	20	63
	total	32	100

Elaborado por: Investigador



**Gráfico 12: Alternativas Porcentuales sobre Accidentes por Inhalación de polvos de sosa**

**Fuente: Encuesta 1**

**Elaborado por: Investigador**

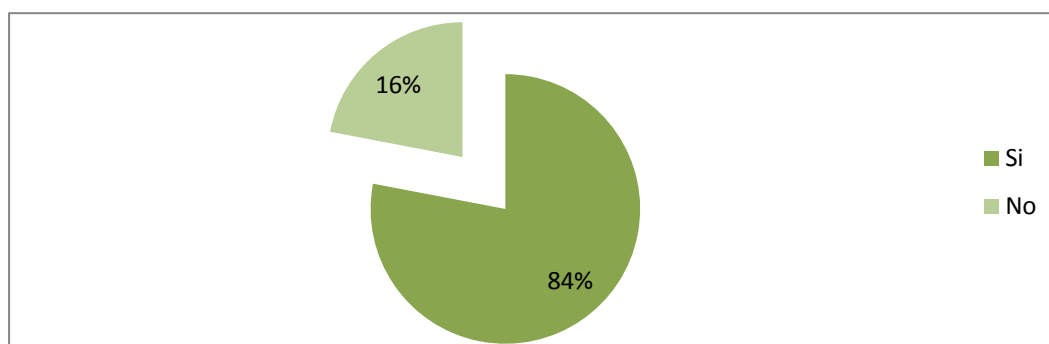
### **Análisis e Interpretación**

El 37 % de la población fabril manifiesta que tiene problemas respiratorios por el uso de polvo de sosa, siendo imperativo informar a los trabajadores sobre el manipuleo de la sosa sólida conocida como escama y el uso obligatorio de la mascarilla. También es necesario chequeos médicos periódicos para determinar el grado de incidencia.

**Cuadro 24: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre si conoce el Reglamento de Seguridad y Salud**

Pregunta N°6 Encuesta N° 1	Alternativa	Frecuencia	%
¿Conoce el reglamento de seguridad y salud?	Si	27	84
	No	5	16
	Total	32	100

Elaborado por: Investigador



**Gráfico 13: Alternativas Porcentuales si conoce el Reglamento de Seguridad y Salud**

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Investigador

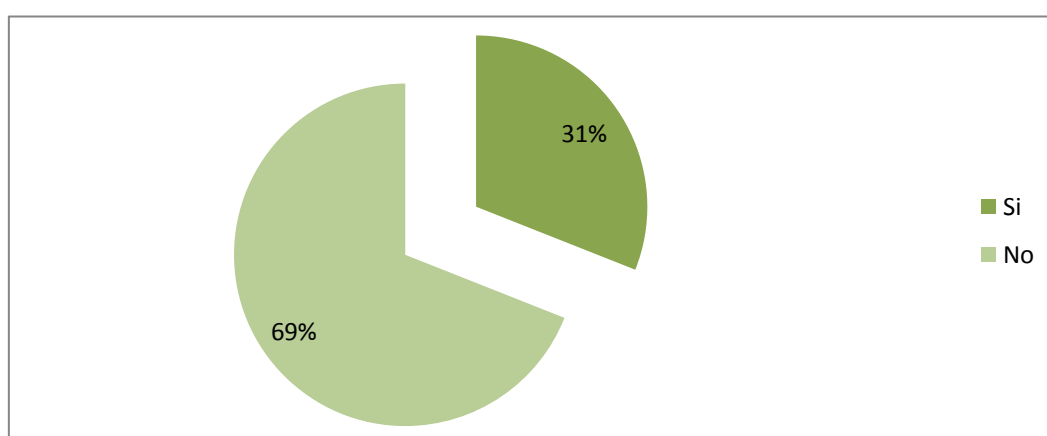
### **Análisis e Interpretación**

No es representativo el porcentaje de trabajadores que desconocen el reglamento de seguridad y salud, sin embargo se requiere reforzar la socialización mediante la entrega de un ejemplar del reglamento tamaño bolsillo a cada uno de los trabajadores. Realizar reuniones mensuales liderados por el Comité de Higiene y Seguridad Industrial para analizar, discutir y aplicar el reglamento a administrativos y obreros.

**Cuadro 25: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre el Tipo de Accidente Ligeras Quemaduras de la Piel**

Pregunta N°7 Encuesta N° 1	Alternativa	Frecuencia	%
Ha sufrido quemaduras en la piel?	Si	10	31
	No	22	69
	total	32	100

Elaborado por: Investigador



**Gráfico 14: Alternativas Porcentuales sobre Accidentes de Quemaduras de la Piel**

**Fuente: Encuesta 1**

**Elaborado por: Investigador**

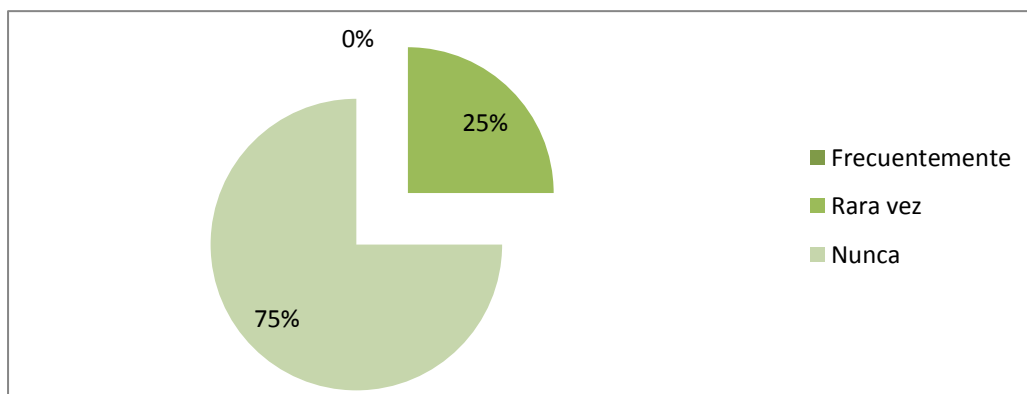
### **Análisis e Interpretación**

El 31% ha sufrido ligeras quemaduras de la piel, es un valor apreciable. Usar en forma obligatoria: guantes, casco y overoles como medida inmediata; para luego entrar en medidas preventivas, por ejemplo utilizar recipiente anticorrosivo, de doble volumen, el agitador debe ser largo hasta la altura del pecho del operador para mantenerse lejos del contacto de los vapores.

**Cuadro 26: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado si Sufre de Irritación de los Ojos**

Pregunta N°8 Encuesta N° 1	Alternativa	Frecuencia	%
Padece de irritación de los ojos?	Frecuentemente	0	0
	Rara vez	8	25
	Nunca	24	75
	Total	32	100

Elaborado por: Investigador



**Gráfico 15: Alternativas Porcentuales si Sufre de Irritación de los Ojos**

**Fuente: Encuesta 1**

**Elaborado por: Investigador**

### **Análisis e Interpretación**

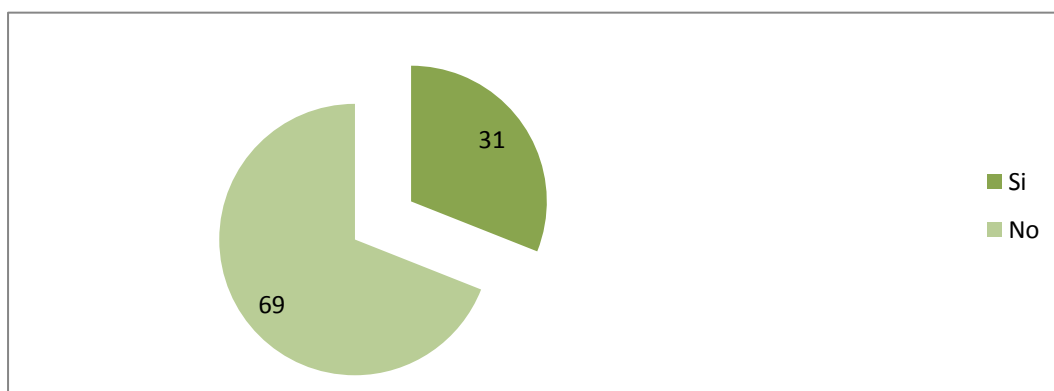
Utilizar obligatoriamente gafas contra salpicadura o lentes de seguridad, como medida inmediata; utilizar el agitador lo lejos posible de la solución de sosa, para el trasvase llevar el recipiente con las manos extendidas, verter en el tanque de lavado con todas las precauciones requeridas.



**Cuadro 27: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre la Accidentabilidad**

Pregunta N°9 Encuesta N° 1	Alternativa	Frecuencia	%
Ha sufrido algún accidente en el área de envasado?	Si	10	31
	No	22	69
	total	32	100

Elaborado por: Investigador



**Gráfico 16: Alternativas Porcentuales sobre la Accidentabilidad en la Empresa**

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Investigador

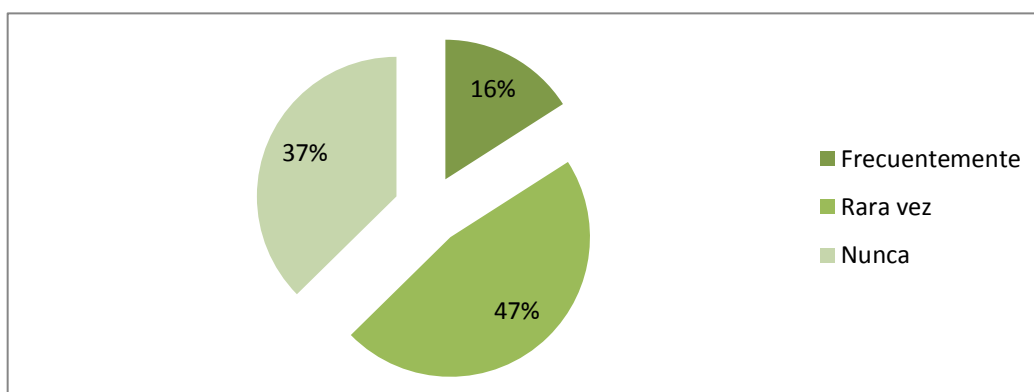
### **Análisis e Interpretación**

El 31% ha sufrido algún accidente de consideración en el área de envasado, es un valor apreciable por consiguiente es imperativo concientizar al trabajador para que labore sujeto a los procedimientos y normas establecidas en el reglamento interno de seguridad y salud de ILA que en su capítulo IV habla de la prevención de los riesgos de trabajo propios de la empresa.

**Cuadro 28: Cuadro Estadístico Porcentual Ponderado sobre el Uso de los Equipos de Protección Personal para el uso del Hidróxido de Sodio**

Pregunta N°10 Encuesta N°1	Alternativa	Frecuencia	%
Usa equipos de protección personal para manipular la sosa cáustica?	Frecuentemente	5	16
	Rara vez	15	47
	Nunca	12	37
	total	32	100

Elaborado por: Investigador



**Gráfico 17: Alternativas Porcentuales sobre el Uso de los Equipos de Protección Personal**

Fuente: Encuesta 1

Elaborado por: Investigador

### **Análisis e Interpretación**

No existe conciencia en la utilización de los equipos de protección personal, el 84% de la población fabril usa rara vez o nunca. Es necesario desarrollar un procedimiento para el uso de los dispositivos de seguridad para todos los centros de producción y de acuerdo al tipo de riesgo al que está sujeto el trabajador; ejecutar y sancionar económicamente por su incumplimiento.

#### 4.1.2 Resultados Cálculo del Índice de Accidentabilidad

Para este análisis se hace uso de la información de encuestas, por cuanto no se dispone de datos estadísticos.

##### 4.1.2.1 Cálculo de Índice de Frecuencia

Para este cálculo se utiliza la Ecuación (1) y se aplica para todos los meses del año 2.011.

$$IF= (N \text{ total accidentes} * 1.000.000)/N \text{ total horas trabajadas}$$

Nota. 1.000.000 es un valor referencia que significa un periodo de 1.000.000 horas

**Cuadro 29: Cálculo de Índice de Frecuencia**

Mes	Cálculo	Índice frecuencia
Enero	$IF=2 * 1.000.000 / 6.720$	297,62
Febrero	$IF=1 * 1.000.000 / 6.400$	156,25
Marzo	$IF=3 * 1.000.000 / 6.720$	446,43
Abril	$IF=1 * 1.000.000 / 6.080$	164,47
Mayo	$IF=2 * 1.000.000 / 7.040$	284,09
Junio	$IF=1 * 1.000.000 / 6.400$	156,25
Julio	$IF=1 * 1.000.000 / 7.040$	142,05
Agosto	$IF=1 * 1.000.000 / 6.720$	148,81
Septiembre	$IF=1 * 1.000.000 / 7.040$	142,05
Octubre	$IF=1 * 1.000.000 / 6.400$	156,25
Noviembre	$IF=0 * 1000000 / 6080$	0,00
Diciembre	$IF=1 * 1.000.000 / 6.400$	156,25

Elaborado por: Investigador

Interpretación. En Enero por cada 1.000.000 horas hombre trabajado (HHT) la empresa puede tener 297 accidentes

#### 4.1.2.2 Cálculo de Índice Frecuencia Acumulada

IFA=(N accidentes acumulados \* 1.000.000)/N horas trabajadas acumuladas

Ejemplo para Marzo IFA= (6\*1.000.000)/19.840 = 302,42

Tabulando a continuación

**Cuadro 30: Índice de Frecuencia Acumulada**

Mes	N trabajadores	días /mes	horas/día	horas hombre trabaja/mes	# accidentes trabajo	Horas trab. acumuladas	Accid. acumulados	Ind. Frec.	Ind.frec acumulada
Enero	40	21	8	6.720	2	6.720	2	297,62	297,62
Febrero	40	20	8	6.400	1	13.120	3	156,25	228,66
Marzo	40	21	8	6.720	3	19.840	6	446,43	302,42
Abril	40	19	8	6.080	1	25.920	7	164,47	270,06
Mayo	40	22	8	7.040	2	32.960	9	284,09	273,06
Junio	40	20	8	6.400	1	39.360	10	156,25	254,07
Julio	40	22	8	7.040	1	46.400	11	142,05	237,07
Agosto	40	21	8	6.720	1	53.120	12	148,81	225,90
Septiembre	40	22	8	7.040	1	60.160	13	142,05	216,09
Octubre	40	20	8	6.400	1	66.560	14	156,25	210,34
Noviembre	40	19	8	6.080		72.640	14	0,00	192,73
Diciembre	40	20	8	6.400	1	79.040	15	156,25	189,78
total				79.040	15				

Código de trabajo. Artículo 161.estipula la jornada diaria de 8 horas. Los 15 accidentes registrados en el año 2.011 son leves

### 4.1.2.3 Cálculo de Límites: Superiores e Inferiores para el Diagrama Acumulado

Para calcular los límites superiores e inferiores en función del índice de frecuencia esperado ( $I_e$ ) y el número de horas trabajadas para un margen de confianza del 90% se aplica las siguientes ecuaciones, funcionales cuando el número de horas trabajas sea mayor que 10.000 con la ecuación (4) y (5):

$$LI = I_e + \frac{750}{N} * 10^3 - C\sqrt{10^3} \sqrt{\frac{I_e}{N} * 10^3}$$

$$LS = I_e + \frac{750}{N} * 10^3 + C\sqrt{10^3} \sqrt{\frac{I_e}{N} * 10^3}$$

Datos:

El índice esperado ( $I_e$ ) para la empresa ILA = 110

El grado de confianza (C) el 90% corresponde = 1,65

N = es el número de horas trabajadas mensualmente acumuladas

**Cuadro 31: Límite Superior e Inferior del Índice de Frecuencia**

mes	Frecuencias acumuladas	$I_e$	LI	LS	N
Enero	297,62	110	11	433	6.720
Febrero	228,66	110	16	318	13.120
Marzo	302,42	110	25	271	19.840
Abril	270,06	110	31	246	25.920
Mayo	273,06	110	37	228	32.960
Junio	254,07	110	42	216	39.360
Julio	237,07	110	46	206	46.400
Agosto	225,90	110	49	199	53.120
Septiembre	216,09	110	52	193	60.160
Octubre	210,34	110	54	188	66.560
Noviembre	192,73	110	56	185	72.640
Diciembre	189,78	110	58	181	79.040

Elaborado por: Investigador

El índice de frecuencia para el mes de Enero es menor que 10.000 no aplica esta fórmulas por consiguiente se desecha, porque distorciona los resultados.

### Límite Superior e Inferior del Índice de Frecuencia

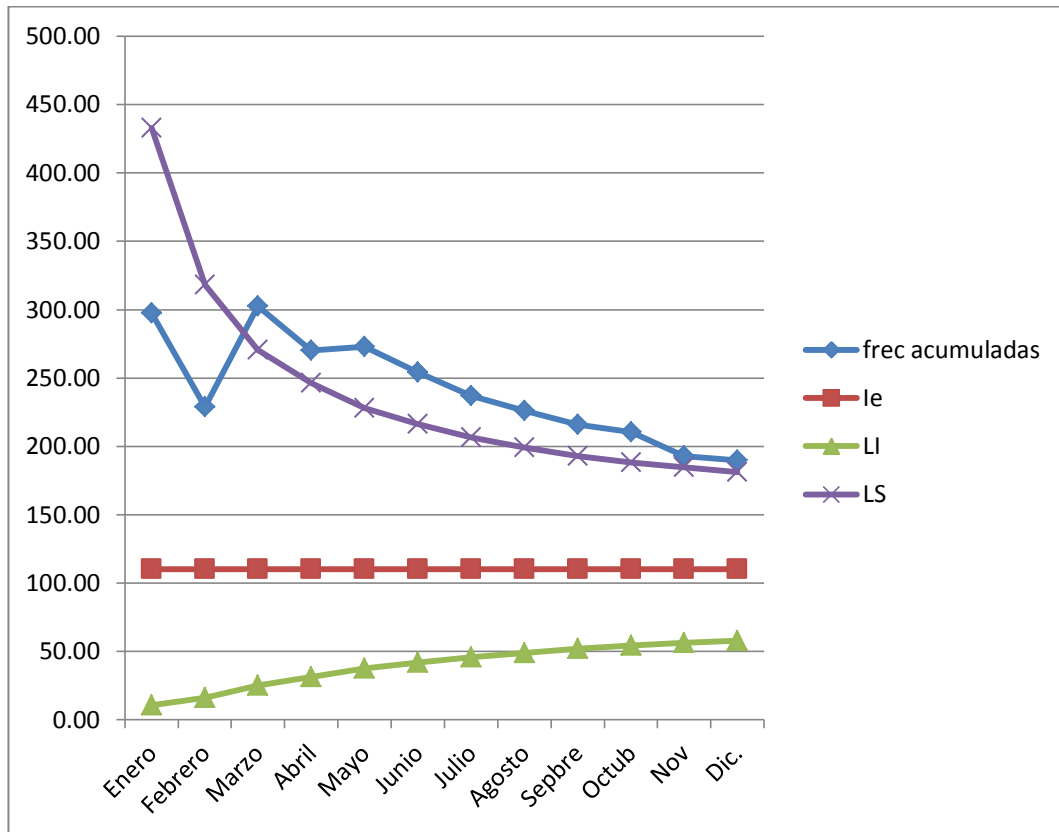


Gráfico 18: Diagrama de Índices de Frecuencia Acumulado año 2.011

Elaborado por: Investigador

Como se puede observar en el gráfico anterior existen valores de frecuencias que están sobre el límite superior, lo que demuestre que hay la necesidad de corregir mediante planes de prevención

#### 4.1.2.4 Cálculo de Índice de Gravedad

Este cálculo corresponde al año 2.011

Para este cálculo se hace uso de la ecuación (2)

$IG = N \text{ total días perdidos} * 1.000.000 / N \text{ total horas hombre trabajadas}$

Datos

Días perdidos en el año 2.011 por accidentes = 20

$IG = 20 * 1.000.000 / 79.040 = 253,04$

Esto quiere decir por cada millón HHT se pierde 253 días por accidentes

#### 4.1.3. Resultado Identificación y Estimación Cualitativa de Riesgos

Utilizando la matriz de riesgo del **Ministerio de Relaciones Laborales** conocido como triple criterio se cualifican los riesgos en: moderados, importantes y los intolerables. Entre los intolerables por supuesto se encuentra los riesgos químicos en el área de envasado (Anexo A).

Luego se labora la matriz solo para los riesgos químicos subdividiendo el proceso de envasado en subproceso: Preparar la solución de sosa y Trasvasar al tanque de lavado, para los dos casos resultan riesgos intolerables por contacto con sustancias corrosivas y por manipulación de las mismas. (Anexo B).

#### 4.1.4 Evaluación de Riesgo Químico por Actividad Método NTP 330

**Cuadro 32: Resultados de Valoración por la Norma NTP 330**

Empresa: INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS

Proceso: Envasado

Subproceso: Preparación de la solución de Sosa.

Elemento	ND	NE	NP	NC	NR
Mezclar el Hidróxido de Sodio en agua	6	2	A-12	60	720
Agitar	2	2	B-4	25	100

Elaborado por: Investigador

Del acuerdo al gráfico el elemento: Mezcla del Hidróxido de Sodio con agua tiene el valor más alto NR 720.

**Cuadro 33: Resultados de Valoración por la Norma NTP 330**

Empresa: INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS

Proceso: Envasado

Subproceso: Trasvasar la Sosa al tanque de lavado.

Elemento	ND	NE	NP	NC	NR
Transportar la solución de sosa	2	2	B-4	60	240
Vaciar en el tanque de lavado	2	2	B-4	60	240

Elaborado por: Investigador

Del acuerdo al gráfico para los dos elementos: los dos elementos tienen NR 240.

### **Análisis de Resultados.**

Del cuadro 31 el valor de NR 720 es el más alto de todo el proceso, que corresponde al rango 1200-600 y con nivel de intervención I siendo su significado: Situación crítica. Corrección urgente.

Para el caso de la agitación NR100 con el nivel de intervención III corresponde a: Mejorar si es posible. Es conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.

Del cuadro 33 los elementos: Transporte de la solución y vaciar en el tanque de lavado corresponden el mismo valor NR 240 y su nivel de intervención II siendo el significado: Corregir y adoptar medidas de inmediato.



#### 4.1.5. Evaluación del Riesgo Químico por Inhalación por el Método NTP 750

**Cuadro 34: Resultados de Valoración Riesgo Químico por Inhalación**

Empresa: INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS

Proceso: Envasado

Subproceso: Preparación de la Sosa.

GRADO DE PELIGROSIDAD	VOLATILIDAD / PULVERULENCIA				
	Cantidad usada	Baja Volatilidad o Pulverulencia	Media Volatilidad	Media Pulverulencia	Alta Volatilidad o Pulverulencia
A	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	1	1	2
	Grande	1	1	2	2
B	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	2	2	2
	Grande	1	2	3	3
C	Pequeña	1	2	1	2
	Mediana	2	3	3	3
	Grande	2	4	4	4
D	Pequeña	2	3	2	3
	Mediana	3	4	4	4
	Grande	3	4	4	4
E	En todas las situaciones con sustancias de este grado de peligrosidad, se considerará que el nivel de riesgo es 4.				

Elaborado por: Investigador

Analizando el cuadro anterior: Grado de peligrosidad = C. Cantidad usada está determinada como mediana. Volatilidad es baja porque el punto de ebullición de la solución de sosa es de 144°C. De acuerdo a este análisis el nivel de riesgo de 2: equivalente a Riesgo medio que en el cuadro está identificado con sombreado verde.

#### 4.1.6. Evaluación del Riesgo Químico por Quemadura con Solución de Sosa

Se aplica el Método NTP 750.

**Cuadro 35: Resultados de Valoración Riesgo por Quemadura.**

Empresa: INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS

Proceso: Envasado

Subproceso: Manipular el Hidróxido de Sodio.

GRADO DE PELIGROSIDAD	VOLATILIDAD / PULVERULENCIA				
	Cantidad usada	Baja Volatilidad	Media Volatilidad	Media Pulverulencia	Alta Volatilidad
A	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	1	1	2
	Grande	1	1	2	2
B	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	2	2	2
	Grande	1	2	3	3
C	Pequeña	1	2	1	2
	Mediana	2	3	3	3
	Grande	2	4	4	4
D	Pequeña	2	3	2	3
	Mediana	3	4	4	4
	Grande	3	4	4	4
E	En todas las situaciones con sustancias de este grado de peligrosidad, se considerará que el nivel de riesgo es 4.				

Elaborado por: Investigador

Analizando el cuadro anterior: Grado de peligrosidad = B. Cantidad usada está determinada como mediana. Volatilidad es baja porque el punto de ebullición de la solución sosa es de 144°C. Del acuerdo a este análisis el nivel de riesgo de 1:

equivalente a Riesgo Bajo que en el cuadro está identificado con sombreado verde.

#### 4.1.7. Evaluación del Riesgo Químico por Quemadura con Sosa en Escamas

Se aplica el método NTP 750

**Cuadro 36: Resultados de Valoración Riesgo Químico por Quemadura con Escamas de la Sosa**

Empresa: INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS

Proceso: Envasado

Subproceso: Manipular el Hidróxido de Sodio en Escamas.

GRADO DE PELIGROSIDAD	VOLATILIDAD / PULVERULENCIA				
	Cantidad usada	Baja Volatilidad o Pulverulencia	Media Volatilidad	Media Pulverulencia	Alta Volatilidad o Pulverulencia
A	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	1	1	2
	Grande	1	1	2	2
B	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	2	2	2
	Grande	1	2	3	3
C	Pequeña	1	2	1	2
	Mediana	2	3	3	3
	Grande	2	4	4	4
D	Pequeña	2	3	2	3
	Mediana	3	4	4	4
	Grande	3	4	4	4
E	En todas las situaciones con sustancias de este grado de peligrosidad, se considerará que el nivel de riesgo es 4.				

Elaborado por: Investigador

Analizando el cuadro anterior: Grado de peligrosidad = B. Cantidad usada está determinada como mediana. Volatilidad es baja porque el punto de ebullición de la

sosa sólida es de 1.388°C. Del acuerdo a este análisis el nivel de riesgo de 1: equivalente a Riesgo Bajo que en el cuadro está identificado con sombreado verde.

#### **4.2 Interpretación de Datos**

De las encuestas realizadas se puede observar que de la población total existe un 31% (10 trabajadores de los 32) que ha sufrido accidentes en el año aunque son considerados leves sin embargo representa un valor alto.

Con respecto a los riesgos químicos en la sección de envasado las actividades de preparación de la solución de sosa y trasvaso al tanque de lavado, corresponde a riesgos intolerables de los cuales el riesgo más alto está dado por inhalación.

#### **4.3. Verificación de hipótesis**

##### **Hipótesis de Trabajo**

Los riesgos químicos por el uso de la sosa cáustica, incide significativamente en el área de envasado de la empresa Industrias Licoreras Asociadas.

Para la comprobación de la hipótesis por percepción de la población trabajadora, se toma dos preguntas de las encuestas realizadas que tengan relación y se aplica el método de Chi cuadrado.

##### **Preguntas Utilizadas en la encuesta**

Variable Independiente.- Riesgos Químicos.

Encuesta 1 pregunta 2.- “Existen Factores de riesgo por el uso de la sosa cáustica?”

Variable Dependiente.- Seguridad Laboral

Encuesta 1 Pregunta 9.- “Ha sufrido algún accidente en el área de envasado por el uso de la sosa?”

### **Plantear Hipótesis Alternativa y Nula**

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ) = Los riesgos químicos por el uso de la sosa cáustica, SI incide significativamente en el área de envasado de la empresa Industrias Licoreras Asociadas

Hipótesis nula ( $H_0$ ) = Los riesgos químicos por el uso de la sosa cáustica, NO incide significativamente en el área de envasado de la empresa Industrias Licoreras Asociadas.

### **Nivel de Error**

Representa la probabilidad de equivocarse si la distribución candidata es adecuada. Se determina por el nivel de significancia.

El nivel de significación elegido es de 5% = 0,05. Significa que hay 5 oportunidades entre 100 de rechazar la hipótesis cuando debería haber aceptado, quiere decir que un 95% de confianza de que se toma la decisión correcta.

### **Grados de Libertad**

Para el cálculo de los grados de libertad se usa la siguiente fórmula que está en función de la matriz de la frecuencia observada:

$$\text{Grados de libertad} = (N. \text{ filas} - 1) * (N. \text{ columnas} - 1) \quad \text{EC (8)}$$

$$\text{Grados de libertad} = (2-1)*(2-1) = 1*1 = 1$$

El número de filas y número de columnas corresponde al cuadro de frecuencia observada tomada de las preguntas de las encuestas, que para este caso resulta ser una matriz cuadrada (2\*2).

**Cálculo de Chi Cuadrado.**- Se utiliza el siguiente cuadro:

**Cuadro 37: Frecuencia Observada**

Ponderado	Frecuencia Observada		
	Si	No	Total
Pregunta 2 riesgo químico (O <sub>1</sub> )	20	12	32
Pregunta 9 seguridad laboral (O <sub>2</sub> )	10	22	32
Total	30	34	64

Fuente: Encuesta 1 preguntas 1 y 8

Elaborado por: Investigador.

**Cuadro 38: Valor Esperado de las Respuestas (E)**

$$E_i = ((\text{Suma fila}) * (\text{suma columna}) / \text{suma total})$$

Ponderado	Frecuencia Esperada		
	Si	No	Total
Pregunta 2 (E <sub>1</sub> )	15	17	32
Pregunta 9 (E <sub>2</sub> )	15	17	32
Total	30	34	64

Elaborado por: Investigador.

**Cuadro 39: Cálculo de Chi Cuadrado**

ponderado	$O_1-E_1$	$O_2-E_2$	$(O_1-E_1)^2/E_1$	$(O_2-E_2)^2/E_2$	Total
SI	20-15	10-15	1.66	1.66	3.33
NO	12-17	22-17	1.47	1.47	2.94
				$X^2$ Calculado	6.27

Elaborado por: Investigador

### Valor Estadístico de la Tabla

Para determinar el valor de Chi cuadrado tabulado se relaciona los grados de libertad y el nivel de significación como se muestra en la siguiente gráfica.

Grados de libertad = 1 y nivel de significancia = 0,05

**Cuadro 40: Distribución Chi Cuadrado  $X^2$** 

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	<b>0,05</b>	0,1	0,15	0,2
<b>1</b>	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	<b>3,8415</b>	2,7055	2,0722	1,6424
2	13,815	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189
3	16,266	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,317	4,6416
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581

Elaborado por: El investigador

Del gráfico anterior de la tabla Chi cuadrado se encuentra el valor crítico de  $X^2$  para un grado de libertad a un nivel  $\alpha = 0,05$  es de 3,8415

$X^2$  crítico = 3,8415 valor obtenido de la tabla

### **Regla de Decisión**

Si  $X^2$  calculado es menor que 3,84 que es el  $X^2$  tabulado; aceptar  $H_0$

Si  $X^2$  calculado es mayor que 3,84 que es  $X^2$  tabulado: aceptar  $H_1$ , rechazar  $H_0$

$X^2$  calculado = 6,27

$X^2$  tabulado = 3,8415

**6,27 es mayor que 3,8415 por consiguiente se acepta  $H_1$  y se desecha  $H_0$**

### **Interpretación**

A un nivel del 5% de significación se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis  $H_1$  esto quiere decir que: **“Los riegos químicos por el uso de la Sosa Cáustica, SI incide significativamente en el área de envasado de Industrias Licoreras asociadas”**.



## VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

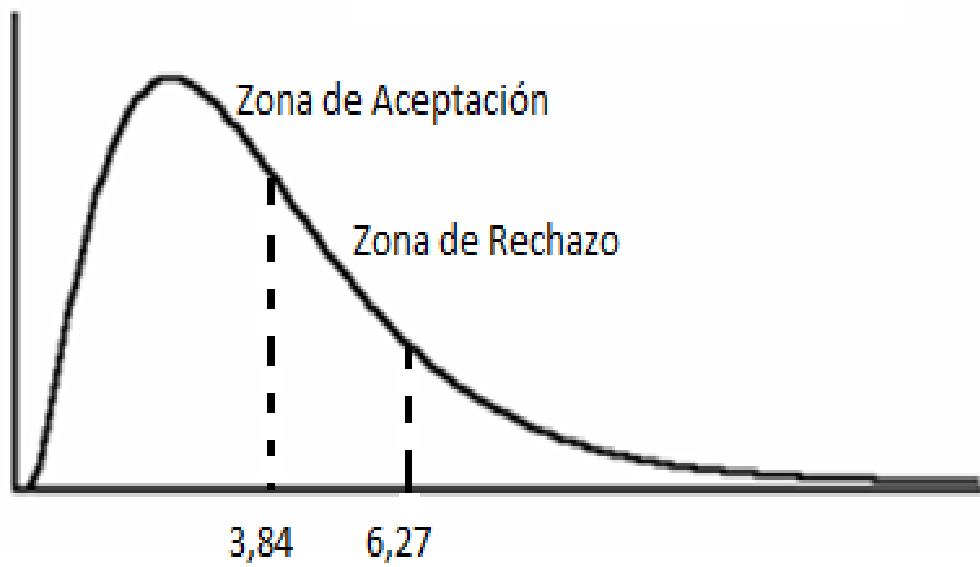


Gráfico 19: Verificación de la Hipótesis  
Elaborado por: El investigador

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Luego de haber realizado el trabajo de investigación se puede establecer las siguientes conclusiones:

- Mediante el análisis realizado en el área de envasado se concluye que el 31% de los trabajadores ha sufrido algún accidente que es un valor alto tomando en cuenta la gravedad de daño que representa la Sosa.
- Aplicando el método NTP 330 se determina que el Nivel de Riesgo es de 720 en el proceso de preparación de la solución acuosa de Sosa, que indica que la situación es crítica. Con el NTP 250 que analiza los riesgos químicos por inhalación el valor es 2 que equivale a riesgo medio que significa problemas de instalación. Con la norma NTP 330 para el caso del proceso de trasvase de la Sosa, el nivel de riesgo es 240 que significa que hay que corregir y tomar medidas de control, se concluye que existe un desconocimiento sobre el manejo de sustancias peligrosas.
- Utilizando la Matriz Triple Criterio se concluye que los Riesgos Químicos producidos, por contacto con sustancias corrosivas y la manipulación de solución de Sosa tienen un valor de 7 de la escala de estimación de riesgo, que significa Riesgo Intolerable.

- Realizado el cálculo del Índice de Frecuencia de Accidentes utilizando los datos históricos se demuestra que la curva de Frecuencia Acumulada sobrepasa a la curva del Límite Superior, esto significa situación crítica.

## **5.2. Recomendaciones**

Realizado el estudio de investigación se establecen las siguientes recomendaciones:

- El 31% de los trabajadores ha sufrido algún accidente; considerando que representa un valor alto por la peligrosidad de la Sosa, se recomienda tomar medidas inmediatas en la fuente mejorando el proceso y utilizando los implementos de seguridad.
- Utilizando los métodos de evaluación de riesgos NTP 330 y 250 que manifiestan que la situación es crítica por el mal manejo de sustancias peligrosas, se recomienda en forma inmediata, capacitar a los trabajadores sobre riesgos y afecciones a la salud.
- Los resultados de la Matriz Triple Criterio dan un valor de 7 que significa Riesgo Intolerable como consecuencia de la deficiente manipulación de la Sosa se insiste en la capacitación y la utilización de los implementos de seguridad como medidas correctivas.
- Con respecto al Índice de Frecuencia de Accidentes con valores que sobrepasan al Límite Superior, se recomienda plantear un programa de prevención de riesgos.

## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1. Datos Informativos

- **Tema:** PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO PARA DISMINUIR LOS ACCIDENTE DE TRABAJO POR EL USO DE LA SOSA CAUSTICA EN INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS.
- **Institución Ejecutora.** Industrias Licoreras Asociadas.
- **Beneficiarios.** Los trabajadores de la empresa Industrias Licoreras Asociadas.
- **Ubicación.** Ingahurco Bajo calles Alemania y Portugal. Cantón Ambato
- **Tiempo Estimado de Ejecución**  
Inicio.Mayo2.012 Finaliza. Diciembre 2.012
- **Responsable.** Jefe de Higiene y Seguridad Industrial.
- **Costo Estimado.** Indeterminado

#### 6.2. Antecedentes de la Propuesta

La sosa cáustica es una sustancia tóxica, de alto poder destructiva con todos los órganos que se ponen en contacto. Es bactericida debido a esta propiedad se ocupa para el lavado de envases; así como es útil en su aplicación, es una sustancia peligrosa para la salud y seguridad de los usuarios: por inhalación de los polvos y vapores, ingestión, quemaduras de la piel, irritación de los ojos etc. son los

efectos que produce. Esto se debe a que es una sustancia corrosiva con un PH14, la vida del ser humano se desarrolla en un rango de 6 a 8 dentro de la escala del PH. La sosa es sustancia controlada por consiguiente es obligatorio presentar la hoja de seguridad, en la misma que se detalla los peligros y demás especificaciones

Existen varios estudios sobre este tema por ejemplo: Limpieza y desinfección en la industria alimentaria de WILDBRETT, G. (2000) que detalla los peligros por el uso de la sosa.

De los análisis realizados en la empresa Industrias Licoreras Asociadas, sobre seguridad y salud, evaluando los riesgos químicos y sus accidentes se denota niveles de riesgo alto, pudiendo causar desde una quemadura hasta un accidente fatal, por lo que esta propuesta determina medidas correctivas a los factores detectados.

### **6.3. Justificación**

De las encuestas realizadas en la empresa sobre los accidentes y enfermedades por el uso de la sosa, se observa los siguientes casos: Sufre de irritación de las vías respiratorias: el 37 % responde afirmativamente. Quemaduras en la piel, el 31 % acepta. Irritación de los ojos el 25 % acepta. Esto demuestra la peligrosidad de esta sustancia y que puede llegar a consecuencias fatales.

El propósito de elaborar un programa de prevención de riesgos químicos para ILA; con la finalidad de minimizar los riesgos, bajar los accidentes, crear un ambiente de trabajo sano y seguro, esto permitirá un mejor rendimiento en todos los factores productivos. Además se desea certificar en las normas OHSAS 18001 junto con la ISO 9001 que está en proyecto y mantener a la empresa con sistemas integrados.

También es indispensable identificar las políticas existentes sobre las causas de los accidentes, y problemas de seguridad.

Para la elaboración de este programa de prevención de riesgos se toma en consideración especialmente en los procesos de: almacenaje, lavado y envasado, de tal forma que el control se lo realice en todas estas facetas, detallando los peligros y las consecuencias que de ellos se deriva.

## **6.4. Objetivos**

### **6.4.1. Objetivo General**

- Elaborar un programa de prevención de Riesgo Químico para disminuir los accidentes en Industrias Licoreras Asociadas a través de normas, especificaciones y procedimientos.

### **6.4.2. Objetivos Específicos**

- Desarrollar un plan de manejo de sustancias peligrosas, que permita manipular y almacenar adecuadamente las sustancias que por sus propiedades se catalogan como peligrosas, mediante el uso de sistemas y normas.
- Elaborar procedimiento para la capacitación, en materia de seguridad y salud a través de cronogramas, eventos, charlas y evaluaciones al personal.
- Elaborar procedimientos para el uso de los implementos de seguridad. Para disminuir los riesgos a través del uso obligatorio y adecuado de los implementos de acuerdo al peligro.

## **6.5. Análisis de Factibilidad**

### **6.5.1 Política**

La propuesta es viable por cuanto el Estado Ecuatoriano ha incrementado políticas gubernamentales por intermedio del Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social referente a la obligatoriedad de implantar Sistemas de Gestión de seguridad y salud en los centros de trabajo.

### **6.5.2 Organización**

Es posible la propuesta por cuanto la organización que presenta la empresa está comprometida en disponer de trabajadores capacitados y motivados para mejorar el ambiente laboral y consecuentemente mejorar en términos de productividad, de conformidad con el reglamento interno de seguridad y salud en su capítulo X que describe sobre la Información y Capacitación del personal.

### **6.5.3. Legal**

La propuesta tiene asidero legal, existen normas que exige la seguridad industrial por ejemplo: Código del trabajo en el artículo 38 habla sobre “Riesgos provenientes del trabajo”. Artículo 416 del mismo Código “Obligaciones respecto a la prevención de riesgos”. El reglamento interno de higiene y seguridad detalla el compromiso de la empresa con respecto a sus colaboradores y que obliga a su cumplimiento para laborar en un ambiente sano y seguro. También la norma Ecuatoriana INEN NTE 2266 analiza el almacenamiento de sustancias peligrosas.

### **6.5.4. Económica**

La empresa ILA se compromete en financiar los recursos económicos necesarios para la ejecución de la propuesta, por consiguiente se desarrolla un

presupuesto funcional y accesible. Este presupuesto es analizado por los accionistas los mismos que darán el aval correspondiente.

Como respaldo existe el Acta de Compromiso para cumplir con la propuesta como se detalla en el Anexo D.

La ejecución se espera realizar durante el transcurso del año 2.013.

**Cuadro 41: Presupuesto**

<b>Rubros de Gastos</b>	<b>Costos</b>
Materiales de oficina	150,00
Exámenes Médicos	2.200,00
EPIs	800,00
Capacitación	800,00
Recipientes de Químicos	400,00
Etiquetado	100,00
Evaluaciones	2.000,00
<b>Total</b>	<b>6.450,00</b>

Elaborado por: Investigador

## **6.6. Fundamentación Científica-Técnica**

Se fundamenta en la identificación, evaluación y control de riesgos con el objeto de disminuir hasta valores tolerables, y evitar los accidentes que ellos producen. Para este desarrollo se hace uso La Matriz de riesgo, las normas NTP 330, NTP 250, NTP 750, INEN NTE 2266 las mismas que conducen a solucionar los riesgos presentes en la planta industrial.

La empresa debe establecer, implementar y mantener la identificación de los riesgos en general y específicamente los riesgos químicos ocasionados por el uso de Sosa, evaluarlos y determinar los controles necesarios.

**[www.prevencionlaboral.org/pdf/R.bebidas](http://www.prevencionlaboral.org/pdf/R.bebidas)**



En este procedimiento permite a la empresa definir los siguientes aspectos:

- Una política de salud y seguridad
- Objetivos y metas programadas para mejoramiento continuo
- El compromiso de todos los trabajadores
- La estructura organizacional, que ejecute los procedimientos y disposiciones.
- Los cambios en la organización, en materiales y procesos.

### **6.7. Metodología. Modelo Operativo**

Del análisis de las encuestas realizadas al personal de ILA, así como el estudio de los riesgos y accidentes detectados en el área de envasado, se demuestra que no existen medidas de corrección, peor medidas preventivas, que vengán a disminuir los accidentes de trabajo y mejorar el ambiente laboral, esta debilidad se debe a que no existe un programa de prevención de riesgos, una guía metodológica a seguir, no se dispone de un procedimiento para el manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas, el personal no está capacitado en temas de seguridad y salud, y para ahondar el problema, el personal no utiliza o pocos utilizan los implementos de seguridad personal.

Por lo expuesto anteriormente es imprescindible desarrollar un Programa de Prevención de Riesgos que va a contar con Objetivos, Alcances, Normas, Responsabilidades, Métodos de Control.

Para cumplir con este cometido el programa se sustenta en cuatro procedimientos importantes, cada uno con su codificación, cabeceras, definiciones, diagramas, responsabilidades y anexos que son:

- Manejo de sustancias peligrosas.
- Programa de Capacitación
- Procedimiento de la utilización de los implementos de seguridad.
- Transporte, almacenamiento y manejo de productos peligrosos

Las normas a utilizar para su aplicación: NFPA 704, ANSI Z400.1; ANSI Z129.1; ANSI Z358.1; INEN NTE 2266; Reglamento interno de seguridad y salud de la Empresa entre otros.


En el desarrollo de los métodos de control se va considerar las actividades que se determinaron como peligrosas:

- El manipuleo de la Sosa.
- Preparación de la solución acuosa de la Sosa.
- Trasvaso de la Sosa al tanque de lavado.

La documentación es el soporte del programa de prevención pero que no sea una simple redacción de los procedimientos, que demuestre ser una herramienta eficaz para la administración de los procesos.

Los Registros deben estar actualizados y verificados su última versión, éstos deben estar ubicados al alcance del trabajador. El control corresponde al Jefe de Seguridad y Salud.

Tiene importancia para los responsables del desarrollo del programa, que cuenten con su manual de funciones que constituye la parte dinámica del proyecto, el cumplimiento de este debe estar controlado por el Gerente General de la empresa el mismo que tiene la potestad de sancionar al incumplimiento.

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>	

## 6.7.1. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO PARA LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE ENVASADO

### 1. Introducción

El Programa de Prevención de Riesgo Químico para la Empresa ILA tiene como objetivo fomentar el bienestar físico, mental y social de sus empleados en su entorno de trabajo, proveyendo un lugar de trabajo seguro y confortable.

La identificación y evaluación de los probables riesgos químicos en el desarrollo de las actividades laborales, son prioridades para desarrollar el programa de prevención de riesgos. Así como el cumplimiento de las Leyes Ecuatorianas.

Industrias Licoreras Asociadas promoverá activamente el desarrollo y la implementación de planes y acciones guiadas a proveer al empleado con un lugar seguro para la realización de sus actividades.


### 2. Objetivo

Establecer un Programa que contemple las medidas preventivas para el control de afectaciones causadas por los factores de riesgos químicos en ILA.

### 3. Alcance

**3.1.** Este Programa de Prevención se determina para el manejo adecuado de la sosa en los procesos productivos de la empresa ILA, no para puestos administrativos.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>	

**3.2.** El Programa de Prevención está direccionado a la gestión de riesgos químicos en la fuente, en el medio y en receptor.

**3.3.** Este instructivo toma en consideración los requisitos de las Normas:

- OSHAS 29 CFR 1910.1200 – “Hazard Communication ,
- NFPA 704 – “Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response ,
- ANSI Z400.1 – “Hazardous Industrial Chemicals – Material Safety Data Sheets”,
- ANSI Z129.1 – “Precautionary Labeling Standard”,
- ANSI Z358.1 – “Emergency Eyewash and Shower Equipment”
- INEN NTE 2266 – “Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos” (código QU 03.05-401)


#### **4. Marco Referencial**

Las actividades de La Empresa ILA están enmarcadas en las regulaciones Ecuatorianas aplicables a la higiene y seguridad industrial, y adicionalmente: políticas, procedimientos y estándares vigentes.

#### **5. Definiciones Generales**

**Higiene Industrial:** Hace referencia a la identificación, evaluación y control de los potenciales riesgos para la salud del empleado relacionados con las actividades que realiza en su trabajo.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>	

**Peligro:** Se refiere a las condiciones eventualmente existentes en el ambiente de trabajo que podrían causar afectación al bienestar y salud de los trabajadores.

**Incidente de Trabajo:** Incidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al empleado-trabajador una perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del Trabajo que ejecuta.

**Riesgo Laboral.-** La probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un cierto daño en el trabajador.


**Riesgo Químico.-** Es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los agentes químicos pueden presentarse como:

**Vapores.-** Fase gaseosa de una sustancia en condiciones ambientales o condiciones estándares establecidos. Se generan a partir de la evaporación de disolventes, hidrocarburos, diluyentes, etc.

**Líquidos.-** Formando soluciones de diferentes concentraciones y su efecto depende del grado de concentración.

**Sólidos.-** como el material particulado, son partículas que se liberan en granos finos y que flotan en el aire por acción de la gravedad, antes de depositarse, ejemplo de este grupo son: Polvo inorgánico y polvo orgánico

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>	

## 6. Responsabilidades


**6.1 Gerente General de ILA.** Establecer el compromiso y liderazgo para proteger la seguridad y salud de los trabajadores. Participación y provisión de recursos necesarios para aplicación del Programa.

## 6.2 Jefe de Higiene y Seguridad Industrial

### Funciones

1. Es el responsable del cumplimiento del reglamento de higiene y seguridad en el trabajo conjuntamente con Talento Humano.
2. Organizar y estructurar el comité de higiene y seguridad industrial acorde al requerimiento del Ministerio de Relaciones Laborales.
3. Planificar el cronograma de actividades de higienes y seguridad en coordinación del comité.
4. Ejecutar planes de contingencia para evitar los accidentes.
5. Organizar el grupo de brigadistas para actuar en caso de emergencias y siniestros.
6. Implementar el mapeo de riesgos de trabajo. (Ver anexos K y L)
7. Controlar el cumplimiento del programa de medicina preventiva
8. Seleccionar y solicitar los implementos de seguridad personal.
9. Llevar un histórico de accidentes laborales.
10. Programar y ejecutar cursos de capacitación sobre seguridad y salud.
11. Entregar y retirar los EPIs al personal que lo necesita.
12. Reunir mensualmente con los implicados para realizar evaluaciones.
13. Revisión semestral de la política de seguridad
14. Presentar proyectos de mejora continua en seguridad y salud.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>	

Son funciones del Responsable de Seguridad y Salud de la Empresa:


- Identificar los probables riesgos Químicos producto de la interrelación entre el trabajador y su estación de trabajo, máquinas y su ambiente de trabajo periódicamente. Utilizará la información generada en campo por los trabajadores, el consolidado del departamento médico y las inspecciones de actos y condiciones inseguras.
- Dar los lineamientos necesarios al propietario cuando éste requiera evaluar el ambiente de trabajo, el trabajador o ambos para detectar dosis de contaminantes químicos o nivel de riesgo por manipulación.

**6.3 Médico.** debe trabajar en coordinación con el jefe de Seguridad Industrial para la implementación y ejecución del Programa de prevención de riesgos. Las funciones y competencia del Médico :

- Colaborar con la identificación y valoración del personal expuesto a probables riesgos de trabajo.
- Evaluar y mantener el estado de salud de los trabajadores.
- Realizar chequeos rutinarios del estado de salud de los trabajadores empleados y el seguimiento específico de aquellos expuestos a un riesgo en particular.
- Elaboración, actualización, mantenimiento y mejoramiento de registros médicos.
- Analizar la información médica y presentar informes periódicos al jefe de higiene y seguridad industrial.

**6.4 Trabajadores.** Deben cumplir con el contenido del programa y las recomendaciones del jefe de higiene y seguridad y del médico; además reportar al responsable de seguridad

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>		PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>		

## 7 Medicina Preventiva

Realizar evaluaciones médicas iniciales a las personas que están en proceso de ingreso a la empresa ILA y chequeos médicos periódicos (bianuales) para todos los trabajadores, como también los exámenes de retiro.

### Objetivos

- Identificar y reconocer patologías preexistentes.
- Realizar exámenes específicos orientados a reconocer factores de riesgo y enfermedades por edad, sexo y lugar de trabajo.
- Fomentar un programa de protección y promoción de la salud así como prevención de enfermedades.

### 7.1 Exámenes Pre Ocupacionales y Ocupacionales

#### Exámenes Pre Ocupacionales:

Exámenes de Laboratorio:


- Determinación de Grupo y Factor sanguíneos.
- Química Sanguínea: Urea, Glucosa, Creatinina, Ácido Úrico.
- Perfil Lipídico: Colesterol, Triglicéridos, HDL, LDL.

Valoraciones Médicas:

- Valoración Clínica.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA



	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>	

Para el personal femenino menor de 40 años se realizarán los mismos exámenes y valoraciones que para los hombres menores de 45 años, a los cuales se sumará:

- Valoración Ginecológica.
- Prueba de Embarazo.
- Examen de las Vías Respiratorias

A demás de lo establecido en los párrafos anteriores, para el personal mayor de 40 años se realizará lo siguiente:

- PSA, antígeno prostático específico. (solo hombres).
- Examen de vías respiratorias

#### **Exámenes Ocupacionales:**


Estos exámenes comprenderán las mismas pruebas de laboratorio y evaluaciones de los chequeos pre ocupacional (excepto prueba de embarazo) y serán realizados cada 2 años.

Las evaluaciones clínicas son responsabilidad del médico prevencionista.

La evaluación del estado de la función respiratoria y de la garganta de cada trabajador se la realizará a través de exámenes periódicos.

Para conocer las condiciones en las que ingresa un empleado y poder tener una información referencial, deben realizar exámenes a todo empleado que se incorpore a la compañía, como un componente de los chequeos médicos pre ocupacional.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>	

## 7.2 Prevención del Riesgo Cardiovascular

Estrategias de Concientización:

Se desarrollarán estrategias que informen y motiven al personal, basadas en campañas de concientización sobre distintos tópicos como:

- Nutrición y salud.
- Tabaquismo.
- Deporte y salud.
- Estrés y bienestar en el trabajo.
- Dieta, imagen, y autoestima, etc.

## 8 Identificación y Evaluación de Riesgos Químicos


Los valores límites de comparación serán los TLV'S de la ACGIH.

Se seguirán la siguiente normativa como referencia para la evaluación de los factores de riesgo químico:

- NIOSH

En caso de requerir ensayos especiales el Responsable de Seguridad sugerirá al Gerente de la Empresa.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>	

**9 Determinar Acciones de Control a los Factores de Riesgos Críticos Detectados**


**9.1. Control del Riesgo Químico: 1) Quemaduras con Escama de Sosa; 2) Quemaduras con Solución de Sosa y 3) Molestias Respiratorias por Inhalación**

- **Objetivo:** Mitigar la generación de accidentes o enfermedades del trabajo.

**Cuadro 42: Metodología**


1) Área analizada	PUESTO	RIESGO detectado	MÉTODOS DE CONTROL
		Químico	Medidas Técnicas
Envasado	Manipuleo de la sosa	Intolerable por quemadura con escamas de sosa	<b>En la Fuente:</b> La sosa cáustica sólida debe estar etiquetado (Norma ANSI Z400.1) y almacenado en lugar específico para no dar lugar a confusión, y su uso en cantidades limitadas.
			<b>En el Medio:</b> El ambiente tiene que ser fresco y ventilado, no fumar ni consumir alimentos.
			<b>En el trabajador:</b> Seguir el Plan de Manejo de sustancias químicas peligrosas PMSP-A01 Seguir el procedimiento de la capacitación de acuerdo a PC-A02 Seguir el procedimiento de utilización de equipo de protección personal adecuado de acuerdo a PUEPI- A03 Aplicación norma NTE INEN 2266

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>	

2) Área analizada	PUESTO	RIESGO detectado	MÉTODOS DE CONTROL
		Químico	Medidas Técnicas
Envasado	Preparación de la solución de sosa	Intolerable por quemadura con solución	<b>En la Fuente:</b> Colocar primero el agua en un recipiente y agregar lentamente la sosa, de igual forma mezclarlo con un agitador para homogenizar la solución, evitando el derrame (INEN NTE 2266)
			<b>En el Medio:</b> La preparación de la solución realizar junto al tanque de lavado y evitar el manipuleo para que no haya derrames.
			<b>En el trabajador:</b> Seguir el Plan de Manejo de sustancias químicas peligrosas PMSP-A01 Seguir el procedimiento de la capacitación de acuerdo a PC-A02 Seguir el procedimiento de utilización de equipo de protección personal adecuado de acuerdo a PUEPI- A03 Aplicación de la norma NTE ININ 2266-A04


1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PPRQ-001
	<b>Industrias Licoreras Asociadas</b>	

3) Área analizada	PUESTO	RIESGO detectado	MÉTODOS DE CONTROL
		Químico	Medidas Técnicas
Envasado	Trasvaso al tanque de lavado	Intolerable por molestias respiratorias por inhalación	<b>En la Fuente:</b> Al preparar la solución nunca agregar el agua a la sosa porque la reacción es exotérmica y va a desprender vapores; hacerlo en recipiente apropiado (Norma INEN NTE 2266).
			<b>En el Medio:</b> El trasvasado realizar con total precaución para que no haya desprendimiento de vapores.
			<b>En el trabajador:</b> Seguir el Plan de Manejo de sustancias químicas peligrosas PMSP-A01 Seguir el procedimiento de la capacitación de acuerdo a PC-A02 Seguir el procedimiento de utilización de equipo de protección personal adecuado de acuerdo a PUEPI- A03 Aplicación de la Norma NTE INEN 2266-A04

Elaborado por: Investigador

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

## ANEXOS DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO

### ANEXO 1.- PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS (PMSP-A01)

#### 1. Propósito

Establecer lineamientos generales para selección y uso seguro de productos químicos, garantizando la integridad física de los trabajadores, del ambiente, de las propiedades de la empresa ILA y de la comunidad en general.


#### 2. Alcance

Esta guía deberá ser cumplida por todos los trabajadores de ILA y sus compañías contratistas.

#### 3. Definiciones


- Efecto Agudo: efecto en el hombre que se produce a partir de una sola exposición por un corto tiempo
- Efecto Crónico: efecto acumulado en los seres vivos por exposiciones prolongadas a concentraciones relativamente bajas o exposiciones intermitentes.
- Personal Expuesto: empleado sujeto en el curso de su trabajo a un químico que represente un riesgo físico o a la salud e incluye exposición potencial. “Sujeto” en términos de riesgo a la salud incluye cualquier ruta de ingreso (Ej., inhalación, in gestión, contacto por la piel o absorción).

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	<b>PMSP-A01</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

- Hoja de Seguridad (MSDS - Material Safety Data Sheet): documento que provee información necesaria para el manejo seguro de los productos, incluido almacenamiento, transporte, uso y disposición de residuos, al igual que las medidas a seguir en caso de accidente. (Ver anexo J)
- Inflamabilidad: capacidad de un material para mantener un fuego.
- Nombre Químico: designación científica de un químico de acuerdo con los sistemas de nomenclatura desarrollados por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) o un nombre que identifique claramente el químico con el propósito de conducir una evaluación de riesgo.
- Químico Peligroso: cualquier químico que presente un riesgo físico o a la salud
- Reactividad: capacidad de un producto de reaccionar al contacto con el agua u otros materiales.
- Recipiente: botella, bolsa, caja, lata, cilindro, tanque de almacenamiento o similares que contenga un químico peligroso y que sean diseñados para este fin.
- Riesgo: medida del potencial de efectos agudos y crónicos a la salud, que se expresa como producto (combinación) de la gravedad de las consecuencias y la probabilidad de ocurrencia de un evento o accidente no deseado con sustancias químicas.
- Rótulo: sistema de etiquetado para la información de grado de riesgos químicos. ILA utiliza el sistema HMIS (Hazardous Material Identification System)
- Sustancia Química: cualquier elemento químico o mezcla de elementos y/o compuestos.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	


- Sustancia Peligrosa: cualquier compuesto en cualquier cantidad o estado el cual posee un riesgo potencial hacia la salud y propiedad cuando es transportado, almacenado, manipulado o descargado.

#### 4. Aprobación de Uso de Productos Químicos

- Cuando un producto químico tenga un nivel de peligro de 3 o 4 (HMIS de salud) o de 4 (HMIS de inflamabilidad o reactividad), antes de realizar la requisición del producto, el departamento de ILA solicitante debe llenar una solicitud de aprobación en Lotus Notes incluyendo el MSDS y la codificación HMIS. El Jefe de Higiene y Seguridad Industrial revisará esta información y aprobará o no su compra. En caso de duda, puede solicitar soporte al Comité de Riesgos Químicos (conformado por el Especialista de Seguridad Industrial, el Médico y el Jefe de Bodegas). En caso de ser aprobada la compra, el Departamento de Materiales deberá exigir al proveedor que entregue el producto rotulado y con la hoja de seguridad. La autorización del Jefe de Higiene y Seguridad Industrial deberá adjuntarse a la requisición. Al final de esta guía se muestra el flujo de aprobación del uso de un químico.
- Para aquellas compañías contratistas que van a prestar sus servicios por períodos cortos (menor a tres meses), antes de iniciar su trabajo deberán entregar el listado de químicos a ser utilizados incluyendo MSDS y comunicación de peligros. El Jefe de Higiene y Seguridad Industrial y/o el Comité de Riesgos Químicos de ILA revisarán y aprobarán el uso de estos químicos. Este requerimiento formará parte de las órdenes de servicio o contratos.
- En caso de que la contratista opere por períodos más largos, además de la información anterior deberán actualizar trimestralmente su inventario de químicos y entregarlo al Jefe de Higiene y Seguridad Industrial de ILA.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA



	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	<b>PMSP-A01</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

## 5. Información de Productos Químicos

La información de productos químicos debe incluir como mínimo:

- Hojas Técnicas de Seguridad (MSDS) (Ver anexo J)
- Rotulación
- Inventario de Químicos

Las MSDS y el inventario de químicos se mantendrán en la base de datos de Lotus Notes y estará accesible o todo el personal de ILA y aquellos contratistas que así lo requieran por sus actividades. El Jefe de Higiene y Seguridad Industrial estará a cargo de la administración de la base de datos.

## 6. Hojas Técnicas de Seguridad (MSDS)


El proveedor del producto químico tiene la obligación de entregar las MSDS

## 7. Sistemas de Rotulación

El sistema de rotulación utilizado por ILA es el HMIS (Sistema de identificación de materiales peligrosos). Este sistema permite identificar riesgos asociados durante actividades normales de uso y manipulación de productos químicos. La información oficial de los niveles de riesgo será aquella que se encuentre en la base de datos de Lotus Notes.

Otro sistema utilizado en la industria es el de NFPA 704 el cual identifica los riesgos asociados a los productos químicos en escenarios de emergencia (derrames, fuego, exposición personal). Considerando que muchos productos

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

químicos vienen etiquetados por el fabricante con el sistema de NFPA, esta guía incluye información sobre esta norma para que el personal conozca su significado.

Los sistemas de etiquetado HMIS y NFPA tienen criterios diferentes para identificar los riesgos. El sistema mandatorio para Industria Licorera Asociada es el de HMIS.

## 8. Sistema HMIS

Considera la identificación de todos los productos peligrosos y de cada uno de sus recipientes con etiquetas que contienen el nombre del producto, el grado de riesgo para salud, incendios y reactividad y el tipo de protección personal recomendada para la manipulación de los productos.


Los peligros se identifican mediante franjas de colores:

- Salud en Azul
- Incendio en Rojo
- Reactividad en Amarillo

El nivel de riesgo se identifica por un número colocado en cada una de las franjas anteriores:

- Riesgo Mínimo            0
- Riesgo Ligero            1
- Riesgo Moderado        2
- Riesgo Grave            3
- Riesgo Extremo         4

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

Adicionalmente el rótulo debe indicar el tipo de protección personal sugerido para la manipulación segura de los productos químicos. La protección personal va indicada por una letra tal como se muestra más abajo indicando de manera precisa los elementos de protección requeridos para el manejo del producto.

Cada presentación del producto (caja, botella, caneca, etc.) debe llevar su rótulo.




**Gráfico 20:** Rótulo HMIS

### 9. Riesgos de Salud (Azul)

Es el potencial que tiene el producto químico para causar, ya sea directa o indirectamente, lesión o incapacidad, temporal o permanente, por contacto, inhalación o ingestión. La gravedad del efecto dependerá tanto de las propiedades físicas como de su toxicidad o naturaleza irritante y por los elementos mitigadores (protección personal, tiempo y forma de exposición, etc.)

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA


	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

- Riesgos a la Salud por Contacto Directo: es una buena práctica evitar cualquier contacto directo de la piel o mucosas, con los productos químicos de uso industrial. El uso de guantes, casco y vestido apropiado es indispensable.
- Sustancias corrosivas: algunos líquidos son tan corrosivos que pueden destruir total o parcialmente los tejidos vivos que componen la piel. (Es usual, pero no siempre, el proceso es acompañado de dolor). Los líquidos menos corrosivos pueden ser ligeramente irritantes a la piel pero resulta en serios daños a los ojos y la membrana mucosa. La ropa normal suministra muy poca protección y puede ser atacada por los productos corrosivos
- Sustancias absorbidas por la piel: Muchos líquidos y algunos vapores son absorbidos por la piel. Esta absorción se facilitará si la piel está cortada, raspada o con heridas pequeñas.

**Riesgos por Inhalación:** la inhalación de aire contaminado es la ruta más común por donde un producto químico entra al cuerpo. El efecto dependerá de la capacidad del vapor para causar daño, el nivel de contaminación y el período de exposición, manifestándose en el límite permisible de exposición (TLV Threshold Limit Value) que es el valor de la máxima concentración de gases, vapor u otra forma particulado de una sustancia, a la cual se cree que casi todas las personas se pueden exponer repetidamente sin ningún efecto adverso.

**Riesgo por Ingestión:** ciertos productos son peligrosos sólo si se ingieren. Durante el manejo, el trabajador puede accidentalmente ingerir una cantidad letal de un compuesto tóxico, por lo cual todo el personal debe ser instruido sobre la necesidad de lavarse las manos después de manipular cualquier producto, sobre todo antes de comer o fumar.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

## 10 Grados de Riesgo en Salud

- Grado 4 extremo: muy tóxico, solo una muy corta exposición puede causar la muerte o provocar daño permanente aunque reciba atención médica inmediata. Se necesita equipo de protección especial.
- Grado 3 grave: tóxico, bajo una corta exposición puede causar daños temporales o permanentes aunque se reciba atención médica inmediatamente. Evitar la inhalación o el contacto con la piel.
- Grado 2 moderado: moderadamente tóxico, bajo una exposición intensa o continua puede causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes, a menos que se dé atención médica rápida.
- Grado 1 ligero: ligeramente tóxico, bajo su exposición causa irritación, pero sólo daños temporales menores aún en ausencia de tratamiento médico.
- Grado 0 mínimo: bajo grado de toxicidad.

## 11 Riesgos de Incendio y Explosión (Rojo)


Es el grado de susceptibilidad de un material para que entre en combustión.

Las medidas de prevención de un incendio y/o explosión dependen de que éste entre en contacto con una fuente de ignición por tanto se debe evitar que esto ocurra.

## 12 Propiedad Inflamable de los Químicos

Una mezcla de vapor y aire (oxígeno) no entra en combustión a menos que la proporción esté entre dos niveles de concentración conocidos como: Límite de

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

Explosividad Inferior (LEL: LowerExplosiveLimit) y el Límite de Explosividad Superior (UEL: UpperExplosiveLimit).

Según su inflamabilidad los materiales se clasifican en tres (3) grupos:


- Inflamables: con punto de inflamación (flash point) por debajo de 100 °F (37.8 °C).
- Combustibles: con punto de inflamación (flash point) por arriba de 100 °F (37.8 °C).
- No combustibles: sin punto de inflamación (flash point) y que no se quema.

Los vapores de las sustancias inflamables y combustibles pueden encenderse (inflamarse) cuando entran en contacto con una superficie caliente que esté por encima de la temperatura de auto ignición.

### 13 Grados de Riesgo en Inflamabilidad

- Grado 4 extremo: gas o líquido extremadamente inflamable con punto de inflamación por debajo de 73 grados Fahrenheit (22.7 grados Centígrados). Estos materiales que se vaporizan rápidamente a la presión y temperatura ambiente y se incendian espontáneamente cuando están expuestos al aire.
- Grado 3 grave: líquidos y sólidos que pueden generar vapores inflamables bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiente y pueden formar mezclas explosivas en el aire. Tienen punto de inflamación entre 73 °F (22.7 °C) y 100 °F. (37.8 °C).

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

- Grado 2 moderado: materiales que bajo temperaturas ambientales altas o calentamiento moderado pueden liberar vapores inflamables en cantidades suficientes para formar mezclas explosivas con el aire. Líquidos a punto de ignición entre 100 °F (37.8 °C) y 200 °F (93.4 °C). Materiales sólidos, combustibles en forma de polvo.
- Grado 1 ligero: Ligeramente combustible, Materiales líquidos, sólidos y semisólidos que al ser precalentados por encima de 200° F (93.4° C) se puede ocasionar su ignición.
- Grado 0 mínimo: materiales que no queman aún expuestos a temperaturas de 1.500° F (815.5° C) por un período de 5 minutos.

#### 14 Riesgos de Reactividad Química (Amarillo)


Se define como la reacción química que sufre un producto cuando entra en contacto con el agua u otros materiales. Los casos donde los materiales reaccionan con otro material que no sea el agua, se tratan individualmente.

Se considera que un material es inestable cuando en estado puro comercialmente se polimeriza o se descompone o se condensa o auto-reacciona o sufre cualquier cambio químico violento que se manifiesta por cambio de color, olor o estado.

Se considera que un material es estable, cuando tiene la capacidad de resistir cambios químicos a pesar de ser expuesto al aire, agua y calor.

Se debe dar una especial consideración a la posibilidad de que el producto reaccione química o físicamente durante su almacenamiento o manejo, creando un riesgo adicional.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

La reacción del material puede producir calor, que a su vez acelera la reacción y puede causar producción de un gran volumen de vapor y/o aumentar la presión, o puede causar la formación de vapores inflamables y/o tóxicos.

En principio, el peligro que conlleva una reacción química no controlada es el aumentar la posibilidad de incendio, explosión o afección a la salud.

Se deben considerar tres tipos de reacción:


- Auto-reacción, o reacción con el aire, donde solo interviene el mismo producto. Pequeñas cantidades de otro producto o contacto con ciertos metales pueden acelerar esta reacción.
- Reacción como resultado de las mezclas de varios productos químicos.
- Reacción como resultado de la mezcla con agua.

### 15 Grados de Riesgo en Reactividad

- Grado 4 extremo: productos que por sí mismos son capaces de explotar o detonar, o generar reacciones explosivas a temperatura y presión ambiente.
- Grado 3 grave: puede explotar en caso de choque, si se calienta estando confinado o si se mezcla con agua.
- Grado 2 moderado: productos inestables están propensos a sufrir reacciones químicas fuertes pero que no explotan. Incluye materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua.
- Grado 1 ligero: productos que por sí mismos son normalmente estables, pero que pueden llegar a ser inestables sometidos a altas presiones y temperaturas, o que pueden reaccionar en contacto con el agua, con alguna

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA



	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

liberación de energía, aunque no en forma violenta (calentarse, por ejemplo).

- Grado 0 mínimo: normalmente estable, no reacciona con el agua.

## 16 Protección Personal

En esta sección el rótulo HMIS contiene información de vital importancia para la protección del individuo. Como regla general, se debe evitar el contacto directo con la piel del producto químico, sea cual sea su naturaleza.

Los elementos como gafas para químicos con protección lateral, guantes impermeables y respiradores deben ser de uso rutinario para el personal que maneja los productos químicos.

En los rótulos de cada químico, se establece el nivel mínimo de protección.

El siguiente gráfico es un ejemplo de los requerimientos de equipo de protección personal según el tipo de químico. Las equivalencias pueden variar según la versión de HMIS que se utilice, por ello, el usuario debe mirar en cada caso el detalle del equipo de protección personal requerido.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

GUÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS

**GUÍA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN**


<b>A</b>	
<b>B</b>	
<b>C</b>	
<b>D</b>	
<b>E</b>	
<b>F</b>	
<b>G</b>	
<b>H</b>	
<b>I</b>	
<b>J</b>	
<b>K</b>	
<b>X</b>	Pida a su supervisor las instrucciones de manejos especiales

● SALUD
● INFLAMABILIDAD
● REACTIVIDAD
○ EQUIPO DE PROTECCION

BOTAS  
 TRAJE COMPLETO  
 RESPIRADOR CON PROPIO PROVVISOR DE AIRE  
 MASCARILLA CONTRA POLVO Y VAPORES  
 MASCARILLA CONTRA VAPORES  
 MASCARILLA CONTRA POLVO  
 PROTECCIÓN PARA LOS OJOS Y CARA  
 DELANTAL  
 GUANTES  
 LENTES DE PROTECCIÓN

**Gráfico 21:** Guía para identificación de materiales peligrosos

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	


### 17 Sistema NFPA 704

Este sistema identifica los peligros asociados a un producto químico en caso de alguna emergencia (derrame, fuego). Se basa en un rombo dividido en cuatro secciones, tal como se muestra en el ejemplo de la figura adjunta.



Gráfico 22: Sistema NFPA 704

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA


	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

El significado de cada área es el siguiente:


**Cuadro 43:** Significado de Cada Área

VALOR	SALUD	INFLAMABILIDAD	REACTIVIDAD
0	No hay riesgo	No se quema	Estable
1	Riesgo menor	Flash point mayor a 200 °F	Inestable si se calienta
2	Riesgo moderado	Flash point menor a 200 °F	Reacción química violenta, reactivo con el agua
3	Riesgo extremo	Flash point menor a 100 °F	Puede detonar en caso de choque o si se calienta
4	Mortal	Flash point menor a 73 °F	Puede detonar a temperatura ambiente

El casillero blanco indica peligros especiales como por ejemplo:

<b>OX</b>	Oxidante
<b>ACID</b>	Ácido
<b>CORR</b>	Corrosivo
<b>W</b>	Reactivo con el agua
	Material radiactivo

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	<b>PMSP-A01</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

## 18 Requerimientos de Rotulación

### Rotulación de Tuberías:

- Las tuberías de procesos deben ser marcadas e identificadas según lo establecido en ILA. El personal a cargo de cada operación debe conocer el significado de esta nomenclatura.

### Rotulación de Tanques de Procesos:

- Los tanques que contienen diésel, agua de producción, productos corrosivos, gas, deben ser identificados indicando al menos su contenido, capacidad de almacenamiento y código. La identificación HMIS o NFPA es opcional para estos equipos.
- Los tanques de almacenamiento de gasolina, diesel, y aceites lubricantes deben contener rotulación HMIS.


### Rotulación de Tanques de Químicos:

Todo tanque de almacenamiento de productos químicos para el tratamiento o mejoramiento del proceso debe contener la rotulación HMIS.

### Rotulación de Envases:

- Todo envase o contenedor que almacene un producto químico debe ser rotulado utilizando el sistema HMIS.
- Están exentos del etiquetado de HMIS aquellos recipientes que se utilizan para trasvasar producto desde un contenedor que sí dispone de etiquetado y que, durante su uso, permanecen en control de la persona que realiza la actividad. Casos típicos son las probetas utilizadas en laboratorio.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA





	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	<b>PMSP-A01</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

### Rotulación de Auto Tanques y otros Tipos de Transportes al Granel:


- En las operaciones de transporte, para identificar fácilmente el producto químico peligroso que es transportado y para advertir a otros del tipo de carga, se deben colocar en los extremos y lados de los tanques, furgones, contenedores, auto tanques o camiones plataforma, carteles en forma de rombo cuadrangular. Esto está regulado por la norma INEN NTE 2266.
- Los carteles preferiblemente deben ser de material reflectivo, de alta intensidad o grado diamante y resistente a la intemperie. Las dimensiones del cartel en forma de rombo no deben ser menores de 250 mm por 250 mm. Los símbolos que se muestran a continuación indican las clases de carteles que pueden aplicar según el caso:







### 19 Símbolos Gráficos o Diseños de las Etiquetas

**Cuadro 44:** Símbolos Gráficos o Diseños de las Etiquetas


Rótulo de advertencia de peligro	Clasificación
 <p style="text-align: center;">SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO FONDO - ANARANJADO</p>	Clase 1 Explosivos
 <p style="text-align: center;">SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO FONDO - BLANCO</p>	CLASE 2 Gases comprimidos, licuados o disueltos bajo presión
 <p style="text-align: center;">SÍMBOLO Y LEYENDA - BLANCO FONDO - ROJO</p>	
 <p style="text-align: center;">SÍMBOLO Y LEYENDA - BLANCO FONDO - VERDE</p>	







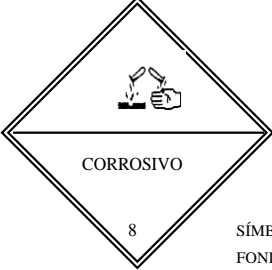
1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	<b>PMSP-A01</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

 <p style="text-align: center;"> <b>LIQUIDO INFLAMABLE</b> 3         </p> <p style="text-align: center;">           SÍMBOLO Y LEYENDA - BLANCO FONDO - ROJO         </p>	<b>CLASE 3</b> Líquidos inflamables		
 <p style="text-align: center;"> <b>SOLIDO INFLAMABLE</b> 4         </p> <p style="text-align: center;">           SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO FONDO - BLANCO CON RAYAS ROJAS         </p>	 <p style="text-align: center;"> <b>COMBUSTIBLE ESPONTANEO</b> 4         </p> <p style="text-align: center;">           SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO FONDO MITAD SUPERIOR BLANCO MITAD INFERIOR ROJO         </p>	 <p style="text-align: center;"> <b>PELIGROSO CUANDO ESTA HUMEDO</b> 4         </p> <p style="text-align: center;">           SÍMBOLO Y LEYENDA - BLANCO FONDO - AZUL         </p>	<b>CLASE 4</b> Sólidos inflamables: material espontánea- mente combustible y material que en con-tacto con el agua emite gases inflamables
 <p style="text-align: center;"> <b>AGENTE OXIDANTE</b> 5.1         </p> <p style="text-align: center;">           SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO FONDO - AMARILLO         </p>	 <p style="text-align: center;"> <b>PEROXIDO ORGANUICO</b> 5.2         </p> <p style="text-align: center;">           SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO FONDO - AMARILLO         </p>	<b>CLASE 5</b> Oxidantes y peróxidos orgánicos	


1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	<b>PMSP-A01</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

 <b>VENENO</b> 6 SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO FONDO - BLANCO	 <b>NOCIVO</b> Almacene lejos de alimentos 6 SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO FONDO - BLANCO	 <b>MATERIAL INFECCIOSO</b> En caso de avería o fuga, notificar a la autoridad de salud 6 SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO FONDO - BLANCO	<b>CLASE 6</b> Material venenoso y sustancias infecciosas
 <b>RADIATIVO I</b> Contiene 7 SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO NUMERO ROMANO - ROJO FONDO - BLANCO	 <b>RADIATIVO II</b> Contiene 7 SÍMBOLOS Y LEYENDA - NEGRO NUMERO ROMANO - ROJO FONDO - MITAD SUPERIOR AMARILLO, MITAD INFERIOR BLANCO	 <b>RADIATIVO III</b> Contiene 7 SÍMBOLO Y LEYENDA - NEGRO NUMERO ROMANO - ROJO FONDO - MITAD SUPERIOR AMARILLO,	<b>CLASE 7</b> Material radiactivo
 <b>CORROSIVO</b> 8 SÍMBOLO - NEGRO FONDO - MITAD SUPERIOR BLANCO, MITAD INFERIOR NEGRA Y LEYENDA BLANCO			<b>CLASE 8</b> Material corrosivo

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA



	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

## 20 Almacenamiento

- Antes de almacenar productos químicos se deben conocer sus propiedades físico-químicas para prever su reacción cuando son expuestos a determinadas condiciones de temperatura, humedad, presión, etc.
- Los químicos almacenados pueden ser incompatibles por reactividad o toxicidad por lo que se deben tomar precauciones para su almacenaje. Hay varias formas de clasificación teniendo en cuenta sus incompatibilidades, los más utilizados son:

## 21 Sistema IMCO (IMDG-CODE):


- Clasifica los reactivos y productos químicos peligrosos mediante números que representan los diversos grados de peligros; de esta forma se facilita a las personas que manipulan estas sustancias el reconocer fácil y rápidamente los riesgos que implica el manejo de cada producto.

## 22 Sistema de Orgánicos e Inorgánicos:

Los principios básicos son los siguientes:

- Llenar los estantes de abajo hacia arriba.
- Las sustancias más peligrosas deben estar en la parte inferior.
- Las sustancias muy volátiles e inflamables deben almacenarse lejos de la entrada y contra la pared.
- Los ácidos perclórico, nítrico y sulfhídrico deben almacenarse por separado.





1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	


### 23 Sistema NFPA:

- Clasifica los reactivos y productos químicos por grupo de peligrosidad.
- El objetivo primario de la separación y segregación de productos es minimizar los riesgos de fuego o contaminación cruzada que se presentan por mezcla debido a una segregación incorrecta durante el almacenamiento. La separación correcta de los productos químicos disminuye, adicionalmente, la extensión de las zonas peligrosas y las necesidades de aislar el área o instalar equipo eléctrico protegido.
- La regla básica es no mezclar materiales con diferentes grupos o clases de peligrosidad, La mayoría de los productos manejados en OXY pertenecen a los siguientes grupos:

**Cuadro 45:** Sustancias

	<p><b>Sustancias Inflamables:</b> sólidos y líquidos que generan vapores con facilidad (a temperatura ambiente o muy por debajo de ella) y pueden arder fácilmente. Ejemplos: gasolina, JP1, etc.</p>
	<p><b>Sustancias Corrosivas:</b> capaces de devolver a los metales a la forma mineral en que se encuentran en la naturaleza. Su propia naturaleza química hace que estas sustancias sean peligrosas al contacto con la piel. Ejemplos: ácido sulfúrico, ácido clorhídrico</p>
	<p><b>Sustancias Oxidantes:</b> Pueden inflamar sustancias combustibles o favorecer la amplitud de los incendios ya declarados, dificultando su extinción. Ejemplos: hipoclorito de calcio, permanganato de potasio.</p>
	<p><b>Sustancias Tóxicas:</b> Tras una inhalación, ingestión o absorción a través de la piel pueden generar trastornos orgánicos de carácter grave o incluso la muerte. Ejemplo: herbicidas e insecticidas en general.</p>

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA


	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

- Para almacenar los productos químicos se deben separar por grupo de peligrosidad y una vez determinada la peligrosidad se separan por naturaleza (orgánicos e inorgánicos)
- Adicional se deben tener en cuenta para el almacenamiento en la estantería las siguientes recomendaciones:
  - Barra de soporte adelante para evitar que los frascos se caigan hacia adelante.
  - Compatibilidad en los envases (cajas con cajas, frascos con frascos, etc.).
  - Llenar el estante de abajo hacia arriba.
  - Asegurarse que el estante no se mueva.
  - Frascos pequeños adelante, grandes atrás.
  - Los productos más peligrosos abajo, los más inofensivos en la parte superior.
  - No almacenar materiales en exceso.

## 24 Responsabilidades

Las responsabilidades en el programa de manejo de sustancias peligrosas y tóxicas se asignan como se detalla en el siguiente cuadro, las mismas que deben ser asumidas en forma obligatoria y controladas por el gerente general de la empresa:

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

**Cuadro 46:** Responsabilidades


DEPARTAMENTO	RESPONSABILIDAD
<b>HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	<p>Asegurar que se mantenga una adecuada comunicación de peligros relacionados con la manipulación de químicos.</p> <p>Preparar el entrenamiento sobre manejo seguro de productos químicos y asegurar que las personas relacionadas con su manipulación lo reciban.</p> <p>Mantener actualizada la base de datos y software donde se registran las hojas técnicas de seguridad de todos los productos que se manejan en el Campo.</p> <p>Auditar el cumplimiento de las normas de manejo, almacenamiento y disposición de los productos químicos.</p> <p>Actualizar el programa de manejo de productos químicos y comunicación de sus riesgos.</p> <p>El Jefe de Higiene y Seguridad Industrial evalúa y aprueba o rechaza la utilización de nuevos productos químicos que tengan nivel HMIS de 3 o 4 para la salud o 4 en reactividad o inflamabilidad. Puede solicitar soporte del Comité de Riesgos Químicos.</p> <p>El Ingeniero de Seguridad Industrial está a cargo de la administración y actualización de la base de datos de Lotus Notes.</p>
<b>JEFATURA DE BODEGA DE MATERIALES</b>	<p>Asegurar que todo producto químico que vaya a ser adquirido por la compañía a través de Materiales presente previamente la correspondiente hoja técnica de seguridad MSDS.</p> <p>Mantener actualizadas y accesibles las hojas técnicas de seguridad de todos los productos químicos bajo su control</p>

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	


<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
	<p>acorde con la política de ILA.</p> <p>Garantizar que el personal involucrado en recibir, almacenar y despachar químicos tenga la capacitación necesaria para el buen manejo de estos productos.</p> <p>Asegurar que todos los químicos que entreguen a los usuarios estén debidamente rotulados de acuerdo con el tipo y grado de riesgo señalado en el MSDS.</p> <p>Asegurar que los contratistas de transporte conozcan e identifiquen los peligros de los materiales que transportan y actúen de acuerdo con el procedimiento que establezca ILA a través de su Departamento de Materiales para casos de emergencia.</p>
<b>MÉDICO</b>	<p>Revisar el procedimiento médico para cada producto que tenga niveles de riesgo 3 o 4 para la salud según HMIS.</p> <p>Realizar entrenamiento en primeros auxilios, haciendo énfasis en los procedimientos adecuados en caso de ingestión de productos químicos, inhalación, absorción, etc.</p>
<b>INGENIERO SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	<p>Asesorar a otros departamentos en la selección de los diferentes productos químicos requeridos</p> <p>Dar soporte al Jefe de Higiene y Seguridad Industrial para evaluar y aprobar o rechazar la utilización de nuevos productos químicos, cuyo nivel de peligro HMIS sea 3 o 4 para la salud.</p>
<b>COMITÉ DE SST</b>	<p>Está formado por 3 miembros o vocales nombrados por el empleador y 3 nombrados por los trabajadores (Bipartito y Paritario) presidente y secretario y el responsable del control de riesgos.</p> <p>Colaborar con el control de los materiales peligrosos.</p>

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
<b>JEFATURA DE PRODUCCIÓN</b>	<p>Asegurar que todo producto químico utilizado por el personal directo y/o contratista a su cargo haya sido evaluado y aprobado su uso previo a la utilización.</p> <p>Mantener actualizada la lista de químicos que se utilizan en su área.</p> <p>Asegurar que todos los químicos a su cargo tengan rotulación HMIS y verificar que la información coincida con lo indicado en la base de datos.</p> <p>Asegurar que los empleados a su cargo involucrados en el manejo de productos químicos tengan una adecuada comunicación de peligros y sepan actuar en caso de emergencia.</p> <p>Notificar al Jefe de Higiene y Seguridad Industrial cuando un químico salga de uso a fin de actualizar la base de datos.</p> <p>Asegurar que las condiciones de almacenaje, manejo y aplicación de los productos químicos en su área de responsabilidad sean adecuadas.</p> <p>Asegurar que el personal bajo su responsabilidad, conozca, mantenga y utilice adecuadamente los “kits” para atención de emergencias por derrames de productos químicos.</p> <p>Asegurar que el personal utilice los elementos de protección personal y los equipos adecuados para minimizar o eliminar los riesgos del producto y/o sus componentes.</p> <p>Asegurar que las políticas, procedimientos e información en general, así como las modificaciones que éstos sufran, sean conocidos por el personal de su departamento.</p> <p>Asegurar que el personal nuevo de ILA o contratista a su cargo o aquel personal que haya sido transferido desde otra</p>

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	
<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>	
	área y que puede estar expuesto a químicos reciba un entrenamiento inicial en este programa antes de empezar su trabajo.	
<b>PERSONAL EXPUESTO</b>	<p>Asistir a los entrenamientos programados para el manejo seguro de los productos químicos.</p> <p>Conocer y consultar las hojas técnicas de seguridad, entender los peligros que presente su uso y tomar las acciones necesarias para reducir o eliminar el riesgo.</p> <p>Utilizar los elementos de protección personal requeridos.</p> <p>Informar a HES sobre anomalías en el almacenamiento, manejo, señalización y disposición de los productos químicos.</p>	

## 25 Entrenamiento


Los empleados y contratistas de ILA deben recibir cada 3 años el entrenamiento de manejo de productos químicos en el que se incluirá toda la información correspondiente a riesgos, elementos de protección personal, rótulos y hojas técnicas de seguridad de sustancias químicas.

## 26 Documentación y Registros

Dentro de los documentos que se mantendrán como soporte las actividades de manejo de sustancias química y comunicación de peligros se encuentran:

- Programa de manejo de productos químicos
- Plan de respuesta a emergencias
- Registro de incidentes relacionados con derrames

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

- Hojas de datos de seguridad (MSDS)
- Registro de inventario de sustancias químicas
- Documentación de compra de sustancias químicas
- Registros de entrenamiento

### **27 Registro de Inventario de Sustancias Químicas**

Disponer un registro para el inventario de químicos que cada departamento de ILA o Contratista el mismo que debe mantener y actualizar. Esta información debe estar disponible para todos los empleados del área.

### **28 Lista de Despacho de Químicos**


Cuando un producto químico es transportado por ILA hacia el campo, el Departamento de Materiales debe llenar el formato de guía de despacho y verificar que las precauciones de seguridad allí indicadas se cumplan.

### **29 Auditoría al Programa de HAZCOM**

Cada departamento de Industrias Licoreras Asociadas y sus contratistas deberán realizar auditorías periódicas al programa de HAZCOM. Los resultados de la auditoría se registrarán en el sistema general.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA




	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

La siguiente lista muestra los tópicos que se pueden incluir en las listas de revisión:

Cuadro 47: Lista de Comprobación


<b>LISTA DE COMPROBACIÓN</b>
Existe en el departamento una persona responsable de coordinar todo lo referente al Programa de Comunicación de Peligros HAZCOM (Comunicación de peligros, entrenamiento, MSDS y etiquetado)?
Revisar y actualizar la lista o inventario de los productos químicos que utilizan en el departamento. En caso de encontrar un químico que no esté ingresado en la base de datos de ILA, pedir al fabricante el MSDS
Los trabajadores comprenden el propósito del Programa de Comunicación de Peligros HAZCOM de ILA (entrevistar a un grupo de ellos)?
Saben los trabajadores dónde localizar el Programa de Comunicación de Peligros HAZCOM de ILA (entrevistar a un grupo de ellos)?
Los trabajadores han recibido entrenamiento formal en el Programa de Comunicación de Peligros HAZCOM de ILA y existen registros del entrenamiento?
Los trabajadores conocen y están conscientes de los peligros y riesgos de los productos químicos en su área de trabajo (entrevistar a un grupo de ellos)?
Los trabajadores conocen a quién contactar y cómo proceder en caso de una emergencia (entrevistar a un grupo de ellos)?
Existen las Hojas de Seguridad MSDS para los productos que se utilizan y estas se encuentran fácilmente accesibles a los usuarios?

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PMSP-A01
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>	

<p>Se revisan periódicamente las Hojas de Seguridad MSDS?</p> <p>Los trabajadores conocen cómo acceder y obtener los MSDS en su lugar de trabajo? Se encuentra claramente identificado ya sea con carteles o avisos de advertencia, el tipo y peligro relacionados con los productos químicos almacenados en el área?</p>
<p>Los productos químicos se encuentran adecuadamente ordenados, separados de acuerdo a sus compatibilidades y/o incompatibilidades químicas?</p>
<p>El área de almacenamiento de los químicos es adecuada, tiene buena ventilación, el drenaje (en caso de existir) tiene válvula de bloqueo?</p>
<p>Cada recipiente que contiene un producto químico se encuentra identificado, incluyendo nombre del producto, advertencias de peligros físicos y a la salud (y en caso de ser aplicable, la información relacionada sobre la afectación a órganos específicos) y los contenedores de los productos químicos están sellados y visualmente no presentan fisuras?</p>
<p>Se utiliza el EPIs adecuado para cada caso?</p>
<p>Conocen los trabajadores cómo disponer los desechos y los residuos contaminados de químicos?</p> <p>En una muestra aleatoria representativa de los productos químicos utilizados en el área, verificar si coinciden los niveles de peligrosidad de la etiqueta: Salud, Inflamabilidad, Reactividad y EPIs con los niveles de riesgo que consta en la base de datos?</p>
<p>Los equipos de emergencia (duchas y lava-ojos) se encuentran operativos, cerca del sitio donde se utilizan los productos químicos y fácilmente accesibles en caso de alguna emergencia?</p>

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PC-A02
	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION</b>	

## ANEXO 2.- PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN (PC-A02)

### 1. Objetivo

El propósito de este procedimiento es definir los eventos, acciones, interfaces y responsabilidades destinados a la capacitación con la finalidad de mejorar los conocimientos en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo.


### 2. Alcance

El alcance de este procedimiento va desde la identificación de las necesidades de capacitación hasta la capacitación y su documentación dando énfasis a la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y que reconoce la formación preventiva como derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo (artículo 14.1).

Los siguientes son los aspectos que trata esta normativa:

- Planificación de las acciones formativas, que tiene como objetivo satisfacer las necesidades formativas y de capacitación, buscando eficacia y la rentabilidad de la inversión.
- Formación preventiva y evaluación de riesgos, los conocimientos que adquieran los trabajadores en prevención se orientan a detectar, anticipar, evaluar y controlarlos diversos riesgos que resulten de sus actividades.
- Metodología a seguir, existen diferentes métodos que se aplican entre los más usados están: Métodos Didácticos Tradicionales, basados en la comunicación unilateral profesor-alumno. Formativos Modernos

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PC-A02
	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION</b>	

basados en la participación del alumno y el aprovechamiento del grupo.  
Instructivos de adiestramiento, basados en la práctica.

- Establecimientos de grupos a formar, que tiene por objeto distribuir los participantes en grupos homogéneos que garanticen un mayor aprovechamiento pedagógico.
- Determinación de recursos, entre los que se puede mencionar: Expositores, medios visuales o audiovisuales, movilidad, infraestructura, instalaciones, materiales en general.
- Ejecución y seguimiento del plan formativo, consiste en coordinar y gestionar alumnos, y personal de apoyo (tanto interno como externo) además asignar actividades y horarios.
- Evaluación del plan de formación, consiste en valorar y comparar los beneficios de la formación y su impacto en el logro de los objetivos.

### 3. Responsabilidades


#### 3.1. Del Gerente General.

Proporcionar recursos para capacitación constante.

#### 3.2. De los Trabajadores.

Asistir a las capacitaciones según disponga el cronograma desarrollado en este documento, y firmar el formato para registro y charlas de capacitaciones (Ver Formato 7.2.)

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PC-A02
	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION</b>	

### 3.3. Del Jefe de Higiene y Seguridad Industrial.

Planificar y coordinar los eventos de capacitación y revisar los temas y contenidos de acuerdo al estudio de riesgos químicos correspondiente.

## 4. Procedimiento General de Capacitaciones

**4.1.** La secretaría de la empresa efectúa la lista del personal que va a realizar la capacitación. Su difusión por medio del voceo y la cartelera y otros medios existentes en la empresa.


**4.2.** La certificación del entrenamiento será solicitada en la propuesta y deberá constar de: actividades formativas, competencias a desarrollar, duración, contexto formativo, medios formativos, monitoreo y evaluación.

**4.3.** Los asistentes deben recibir el conocimiento y luego del evento evaluar al capacitador con la ficha que facilitará el jefe de higiene y seguridad. Se evaluará la capacitación con aplicación de los conocimientos adquiridos en las actividades asociadas al proceso y el mejoramiento en los indicadores de gestión para lograr los objetivos en desarrollo de las actividades. Según el Formato de Evaluación de Percepción y calidad de Capacitación el (Ver Formato 7.1).

## 5. Inducciones

**5.1.** Es política de la empresa dar una inducción de los factores de riesgo químico por el uso de la sosa propios del puesto a los trabajadores recién contratados antes de que se integren a las labores designadas.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PC-A02
	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION</b>	

Se determina el siguiente contenido: Antecedentes de la empresa. Actividad productiva. Factores de riesgo propios de la empresa. Medidas preventivas. Uso del equipo de protección personal.

**5.2** En caso de adquisición de nuevos equipos y maquinaria de trabajo; se debe realizar una nueva inducción a todo el personal involucrado.


## **6. Contenido**

De las encuestas realizadas al personal de Industrias Licoreras Asociadas se puede determinar que existen falencias por el desconocimiento de los peligros que ocasiona la Sosa Cáustica, los accidentes y enfermedades ocupacionales en que incurrirán los trabajadores.

Es necesario plantear un buen escenario para que los empresarios den el aval indicando los beneficios que representa la capacitación a los trabajadores, ellos son los que están directamente afectados por los riesgos laborales.

El cronograma de capacitación es realizado por el Departamento de Higiene y Seguridad y debe reflejar las necesidades de los trabajadores en temas de seguridad y salud; siendo su obligación de hacer el seguimiento para dar total cumplimiento; el contenido se detalla en el siguiente cuadro.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PC-A02
	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION</b>	


**Cuadro 48: Cronograma de Capacitación**

N°	TEMA	Tiempo (h)	Personal que asiste
1	La sosa cáustica y los riesgos químicos.	2	Todos
2	Accidentes provocados por el mal uso de la sosa	2	Todos
3	Almacenamiento y etiquetado de la sosa	2	Todos
4	Simulacro para el caso de emergencia	2	Todos
5	Como utilizar los implementos de seguridad personal	2	Todos
6	Estudio del reglamento de seguridad y salud	2	Todos
7	Medidas preventivas y correctivas	2	Todos
8	Enfermedades ocupacionales por el uso de la Sosa	2	Todos

Elaborado por: Investigador

Este cronograma se ejecutará cada 6 meses.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PC-A02
	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION</b>	

## 7. Formatos para el Programa de Capacitación

### 7.1. Formato para la Evaluación de Percepción y Calidad de Capacitación


Se detalla a continuación tomando en cuenta la facilidad de la operación

**Cuadro 49: Formato para Evaluación de Percepción y Calidad de Capacitación**


NOMBRE DEL EVENTO			
FECHA		HORARIO	
<p>Señor trabajador como parte de las acciones de mejoramiento en los procesos de capacitación, para mejorar las condiciones de higiene y seguridad y crear un ambiente de trabajo agradable y seguro; llenar el siguiente formato:</p>			
<p>Califique de uno a cinco así: Malo (1), Regular (2), Aceptable (3), Bueno (4) y Excelente (5)</p>			
<b>i. LOGÍSTICA</b>			<b>PUNTOS</b>
El salón usado fue adecuado para el desarrollo del evento			
Las ayudas audiovisuales fueron debidamente utilizados			
<b>ii. ORGANIZACIÓN</b>			
La intensidad horaria fue suficiente para el desarrollo del contenido			
Los días y la hora de realización del evento fueron adecuados			
La selección del instructor y contenido del programa fue acertado			

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA



	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>		PC-A02
	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION</b>		
La realización del evento fue oportuna para el normal desarrollo de sus actividades laborales			
<b>III DESARROLLO DEL CURSO</b>			
Al inicio del evento académico se dieron a conocer los objetivos del mismo			
El programa desarrollado se ajustó al inicialmente establecido y divulgado			
Los conocimientos adquiridos en el salón de clase tienen aplicabilidad en su actividad laboral			
<b>MI AUTOEVALUACIÓN COMO ESTUDIANTE</b>			
Participación			
Asistencia			
Puntualidad			
Aprovechamiento del curso			
La relación con el docente se dio en términos de cordialidad y respeto			

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA


	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PC-A02
	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION</b>	

**7.2. Formato para Registro de Charlas y Capacitaciones**

**Cuadro 50: Formato para Registro de Charlas y Capacitaciones**

<b>FORMATO DE CAPACITACIÓN Y CHARLAS</b>  Industrias Licoreras Asociadas	OTRO		
	SEGURIDAD		
	SALUD		
	AMBIENTE		
NOMBRE	CEDULA	CARGO	FIRMA
RESPONSABLE:		CAPACITADOR:	

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	<b>PUEPI- A03</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE EPIs</b>	

### ANEXO 3.- PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE EPIs (PUEPI-A03)

#### 1. Objetivo

El propósito de este procedimiento es cumplir con uno de los objetivos de la prevención de riesgos químicos, la utilización adecuada de los EPIs.

#### 2. Alcance

Para todo el personal que esté afectado por el riesgo químico y que no haya podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos o procedimientos de organización del trabajo. También se aplicará para las visitas, proveedores de materiales y productos, comercializadores que de alguna manera puedan ser afectados por las circunstancias.

#### 3. Definiciones y Responsabilidades


**3.1. Equipo de Protección Personal:** cualquier equipo destinado a ser llevado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. (Art. 2 del RD 773/1997)

#### 3.2 Responsabilidades

##### 3.2.1. Del Gerente General.

Proporcionar recursos para la adquisición de los equipos de protección personal.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	PUEPI- A03
	<b>PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE EPIs</b>	

### 3.2.2. De los Trabajadores

La obligación de utilizar los equipos e implementos de protección personal, sujeto a sanción de acuerdo al reglamento de higiene y seguridad a su no cumplimiento

### 3.2.3. Del Jefe de Higiene y Seguridad Industrial

Planificar, coordinar y registrar la entrega de los implementos y equipos de protección personal de acuerdo a los riesgos que puedan producirse.

## 4. Procedimiento


### 4.1 Obligatoriedad de los Equipos de Protección Individual (EPI)

El Jefe del departamento de higiene y seguridad elaborará periódicamente listados con tareas que impliquen la utilización obligatoria de equipos de protección individual, en concordancia con el jefe de producción, y publicados en rótulos adecuados la utilización del EPI (Anexo 1 A de la propuesta)

Serán de uso obligatorio los elementos o Equipos de Protección Personal que los análisis de: ocupaciones, tareas o zonas de trabajo definan como necesarios para evitar o reducir los posibles daños a los trabajadores.

Se entiende de uso obligatorio no sólo para los trabajadores sino para cualquier persona que se encuentre en zonas donde sea preceptivo el uso de Equipos.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	PUEPI- A03
	<b>PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE EPIs</b>	

La decisión de uso obligatorio de elementos de protección personal se hará de acuerdo con los criterios establecidos en el Real Decreto 773/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Para cada tipo de protección se tendrán en cuenta además los riesgos debidos al equipo (Incomodidad y molestias al trabajar debidas al peso, volumen, adaptación, etc...., accidentes y peligros para la salud posibles, alteración de la función protectora debido al envejecimiento), y los riesgos debidos a su utilización (Eficacia protectora insuficiente por mala elección del equipo, por mala utilización, suciedad, desgaste o deterioro del equipo).

Los elementos de protección individual deberán ser certificados, de acuerdo a la legislación vigente, siendo responsabilidad del jefe del departamento de higiene y Seguridad y el jefe de Compras, su control en la adquisición de los mismos.


Se informará adecuadamente al personal afectado. Estos criterios serán ampliables o modificables en virtud de las nuevas reglamentaciones que vayan apareciendo.

#### **4.2 Entrega y Recepción de los Equipos de Protección Individual**

El jefe de higiene y seguridad informará adecuadamente al personal de los riesgos contra los que protege el EPI. Estos criterios serán modificables en virtud de las nuevas reglamentaciones que vayan apareciendo.

Formará a los afectados sobre su utilización correcta, mantenimiento y conservación.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	PUEPI- A03
	<b>PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE EPIs</b>	

Todos los equipos de Protección Individual serán proporcionados por la empresa a todos los trabajadores. Cuando el trabajador tenga que sustituir alguno de los elementos de protección bien por deterioro o por cambio de actividad, o porque no reúne las condiciones óptimas, comunicará al jefe de higiene y seguridad, quien le suministrará uno nuevo, llevando un control del uso y consumo de los mismos.

En caso de que una persona sea de nueva incorporación o transferida a otro puesto, el responsable le asignará los equipos de protección necesarios junto con la información y formación necesaria.


### 4.3 Catálogo de Equipos de Protección Individual

El jefe de higiene y seguridad industrial, confeccionará un catálogo de los equipos de protección que se utilice, de forma que en un documento aparezcan recogidas sus características, prestaciones, condiciones de uso óptimo, prohibiciones de uso, número de homologación si procede, dibujo o fotografía del elemento suministrado, etc.

Se dará preferencia a las normas:

Botas de seguridad:	ASTM 2413
Casco de seguridad:	ANSI Z 89.1
Mascarilla de seguridad:	NIOSH marca ARSEG
Guantes de seguridad	NORMA EN 374
Gafas de protección	ANSI Z87.1-2003

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	PUEPI- A03
	<b>PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE EPIs</b>	

#### 4.4 Comprobación del Estado de los Equipos de Protección Individual

Es responsabilidad del trabajador realizar un uso correcto del equipo de protección individual, mantenerlo siempre en correcto estado y solicitar su sustitución cuando se produzca un deterioro.

Es responsabilidad del jefe de higiene y seguridad industrial suministrar al personal las instrucciones sobre la utilización correcta y el mantenimiento del equipo de protección individual que lo requiera.


Periódicamente el jefe de este Departamento hará una revisión del estado de los equipos de protección individual que esté utilizando su personal. En caso de detectar alguno que no reúne condiciones óptimas, se procederá a sustituirlo como indica en el apartado 4.2.

#### 4.5 Comprobación del Grado de Utilización de los Equipos de Protección Individual

Independientemente de que el responsable de cada área vele diariamente por que se cumpla con la obligatoriedad de uso de los elementos de protección individual establecidos, los Responsables de Departamento evaluarán mediante observación en su área de responsabilidad, el porcentaje de utilización de los mismos, con el propósito de determinar si:

- Todas las personas afectadas llevan el equipo de protección individual establecido.
- Se lleva el equipo cuando se espera que se lleve.
- Se lleva el equipo como se espera que se lleve.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	PUEPI- A03
	<b>PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE EPIs</b>	

A la vista de los resultados de cumplimiento, el jefe del departamento de higiene y seguridad, tomará las acciones que estime oportunas. Originará un registro para que obtenga el porcentaje global de utilización de todos los equipos de protección utilizados. A la vista de los resultados obtenidos éste estudiará los orígenes del incumplimiento y propondrá las acciones correctoras necesarias para aumentar el grado de utilización.

Dentro del Programa Anual de Prevención se establecerá la periodicidad con que ha de comprobarse el grado de utilización del equipo de protección individual.

#### **4.6 Incumplimiento del Uso de Equipos de Protección Individual**


El Responsable de área, enviará a la persona a hablar con el jefe de seguridad, quien intentará mentalizarle sobre la necesidad de su uso para preservarle de accidentes. Para ello utilizarán información sobre los riesgos y análisis de puestos, datos de accidentalidad, etc.

Si el responsable del área lo considera conveniente se realizará una entrevista entre la persona y jefe departamental de seguridad con el mismo fin de la entrevista anterior.

Si la persona en cuestión aduce problemas físicos de algún tipo, que le imposibilite al uso de los mismos el Servicio Médico estudiará el caso y propondrá soluciones

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA



	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	PUEPI- A03
	<b>PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE EPIs</b>	

#### **4.7 Equipos de Protección Individual para el Personal Contratado**

El jefe de seguridad informará al personal que realice trabajos de los Equipos de Protección Individual requeridos en las áreas donde vayan a trabajar. Asimismo se asegurará de que disponen de los EPIs necesarios para el tipo de trabajo en el que van a desarrollar su labor.

#### **4.8 Sanciones**

El incumplimiento del presente procedimiento involucra sanciones establecidas de acuerdo al Reglamento Interno y Reglamento de Seguridad y Salud de ILA

### **5. Implementos de Seguridad Requeridos**

Equipo para manejo de sustancias químicas, NORMA NFPA 471 nivel D

NIVEL D (este nivel no es aceptable para la respuesta a emergencias químicas)

Equipo Requerido

- Ropa tipo mono (buzo de trabajo)
- Lentes de seguridad o gafas contra salpicaduras
- Botas o zapatos de seguridad
- Casco
- Guantes

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	PUEPI- A03
	<b>PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE EPIs</b>	



**Gráfico 23:** Traje Implemento de Seguridad Requerido:


Equipo Opcional:

- Pantalla facial
- SCBA de escape

Protección Proporcionada:

No proporciona mayor protección respiratoria, si da protección para la piel.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA


	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	<b>PUEPI- A03</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN DE EPIs</b>	

Utilización. Para el caso en que la concentración en el aire no representa ningún peligro conocido.

## REFERENCIAS

- Guía OOGC 60.400.202 – “Health, Environment & Safety Hazard Communication”
- OSHAS 29 CFR 1910.1200 – “Hazard Communication”
- NFPA 704 – “Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response”
- ANSI Z400.1 – “Hazardous Industrial Chemicals – Material Safety Data Sheets”
- ANSI Z129.1 – “Precautionary Labeling Standard”
- ANSI Z358.1 – “Emergency Eyewash and Shower Equipment”
- INEN NTE 2266 – “Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos” (código QU 03.05-401)

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	NTE INEN 2266- A04
	<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS</b>	

## ANEXO 4.- PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS (NTE INEN 2266-A04)

### 1 Introducción

La creciente producción de bienes y servicios requiere de una inmensa y variada gama de productos químicos que han llegado a ocupar un destacado lugar por su cantidad y diversidad de aplicaciones.

Cada vez son más los sectores productivos ecuatorianos, que requieren utilizar productos químicos, por lo que su transporte, almacenamiento y manejo se han convertido en actividades de considerable dinamismo, siendo prioritaria la formulación de normas que dirijan estas tareas con eficiencia técnica y económica para evitar los riesgos y accidentes que involucren daños a las personas, propiedad privada y ambiente.


### 2 Objetivo

Esta norma establece los requisitos y precauciones que deben tener en cuenta para el transporte y manejo y almacenamiento de productos químicos peligrosos.

### 3 Alcance

Esta norma tiene relación con las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento, y eliminación de productos químicos peligrosos.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	NTE INEN 2266- A04
	<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS</b>	

#### 4 Definiciones

Conductor.- Persona que conduce o guía un automotor.

Daño a la salud.- Es el trastorno que provoca alteraciones orgánicas o funcionales reversibles o irreversibles, en un organismo o en algunos de los aparatos u órganos que lo integran.

Dinamita.- Explosivo de alta potencia compuesto básicamente de nitroglicerina y elementos combustibles.

Etiqueta.- Es toda expresión escrita o gráfica impresa o grabada directamente sobre el envase de un producto de presentación comercial que identifica al producto.


Etiquetado.- Es la información impresa en la etiqueta.

#### 5 Transporte

Los vehículos dedicados al transporte de productos químicos peligrosos deben cumplir con un mínimo de características especiales:

- El tipo, capacidad y dimensiones de sus carrocerías deben contar con una estructura que permita contener y estibar el material peligroso de tal forma que no se derrame.
- Disponer elementos de carga y descarga, válvulas de seguridad de emergencia y mantenimiento, indicadores gráficos, sistemas de alarma, avisos en caso de accidentes y sistemas de comunicación para emergencias
- Deben disponer equipo básico de emergencia para control de derrames.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	NTE INEN 2266- A04
	<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS</b>	

- Deben tener los dispositivos que le permitan situar los carteles para la identificación de los productos químicos peligrosos que transporta.


## 5 Apilamiento

- Los productos químicos deben ser apilados de acuerdo al grado de compatibilidad.
- Los envases deben estar colocados sobre paletas y de acuerdo a una sola clasificación.
- Los envases deben estar debidamente identificados.
- Durante el apilamiento y manejo general no se deben mezclar los productos. Por ejemplo tóxicos con alimentos, combustibles con oxidantes, explosivos con detonantes, líquidos inflamables con oxidantes, ácidos con bases.

## 6 Almacenamiento

- Los productos químicos deben ser almacenados de acuerdo a su compatibilidad.
- Los materiales peligrosos que ingresan a la bodega deben estar identificados y etiquetados de acuerdo a las normas vigentes.
- El apilamiento debe hacerse en paletas, no directamente al suelo.
- La bodega debe tener señalética claramente identificada y fácil de leer, como también rutas de evacuación.
- Los lugares destinados para bodegas deben estar alejados de áreas residenciales, escuelas, hospitales, industrias que procesen alimentos, ríos, pozos.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA


	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	NTE INEN 2266- A04
	<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS</b>	

- La bodega debe construirse en un lugar que sea fácilmente accesible para vehículos de transporte, especialmente de los bomberos.
- Debe contar con un servicio básico de primeros auxilios.
- Debe tener una cerca o muro en todo su alrededor.
- No permitir la entrada a personas no autorizadas.
- Debe disponer de parqueadero perfectamente señalizado y con área lo suficiente para maniobrar.

## 7 Prevención y emergencia

- Es fundamental que todos los involucrados en el manejo de productos peligrosos deben realizar acciones para prevenir accidentes, para esto es necesario identificar y evaluar todos los riesgos.
- Debe disponer de planes de prevención para que toda persona que produzca, comercialice, transporte y almacene productos peligrosos; cuente con un plan de prevención donde la capacitación juega un papel importante.
- Realizar acciones necesarias para minimizar el efecto de la emergencia.
- Realizar programas de simulación de accidentes y determinar resultados.

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUÍMICO</b>	NTE INEN 2266- A04
	<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS</b>	

### 30 FORMATOS


#### 8.1 Se describe un modelo de documento de embarque

##### MODELO DE DOCUMENTO DE EMBARQUE

NOMBRE DE LA EMPRESA: NOMBRE DEL RESPONSABLE: DIRECCIÓN: TELÉFONO:	
NOMBRES DEL CONDUCTOR Y DEL AUXILIAR: TIPO Y No. DE LICENCIA: No. DE PLACA: VEHÍCULO: MARCA: ..... VIN: .....	
LUGAR DE SALIDA	LUGAR DE DESTINO
NOMBRE DEL DESTINATARIO: DIRECCIÓN: TELÉFONO:	
NOMBRE DEL PRODUCTO	NÚMERO DE LAS NACIONES UNIDAS (NU):

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA



	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	NTE INEN 2266- A04
	<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS</b>	

**8.2 Se describe un modelo de tarjeta de emergencia.**

MODELO DE TARJETA DE EMERGENCIA

NOMBRE DE LA EMPRESA
----------------------

TARJETA DE EMERGENCIA
-----------------------

NOMBRE COMERCIAL DEL MATERIAL:	MSDS* No.
--------------------------------	-----------

DESCRIPCIÓN:
--------------

RIESGOS DEL PRODUCTO EN CASO DE DERRAMES O FUEGO:
---

PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA:
--------------------------------

<b>EN CASO DE ACCIDENTE</b>
-----------------------------

SI OCURRE ESTO

HAGA LO SIGUIENTE

DERRAMES O FUGAS
------------------

--

FUEGO
-------

--

EXPOSICIÓN
------------


--

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

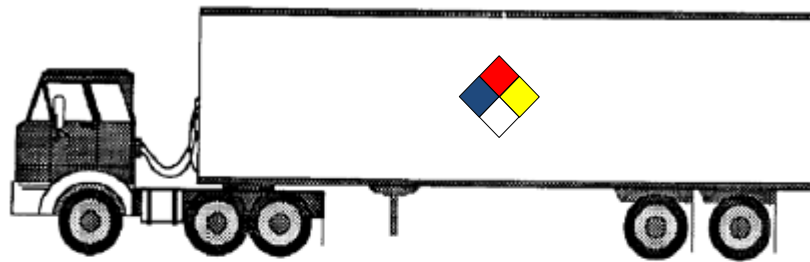
MSDS DE:

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

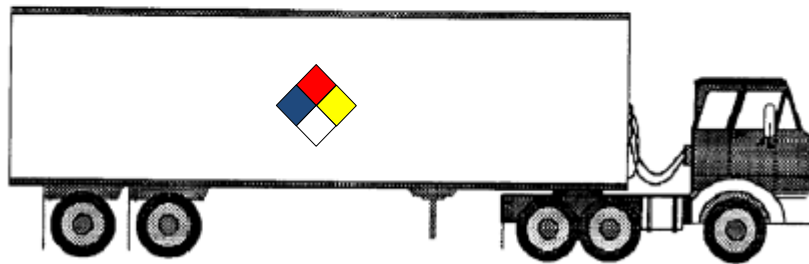
	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGO QUIMICO</b>	NTE INEN 2266- A04
	<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS</b>	

### 8.3 Ubicación de los carteles en unidades de transporte

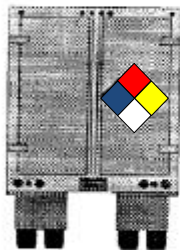
#### I.1 En unidades de un remolque



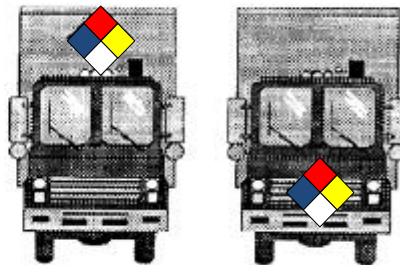
I.1.1 LADO IZQUIERDO



I.1.2 LADO DERECHO



I.1.3 PARTE TRASERA



I.1.4 PARTE DELANTERA

1		08/05/2013	ILA	M.R.L.	V.J.
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	FECHA	EMPRESA	ELABORADÓ	APRUEBA

## **6.8. Conclusiones de la Propuesta**

- La elaboración y desarrollo del programa de prevención de riesgo químico constituye una prioritaria necesidad para disminuir los accidentes de trabajo en ILA.
- Debido al desconocimiento de las propiedades de las sustancias peligrosas es otra de las prioridades: el desarrollo de un plan de manejo de sustancias peligrosas que va de la mano con el programa de prevención de riesgos y que debe estar al alcance de todos los trabajadores.
- Analizada las encuestas se determina la falta de interés en el uso de los implementos de seguridad.
- Realizado las encuestas y procedimientos se concluye que existe un alto grado de desconocimiento sobre normas, riesgos laborales, riesgos de accidentes por parte del personal de ILA.
- Después de realizar la investigación se concluye que desconoce la manera de almacenar, transportar, productos peligrosos por parte de los trabajadores de ILA.

## **6.9. Recomendaciones de la Propuesta.**

- Socializar y ejecutar el programa de prevención de riesgos químicos realizando auditorias y seguimiento del día-día para determinar resultados.
- Ejecutar en forma imperativa el plan de manejo de sustancias peligrosas, en todos los procesos productivos. Se recomienda que el jefe del departamento de higiene y seguridad industrial realice el seguimiento.
- Se recomienda que el procedimiento para la utilización de los dispositivos de seguridad se ejecute y los implementos sean de uso obligatorio, sujeto a sanción el no cumplimiento.

- Con respecto a la capacitación se recomienda realizar a todo nivel: administrativos y obreros sobre temas de seguridad y salud. La capacitación en materia de seguridad y salud debe constituir en Política Empresarial.
- Desarrollar e implantar un procedimiento de transporte, manejo y almacenamiento de productos peligrosos utilizando una norma Ecuatoriana, la NTE INEN 2266, con problemas y soluciones propias de la región
- Presentar como proyecto el diseño del sistema de gestión de seguridad y salud de tal forma que se pueda aplicar la certificación de la norma OHSAS 18001 a mediano plazo.

#### **6.10. Administración de la Propuesta**

La responsabilidad directa debe estar a cargo del Gerente General de ILA, es el encargado de controlar la ejecución de la propuesta, luego de ser analizado y aprobado por la Junta de Accionistas. La ejecución de la misma está a cargo del Jefe de Higiene y Seguridad en coordinación con el Comité de Seguridad Industrial y con el Responsable de Prevención Riesgos van a formar un equipo de trabajo, el mismo que se encarga del cumplimiento de cronogramas, auditorias, llevar la documentación, los históricos de accidentes, etc. por consiguiente se crea el Departamento de Higiene y Seguridad Industrial que es parte importante del organigrama estructural de la empresa. (Ver modelo Anexo G)

#### **6.11. Previsión de la Evaluación**

Para garantizar la ejecución de la propuesta según lo programado se debe realizar la matriz de evaluación de la propuesta, como un proceso de seguimiento y evaluación permanente, que permita cumplir con los objetivos planteados.

**Cuadro 51: Previsión de la Evaluación**

<b>Preguntas Básicas</b>	<b>Explicación</b>
<b>¿Quiénes solicitan evaluar?</b>	Industrias Licoreras Asociadas (ILA)
<b>¿Por qué evaluar?</b>	Para conocer los riesgos químicos que se producen en el área de envasado al momento de la producción.
<b>¿Para qué evaluar?</b>	Para corregir errores en el envasado y evitar riesgos en los trabajadores.
<b>¿Qué evaluar?</b>	Que se cumplan los procesos planteados en esta propuesta, y que se logren los objetivos esperados.
<b>¿Quién evalúa?</b>	Especialistas en sustancias peligrosas.
<b>¿Cuándo evaluar?</b>	Se evaluará al finalizar el cumplimiento de cada objetivo planteado.
<b>¿Cómo evaluar?</b>	A través de inspecciones a los empleados.
<b>¿Con qué evaluar?</b>	Con exámenes que se les practicará a los empleados

Elaborado por: Investigador

## MATERIALES DE REFERENCIA

### BIBLIOGRAFÍA

Con respecto a la bibliografía este es el detalle que se puede consultar:

BESSIS, J. (1984). *La probabilité et l'évaluation des risques*. Paris: Masson.

BESTRATÉN BELLOVÍ, M., & PAREJA MALAGÓN, F. (1987). *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. Madrid: INSHT.

BOE nº 104. (1 de mayo de 2001). Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Obtenido de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp\\_750.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_750.pdf)

CAVALLÉ OLLER, N. (1984). *NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada*. Madrid: INSHT.

CAVALLÉ OLLER, N. (2003). *NTP 750: Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes químicos. Metodología simplificada*. Madrid: INSHT.

CRESCO, M. (2009). *Reingeniería del sistema de limpieza y sanitación para envasadoras de bebidas gaseosas*. Guayaquil: Escuela Politécnica del Litoral.

FINE, W. (1975). *Mathematical evaluations for controlling hazards* Traducción: *Evaluación Matemática Para el Control de Riesgos*. Barcelona: INSHT.

GIL FISA, A., & TURMO SIERRA, E. (1994). *NTP 236: Accidentes de trabajo: control estadístico*. Madrid: INSHT.

HERNÁNDEZ, R. (2000). *Metodología de la Investigación (Segunda Edición ed.)*. México D.F.: Mc Graw Hill.

HERRERA, L. (2008). Tutoría de la Investigación Científica. Quito: Diemerino Editores.

LETAYF, J. (1996). Seguridad higiene y control ambiental. México: Mc Graw-Hill.

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. (1997). Curso técnico superior de prevención de riesgos laborales. Madrid: MTAS.

MINISTERIO DE TRABAJO Y EMPLEO. (2008). Prevención de riesgos laborales. Quito: UTSS.

SINGLETON, W., & HOVDEN, J. (1987). Risk and decisions Chichester (U.K.), . Madrid : Chichester.

WARD, L. A. (1995). Industria de las bebidas sectores basados en recursos biológicos. Madrid: Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo .

WILDBRETT, G. (2000). Limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Zaragoza: Acribia S.A.

# ANEXOS

## Anexo A. Identificación Evaluación y Control de Riesgos del Trabajo

EMPRESA: ILA  
 LOCALIZACIÓN: INGAHURCO BAJO  
 FECHA: "AGOSTO/2012  
 EVALUADOR: MARCOS LÓPEZ

INFORMACION GENERAL					MECANICOS										FISICOS				QUIMICOS	BIOLOGICOS	ERGONOMICOS					PSICOSOCIALES			FACTORES DE RIESGO de accidentes mayores			CUALIFICACION Estimación el riesgo																
Proceso	Actividad	Hombres	Mujeres	Equipos y herramientas	Materiales	Piso mojado	caída de personas a distinto nivel	caída de personas a mismo nivel	caída objetos en maripulación	piso resbaladizo	corros por objetos ,herramientas	Cuerpos en movimientos	atrapamiento por o entre objetos	caída de objetos por desensamblamiento	Desorden	maquinaria desprotegida (chimenea)	par de término	manejo eléctrico	contacto con calor	ruido	vibración	iluminación	exposición a sustancias (agua y coxa)	exposición a sustancias nocivas o tóxicas	manipulación de solventes	Contacto con sales cáusticas corros	parásitos	exposición a hongos	exposición a mordeduras	exposición a insectos	sobreesfuerzos físico sobre tensión	sobreesfuerzos	movimientos repetitivos	Posiciones forzadas	Pantallas de visualización	carga mental	alta responsabilidad	superficie y participación	trabajo a presión	estrés	relaciones personales inadecuadas	Derretidos	Incendio	Desastres	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE	
																																													MD	IP	IT	
Gestión de la dirección	gerente	1		computadora	mat. Oficina																															5			5			5			1			
	Secretaria	1		computadora/telefono	mat. Oficina																																4			3			3					
Gestión financiera	Contador	1		computadora	documentos																																4	4	4	6			5	3		3		
	Asistentes	2	1	computadora	contables																																4	4	4	6			5	2		3		
Gestión administrativo	jefe de producc	1		computadora	mat. Oficina y de control	6	4		6			4									4	4		4										5	7	6	6	6			5	5		8		1		
	laboronista	1		computadora	material de laboratorio	4	4	4	4															5	5										4	7	6	6	6			5	5		7		1	
Gestión de planta	Recepción de material	2		coches manuales	Alcohol, colorantes saborizantes, azúcar, fruta	5	5	5	5	5		6	4										5	5	6	6	6	6	5	6				4	4	6	6	6	4	6	6	5	4		19			
	fermentación	2		tanques y pipas	Alcohol, colorantes saborizantes, azúcar, fruta	6	6	4		6					4									5	5		6	4	6	6	5	6				4	4	6	6	6	4	6	5	5	6		16	
	Maceración	2		tanques y pipas	Alcohol, colorantes saborizantes, azúcar, fruta	6	6	4		6					4									5	5		6	4	6	6	5	6				4	4	6	6	6	4	6	5	5	6		16	
	Hidratación	2		tanques y pipas	Alcohol, colorantes saborizantes, azúcar, fruta	6	7	4		6					4									5	5		6	4	6	6	5	6			5		4	4	6	6	6	4	6	5	5	6	16	1
	Envasado	4	3	circulo de envasado	licor, botellas, cartones	6	4	6	6	6	6	6	4	6	4	6	4	6	6	6	4	6	6	6	5	7	7	6	6	4	6	6	5	6	4	5		4	4	6	6	4	6	6	5	7	22	3
	mantenimiento	1		herramientas	licor, botellas, cartones	6	7	4	6	6	6	6	6	4	6	7	6	7	6	6	6	6	6	6	5	5		6	4	6	6	5	6	4	5		4	4	6	6	4	6	6	7	5	6	19	5
	desperdicios				materia orgánica													4							5	5		6	4	6	6	5	6							6	4	6	6	5	3		12	
Gestión de logística y distribución	limpieza	1		escobas	materia orgánica	6	4	4	6							4								5	5		6	4	6	6	5	6							6	4	6	6	5	4		13		
	almacenaje	2		estantería	Vinos y licores	6	6	6	6	6		6	4										5						6	6	5	6			4			6	6		6	5	2		16			
	transporte	4		vehículo	Vinos y licores			4	6			6																		5	6				4	5		6	6		5		2		8			
	jefe ventas	1		computadora	mat. Oficina y de control	4	4		6																				5	6				4	5	5		6	6		5		3		7			
TOTAL	22	10	32																																67			193					12					

Elaborado por: Investigador



**Anexo B: Identificación, Evaluación y Control de Riesgos Químicos**

EMPRESA: ILA  
 LOCALIZACIÓN: INGAHURCO BAJO  
 FECHA: "AGOSTO/2012  
 EVALUADOR: MARCOS LÓPEZ

INFORMACIÓN GENERAL							QUIMICOS				Cualificación Estimación el riesgo		
Proceso	Actividad	Subactividad	Hombres	Mujeres	Equipos y herramientas	Materiales	Contacto con sustancias corrosivas	Manipulación de la solución de sosa	Exposición a vapores (agua y sosa)	Ingestión con sosa	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Gestión de planta	Envasado	preparación sosa	2		Recipientes agitador	Agua, sosa sólida	7	7	6	4	MD	IP	IT
		Trasvasar sosa	2		Recipientes	Solución de sosa	7	7	4	4	2		2
	<b>TOTAL</b>		4	0	4								

Elaborado por: Investigador

Anexo C: Cualificación o Estimación Cualitativa del Riesgo - Método Triple Criterio – PGV

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - MÉTODO TRIPLE CRITERIO – PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑO	DAÑO	EXTREMADAMENTE DAÑO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
------------------------	--------------------------	---------------------------

Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.

Fuente: Ministerio Relaciones Laborales

## **Anexo D: Acta de Compromiso.**

### **ACTA DE COMPROMISO**

Los accionistas, ejecutivos y trabajadores en general de INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS conocedores del enorme beneficio de la investigación del presente proyecto, la empresa se encuentra comprometida en cumplir con las normas de higiene y seguridad, para crear un ambiente laboral sano y seguro. En términos financieros nos veremos favorecidos porque disminuyendo los accidentes, evitaremos los paros, ausentismo, y caída de horas de producción; esto se reflejará con aumento de productividad.

Por las bondades anotadas, y por aquellas que llegarán posteriormente: Nos comprometemos a ejecutar el presente estudio en todas sus cláusulas. Asignaremos todos los recursos: humanos, monetarios, infraestructura y de logística para su aplicación.

Atentamente:

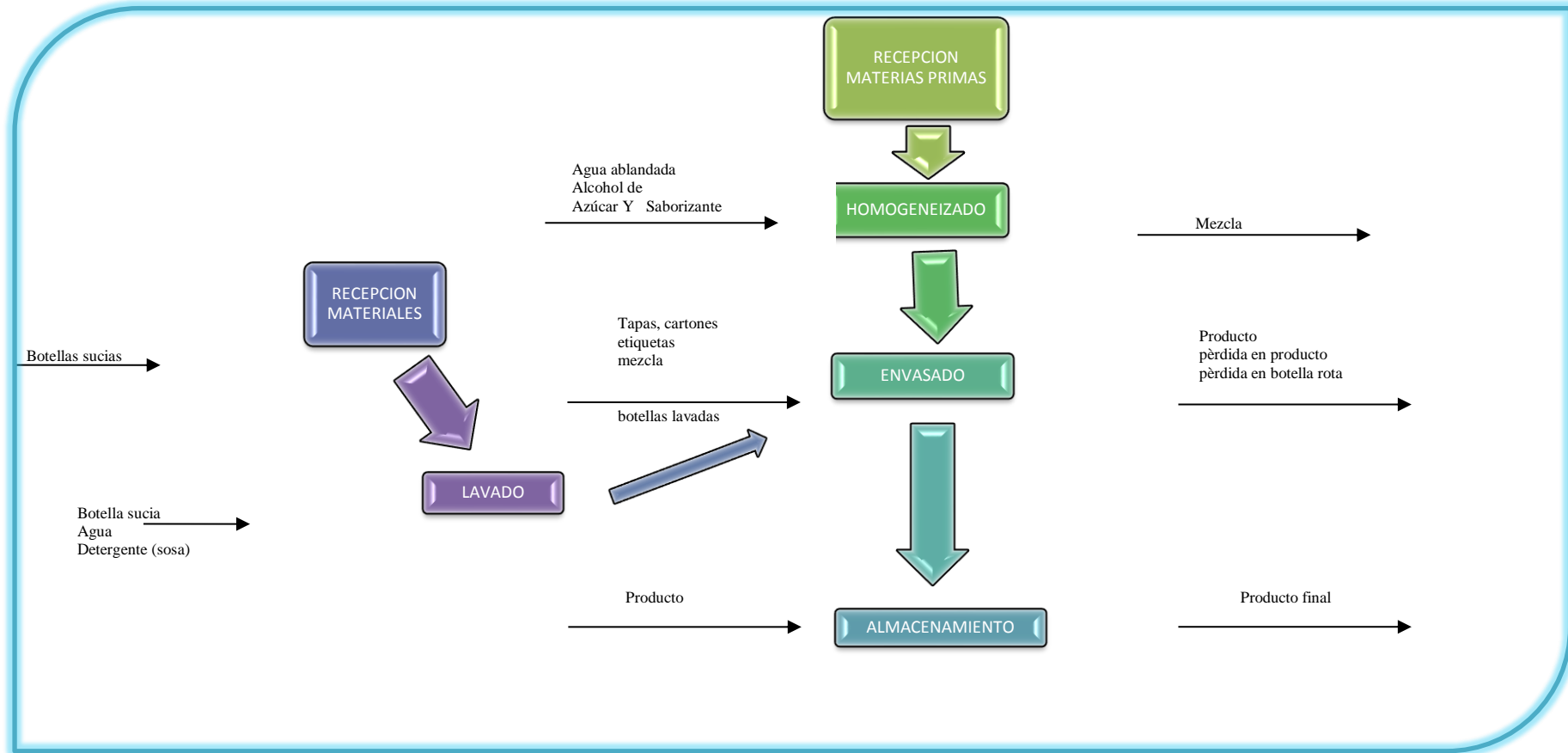
---

Sr. Trajano Santana  
Gerente General

---

Ing. Químico. Wilson Santana  
Jefe de Higiene y Seguridad

### Anexo E: Diagrama Completo del Proceso de Elaboración y Envasado de Licores



Fuente: Industrias Licoreras Asociadas

## Anexo F: Vista del Proceso de Producción y Lavado de Botellas.

Máquina automática (lava, esteriliza, envasa, capsula y etiqueta la botella)

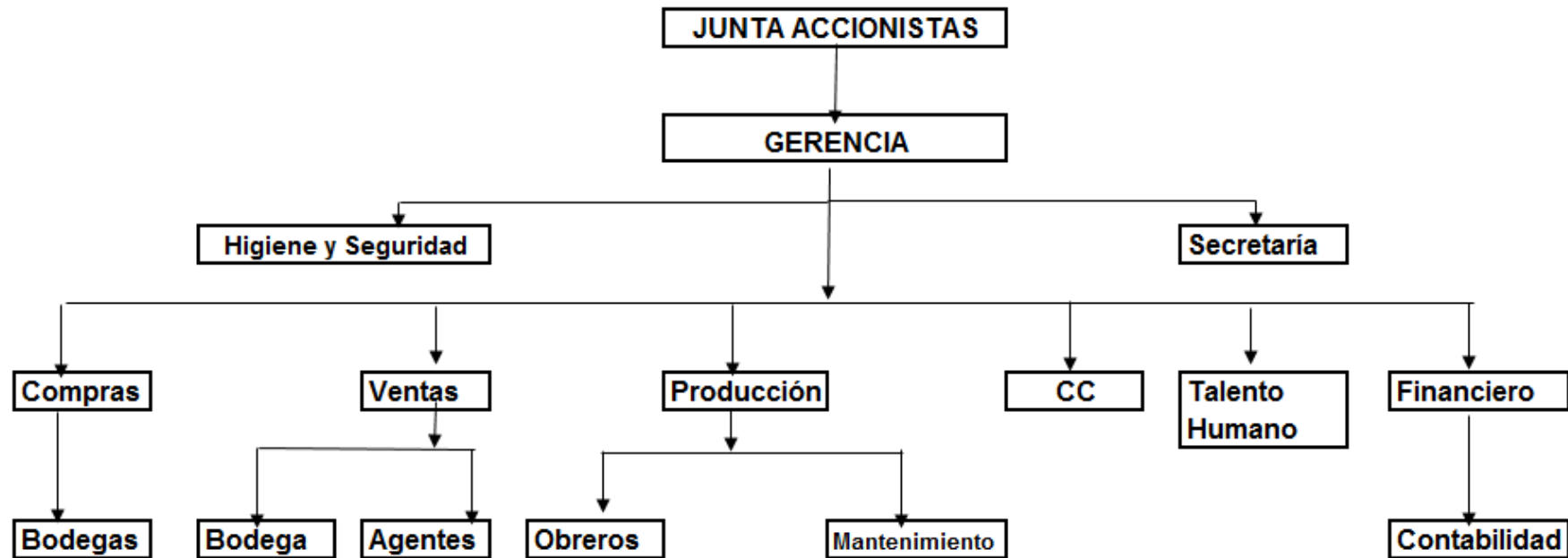


Fuente: Industrias Licoreras Asociadas

Anexo G: Organigrama Estructural

Empresa . ILA  
Responsable.- Marcos López

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL



Elaborado por: Investigador

## Anexo H:Cuestionario

NOMBRE DE LA EMPRESA. INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS		
LUGAR. AMBATO		
FECHA. MAYO 2012		
ENCUESTA (a todos los trabajadores)		
N PREGUNTAS	RESPUESTAS	COD
1 ¿Conoce que es la sosa cáustica?	Si	1 ( )
	No	2 ( )
2 ¿Existe factores de riesgo por el uso de la sosa cáustica?	Si	1 ( )
	No	2 ( )
3¿Ha notado desmejoramiento en su salud?	Si	1 ( )
	No	2 ( )
4 ¿Sabe como disminuir los riesgos por el Hidróxido de Sodio?	Si	1 ( )
	No	2 ( )
5 ¿Ha sufrido irritación de las vías respiratorias por el polvo de la sosa.?	Si	1 ( )
	No	2 ( )
6 ¿Conoce el reglamento de seguridad y salud?	Si	1 ( )
	No	2 ( )
7 ¿ Ha sufrido Ligeras quemaduras de la piel?	Si	1 ( )
	No	2 ( )
8 ¿Ha sufrido irritación de los ojos por el uso de la sosa?	Frecuentemente	1 ( )
	Rara vez	2 ( )
	nunca	3 ( )
9 ¿Ha sufrido algún accidente por el uso de la sosa?	Si	1 ( )
	No	2 ( )
10 ¿ Utiliza los equipos de protección personal para el uso de la sosa?	Frecuentemente	1 ( )
	Rara vez	2 ( )
	Nunca	3 ( )

Elaborado por: Investigador

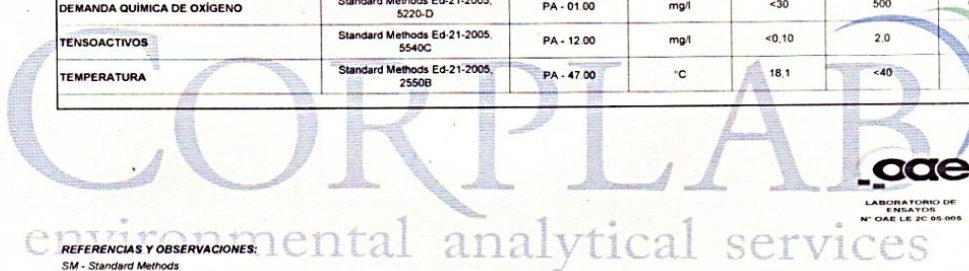
Anexo I: CORPLAB

	<b>PROTOCOLO N°: 0912-1459</b>	RU-49
	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>	Revisión 03 Página 2 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS S.A. "LA S.A."  
 DIRIGIDO EN ATENCIÓN A: INGENIERO WILSON SANTANA  
 NOMBRE DEL PROYECTO: MONITOREO DE AGUAS  
 DIRECCIÓN DEL PROYECTO: PROVINCIA TUNGURAHUA, CIUDAD AMBATO, PARROQUIA LA MERCED, SECTOR INGATURCO BAJO, BARRIO EL PARAÍSO, CALLE PORTUGAL S/N Y ALEMANIA  
 MUESTREO REALIZADO POR: ENRIQUE SOLANO / CORPLAB ECUADOR  
 PROCEDIMIENTO MUESTREO: POS 04 00 / MUESTREO DE AGUAS  
 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: SEPTIEMBRE, 25 DEL 2012 / 09:00  
 LUGAR DE ANÁLISIS: CORPLAB ECUADOR, RIGOBERTO HEREDIA OE6-157 Y HUACHI  
 FECHA DE ANÁLISIS: SEPTIEMBRE 25 AL 05 DE OCTUBRE DEL 2012  
 FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 05 DE OCTUBRE DEL 2012

• RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO CORPLAB	UNIDAD	A-1458	<sup>(1)</sup> LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	<sup>(2)</sup> CRITERIO DE RESULTADOS
				A1		
CAUDAL MÁXIMO (*)	Método del Vertedero	Cálculo	L/s	3,26	1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado.	NO DETERMINADO
POTENCIAL HIDRÓGENO	Standard Methods Ed-21-2005, 4500H+ B	PA - 05.00	u pH	9,73	5-9	NO CUMPLE
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	Standard Methods Ed-21-2005, 2540-C	PA - 15.00	mg/l	668	NO APLICA	NO APLICA
COLIFORMES FECALES (*)	Standard Methods Ed-21-2005, 9222D	PA - 66.00	NMP/100 ml	2	NO APLICA	NO APLICA
ACEITES Y GRASAS (*)	EPA 418	PA - 51.00	mg/l	<0.2	100	CUMPLE
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	Standard Methods Ed-21-2005, 5210B	PA - 45.00	mg/l	<5.0	250	CUMPLE
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed-21-2005, 5220-D	PA - 01.00	mg/l	<30	500	CUMPLE
TENSOACTIVOS	Standard Methods Ed-21-2005, 5540C	PA - 12.00	mg/l	<0.10	2.0	CUMPLE
TEMPERATURA	Standard Methods Ed-21-2005, 2550B	PA - 47.00	°C	18,1	<40	CUMPLE



REFERENCIAS Y OBSERVACIONES:

SM - Standard Methods

La información (1), (2) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del OAE.

<sup>(1)</sup> TULAS, Libro VI, Anexo 1, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES - RECURSO AGUA TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

<sup>(2)</sup> Criterio de resultados

Los ítems marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE.

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas. CORPLAB ECUADOR declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

\*Si las condiciones de muestreo son controladas según los Procedimientos Operativos Estándar correspondientes establecidos por Corplab Ecuador, éstas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe.\*

Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, sin la autorización escrita de Corplab Ecuador.

Sin la firma del Responsable Técnico y el sello de Corplab Ecuador, este informe no es válido.

  
 Quintero Miguel Meliza  
 C.P. 122  
 Gerencia Técnica Corplab Ecuador



Papel ecológico, de material reciclado, blanqueado sin uso de Cloro.



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD HIDROXIDO DE SODIO

Rótulo NFPA



Rótulos UN



Fecha Revisión: 21/03/2005

### SECCIÓN 1: PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

**Nombre del Producto:** HIDROXIDO DE SODIO

**Sinónimos:** Soda cáustica (anhídrica), Soda cáustica en escamas, Cáustico blanco, Lejía, Hidrato de sodio.

**Fórmula:** NaOH

**Número interno:**

**Número UN:** 1823 Sólido

**Clase UN:** 8

**Compañía que desarrolló la Hoja de Seguridad:** Esta hoja de datos de seguridad es el producto de la recopilación de información de diferentes bases de datos desarrolladas por entidades internacionales relacionadas con el tema. La alimentación de la información fue realizada por el Consejo Colombiano de Seguridad, Carrera 20 No. 39 - 62. Teléfono (571) 2886355. Fax: (571) 2884367. Bogotá, D.C. - Colombia.

**Teléfonos de Emergencia:**

### SECCIÓN 2: COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

#### COMPONENTES

Componente	CAS	TWA	STEL	%
Hidróxido de sodio	1310-73-2	N.R. (ACGIH 2004)	C 2 mg/m3 (ACGIH 2004)	99-100

**Uso:** Neutralización de ácidos, refinación del petróleo, producción de papel, celulosa, textiles, plásticos, explosivos, removedor de pinturas, limpiador de metales, electroplateado, limpiadores comerciales y domésticos, pelado de frutas y verduras en la industria de alimentos.

### SECCIÓN 3: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

#### VISIÓN GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS:

Peligro. Corrosivo. Higroscópico. Reacciona con agua ácidos y otros materiales. Causa quemaduras a piel y ojos. Puede ocasionar irritación severa de tracto respiratorio y digestivo con posibles quemaduras. En casos crónicos puede producir cáncer en el esófago y dermatitis por contacto prolongado con la piel.

#### EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

**Inhalación:** Irritante severo. Los efectos por la inhalación del polvo o neblina varían desde una irritación moderada hasta serios daños del tracto respiratorio superior, dependiendo de la severidad de la exposición. Los síntomas pueden ser estornudos, dolor de garganta o goteo de la nariz. Puede ocurrir neumonía severa.

**Ingestión:** Corrosivo!. La ingestión puede causar quemaduras severas de la boca, garganta y estómago. Pueden ocurrir severas lesiones tisulares y muerte. Los síntomas pueden ser sangrado, vómitos, diarrea, caída de la presión sanguínea. Los daños pueden aparecer algunos días después de la exposición.

**Piel:** Corrosivo! El contacto con la piel puede causar irritación o severas quemaduras y cicatrización en las exposiciones mayores.

HIDROXIDO DE SODIO

CISPROQUIM 1

<b>Ojos:</b>	Produce irritación con dolor, enrojecimiento y lagrimeo constante. En casos severos quemaduras de la córnea e incluso ceguera.
<b>Efectos crónicos:</b>	Contacto prolongado produce dermatitis, fisuras e inflamación de la piel. Puede causar cáncer al esófago.

#### SECCIÓN 4: PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

<b>Inhalación:</b>	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo.
<b>Ingestión:</b>	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.
<b>Piel:</b>	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica
<b>Ojos:</b>	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Colocar una venda esterilizada. Buscar atención médica.
<b>Nota para los médicos:</b>	Después de proporcionar los primeros auxilios, es indispensable la comunicación directa con un médico especialista en toxicología, que brinde información para el manejo médico de la persona afectada, con base en su estado, los síntomas existentes y las características de la sustancia química con la cual se tuvo contacto.

#### SECCIÓN 5: MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

<b>Punto de inflamación (°C):</b>	N.A.
<b>Temperatura de autoignición (°C):</b>	N.A.
<b>Limites de inflamabilidad (%V/V):</b>	N.A.
<b>Peligros de incendio y/o explosión:</b>	No es combustible pero en contacto con agua puede generar suficiente calor para encender combustibles. El material caliente o fundido puede reaccionar violentamente con agua. El contacto con algunos metales genera hidrógeno el cual inflamable y explosivo. Durante un incendio se forman gases tóxicos y corrosivos.
<b>Medios de extinción:</b>	No usar medios de extinción halogenados ni chorro de agua a presión. Utilizar un agente adecuado al fuego circundante.
<b>Productos de la combustión:</b>	Óxido de Sodio.
<b>Precauciones para evitar incendio y/o explosión:</b>	Evitar el contacto con metales, combustibles y humedad. Mantener los contenedores cerrados. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación deben ser a prueba de explosiones y resistentes a la corrosión.
<b>Instrucciones para combatir el fuego:</b>	Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar todos los materiales combustibles de la zona. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Refrigerar los contenedores con agua en forma de rocío. Si los contenedores están cerrados, retirarlos del área de peligro.

#### SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Los residuos deben recogerse con medios mecánicos no metálicos y colocados en contenedores apropiados para su posterior disposición.

#### SECCIÓN 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

<b>Manejo:</b>	Utilizar los elementos de protección personal así sea muy corta la exposición o la actividad que realizar con la sustancia; mantener estrictas normas de higiene. No fumar ni beber en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar.
----------------	---

**Almacenamiento:** Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. En recipientes no metálicos, preferiblemente a nivel del piso. Señalizar adecuadamente. Rotular los recipientes adecuadamente.

## SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCIÓN PERSONAL

**Controles de ingeniería:** Ventilación local para mantener la concentración por debajo de los límites de salud ocupacional. Debe disponerse de duchas y estaciones lavajojos.

### EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

**Protección de los ojos y rostro:** Gafas de seguridad con protector lateral.

**Protección de piel:** Careta, guantes, overol de PVC y botas de caucho.

**Protección respiratoria:** Respirador con filtro.

**Protección en caso de emergencia:** Equipo de respiración autocontenido (S.C.B.A) y ropa de protección TOTAL resistente a la corrosión.

## SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

**Apariencia, olor y estado físico:** Sólido blanco inodoro en forma de escamas.

**Gravedad específica (Agua=1):** 2.13 / 25°C.

**Punto de ebullición (°C):** 1390

**Punto de fusión (°C):** 318

**Densidad relativa del vapor (Aire=1):** N.R.

**Presión de vapor (mm Hg):** 42.0 / 999°C

**Viscosidad (cp):** 4 a 350 °C.

**pH:** 14 (solución 5%)

**Solubilidad:** Soluble en agua, alcohol y glicerol.

## SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad química:** Estable bajo condiciones normales de almacenamiento y manipulación. No se polimeriza. Es sensible a la humedad o exposición excesiva al aire.

**Condiciones a evitar:** Calor, llamas, humedad e incompatibles.

**Incompatibilidad con otros materiales:** El contacto con ácidos y compuestos halogenados orgánicos, especialmente tricloroetileno, puede causar reacciones violentas. El contacto con nitrometano u otros compuestos nitro similares produce sales sensibles al impacto. El contacto con metales tales como aluminio, magnesio, estaño o cinc puede liberar gas hidrógeno (inflamable). Reacciona rápidamente con varios azúcares para producir monóxido de carbono. Reacciona con materiales inflamables.

**Productos de descomposición peligrosos:** Cuando este material se calienta hasta la descomposición puede liberar óxido de sodio.

**Polimerización peligrosa:** No ocurrirá.

## SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Quemaduras severas por ingestión y contacto. Puede provocar desprendimiento del epitelio conjuntival y corneal.

LDLo oral conejo= 0.5 g/kg (en solución al 10%).

Irritación de los ojos y la piel: el hidróxido de sodio ha sido extensivamente estudiado en animales porque este tiene la habilidad de causar severos daños a la piel y a los ojos.

Los factores que determinan la extensión y reversibilidad de el daño incluye el estado físico, la concentración, la cantidad involucrada y la duración del contacto. Los efectos pueden variar de una irritación mediana a severa corrosión con destrucción del tejido, incluyendo la ceguera y la muerte.

Toxicidad inhalación: Exposición de ratas a aerosoles formados a partir del hidróxido de sodio en solución (5 a 40%) resulta en irritación significativa del tracto respiratorio.

Es considerado como no carcinogeno por ACGIH, NIOSH; NTP, OSHA e IARC.

No existe información disponible relacionada con efectos de tipo teratogénico, mutagénico o neurotóxico.

## SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

HIDROXIDO DE SODIO

CISPROQUIM

3

Peligroso para la vida acuática aún en bajas concentraciones. Mortal para peces a partir de 20 mg/L. Toxicidad peces: LC10 = 25 ppm/24H/Trucha de arroyo/Agua fresca. DBO= ninguno. No biodegradable.

### **SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN**

Debe tenerse presente la legislación ambiental local vigente relacionada con la disposición de residuos para su adecuada eliminación.

Los residuos de este material pueden ser llevados a un relleno sanitario legalmente autorizado para residuos químicos, previa neutralización.

### **SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE**

Etiqueta blanca-negra de sustancia corrosiva. No transportar con sustancias explosivas, sustancias que en contacto con agua puedan desprender gases inflamables, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, materiales radiactivos, sustancias incompatibles ni alimentos.

### **SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**

1. Ley 769/2002. Código Nacional de Tránsito Terrestre. Artículo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional.

2. Decreto 1609 del 31 de Julio de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

3. Ministerio de Transporte. Resolución número 3800 del 11 de diciembre de 1998. Por el cual se adopta el diseño y se establecen los mecanismos de distribución del formato único del manifiesto de carga.

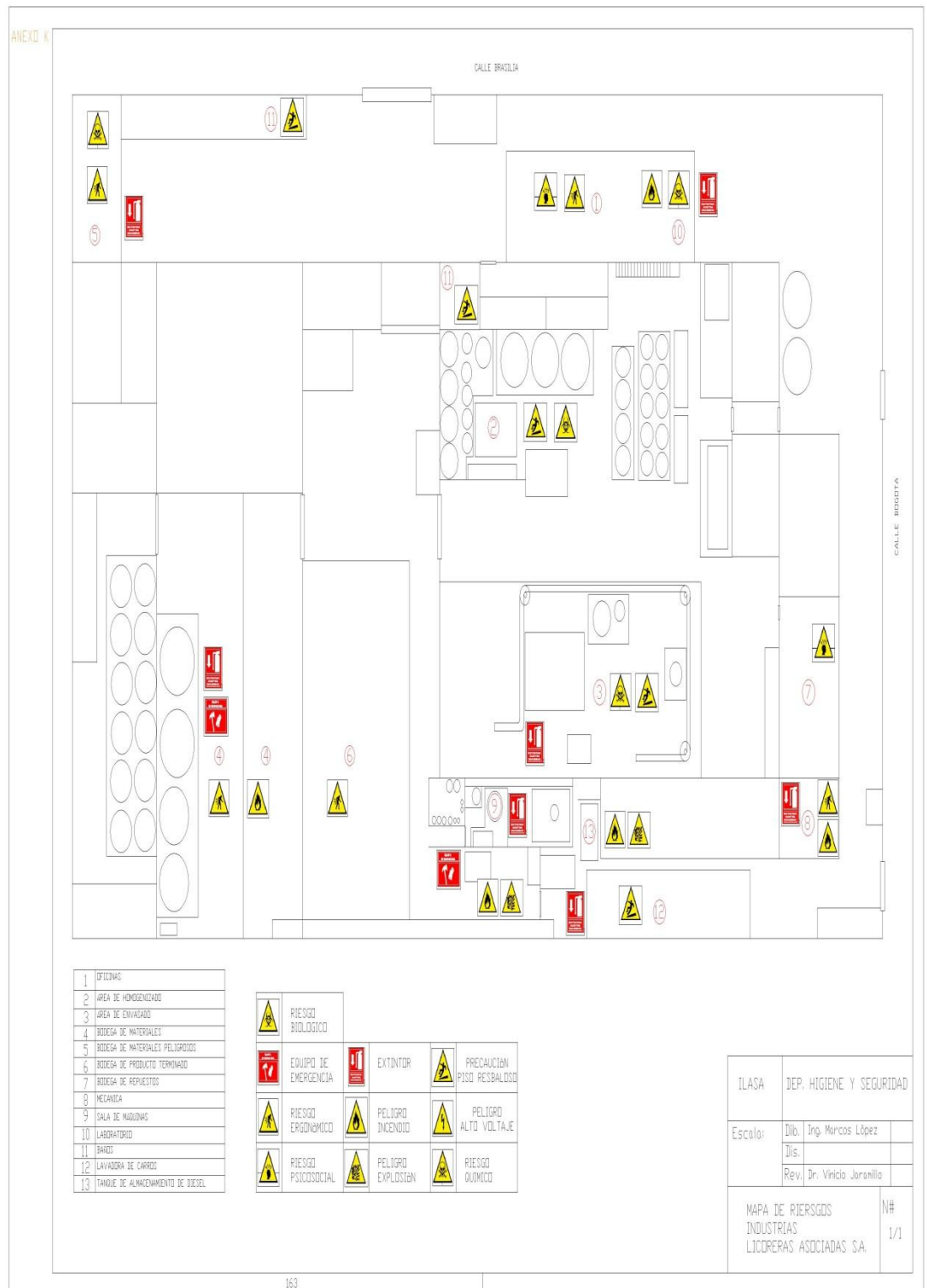
4. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales.

### **SECCIÓN 16: OTRAS INFORMACIONES**

La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular.

#### **Bibliografía**

## Anexo K: Mapa de Riesgos





## Anexo L: Rutas de Evacuación.

