

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA  
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

**EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INHALACIÓN Y CONTACTO DÉRMICO**  
**DE AGENTES QUÍMICOS MEDIANTE MÉTODOS CUALITATIVOS EN**  
**EMPRESA BADEN POWELL**

Trabajo de titulación para optar al Título  
de Ingeniero en PREVENCIÓN DE  
RIESGOS LABORALES Y  
AMBIENTALES

Alumno:

Carlos Mauricio Bustos Villarroel

Profesor Guía:

Silvia Ureta Mucherl

## DEDICATORIA

*En estos siguientes párrafos quiero agradecer en primer lugar a dos personas especiales que sin las cuales no hubiera llegado a estas instancias, sin duda alguna, mi mujer y mi hijo han sido pieza clave de este logro y de forma inconsciente han estado detrás de cada noche de desvelo, de cada esfuerzo académico y, en general, han sido un pilar fundamental en mi vida. Darles las gracias a mi mujer que fue quien la desde un principio confió en mí y supo el potencial que podía con el tiempo llegar a tener, y a mi hijo darles las gracias porque fue él quien me enseñó que no hay triunfo sin esfuerzo, ya que el ser estudiante y padre a la vez es una tarea realmente complicada, pero que cuando se hace con amor se convierte en algo realmente hermoso.*

*Por otro lado, expreso mi gratitud hacia mi familia, ya que fueron mis padres y mis hermanos quienes en aquellos momentos de desaliento estuvieron ahí para brindarme una mano y darme fuerzas para seguir adelante, agradezco principalmente el hecho de depositar su fe en un proyecto ajeno a ellos y estar a pesar de las adversidades apoyándose y preocupándose por cada paso que dí, y básicamente expresarles mi profundo amor incondicional, ya que básicamente a mis padres, soy lo soy hoy en día, y por ello parte de este logro es también de ellos.*

*También expresar mi gran gratitud y cariño hacia mi profesora guía a quien le agradezco su enorme paciencia y amabilidad al momento de solicitarle ayuda, en muchas ocasiones hubieron momentos de incertidumbre y desesperación, sin embargo fue ella quien con sus conocimientos y experiencia pudo darme tranquilidad, esa tranquilidad tan escasa en algunos momentos pero al fin y al cabo necesaria para poder continuar en este camino. Junto con agradecer a mi profesora guía, también agradecer a la gran cantidad de profesores que a lo largo de estos cuatro años me impregnaron de conocimientos y experiencia, la cual valoro y valoré en muchas circunstancias donde tuve que desarrollarme profesionalmente a través de las diversas practicas realizadas.*

*Finalmente, dejar este último párrafo para darle la importancia debida a muchas personas que durante esta estadía académica en la universidad conocí, destacando a mi grupo cercano quienes transformaron muchos de esos días de preocupaciones y ansiedades en días de diversión y carcajadas, en general fueron personas que me alegro haberlas conocido ya que a gran parte de ellas el día de hoy les puedo llamar amigo y las mismas que sin duda el día de mañana podré con gusto llamar colegas.*

## RESUMEN

**KEYWORDS:** EVALUACIÓN – QUÍMICOS– INHALACIÓN –DÉRMICO

El presente estudio para optar al título de Ingeniero en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales tuvo como propósito realizar una evaluación de riesgos por inhalación y contacto dérmico de agentes químicos mediante métodos cualitativos en empresa Baden Powell, dedicada a la elaboración de productos de aseo y ubicada en Quilpué. Esta evaluación se realizó específicamente a las condiciones de exposición de los trabajadores (2) encargados de la elaboración de los productos químicos (preparadores), quienes constantemente se encuentran en contacto o bajo exposición de sustancias químicas.

Para poder evaluar los riesgos asociados a la exposición por inhalación y contacto dérmico de agentes químicos fue necesario conocer la situación actual del personal y la empresa. Para ello se realizó una serie de 3 observaciones coordinadas con los trabajadores, donde específicamente se analizó la forma de trabajo de ellos. Complementariamente se realizaron 4 inspecciones en terreno donde se estudiaron las condiciones de trabajo para conocer los procesos involucrados, identificar las condiciones de trabajo (tipo de procedimiento de trabajo y los medios de protección colectiva) y en general los puntos críticos de la empresa.

Para la evaluación cualitativa de la exposición se investigó y examinó distintas metodologías existentes en diversos países y organizaciones internacionales, sin embargo para la finalidad que persigue el presente estudio se seleccionó a la “Metodología de evaluación simplificada del riesgo químico”, la cual es una técnica o método creado por el Instituto Nacional de Investigación de Seguridad (INRS) orientado específicamente a la evaluación cualitativa del riesgo químico por inhalación y contacto dérmico.

Posteriormente al proceso de recopilación de información (mediante inspecciones y observaciones), se realizó satisfactoriamente la aplicación del método cualitativo, el cual se facilitó debido al uso de matrices de riesgo donde se evaluó cada materia prima y proceso de producción para determinar finalmente el nivel de riesgo por exposición tanto como por inhalación como por contacto dérmico. Dentro de los resultados obtenidos se determina que cualitativamente la empresa se encuentra expuesta a un bajo riesgo de exposición por inhalación (83,5 % de los procesos), y a un alto nivel de riesgo por exposición dérmica ya que de los procesos evaluados el 52.6 % obtuvo riesgo alto y el 45.4 % con riesgo moderado.

## ÍNDICE

### RESUMEN

### SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

INTRODUCCIÓN .....	10
OBJETIVO GENERAL .....	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
FUNDAMENTACIÓN .....	12
ALCANCE .....	14

### **CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES Y MARCO LEGAL DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS.....18**

1.1. AGENTES QUÍMICOS.....	19
1.1.1. Significado .....	19
1.1.2. Clasificación de agentes químicos .....	20
1.1.3. Vías de entrada.....	26
1.1.4. Información e identificación.....	27
1.1.5. Límites de Exposición.....	31
1.2. HIGIENE OCUPACIONAL.....	33
1.2.1. Definición.....	33
1.2.2. Enfoques.....	34
1.3. INDUSTRIA QUÍMICA.....	35
1.3.1. Industria química en Chile .....	35
1.3.2. Sectores o divisiones .....	36
1.3.3. Químicos para el aseo y limpieza .....	38
1.4. EFECTOS POR EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS .....	41
1.4.1. Enfermedades respiratorias .....	41
1.4.2. Efectos cutáneos.....	43
1.5. MÉTODOS CUALITATIVOS .....	47
1.5.1. Control Banding .....	47
1.5.2. COSHH Essentials .....	48
1.5.3. Kit de Herramientas para el Control de Productos Químicos (CCTK).....	49
1.5.4. Esquema simple de las sustancias peligrosas (EPCP) .....	49
1.5.5. Metodología de evaluación simplificada del riesgo químico.....	50
1.6. MARCO REGULATORIO NACIONAL.....	51
1.6.1. Matriz Legal Aplicable .....	51
1.6.2. Normativa General .....	53

<b>CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA BADEN POWELL .....</b>	<b>57</b>
2.1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA .....	58
2.1.1. Historia de la institución .....	58
2.1.2. Misión .....	59
2.1.3. Visión .....	60
2.1.4. Política .....	60
2.1.5. Ubicación .....	60
2.1.6. Organigrama.....	61
2.1.7. Dependencias .....	61
2.1.8. Productos.....	62
2.2. MATERIAS PRIMAS .....	65
2.3. TAMAÑO DE LA EMPRESA .....	66
2.4. DISTRIBUCIÓN PLANTA.....	66
2.4.1. Instalaciones .....	67
2.5. ANTECEDENTES DE LOS TRABAJADORES.....	69
2.5.1. Horarios de trabajo.....	69
2.5.2. Grupos homogéneos de exposición. (GHE).....	69
2.6. Procesos .....	71
<b>CAPÍTULO 3: APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA.....</b>	<b>72</b>
3.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN SIMPLIFICADA DEL RIESGO QUÍMICO .....	73
3.1.1. Estructura y funcionamiento para evaluar riesgo por inhalación.....	73
3.1.2. Estructura y funcionamiento para evaluar riesgo por contacto dérmico.....	83
3.2. RECOLECCIÓN DE DATOS .....	86
3.2.1. Identificación de puntos críticos .....	86
3.2.2. Evaluación de riesgos por inhalación.....	87
3.2.3. Evaluación de riesgos por contacto dérmico.....	90
3.2.4. Matriz de información.....	91
3.3. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA CUALITATIVA.....	93
3.3.1. Matriz de evaluación de riesgos por inhalación.....	93
3.3.2. Matriz de evaluación de riesgos por contacto dérmico.....	94
3.3.3. Resultados .....	95

<b>CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>96</b>
4.1. RESULTADOS EVALUACION DE RIESGOS.....	97
4.1.1. Resultados de evaluación de riesgos por inhalación .....	97
4.1.2. Resultados de evaluación de riesgos por contacto dérmico .....	98
4.1.3. Evaluaciones cuantitativas de las materias primas.....	99
4.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	99
4.2.1 Riesgo por inhalación.....	100
4.2.2. Riesgo por contacto dérmico.....	103
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>109</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>109</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>116</b>
ANEXO A: TABLA DE MATERIAS PRIMAS.....	117
ANEXO B: TABLA DE PUNTOS CRÍTICOS .....	119
ANEXO C: TABLA DE RECOPIACION DE INFORMACIÓN .....	123
ANEXO D: MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA RIESGOS POR INHALACIÓN...	128
ANEXO E: MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA RIESGOS POR CONTACTO DÉRMICO .....	133
ANEXO F: PROCESOS DE RIESGO MEDIO POR EVALUACION DERMICA....	138
ANEXO G: PROCESOS DE ALTO RIESGO DERMICO.....	140
ANEXO H: MATERIAS PRIMAS ENVIADAS A ESTUDIO CUANTITATIVO .....	142

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1.	Clasificación de agentes químicos	12
Figura 1-2.	Pictogramas de peligro del sistema globalmente armonizado	20
Figura 2-1.	Empresa baden powell	50
Figura 2-3.	Ubicación empresa en quilpué	51
Figura 2-2.	Organigrama empresa baden powell	52
Figura 2-4.	Desodorantes ambientales baden powell	56
Figura 2-5:	Lay out general planta	58
Figura 2-6:	Lay out específico	58
Figura 2-7	Mapeo de procesos	62
Figura 3-1:	Esquema para la evaluación simplificada	66
Figura 3-2:	Mezclador automatizado con sistema abierto	80
Figura 3-3:	Mezclador automatizado con sistema cerrado	81
Figura 3-4:	Tambores desodorantes ambientales de 200 lt	81
Figura 3-5:	Ventilación general sobre mezcladores	82
Figura 3-6:	Campana mecánica fabricación emulsiones	82
Figura 4-1:	Equipo protección respiratoria medio rostro	95
Figura 4-2:	Cuna volcadora de tambores	98
Figura 4-3:	Bomba manual de trasvasije	99
Figura 4-4:	Equipos de protección personal para contacto dérmico	100

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Resumen Marco Legal Aplicable	41
Tabla 2-1:	Dependencias en Chile de sucursales Baden Powell	53
Tabla 2-2:	Detergentes	54
Tabla 2-3:	Detergentes desinfectantes	55
Tabla 2-4:	Jabones líquidos, desodorantes ambientales y otros	55
Tabla 2-5:	Emulsiones y ceras	55
Tabla 2-6:	Área automotriz	56
Tabla 2-7:	Piscinas y otros	56
Tabla 2-8:	Extracto listado materias primas	57
Tabla 3-1:	Clases de peligro en función de las frases r o h, los valores límite ambientales y los materiales y procesos	67
Tabla 3-2:	Clases de cantidad en función de las cantidades por día.	68

Tabla 3-3:	Clases de frecuencia de utilización.	68
Tabla 3-4:	Determinación de las clases de exposición potencial	69
Tabla 3-5:	Clases de riesgo potencial	69
Tabla 3-6:	Puntuación para cada clase de riesgo potencial	70
Tabla 3-7:	Determinación clase de pulverulencia para los materiales sólidos.	70
Tabla 3-8:	Establecimiento de las clases de volatilidad para líquidos	71
Tabla 3-9:	Clase de volatilidad en función de la presión de vapor	71
Tabla 3-10:	Puntuación atribuida a cada clase de volatilidad o pulverulencia	72
Tabla 3-11:	Determinación clase de procedimiento y puntuación para cada clase	72
Tabla 3-12:	Determinación clases de protección colectiva para cada clase	73
Tabla 3-13:	Factores de corrección en función del LPP	74
Tabla 3-14:	Caracterización del riesgo por inhalación	75
Tabla 3-15:	Clases de peligro en función del etiquetado, los valores límite de exposición y la naturaleza de los agentes químicos	76
Tabla 3-16:	Determinación clases de superficie expuestas y puntuación	77
Tabla 3-17:	Clases de frecuencia y exposición y puntuación de cada clase	77
Tabla 3-18:	Caracterización del riesgo por contacto con la piel	77
Tabla 3-19:	Materias primas peligrosas sin manipulación	78
Tabla 3-20:	Extracto matriz de información	84
Tabla 3-21:	Extracto matriz de aplicación método cualitativo	85
Tabla 3-22:	Extracto matriz de aplicación método cualitativo	86
Tabla 3-23:	Resumen resultados de evaluación cualitativa	86
Tabla 4-1:	Procesos críticos por inhalación	92
Tabla 4-2:	Procesos críticos por contacto dérmico	96

### **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1-1:	Destinos de las exportaciones del sector químico 2015	26
Gráfico 1-2:	Crecimiento en volumen y facturación de los productos de aseo	29
Gráfico 1-3:	Categorías de mayor facturación en la canasta familiar	29
Gráfico 1-4:	Peso en facturación canasta familiar	30
Gráfico 1-5:	Hábitos de limpieza en hogares latinoamericanos	31
Gráfico 3-1:	Gráfico puntos críticos	79
Gráfico 4-1:	Resultados de evaluación de riesgos por inhalación	89
Gráfico 4-2:	Resultados de evaluación de riesgos por contacto dérmico	90

## SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

### SIGLAS

<b>ADN:</b>	Ácido Desoxirribonucleico
<b>GHS:</b>	Sistema Globalmente Armonizado
<b>HDS</b>	Hoja De Seguridad
<b>INSHT:</b>	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
<b>OMS:</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>AIHA:</b>	Asociación Americana de Higiene Industrial
<b>APEC:</b>	Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico
<b>ACHS:</b>	Asociación Chilena de Seguridad
<b>INRS:</b>	Instituto Nacional de Investigación de Seguridad
<b>NIOSH:</b>	Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional
<b>GHE:</b>	Grupo Homogéneo de Exposición
<b>GES:</b>	Grupo de Exposición Similar
<b>VLA:</b>	Valor Limite Ambiental
<b>MMUS\$:</b>	Millones de Dólares Americanos
<b>CE:</b>	Comunidad Europea
<b>MERCOSUR:</b>	Mercado Común del Sur
<b>APEC:</b>	Foro de Cooperación Económica de Asia Pacífico
<b>BAuA:</b>	Instituto Federal de seguridad y salud ocupacional
<b>FCLPP:</b>	Factor de corrección del Limite Permisible Ponderado
<b>LPP:</b>	Limite Permisible Ponderado
<b>PV:</b>	Presión de Vapor
<b>KPa:</b>	Kilo Pascal
<b>EPP:</b>	Elemento de Protección Personal
<b>Art.</b>	Artículo
<b>DFL</b>	Decreto con Fuerza de Ley

### SIMBOLOGÍA

<b>%:</b>	Porcentaje
<b>N°:</b>	Número
<b>I &amp; D:</b>	Investigación y Desarrollo
<b>ml:</b>	Mili litros
<b>hrs:</b>	Horas

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, son muchos los rubros y empresas que dentro de sus procesos productivos cuentan con el manejo de sustancias químicas, ya sea como producto final, como materias primas, o simplemente utilizadas de forma aleatoria en el proceso, como por ejemplo, la limpieza del lugar. De acuerdo a los datos manejados por el Instituto Nacional de Estadísticas, se registran más de 300 empresas que componen el sector químico nacional. Estas empresas se dedican a la fabricación y distribución de más de 400 sustancias químicas industriales que pertenecen a la Agrupación 351 de la Clasificación Industrial Estándar Internacional de las Naciones Unidas<sup>1</sup> (Asociación Gremial De Industriales Químicos De Chile, 2003).

Las enfermedades degenerativas derivadas de la exposición habitual a agentes químicos, son con mucho, más importantes y frecuentes que los accidentes de trabajo. A nivel mundial la Organización Internacional del Trabajo estima que de los 2 millones de muertes laborales que tienen lugar cada año en el mundo, 440.000 se producen como resultado de la exposición de trabajadores a agentes químicos<sup>2</sup> (Rubio, 2005). Prueba de ello fue un accidente laboral de la industria frutícola, donde una mujer de 26 años se expuso accidentalmente a altas concentraciones de amoníaco por 15 min, quedando inconsciente para posteriormente ser trasladada a la Unidad de Pacientes Críticos del Hospital del Trabajador de Santiago<sup>3</sup> (Gutierrez, 2014), ingresando con insuficiencia respiratoria aguda grave. De esta forma queda en evidencia lo fundamental de conocer y prevenir acontecimientos de este orden que implican efectos no deseados en la salud de los trabajadores.

Un estudio para identificar y cuantificar agentes nocivos dentro del puesto de trabajo es una actividad donde generalmente se necesita una considerable inversión económica, por lo que en ocasiones esta alternativa es lejana a realizar dependiendo de la situación financiera de la organización, junto con la falta de investigaciones que avalen la puesta en marcha de dicho estudio. Sin embargo, es aquí donde adquiere gran protagonismo el desempeño de los métodos cualitativos, que son la base necesaria para comprometer la posterior realización de dicho estudio. Por lo tanto, “Evaluar riesgos por inhalación y contacto dérmico de agentes químicos mediante métodos cualitativos” es

---

<sup>1</sup> asociación gremial de industriales químicos de chile. (15 de abril de 2003). Asiquim. Recuperado el 02 de junio de 2017, de Asiquim: <http://www.asiquim.cl/web/frame1sector.html>

<sup>2</sup> rubio, a. A. (2005). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. Revista española de salud pública, 3-9.

<sup>3</sup> Gutierrez, «massive ammonia inhalation. Report of two cases,» revista chilena de enfermedades respiratorias, 2014.

una técnica efectiva que por cierto posee respaldo en varios países de Europa donde existen altos estándares en materia de higiene y salud ocupacional.

A partir de lo anterior, el presente trabajo propone inicialmente determinar dentro de los diferentes métodos cualitativos que existen, solo a aquellos aptos para cumplir la finalidad de esta evaluación, es decir, aquel que sirva para evaluar riesgos por contacto dérmico y por inhalación de los productos químicos. Posteriormente, ya definido los métodos apropiados se debe definir a qué sustancias serán aplicadas, es decir, se debe identificar a aquellos procesos (puntos críticos) que serán considerados en el presente estudio o en caso contrario a cuales no (descartados).

Complementariamente, lo que busca el presente estudio fuera de la implementación de un método previamente establecido, es realizar una evaluación en la empresa para determinar el nivel de riesgo a que se encuentran expuestos los trabajadores, aspecto que muchas veces es subestimado, es decir, el riesgo es una probabilidad de dañar si entra en contacto con esa fuente en determinadas circunstancias<sup>4</sup> (Tocabens, 2011), y al ser una probabilidad se habla de aspectos numéricos generalmente difíciles de percibir físicamente, por ello esta metodología es algo más concreto para determinar el nivel de riesgo.

Finalmente, es evidente que el presente estudio es una herramienta concreta y eficaz para que la organización en caso de obtener resultados considerables, pueda solicitar un estudio más acabado de la condiciones del lugar a su respectivo Organismo Administrador del Seguro. En muchos casos donde se han implementado métodos cualitativos es preciso llevar a cabo la implementación de un método cuantitativo debido a las condiciones del lugar, prueba de ello es un estudio japonés del año 2007 que mostraba que en más de un 65% de los casos aplicados era necesario acudir a un experto<sup>5</sup> (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), 2011), que en este caso como se mencionaba sería proporcionado por el organismo administrador al que se encuentra adherida la empresa.

---

<sup>4</sup> Tocabens, b. E. (2011). Definitions on the risk and its implications. Revista cubana de higiene y epidemiología, 2-3.

<sup>5</sup> Instituto Nacional De Seguridad E Higiene En El Trabajo, «archivos prevención de riesgos laborales,» de noticias desde el insht, 2011.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar mediante métodos cualitativos el riesgo por inhalación y contacto dérmico de agentes químicos en empresa Baden Powell.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Para alcanzar tal objetivo, este estudio plantea llevar a cabo los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los procesos y condiciones de la empresa Baden Powell frente a la exposición química.
- Selección y aplicación la metodología cualitativa de evaluación de riesgos por inhalación y contacto dérmico de agentes químicos en la empresa Baden Powell
- Identificación de los procesos de mayor riesgo dentro de la empresa Baden Powell.

## **FUNDAMENTACIÓN**

Frente al aumento de la demanda de productos químicos por parte de la población, mayores son los agentes a los que los trabajadores se encuentren expuestos durante el proceso de producción de tales. Por lo tanto, este es un factor que está directamente relacionado con la incidencia de las enfermedades respiratorias de carácter profesional dentro del ámbito laboral, por ello es fundamental darle un claro y categórico enfoque a este tema, al cual muchas veces no se le da la importancia que realmente merece. Por ejemplo, el asma ocupacional es la enfermedad laboral respiratoria más frecuente en el mundo desarrollado y diversos estudios estiman que entre el 10 a 20% de los pacientes adultos con asma son de causa ocupacional<sup>6</sup> (Sánchez M. , 2011).

Parte del objetivo de este trabajo es la evaluación del riesgo a la que se encuentran los trabajadores mediante el contacto dérmico con los químicos, aspecto no menor ya que por ejemplo las radiaciones ionizantes junto con algunos agentes químicos están reconocidos como agentes cancerígenos de piel relacionados con las enfermedades profesionales<sup>7</sup> (Eiroa, Cutaneous cancer occupational exposure to

---

<sup>6</sup> Mónica Sánchez «potencial diseases arising from occupational hazards in the food production,» medicina y seguridad del trabajo, vol. 57, nº 225, pp. 300-312, 2011.

<sup>7</sup> Eiroa, s. J. (2014). Cutaneous cancer occupational exposure to chemical agents. Medicina y seguridad del trabajo, 465-546.

chemical agents, 2014). En consecuencia, este método de análisis y evaluación es un claro instrumento preventivo para cuidar a los trabajadores que desconozcan o ignoren afecciones producto del contacto directo con aquellas sustancias que eventualmente le produjeran posibles irritaciones o quemaduras cutáneas.

En muchas organizaciones empresariales han ocurrido accidentes laborales debido a la exposición y/o manipulación de agentes químicos, como es el caso de nueve trabajadores de una empresa dedicada a la industria química de la comarca barcelonesa del Vallés Oriental los cuales resultaron heridos cuando desarrollaban tareas de construcción en el interior de un depósito donde repentinamente, por la inhalación de algún producto químico, se desvanecieron<sup>8</sup> (Revista Española 20 Minutos, 2013). Es por ello la real importancia del presente trabajo de título y en sí de la temática tratada en este caso.

Este trabajo se desarrolla como un aporte a un microempresa de productos de aseo y limpieza, poniendo énfasis en el cuidado de sus trabajadores a través de la evaluación del riesgo que conlleva la forma de elaboración de los distintos productos que allí se venden. Actualmente, el tema de la prevención de riesgos es un concepto implementado en un bajo o mediano porcentaje al interior de la empresa, por lo tanto, la evaluación mediante métodos cualitativos sería un evidente complemento hacia la organización, lo que claramente significaría cambios drásticos en la forma de ver y analizar los riesgos que provienen de los agentes químicos existentes en el lugar de trabajo, ya sea a través de inhalación o simplemente el contacto físico, destacando la existencia de productos alcalinos, corrosivos y reactivos, entre otros.

Finalmente, es importante destacar que en Chile la realización de métodos cualitativos en el área de la higiene y salud ocupacional es bastante poco documentada, debido a que la gran mayoría son métodos que originalmente fueron creados y puestos en marcha en el extranjero, existiendo actualmente en Chile un reciente conocimiento en base a este tema. Hace un tiempo atrás, la medición de agentes contaminantes químicos en el lugar de trabajo era un tanto subjetiva y poco concreta debido a lo ya mencionado, por lo tanto la realización de la presente evaluación es un precedente documentado sobre un tema que paulatinamente adquiere mayor fortaleza, y en consecuencia es un aporte para la masificación y conocimiento de la importancia de estos métodos de evaluación que generalmente son el trabajo previo para importantes estudios por parte de las mutuales.

---

<sup>8</sup> Revista española 20 minutos. (02 de agosto de 2013). 20 minutos. Recuperado el 02 de junio de 2017, de 20 minutos: <http://www.20minutos.es/noticia/1908651/0/accidente/laboral/barcelona/>

## ALCANCE

### **Hitos principales**

- Reunión simultánea con gerente y laborista química de empresa Baden Powell.
- Aplicación de observaciones e inspecciones, sobre condiciones y acciones frente a exposición química.
- Diseñar Matriz de Identificación de Requisitos Legales sobre normativa aplicable ante exposición química.
- Diseño y aplicación de tabla de clasificación de materias primas.
- Diseño y aplicación tabla de puntos críticos.
- Diseño y aplicación tabla de recopilación de información.
- Diseño, aplicación e incorporación de matrices de evaluación para riesgos por inhalación y contacto dérmico
- Aplicación Metodología de Evaluación Simplificada del Riesgo Químico.
- Interpretación de datos obtenidos y recomendaciones.
- Conclusiones.
- Entrega y presentación del Trabajo de título.

### **Premisas**

- Existencia de riesgos por inhalación y contacto dérmico de agentes químicos en el lugar de trabajo.
- Trabajadores expuestos a los riesgos químicos.

### **Limitaciones**

- Ausencia de algunas Hojas de Seguridad de sustancias químicas utilizadas como materias primas.
- Debido a la variabilidad de la demanda no existe una frecuencia determinada para el uso de las sustancias químicas.

### **Qué incluye el proyecto**

- Incluye evaluación de riesgos por inhalación y contacto dérmico de agentes químicos (materias primas) mediante métodos cualitativos en la empresa de productos de aseo llamada Baden Powell ubicada en Avenida Industrial 1950, Galpón 6 Belloto Norte, Quilpué.
- Incluye a los trabajadores que están en la primera línea de producción es decir, aquellos más expuestos a los riesgos (preparadores).

- Una duración hasta el 31 de julio de 2017 lo que propiamente tal será la investigación y aplicación del presente estudio.
- El enfoque del presente estudio abarca lo que es la aplicación, evaluación y recomendaciones en base al método cualitativo.

#### **Qué no incluye el proyecto**

- La implementación de las medidas correctivas.
- Seguimiento y control de las recomendaciones realizadas.
- Análisis a los productos de aseo comercializados (mezclas).

#### **Qué se espera del proyecto**

- Obtener una visión panorámica de la condición de riesgos que existe para los trabajadores que se desempeñan en los puntos críticos del proceso.
- Elaborar recomendaciones que signifiquen una corrección a las condiciones que según el método considere como críticas o insuficientes.
- Generar un cambio y una mejora dentro de la organización en cuanto a políticas de prevención de riesgos.
- Diagnosticar de forma genérica en qué condiciones de seguridad se encuentra la empresa frente a los riesgos químicos.
- Implementar dentro de la organización satisfactoriamente los métodos cualitativos.

#### **Supuestos del proyecto**

- Implementación de las medidas correctivas si se detectan situaciones deficientes posteriores a la evaluación

## METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolla en función de establecer una evaluación de riesgos por inhalación y contacto dérmico de agentes químicos mediante métodos cualitativos en la empresa Baden Powell. Se ha determinado desglosar el proyecto en tres etapas principales, con motivo de una mayor recopilación de información, interpretación de datos y trabajo en terreno, a continuación se detallan las tres fases:

- **Etapa 1: Identificación de los procesos y condiciones de la empresa Baden Powell frente a la exposición química.**

Para esta etapa se realizará de forma inicial un reconocimiento general de la empresa, identificando específicamente aquellos lugares que la empresa tiene asignados para la elaboración de los productos de aseo que comercializan. Una vez identificadas las áreas de producción se procederá mediante inspecciones planeadas al estudio de las condiciones generales del lugar, específicamente los procedimientos de trabajo junto con el tipo de maquinaria y la protección colectiva del lugar (tipo de ventilación).

Junto con las inspecciones, se realizarán observaciones planeadas al personal encargado de la elaboración de los productos de aseo (preparadores) para identificar la forma de manipulación de las materias primas. Paralelamente con las observaciones se realizarán entrevistas a dicho personal para recopilar información necesaria como la frecuencia de trabajo, cantidad utilizada y tipos de materias primas utilizadas en los procesos productivos para de esta forma establecer relaciones entre las materias primas y los diversos procesos que existen al interior de la empresa.

- **Etapa 2: Selección y aplicación de la metodología cualitativa de evaluación de riesgos por inhalación y contacto dérmico de agentes químicos en la empresa Baden Powell**

Para la selección se deberá previamente establecer un marco teórico sobre los diferentes tipos de métodos cualitativos que existen (en diversos países e instituciones) para la finalidad que persigue el presente estudio, y en base a esta información escoger la o las metodologías adecuadas para la evaluación de riesgos químicos por inhalación y contacto dérmico.

Para la aplicación será fundamental el análisis exhaustivo de las características de las materias primas, es decir se deberá reunir todas las Hojas de Seguridad (HDS) de las sustancias químicas utilizadas como materias primas para de esta forma analizar las

propiedades físicas y químicas de estas, aspectos que posteriormente de acuerdo al método cualitativo serán evaluados. Básicamente se deberá extraer información necesaria de las HDS para evaluar finalmente el riesgo que transfiere la exposición de estas (por inhalación y contacto dérmico) durante los procesos de producción. Dentro de dicha información se destaca por ejemplo las características de peligrosidad de la sustancia mediante sus frases R o H, también se deberá considerar el estado de la sustancia y finalmente se deberá averiguar el LPP del agente químico, aspectos fundamentales y necesarios para la aplicación.

En esta etapa, es fundamental guiarse por los parámetros de la metodología utilizada, ya que con ellos se examinarán los datos obtenidos y se ajustarán a los criterios de los ya mencionados métodos para establecer los niveles de riesgos de cada uno de los agentes utilizados en los procesos.

- **Etapa 3: Identificación de los procesos de mayor riesgo**

Una vez ya realizados los métodos cualitativos de evaluación química de riesgos por inhalación y contacto dérmico, se tendrá a disposición un gran listado de procesos con sus respectivas evaluaciones, y a partir de esta etapa se deberá seleccionar a aquellos de riesgos moderados y altos para de esta forma identificar los procesos de mayor criticidad dentro de la empresa.

Esta etapa es de carácter fundamental, ya que a partir de ella se procederá posteriormente a la elaboración de las recomendaciones las que estarán directamente orientadas a la disminución del riesgo en aquellos procesos que según la metodología cualitativa haya determinado con riesgo moderado o alto.

**CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES Y MARCO LEGAL DE LA**  
**EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS**

# **1. ANTECEDENTES GENERALES Y MARCO LEGAL DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS**

A continuación se dan a conocer el conjunto de aspectos y teorías que sirven para dar un mayor entendimiento al tema propuesto y de igual forma la importancia que conlleva. Complementariamente se menciona el marco legal o regulatorio sobre la exposición de agentes químicos.

## **1.1. AGENTES QUÍMICOS**

Los productos químicos forman parte de la vida cotidiana. En el mundo hay de 5 a 7 millones de distintos productos químicos conocidos. Al año se producen al menos 400 millones de toneladas de productos químicos en el mundo, entre ellos, productos químicos para la agricultura, aditivos de los alimentos, medicinas, combustibles para la producción de energía, productos químicos de consumo, entre otros (Organización Internacional del Trabajo, 2012)<sup>9</sup>. Sólo en América del Norte, se desarrollan cada año por lo menos 1.200 productos químicos nuevos y bajo este punto es necesario centrarse ya que cada tipo distinto de producto va asociado a uno o varios tipos distintos de agentes químicos, por lo tanto si pensamos en un ambiente de trabajo es una gran cantidad de agentes presentes en dicho lugar.

### **1.1.1. Significado**

Se consideran agentes químicos aquellas sustancias, compuesto o producto químico, natural o sintético, que en forma de sólidos, gases, vapores, nieblas, humos, líquidos, partículas o aerosoles, se integra al ambiente laboral y que pueden ser absorbidas por el organismo y causar efectos adversos a las personas expuestas (Universitat de les Illes Balears, 2003)<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Organización Internacional del Trabajo. [s.a.]. La Salud y la Seguridad en el Trabajo. Recuperado el 15 de junio de 2017, de La Salud y la Seguridad en el Trabajo: [http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/kemi/ciwmain.htm](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/kemi/ciwmain.htm)

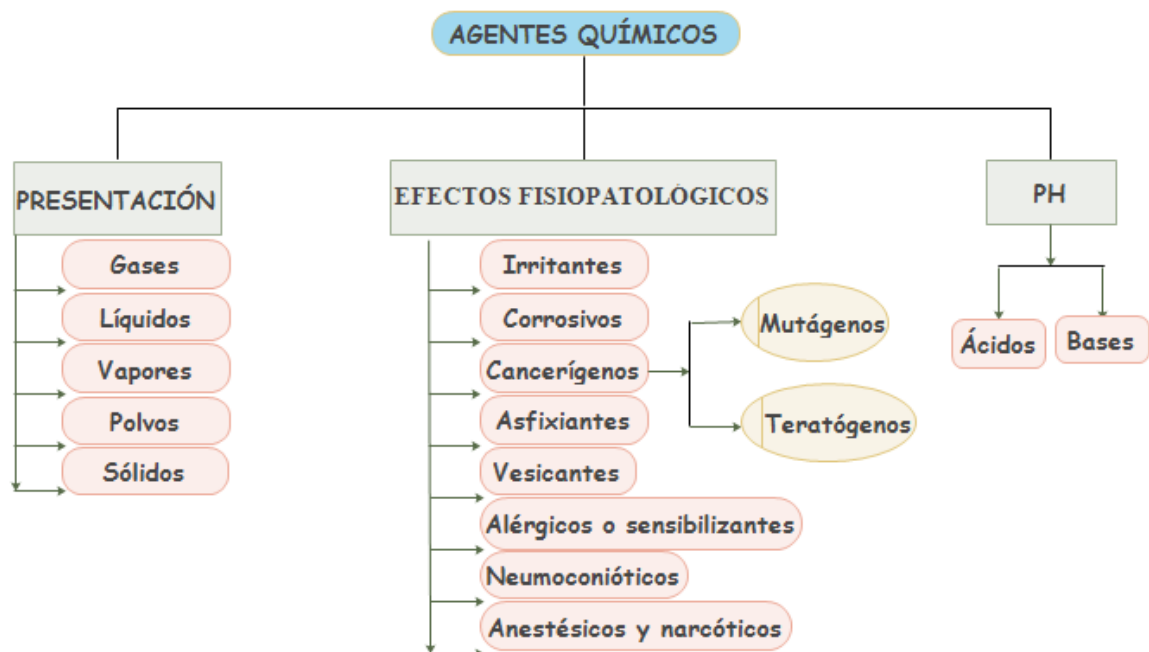
<sup>10</sup> Universitat de les Illes Balears. (2003). prevención de riesgos laborales. Islas Baleares: Universitat de les Illes Balears.

### 1.1.2. Clasificación de agentes químicos

Dentro de la gran cantidad de agentes químicos existentes en el mercado o en los puestos de trabajo, se puede comentar que existe a una cifra realmente enorme, debido esencialmente a los grandes avances de la ciencia moderna. Este tema, es relevante al analizar a los agentes químicos ya que cada uno tiene propiedades específicas que son en la mayoría distintas de los demás. Existen millones de agentes químicos, y muchos de ellos son peligrosos para la salud. Se pueden encontrar en forma de sustancias simples (Ej. gasolina, cloro, ácido sulfúrico, amianto, etc.) o mediante mezclas o disoluciones de dos o más sustancias llamados, también, preparados.

Por lo tanto, para analizar la gran cantidad de agentes existentes es fundamental clasificarlos, y para ello es posible realizar una serie de subdivisiones que son realmente importantes al momento de identificar la gran gama que existen en la actualidad (figura 1-1).

Figura 1-1: Clasificación de agentes químicos



Fuente: Elaboración propia en base a marco teórico

#### 1.1.2.1 Según su presentación:

- **Gas:** Se denomina estado gaseoso a aquel donde las fuerzas entre las partículas son prácticamente nulas y éstas se pueden mover libremente y la distancia entre ellas es

mucho mayor que en los estados sólido y líquido<sup>11</sup> (Proyecto descartes, 2012). Existen algunas sustancias químicas que están en forma de gas cuando se hallan a temperatura normal y otras, en forma líquida o sólida, que se convierten en gases cuando se calientan. Aquí es importante destacar y advertir que es fácil detectar algunos gases por su color y/o por su olor (como por ejemplo el metanotiol, en los cilindros de gas para uso domiciliario), pero hay otros gases que no se pueden ver ni oler en absoluto (como es el caso del monóxido de carbono) y que sólo se pueden detectar con un equipo especial.

- **Líquidos:** Los agentes químicos en estado líquido son todos aquellos que tienen forma de un fluido altamente incompresible. Muchas sustancias peligrosas, por ejemplo los ácidos y los solventes, son líquidos cuando están a temperatura normal<sup>12</sup> (Paritarios, 2012). Por otro lado, también muchos productos químicos líquidos desprenden vapores que se pueden inhalar y ser sumamente tóxicos, según la sustancia de que se trate.

Algunas sustancias químicas pueden ser absorbidas por la piel, otras pueden dañar inmediatamente la piel (además, pueden ser o no absorbidos en la corriente sanguínea). Otros líquidos pasan directamente a través de la piel a la corriente sanguínea, por la que pueden trasladarse a distintas partes del organismo y tener efectos dañinos.

- **Vapores:** Los vapores proceden de un proceso de evaporación y, en condiciones normales de presión y temperatura, coexisten con la fase líquida<sup>13</sup> (Universitat de les Illes Balears, 2003). Los vapores se originan debido a que muchas sustancias líquidas y también sólidas (como el caso de la naftalina), se evaporan a temperatura ambiente, lo que significa que forman un vapor y permanecen en el aire.
- **Polvos:** Son pequeñas partículas suspendidas en el aire. Por lo tanto, es factible que se pueda estar expuesto fácilmente en el lugar de trabajo a polvo procedente de sustancias que tengan estas condiciones (como por ejemplo cemento o detergentes) o de procedimientos que desprendan polvo (como por ejemplo manipulación de fibra de vidrio). Esta forma de los contaminantes conlleva un gran peligro debido a que al

---

<sup>11</sup> Proyecto Descartes. (2012). Estados de la materia. En p. Descartes, física y química (págs. 54-81). España: Cided.

<sup>12</sup> Paritarios. (13 de junio de 2012). Paritarios.cl. Obtenido del portal de la seguridad, la prevención y la salud ocupacional de Chile: [http://www.paritarios.cl/especial\\_riesgo\\_uso\\_productos\\_quimicos.htm](http://www.paritarios.cl/especial_riesgo_uso_productos_quimicos.htm)

<sup>13</sup> Universitat De Les illes balears. (2003). Prevención de riesgos laborales. Islas balears: Universitat de les illes balears. Obtenido de servicio de toxicología del sanatorio de niños.

respirar parte de este polvo se deposita en los pulmones, asociado consecuentemente a efectos dañinos, o bien ser absorbidos en la corriente sanguínea.<sup>14</sup> (Vega E. J., 2011)

- **Sólidos:** Dentro de los contaminantes sólidos es importante destacar que es uno de los estados donde es menos probable que se ocasione envenenamiento químico, aunque algunos sólidos químicos pueden emitir vapores en condiciones normales de presión y temperatura o provocar envenenamiento si tocan la piel o pasan a los alimentos cuando se ingieren. Por otro lado, el mayor peligro de los sólidos es que algunos procedimientos de trabajo pueden hacer que se transformen en una forma más peligrosa.

#### 1.1.2.2 Según su pH:

De forma muy simple, se distinguen dentro de los agentes químicos a dos grandes grupos, los ácidos y los álcalis (o bases). Ambos pueden provocar lesiones sobre la piel de distinta magnitud, generalmente son heridas similares a las quemaduras térmicas, ya que los productos químicos reaccionan con los tejidos cutáneos provocando la liberación de calor (Bendlin A, 1993)<sup>15</sup>. En otras palabras el contacto con todos los ácidos y álcalis alteran el pH de los tejidos y rompen los enlaces iónicos de Hidrógeno de tal manera que se produce el “desplegamiento” de la proteína y la ruptura de la piel (Iribarren, 2001)<sup>16</sup>.

- **Ácidos:** Los ácidos reaccionan con las proteínas de la piel y las rompen, la piel se destruye por lo que el ácido puede seguir actuando con los tejidos y destruyendo a las células. El tejido vivo sólo puede funcionar dentro de un estrecho rango de acidez, y fuera de ese rango de las células mueren.

Los ácidos inorgánicos más corrosivos son ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido fluorhídrico, ácido nítrico, ácido selénico y ácido crómico (agente oxidante) (Hinkamp, 2001)<sup>17</sup>. Los ácidos orgánicos más corrosivos son ácido fórmico, ácido

---

<sup>14</sup> Vega, e. J. (2011). Toxicología en salud ocupacional. La Habana: ibarra ej

<sup>15</sup> Bendlin a, l. H. (1993). Tratado de quemaduras. México: ed. Interamericana

<sup>16</sup> b, o. I. (2001). Quemaduras por agentes químicos. Valdivia: uach.

<sup>17</sup> Hinkamp, d. L. (2001). Propiedades de los ácidos inorgánicos. Barcelona: instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.

acético, ácido tioglicólico (ambos de frecuente uso en laboratorio clínico y bioquímico), ácido ftálico y ácido fénico (también llamado fenol o ácido carbólico).

- **Bases:** Las bases provocan una licuefacción de las proteínas, permitiendo su penetración en profundidad, llegando incluso a producir saponificación del tejido graso. Por ello, las lesiones producidas por álcalis suelen ser más graves (Aguinaga, 2003)<sup>18</sup>. Los álcalis que con mayor frecuencia producen quemaduras son el hidróxido de sodio (soda cáustica, sosa cáustica o lejía), hidróxido de calcio (cal apagada), óxido de calcio (cal viva), hidróxido de potasio y aminopropanol.

#### 1.1.2.3 Según sus efectos fisiopatológicos:

- **Irritantes:** Algunas sustancias químicas que causan enrojecimiento, resequedad y grietas al contacto se conocen como irritantes (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), 2011)<sup>19</sup>. En otras palabras, son aquellos compuestos que producen una inflamación, debida a la acción química o física en las áreas anatómicas con las que entran en contacto, principalmente piel o mucosas del sistema respiratorio. Dentro de los principales productos químicos irritantes se encuentran el amoníaco; cloro; dióxido de azufre; cloruro de bencilo; ácido sulfúrico; halógenos; ácido clorhídrico; acetonitrilo; acetona; aguarrás o aceite de trementina; jabones y detergentes muy básicos o alcalinos; sosa; hidróxido potásico; peróxido de benzoílo; hipoclorito sódico; tolueno; tricloroetileno, entre otros.
- **Corrosivas:** Las sustancias corrosivas producen una destrucción de los tejidos sobre los que actúa el tóxico o pueden producir daños más graves (que los irritantes) en la piel que tiene contacto. La exposición breve a una sustancia corrosiva puede resultar en una quemadura química.

Existen diferentes clases de corrosivos, clasificados según el tiempo que tardan en provocar el daño, así por ejemplo, los corrosivos de clase “a”, son sustancias con alto poder corrosivo. En este grupo se encuentran compuestos o sustancias que consiguen provocar necrosis en los tejidos de la piel en el punto donde se mantiene un contacto por un periodo relativamente corto de tiempo (menos de 3 minutos) como es el caso del ácido fluorhídrico. Los corrosivos tipo “b”, son

---

<sup>18</sup> Aguinaga, i. S. (2003). Contamination by chemical agents. Pamplona: servicio de urgencias hospital de navarra.

<sup>19</sup> Instituto Nacional Para La Seguridad Y Salud Ocupacional (NIOSH). (2011). Efectos de las sustancias químicas al contacto con la piel. Centro para el control y prevención de enfermedades, 200-211.

sustancias que actúan en el foco de la aplicación, en periodos de entre 3 y 60 minutos (como el caso del ácido fórmico). Por último, las sustancias corrosivas tipo “c”, son aquellas que cuentan con un menor efecto corrosivo, pues pueden llegar a actuar hasta 4 horas, por lo que un contacto rápido no provocaría un daño significativo como por ejemplo el ácido fosfórico (Méndez, 2014)<sup>20</sup>.

- **Cancerígeno:** Un agente cancerígeno es toda aquella sustancia capaz de producir una alteración en el ADN celular, que puede desencadenar el proceso de la carcinogénesis en una célula. Casi siempre hay un largo periodo de tiempo (generalmente entre 8 y 10 años) entre la exposición a los agentes cancerígenos y el inicio de la enfermedad. En el caso del tabaco y el cáncer de pulmón, por ejemplo, este periodo de tiempo puede llegar a ser de más de 10 años. (Enciclopedia de salud, 2016)<sup>21</sup> Una exposición a un carcinógeno ocupacional puede originar tumores de piel malignos. Dentro de esta división se encuentran también con dos conceptos relevantes, los cuales son mutágenos y teratógenos. Se entiende por sustancia mutágena aquella sustancia que puede producir alteraciones en el material genético de las células y por agente teratógeno aquella sustancia que puede producir alteraciones en el feto durante su desarrollo.
- **Asfixiantes:** Son aquellos agentes que generalmente se encuentran en estado gaseoso y que al encontrarse en combinaciones de otros gases junto con la hemoglobina de la sangre, impiden el transporte de oxígeno. Dentro de estos agentes está por ejemplo el cianuro, producto ya empleado por los alemanes en las cámaras de gas durante la Segunda Guerra Mundial (Dueñas A, 2001)<sup>22</sup>. Bajo este punto se destaca el caso en Bhopal, uno de los accidentes químicos más importantes ocurridos hasta la fecha en la India, al producirse un escape de metil isocianato de forma accidental a la población cuando se realizaba mantención, dejando un resultado de 5.000 muertos y 200.000 afectados (Lorin HG, 1986)<sup>23</sup>.

---

<sup>20</sup> Méndez, á. (28 de febrero de 2014). Sustancias corrosivas. Recuperado el 28 de febrero de 2014, de la guía química: <http://quimica.laguia2000.com/acidos-y-bases/sustancias-corrosivas>

<sup>21</sup> Enciclopedia De Salud. (16 de febrero de 2016). Enciclopediasalud.com. Recuperado el 16 de febrero de 2016, de <http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/agente-cancerigeno>

<sup>22</sup> Dueñas A, N. S. (2001). Accidentes o atentados con armas químicas: bases para la atención sanitaria. Barcelona: Med Clin.

<sup>23</sup> Lorin HG, K. P. (1986). The Bhopal tragedy: what has the Swedish medicine planning learned from it? Emerg Med, 311-316.

- **Vesicantes:** Los agentes vesicantes son productos químicos cuya característica fundamental es su capacidad de producir lesiones ampollosas en la piel. Sobre la piel originan ampollas y quemaduras, con la particularidad de que los primeros síntomas no aparecen hasta después de transcurrido un cierto tiempo de haber entrado en contacto con el agresivo. Se inician por la piel y se continúan por los ojos que son, también, muy sensibles (Gómez S. J., 2002)<sup>24</sup>. Un claro ejemplo de esta categoría es el gas mostaza ocupado durante las guerras mundiales.
- **Alérgicos o Sensibilizantes:** Son agentes químicos sensibilizantes, las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos negativos característicos.

En los lugares de trabajo las exposiciones a estos agentes pueden producirse por las vías respiratoria, dérmica o conjuntiva, provocando reacciones en las propias vías de exposición. La sensibilización comprende dos fases: en la primera exposición se desarrolla el proceso de sensibilización como respuesta al primer contacto con el agente alérgeno. La segunda es el desencadenamiento de una respuesta alérgica tras la exposición al alérgeno del individuo previamente sensibilizado (FREMAP, 2001)<sup>25</sup>. Algunos sensibilizantes conocidos de origen químicos son Azodicarbonamida, Diepoxi-butadieno, glycidol), Cimetidina, Formaldehído, Isocianatos, Colorantes, Antibióticos, Aceites minerales y productos del refino del petróleo, Plaguicidas, Aceleradores, Antioxidantes, Humos de colofonia, entre otros.

- **Neumoconioticos:** Son agentes que se encuentran en forma de polvo o humos y que producen algún tipo de efecto a nivel pulmonar. La inhalación de algunos gases y sustancias químicas puede también originar una respuesta alérgica que conduce a una inflamación y, en algunos casos, a fibrosis dentro y fuera de los alvéolos y de los bronquiolos. Esta enfermedad se denomina neumonitis por hipersensibilidad. Por ejemplo, La enfermedad de los trabajadores de los silos (que afecta principalmente a los granjeros) se produce por la inhalación de vapores que contienen dióxido de nitrógeno liberado por el forraje húmedo, como el maíz o los cereales recién cosechados (Newman, Exposición a gases y a sustancias químicas, 2000)<sup>26</sup>. Una de

---

<sup>24</sup> Gómez, S. J. (2002). Agresivos químicos: fumígenos, incapacitantes, vesicantes, lacrimógenos, estornudógenos. Madrid: Real Academia Nacional de Farmacia.

<sup>25</sup> Fremap. (2001). Agentes químicos sensibilizantes. España: Fremap.

<sup>26</sup> Newman, I. S. (2000). Exposición a gases y a sustancias químicas. Manual Merck, 56-80.

las enfermedades profesionales más significativas bajo este punto es el caso de la silicosis producida por partículas de sílice en el sector de la minería.

- **Anestésicos y narcóticos:** Los anestésicos y narcóticos son aquellas sustancias que producen sueño, relajación muscular y pérdida temporal de la sensibilidad. Dentro de este grupo se encuentran la mayoría de los disolventes utilizados en la industria como el tolueno, acetona, tricloroetileno, éter, alcohol. La acción principal de este tipo de sustancia se produce a nivel cerebral, produciendo un efecto depresivo en el sistema nervioso central, y que será de menor o mayor intensidad dependiendo del grado de exposición al que ha sido sometido al trabajador.

### 1.1.3. Vías de entrada

Para que un químico sea peligroso para la salud de una persona, primero tiene que entrar al organismo, y posteriormente debe de tener algún efecto biológico al interior. Por lo tanto, es fundamental analizar cuáles y de qué forma estas pueden entrar al organismo, existiendo básicamente 4 formas distintas de vías de entrada:

#### 1.1.3.1 Respiratoria

Es la vía de entrada más importante para la mayoría de los contaminantes químicos. Cualquier sustancia suspendida en el ambiente puede ser inhalada, pero sólo las partículas que posean un tamaño adecuado llegarán a los alvéolos. También influirá su solubilidad en los fluidos del sistema respiratorio.

Las personas que participan en trabajos físicos exigentes poseen una mayor frecuencia respiratoria (más de 6 litros/minuto). En un día de trabajo de 8 hrs, se respirarán más de 2,800 litros de aire desde y hacia los pulmones. En condiciones de trabajo físico intenso, se pueden intercambiar hasta 10,000 litros. El aire respirado por la nariz se filtra por los vellos nasales de manera que las partículas sólidas grandes no pueden ir más allá. (Centro Canadiense de seguridad y salud laboral, 1997)<sup>27</sup>. Algunos ácidos, cáusticos o químicos orgánicos, cuando son inhalados en cantidades grandes, pueden provocar serios e irreparables daños de "quemaduras" a la boca, nariz, tráquea, bronquios, y pulmones.

---

<sup>27</sup> Centro Canadiense De Seguridad Y Salud Laboral. (2 de diciembre de 1997). Cómo entran al cuerpo los químicos del lugar de trabajo. Canadá.

#### 1.1.3.2 Dérmica

La absorción a través de la piel debe tenerse presente, ya que su contribución a la intoxicación suele ser significativa y para algunas sustancias es, incluso, vía principal de penetración. Sin embargo, bajo este mismo punto cuando el ingreso se produce por una discontinuidad de la piel (herida, punción), recibe el nombre de parental.

La temperatura y la sudoración pueden influir en la absorción de tóxicos a través de la piel. Es la segunda ruta de entrada más común para los químicos ocupacionales y consiste esencialmente en dos capas, una delgada externa llamada epidermis y una mucho más gruesa interna llamada dermis (Rodríguez, 2001)<sup>28</sup>.

Químicos orgánicos y cáusticos (alcalinos) pueden suavizar las células queratinas en la piel y pasar por esta capa a la dermis, en donde pueden entrar las venas y por lo tanto al torrente sanguíneo. Áreas del cuerpo tales como antebrazos, que pueden ser particularmente velludos, son zonas del cuerpo susceptibles por algunos químicos dado que pueden entrar por el pequeño conducto de las raíces del vello.

#### 1.1.3.3 Digestiva

Es una vía de penetración poco corriente ya que las sustancias con las que se trabaja no las meten en la boca de forma intencional, de todas formas hay posibilidad de penetración por vía digestiva cuando se come en el puesto de trabajo, se fuma, se bebe y no se lava las manos antes de comer aunque, sea fuera del puesto de trabajo.

Algunos químicos del lugar de trabajo que contaminan comidas o bebidas pueden también atravesar las delgadas paredes de las vellosidades y el torrente sanguíneo de esta manera. Algunos ácidos, cáusticos y orgánicos pueden causar severos daños "de quemadura" al sistema digestivo si se ingieren en altas concentraciones (Ferrer, 2003)<sup>29</sup>.

#### 1.1.4. Información e identificación

A menudo, una sola fuente no dirá todo lo que se necesita saber, y por lo tanto, es mejor tratar de obtener información del mayor número posible de fuentes. La información en materia de salud y seguridad relativa a las sustancias químicas es pública.

---

<sup>28</sup> Rodríguez, V. A. (2001). Estudios de toxicidad dérmica. Monterrey: Universidad Autónoma de Nueva León.

<sup>29</sup> Ferrer, A. (2003). Pesticide poisoning. Pamplona: Anales Sis San Navarra.

#### 1.1.4.1 Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (GHS)

GHS es la sigla para el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. Es un sistema para unificar los criterios de clasificación de peligros y elementos de comunicación sobre los peligros relacionados con los productos químicos en todo el mundo. El GHS no es una reglamentación; es más bien un marco o pauta para la clasificación y etiquetado de productos químicos. El propósito de la clasificación conforme al GHS es brindar información a usuarios de productos químicos con el objetivo de mejorar la protección de la salud tanto para la humanidad como para el medio ambiente (Grupo de trabajo de hojas de información de la SCHC-OHSA Alliance, 2010)<sup>30</sup>. Un claro ejemplo de lo mencionado es el caso de los pictogramas.

#### Símbolos de peligro o Pictogramas

En 2008 se incorporó a la legislación europea, el Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas referente a la clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas químicas (El Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, 2008)<sup>31</sup>. Su utilización evita los problemas de comprensión debidos a una pobre capacidad lectora o al conocimiento del idioma, pueden ser mejor recordados que el texto escrito (Wogalter MS, 1997)<sup>32</sup>, y pueden ayudar a personas con problemas de visión o discapacidad intelectual a percibir y comprender más fácilmente la información (Hancock HE, 1999)<sup>33</sup>. Se demostró que los pictogramas son el elemento de las etiquetas que más se recuerda, sobre otros elementos como las frases de peligro y de precaución (figura 1-2).

---

<sup>30</sup> Grupo De Trabajo De Hojas De Información De La SCHC-OHSA Alliance. (2010). Sistema globalmente armonizado (GHS) de clasificación y etiquetado de productos químicos. Virginia: alliance.

<sup>31</sup>El Parlamento Europeo Y El Consejo De La Unión Europea. (16 de diciembre de 2008). Reglamento (ce) no 1272/2008 del parlamento europeo y del consejo de 16 de diciembre de 2008 re. Diario oficial de la unión europea, págs. 1- 1353.

<sup>32</sup> Wogalter ms, s. R. (1997). Comprehension and retention of safety pictorials. Ergonomics, 531-42.

<sup>33</sup> Hancock he, r. W. (1999). Understanding age-related differences in the perception and comprehension of symbolic warning information. Human factors society, 617-21.



Fuente: INSHT

Figura 1-2: Pictogramas de peligro del sistema globalmente armonizado

#### 1.1.4.2 Hojas de Seguridad

La Hoja de Datos de Seguridad es un importante documento que permite informar, en forma muy completa, los peligros que ofrecen los productos químicos tanto para el ser humano como para la infraestructura y los ecosistemas. También informa acerca de las precauciones requeridas y las medidas a tomar en casos de emergencia. Comúnmente se le conoce con el nombre HDS (Hoja de Seguridad) y es diferente de una “ficha técnica” ya que ésta tiene mayor información acerca de las especificaciones exactas y del uso del producto (Universidad Politécnica de Valencia, 2001)<sup>34</sup>. Cada producto químico o mezcla de ellos, debe tener su Hoja de Seguridad; por ello quien la elabora es quien conoce a la perfección sus propiedades, es decir, el fabricante del producto, quien debe realizarla enfocado en la norma chilena 2245, la cual especifica que dicha HDS debe contener ciertos aspectos informativos. Específicamente los aspectos que debe contener son 16 secciones y en orden secuencial como aparece a continuación:

**Sección 1:** Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

**Sección 2:** Identificación de los peligros

**Sección 3:** Composición/información sobre los componentes

**Sección 4:** Primeros auxilios

**Sección 5:** Medidas de lucha contra incendios

<sup>34</sup> Universidad Politécnica De Valencia. (2001). Seguridad y salud: instrucciones operativas. Valencia: universidad politécnica de valencia.

- Sección 6:** Medidas en caso de vertido accidental
- Sección 7:** Manipulación y almacenamiento
- Sección 8:** Controles de exposición/protección individual
- Sección 9:** Propiedades físicas y químicas
- Sección 10:** Estabilidad y reactividad
- Sección 11:** Información toxicológica
- Sección 12:** Información ecológica
- Sección 13:** Consideraciones relativas a la eliminación
- Sección 14:** Información relativa al transporte
- Sección 15:** Información reglamentaria
- Sección 16:** Otra información

#### 1.1.4.3 Fichas técnicas

Las fichas técnicas son hojas con información sobre las sustancias químicas y por lo general, las elaboran y distribuyen los fabricantes de productos químicos. Son fuentes de información importante y accesible sobre las mismas, sin embargo ciertas limitaciones de estas son que a menudo son difíciles de leerlas y comprenderlas y que también muchas veces no contienen bastante información sobre los riesgos y las precauciones que hay que adoptar cuando se trabaja con determinadas sustancias químicas ( Organización Internacional del Trabajo, 1998)<sup>35</sup>.

#### 1.1.4.4 Las etiquetas

La etiqueta de un producto químico es aquella identificación visual y física que debe ir en todo aquél recipiente o contenedor de algún producto químico y que tiene por objetivo el prevenir daños y en general cualquier inconveniente producto de la manipulación de estos. Su importancia es fundamental ya que muchas veces es la única alternativa de instrucción y/o prevención acerca del peligro que presenta una sustancia química (Wallau, 2013)<sup>36</sup>.

En las etiquetas de los recipientes para almacenar sustancias químicas debe constar la siguiente información:

---

<sup>35</sup> Organización Internacional Del Trabajo, (25 de abril de 1998). Los productos químicos en el lugar de trabajo. Romandía, ginebra, suiza.

<sup>36</sup> Wallau, w. M. (2013). Dangerous chemical products used in teaching laboratories - proposed system and examples for indicating their hazards on labels. São paulo: química nova.

- Identificación del producto
- El nombre o nombres de las sustancias peligrosas que contiene según la concentración y toxicidad.
- Nombre, dirección y teléfono del responsable de la comercialización.
- Símbolos e identificación del peligro.
- Las frases que indiquen los riesgos específicos (frases R)
- Las frases que indiquen los consejos de prudencia (frases S)
- El número CE formado por 7 dígitos escritos con el formato XXX-XXX-X, que corresponde al número de registro de la sustancia incluida en una de las dos listas siguientes: EINECS (Inventario Europeo De Sustancias Comerciales Existentes). ELINCS (Lista Europea De Sustancias Notificadas).

#### 1.1.5. Límites de Exposición

Los Límites de Exposición Profesional son valores de referencia para la evaluación y control de los riesgos inherentes a la exposición, principalmente por inhalación, a los agentes químicos presentes en el aire en los puestos de trabajo y, por lo tanto, para proteger la salud de los trabajadores, estos se establecen para su aplicación en la práctica de la Higiene Industrial y no para otras aplicaciones (Vega E. J., 2011)<sup>37</sup>.

Existen límites permisibles en todo el mundo que hacen referencia a las concentraciones de sustancias por debajo de las cuales la mayoría de los trabajadores pueden exponerse sin sufrir efectos adversos para la salud.

##### 1.1.5.1 Valor Limite Umbral (TLV)

Los TLV (Valores Límite Umbral) para agentes químicos expresan concentraciones en aire de diversas sustancias por debajo de las cuales la mayoría de los trabajadores pueden exponerse sin sufrir efectos adversos. Se admite que, dada la variabilidad de respuestas individuales, un porcentaje de trabajadores pueda experimentar ligeras molestias ante ciertas sustancias a estas concentraciones, (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2017)<sup>38</sup>. En Chile básicamente este aspecto está regulado específicamente por el D.S 594 2000/ Ministerio de Salud, específicamente en su artículo 59 donde establece tres tipos de exposición ambiental:

<sup>37</sup> Vega, e. J. (2011). Toxicología en salud ocupacional. La Habana: Ibarra ej

<sup>38</sup> Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2017). Límites de exposición profesional para agentes químicos en. España. Madrid: Servicios Gráficos Kenaf, S.L.

**Límite Permisible Ponderado:** Valor máximo permitido para el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos existente en los lugares de trabajo durante la jornada normal de 8 horas diarias, con un total de 45 horas semanales.

**Límite Permisible Temporal:** Valor máximo permitido para el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos en los lugares de trabajo, medidas en un período de 15 minutos continuos dentro de la jornada de trabajo. Este límite no podrá ser excedido en ningún momento de la jornada.

**Límite Permisible Absoluto:** Valor máximo permitido para las concentraciones ambientales de contaminantes químicos medida en cualquier momento de la jornada de trabajo.

#### 1.1.5.2 Los Valores Límites Biológicos (VLB)

Se entiende por indicador biológico un parámetro apropiado en un medio biológico del trabajador, que se mide en un momento determinado, y está asociado, directa o indirectamente, con la exposición global, es decir, por todas las vías de entrada, a un agente químico. Como medios biológicos se utilizan el aire exhalado, la orina, la sangre y otros. Según cuál sea el parámetro, el medio en que se mida y el momento de la toma de muestra, la medida puede indicar la intensidad de una exposición reciente, la exposición promedio diaria o la cantidad total del agente acumulada en el organismo, es decir, la carga corporal total. Generalmente se consideran dos tipos de Indicadores Biológicos (IB):

- IB de dosis. Es un parámetro que mide la concentración del agente químico o de alguno de sus metabolitos en un medio biológico del trabajador expuesto.
- IB de efecto. Es un parámetro que puede identificar alteraciones bioquímicas reversibles, inducidas de modo característico por el agente químico al que está expuesto el trabajador.

## 1.2. HIGIENE OCUPACIONAL

Hoy en día la Higiene ocupacional es un factor relevante en toda organización empresarial, independiente del rubro o tamaño de ésta. Es por ello, que es fundamental considerar y analizar esta rama debido a que una implementación apropiada de ésta modifica el ambiente físico, biológico o químico de trabajo para conseguir prevenir el surgimiento de enfermedades laborales. Cambiar algunas conductas profesionales deriva en la mejora del clima de trabajo, así como controlar distintos factores que inciden en el buen desempeño profesional o la exposición a ciertas condiciones climáticas o geográficas.

### 1.2.1. Definición

**Según La American Industrial Hygienist Association (AIHA) hace referencia de la higiene ocupacional como:**

“La Higiene Ocupacional es la ciencia dedicada a la identificación, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas en el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y/o el bienestar, o crear algún malestar entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad” ( Organización Internacional del Trabajo, 1998)<sup>39</sup>.

**Según la OMS y la OIT concuerdan en que la higiene ocupacional es:**

“La ciencia de la anticipación, reconocimiento y evaluación de riesgos y condiciones perjudiciales en el ambiente laboral así como del desarrollo de estrategias de prevención y control con el objetivo de proteger y promover la salud y el bienestar de los trabajadores salvaguardando también la comunidad y el medio ambiente general” (Rudolf Van de Haar, 2001)<sup>40</sup>.

---

<sup>39</sup> (OIT), O. I. (25 de Abril de 1998). Los Productos químicos en el lugar de trabajo. Romandía, Ginebra, Suiza.

<sup>40</sup> Rudolf Van De Haar, b. G. (2001). La higiene ocupacional en américa latina. Washington d.c: organización panamericana de la salud.

### 1.2.2. Enfoques

Dentro del área de la higiene ocupacional se destacan ciertos aspectos o enfoques específicos que son relevantes para establecer el alcance de ésta. Al referirse al alcance en otras palabras se contempla ciertas etapas o funciones que son necesarias y que tienen directa relación con su definición, dando a lugar básicamente las siguientes:

- **Anticipación:** Prever los riesgos potenciales para la salud provenientes de los procesos de trabajo, máquinas, herramientas, materiales, etc. Para tomar las medidas necesarias para prevenirlos en las etapas de planificación, diseño y/o selección.
- **Identificación:** Un diseño adecuado de las medidas de control requiere, asimismo, la caracterización física de las fuentes contaminantes y de las vías de propagación de los agentes contaminantes (Herrick, 2011)<sup>41</sup>. La identificación de riesgos permite determinar los agentes que pueden estar presentes y en qué circunstancias y la naturaleza con la posible magnitud de los efectos nocivos para la salud y el bienestar.
- **Evaluación:** Es la metodología mediante la cual se puede cuantificar o valorar los riesgos previamente reconocidos en la etapa de identificación para de esta forma llegar a conclusiones sobre el nivel de los mismos riesgos, y que están relacionadas a la comparación de los resultados en las mediciones con los valores límites de exposición que pueden ser de carácter legal, recomendados y en algunos casos según los propios criterios de evaluación cuándo no existan dichos valores
- **Control:** El objetivo de los pasos anteriores es para finalmente llegar a esta etapa final y para de esta forma saber de forma profesional cuál o cuáles serán las medidas de control que se implementarán para reducir los riesgos, siendo en la medida de lo posible la eliminación del riesgos o en su defecto la disminución o sustitución y así sucesivamente según la jerarquía de control de riesgos.

---

<sup>41</sup> Herrick, r. F. (2011). Higiene industrial herramientas y enfoques. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, 30.1-30.38.

### 1.3. INDUSTRIA QUÍMICA

Aquella que se ocupa de la extracción y procesamiento de las materias primas, tanto naturales como sintéticas, y de su transformación en otras sustancias con características diferentes de las que tenían originalmente, para satisfacer las necesidades de las personas (Licenciatura en química, 2012)<sup>42</sup> mejorando su calidad de vida. Su objetivo principal es elaborar un producto de buena calidad con el costo más bajo posible, y tratando de ocasionar el menor daño posible al medio ambiente.

#### 1.3.1. Industria química en Chile

La industria química chilena está compuesta por unas 130 empresas que producen alrededor de 300 sustancias químicas e industriales. Las principales exportaciones son de nitratos, yodo y carbonato de litio, metanol (Gobierno de Chile, 2012)<sup>43</sup>. Además se realiza una significativa cantidad de exportaciones químicas indirectas, a través de productos químicos utilizados por los sectores exportadores más importantes del país: minería del cobre, industria de la celulosa y el papel y la agroindustria.

La producción de varios productos químicos chilenos se presenta a escala mundial, por ejemplo los fertilizantes (nitratos) y otros productos químicos inorgánicos (tales como carbonato de litio, compuestos de yodo y cloruro de sodio), dicha producción es posible gracias a la existencia de importantes reservas de sales naturales en el norte de Chile (CONAMA, 2008)<sup>44</sup>.

En Chile, el comercio internacional de productos químicos es muy activo, alcanzando el año 2007 alrededor de un 5 % de las exportaciones nacionales, con un total de cerca de los MMUS\$ 3.150 y alrededor de un 20 % de las importaciones totales nacionales, con una importación de sustancias químicas que estuvo por encima de los MMUS\$ 8.750 (ASIQUM, 2014)<sup>45</sup>. Los productos químicos chilenos están accediendo a nuevos mercados mediante los acuerdos comerciales bilaterales y multilaterales, primero con países latinoamericanos vecinos y más recientemente, gracias a otros

---

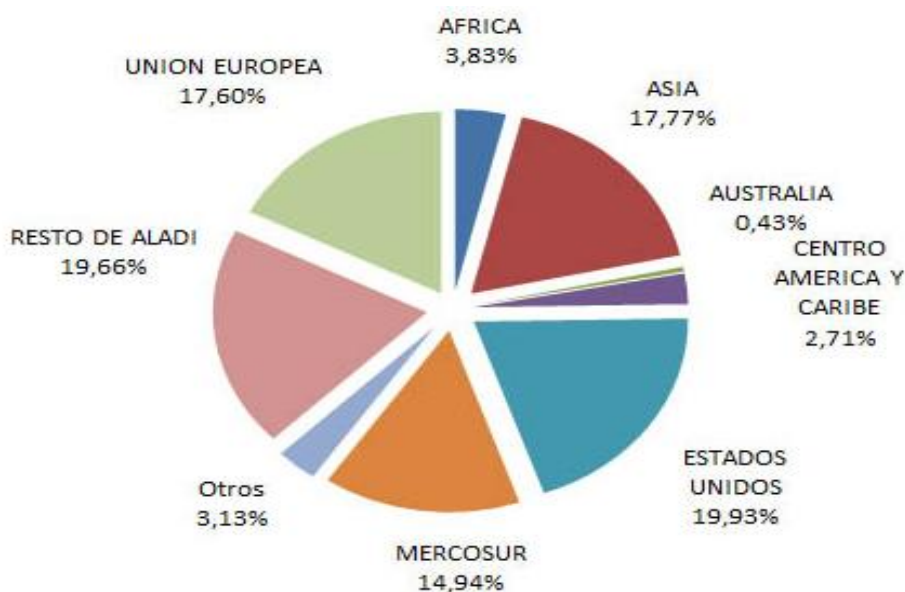
<sup>42</sup> Licenciatura en química. (8 de junio de 2012). Formulaciones. Obtenido de formulaciones: <http://formulacionesq1.blogspot.cl/2012/06/la-industria-quimica.html>

<sup>43</sup> Gobierno de Chile. (2012). Química 1º medio. Chile: marenostrom.

<sup>44</sup> Conama. (2008). Política nacional de seguridad química. Santiago: gobierno de Chile.

<sup>45</sup> Asiquim. (20 de abril de 2014). Asiquim. Obtenido de Asiquim: <http://www.asiquim.com/nwebq/industria-quimica/>

acuerdos regionales tales como MERCOSUR, la APEC y la Unión Europea, a países de otros continentes (gráfico 1-1).



Fuente: Asociación Gremial De Industriales Químicos De Chile

Gráfico 1-1: Destinos de las exportaciones del sector químico 2015

Otros sectores muy destacados de la industria química chilena son el de la extracción, procesamiento y producción del cobre, que sostiene vigorosamente la economía del país. Por otro lado, industria de la celulosa-papel y agroindustria. Es claro que para varias industrias químicas los mercados externos son los más importantes debido a que el mercado local chileno es limitado por su bajo número de habitantes.

### 1.3.2. Sectores o divisiones

Desde un punto de vista básico la industria química moderna se puede dividir en 3 categorías: el sector inorgánico pesado, que incluye los fertilizantes y otros productos químicos fabricados en grandes cantidades; el sector ligero, que comprende los fármacos y los tintes; y el sector orgánico pesado, que engloba los plásticos, las fibras sintéticas y las pinturas. (Guinness Publish Limited, 2012)<sup>46</sup>

<sup>46</sup> Guinness Publish Limited. (13 De Julio De 2012). Historia Y Biografías. Obtenido De Historia Y Biografías: [Http://Historiaybiografias.Com/Industria\\_Quimica/](http://Historiaybiografias.Com/Industria_Quimica/)

Existe por otro lado, una clasificación más amplia y detallada donde los productos de la industria química se dividen en: química básica, química especializada, química para la industria y el consumo final (Montes-Valencia, 2015)<sup>47</sup>:

- **Química básica:** Es aquella conformada o que se subdivide en petroquímica, polímeros e inorgánica básica.

**La industria petroquímica y Polímeros:** Es una plataforma fundamental para el crecimiento y desarrollo de importantes cadenas industriales como son la textil, la automotriz y del transporte, la construcción, los plásticos, los alimentos, los fertilizantes, la farmacéutica y la química (Sánchez-Salazar, 1999)<sup>48</sup>. La petroquímica es un área de la química abocada al estudio de los derivados del petróleo y su utilización en la industria, es una área vital ya que la demanda de combustibles crece día a día. Sin embargo el principal uso de los petroquímicos deriva finalmente en la elaboración de un amplio número de polímeros.

**Inorgánica básica:** Los compuestos inorgánicos básicos son utilizados en los sectores de la manufactura y la agricultura, son producidos en grandes cantidades e incluyen el ácido sulfúrico, el ácido nítrico, el carbonato de sodio, entre otros.

- **Química especializada:** esta categoría cubre una amplia variedad de químicos para la protección de cosechas (herbicidas, insecticidas y fungicidas), pinturas y tintas, colorantes (tintes y pigmentos). También se incluyen químicos usados en diversas industrias como la textil y del papel. Existe una tendencia en los Estados Unidos y Europa para centrarse en este sector más que en la química básica porque con una investigación y desarrollo activa (I &D), se generaran químicos de mejor calidad y con rentabilidad más estable.
- **Química para la industria y el consumo final:** este tipo de productos químicos son vendidos directamente al público. Incluyen detergentes, jabones y otros artículos de aseo. La investigación para la obtención de detergentes más efectivos y ambientalmente seguros se ha incrementado en los últimos veinte años, específicamente en encontrar surfactantes que sean capaces de limpiar casi que

---

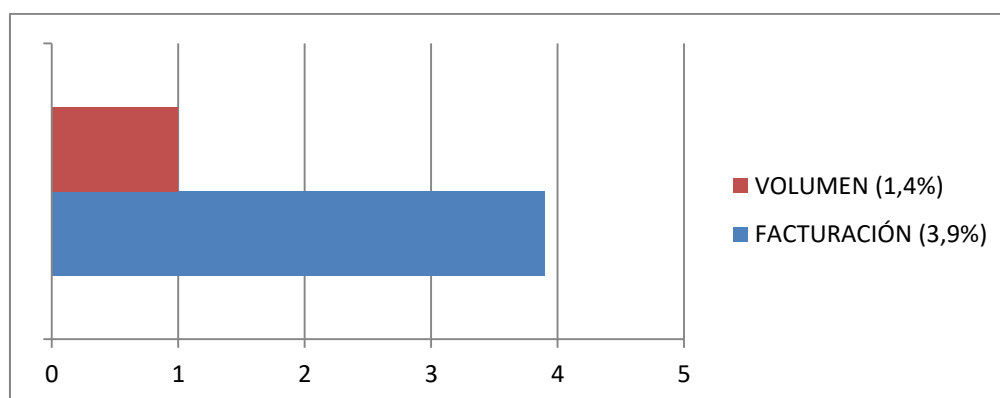
<sup>47</sup> Montes-Valencia, N. (2015). La Industria Química: Importancia Y Retos. Medellín, Colombia: Lámpsakos.

<sup>48</sup> Sánchez-Salazar, M. T. (1999). Industria Petroquímica Y Cambios Socioeconómicos Regionales En La Costa Del Golfo De México. El Caso Del Sureste De Veracruz. México: Ciudad Universitaria.

cualquier cosa desde una piel sensible hasta grandes plantas industriales (Montes-Valencia, 2015)<sup>49</sup>. El presente trabajo se desarrolla en una fábrica dedicada a la elaboración de productos de aseo, es por ello que se destaca la directa relación que existe entre esta temática, el estudio y en general con los puntos tratados a continuación.

### 1.3.3. Químicos para el aseo y limpieza

Esta categoría se puede clasificar dentro de la “Química para la industria y el consumo final” donde se incluyen detergentes y en general productos de aseo para el hogar. De acuerdo a un análisis realizado por Nielsen, durante el último año móvil (acumulado a noviembre 2013) se observa un variación positiva del +1.4% en la ventas en volumen de productos para el aseo del hogar en Chile respecto al mismo período del año anterior (The Nielsen company, 2014)<sup>50</sup>. Asimismo, en términos de facturación, el crecimiento de esta familia fue del +3,9% para el mismo período (gráfico 1-2).



Fuente: Canastas Nielsen NRI- Chile- Canasta de aseo del hogar-UAM

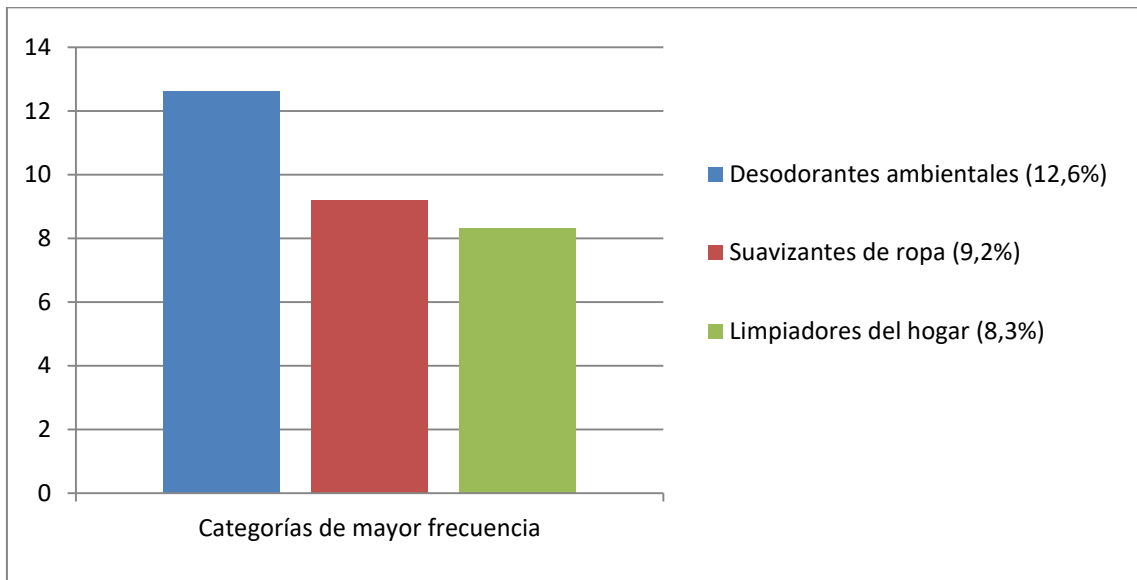
Gráfico 1-2: Crecimiento en volumen y facturación de los productos de aseo del hogar

Dentro de los productos presentes en el mercado se encuentran dentro de los más importantes y en gran aumento a: Betunes para el calzado, ceras, desodorantes ambientales, detergentes polvo y líquidos, hipoclorito de sodio, insecticidas, lavalozas, limpiadores del hogar, limpiadores sanitarios, limpiavidrios, lustramuebles, pilas y baterías, paños y fibras sintéticas, suavizantes para ropa y virutillas para cocina.

<sup>49</sup> Montes-Valencia, N. (2015). La Industria Química: Importancia Y Retos. Medellín, Colombia: Lámpsakos.

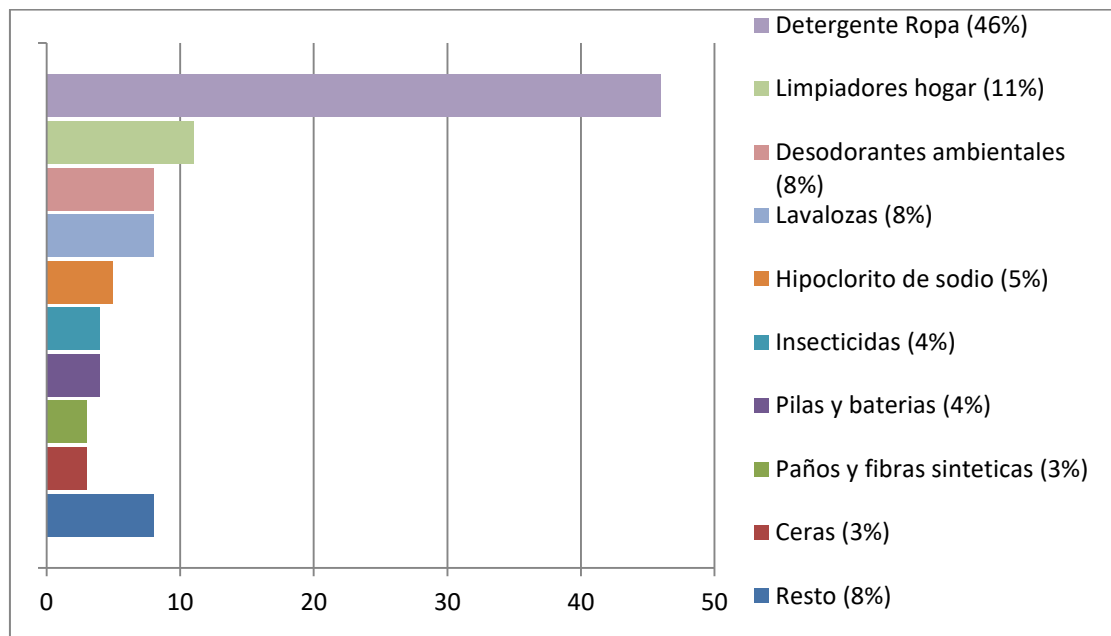
<sup>50</sup> The Nielsen Company. (20 De Febrero De 2014). Nielsen. Obtenido De Nielsen: [Http://www.nielsen.com/cl/es/insights/news/2014/productos-de-aseo-para-el-hogar-tendencias-de-consumo-en-el-mercado-chileno.html](http://www.nielsen.com/cl/es/insights/news/2014/productos-de-aseo-para-el-hogar-tendencias-de-consumo-en-el-mercado-chileno.html)

Las categorías de desodorantes ambientales, suavizantes para ropa y limpiadores del hogar fueron quienes presentaron las mayores tasas de crecimiento en facturación dentro de la canasta de productos para el aseo del hogar (gráfico 1-3). En lo que respecta al peso de las distintas categorías dentro de dicha canasta, destacan los detergentes para ropa con un 46% del total de la facturación. Le siguen en importancia Limpiadores del hogar (11%), lavalozas (8%) e hipoclorito de sodio (5%) como aparece en el gráfico 1-4.



Fuente: Canastas Nielsen NRI- Chile- Canasta de aseo del hogar-UAM

Gráfico 1-3: Categorías de mayor facturación en la canasta familiar

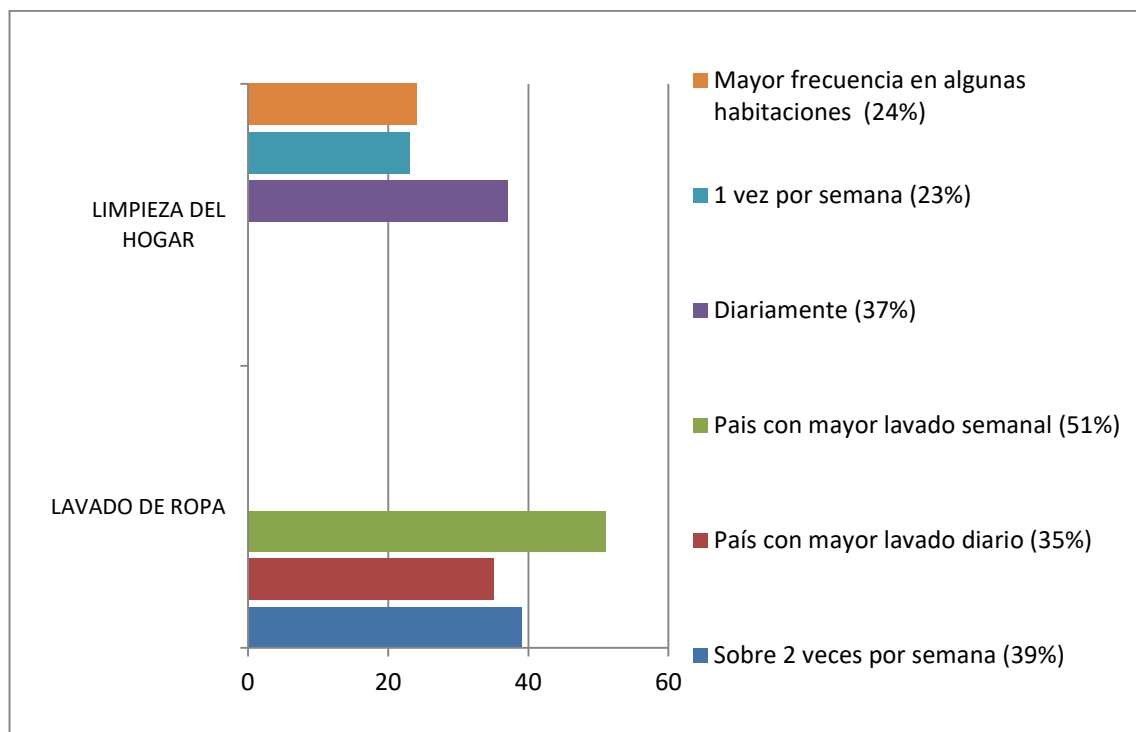


Fuente: Canastas Nielsen NRI- Chile- Canasta de aseo del hogar-UAM

Gráfico 1-4: Peso en facturación canasta familiar

Otro factor bastante relevante a la hora de explicar el constante aumento de esta sección de la industria química orientada a el aseo doméstico e industrial es la frecuencia de uso; es decir, qué tanto y cada cuánto la población requiere la utilización de productos químicos para la finalidad ya mencionada. Según un estudio realizado a los “hábitos de limpieza en los hogares latinoamericanos” (The Nielsen Company, 2016)<sup>51</sup> se puede afirmar que a nivel latinoamericano en cuanto a la limpieza del hogar 37% se realiza la limpieza del hogar todos los días, 24% considera que determinadas habitaciones deben ser aseadas con más frecuencia que otras (principalmente el baño y la cocina) y el 23% afirmó que limpia solo una vez a la semana (gráfico 1-5).

Enfocándose en el lavado de ropa es común realizar el lavado una vez a la semana (39%), pero también dos o más veces (39%), destacando el caso de Argentina que es el país que más realiza lavado diario (35%) y Venezuela el que más lo hace semanalmente (51%) como se ve en el gráfico 1-5. Finalmente, un aspecto no menor es la utilización de lavadora y secadora donde se rescatan datos como que el 74% tiene esta forma de lavado, mientras que el 15%, que dispone del espacio, prefiere realizar lavado a mano y secado en cuerda, sin embargo, el 7% encarga su ropa a otra persona y el 4% lo deja a cargo de su lavandería. Por lo tanto, es claro que actualmente este segmento se encuentra en un gran crecimiento a nivel latinoamericano.



Fuente: Elaboración propia en base a estudio Nielsen

Gráfico 1-5: Hábitos de limpieza en hogares latinoamericanos

<sup>51</sup> The Nielsen Company. (12 de Mayo de 2016). Así son los hábitos de limpieza en los hogares latinoamericanos. New york

## 1.4. EFECTOS POR EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS

En esta sección se destaca el análisis de una gran cantidad de afecciones producidas por la exposición a agentes químicos en el lugar de trabajo, destacando enfermedades y complicaciones tanto a nivel respiratorio como dérmico.

### 1.4.1. Enfermedades respiratorias

Las enfermedades respiratorias asociadas a agentes inhalables representan un numeroso grupo de patologías. Van desde las asfixias químicas hasta el cáncer, pasando por lesiones irritantes, neumoconiosis, enfermedad bronquial obstructiva crónica e infecciones.

#### 1.4.1.1. Irritación respiratoria

Los irritantes causan una lesión aguda del epitelio respiratorio y puede desencadenar procesos de oxidación celular que generan lesiones definitivas. También las sustancias causticas como álcalis, los humos metálicos y los vapores de polímeros pueden desencadenar episodios agudos de compromiso general (fiebre) dificultad respiratoria (Gutiérrez, 2015)<sup>52</sup>.

Los gases irritantes son aquellos que, al ser inhalados, se disuelven en el agua de la mucosa de las vías aéreas y provocan una respuesta inflamatoria, en general debida a la liberación de radicales ácidos o alcalinos. Las exposiciones al gas irritante afectan sobre todo las vías aéreas y causan traqueítis, bronquitis y bronquiolitis.

Entre los gases irritantes más importantes, se encuentra el cloro, el fosgeno, el dióxido de azufre, el cloruro o sulfuro de hidrógeno, el dióxido de nitrógeno, el ozono y el amoníaco. Una exposición frecuente consiste en mezclar amoníaco con limpiadores que contienen lejía; se libera el gas irritante cloramina. Los gases irritantes solubles causan ardor intenso y otras manifestaciones de irritación de los ojos, la nariz, la garganta, la tráquea y bronquios principales y la gravedad suele estar relacionada con la dosis. Los gases insolubles causan menos síntomas inmediatos, si bien pueden producir disnea

---

<sup>52</sup> Gutiérrez, u. L. (2015). Irritantes químicos y prevalencia de asma y bronquitis crónica en los trabajadores de los servicios de limpieza de los establecimientos de salud de la región puno, Perú. Bucaramanga: revista de la universidad industrial de Santander. Salud.

(Ahogo o dificultad en la respiración) o tos (Newman, Lesión por inhalación de gas irritante, 2005)<sup>53</sup>.

#### 1.4.1.2. Neumonitis por hipersensibilidad

La neumonitis química o por hipersensibilidad es una inflamación en los pulmones y puede suceder después de haber inhalado sustancias químicas nocivas, polvos, o gases. La neumonitis puede convertirse en una condición de largo plazo si no se trata o si está expuesto a productos químicos durante un largo período de tiempo (Erdem, 2016)<sup>54</sup>. La neumonitis química puede causar problemas de moderados a severos (graves) y puede llegar a ser mortal. De una forma más amplia, se trata de un grupo de enfermedades denominadas de acuerdo a los agentes, como pulmón del granjero, del criador de aves o del trabajador de queso, caracterizado por una reacción de anticuerpos y células a un agente específico, con manifestaciones pulmonares.

#### 1.4.1.3. Asma ocupacional

Se caracteriza por una obstrucción reversible y variable de la vía aérea, desencadenada por un agente presente en el sitio de trabajo. En Chile se asocia a polvos de madera (aserraderos, mueblerías, barracas), harinas (panaderías, molinos), isocianato de tolueno (fábricas de espuma para colchones). Otros agentes son productos animales, desechos de pájaros, polen de plantas, enzimas biológicas (detergentes), metales, humos, drogas (penicilinas, cefalosporinas, metildopa, tetraciclina). El asma bronquial es la enfermedad respiratoria más frecuente en el mundo y su prevalencia va en aumento.

#### 1.4.1.4. Cáncer pulmonar

El cáncer pulmonar es el tipo de cáncer de mayor letalidad tanto para hombres como para mujeres. Cada año mueren más personas de cáncer en el pulmón que de cáncer de mama, de colon y de próstata combinados. El consumo de cigarrillo es la principal causa de este tipo de cáncer. Otro factor importante es la exposición a químicos cancerígenos, como el uranio, el berilio, el cloruro de vinilo, los cromatos de níquel, los

---

<sup>53</sup> Newman, I. S. (2005). Lesión por inhalación de gas irritante. Colorado: University of Colorado at Denver.

<sup>54</sup> Erdem, D. S. (2016). Complicaciones pulmonares de la neumonía química. Esmirna: Arch argent pediatr.

productos del carbón, el gas mostaza, los éteres clorometílicos, la gasolina y los productos de la combustión del diesel.

A lo largo de la historia se ha ido reconociendo el potencial cancerígeno de determinadas sustancias químicas presentes en el mundo del trabajo. Así, en 1775, Sir Percival Pott describió la alta frecuencia de casos de cáncer de escroto entre los jóvenes deshollinadores de Londres (Hidalgo, 2007)<sup>55</sup>. El estudio del efecto carcinógeno de determinados compuestos sobre el hombre se empezó a globalizar, desde un punto de vista documental, en 1972 por la International Agency Research for Cancer (IARC), dependientes de la OMS y, desde aquella fecha hasta ahora, se han publicado más de 60 monografías al respecto, 9 donde clasifican las sustancias examinadas en diferentes grupos<sup>56</sup>.

#### 1.4.2. Efectos cutáneos

De entre los agentes contaminantes que se encuentran o se manejan en los puestos de trabajo, una gran variedad pueden causar efectos adversos en el organismo, y de forma particular en la piel. Algunos agentes contaminantes pueden producir alteraciones de la piel, irritación, sensibilización, infección y, algunos, inducen o promueven procesos cancerígenos en la misma. Las enfermedades de la piel representan la mayor proporción entre las enfermedades de origen profesional (Calleja, 2009)<sup>57</sup>.

##### 1.4.2.1. Dermatitis aguda de contacto

La dermatitis de contacto se define como un padecimiento de tipo agudo o crónico que se produce por contacto directo de la piel con irritantes químicos o de otro tipo. En 80% de los casos, el proceso se debe a la exposición excesiva y a los efectos acumulativos de irritantes conocidos o universales, por ejemplo: jabones, detergentes, solventes orgánicos y otras sustancias como plantas e incluso varias especies animales, el resto, es el resultado de sensibilizaciones (Ma Dolores Azúa Blanco, 2009)<sup>58</sup>. La respuesta normal del mecanismo de defensa del cuerpo para hacer frente a la lesión en la

---

<sup>55</sup> Hidalgo, r. M. (2007). La exposición laboral a agentes químicos cancerígenos. Cataluña: Mapfre seguridad.

<sup>56</sup> García, d. R. (2001). Cáncer de piel y ocupación. La Habana: revista cubana de medicina.

<sup>57</sup> Calleja, a. H. (2009). Agentes biológicos. Enfermedades de la piel. Notas técnicas de prevención INSHT, 1-10.

<sup>58</sup> María dolores Azúa Blanco, j. P. (2009). Epidemiological study of the allergic contact dermatitis in people over 65 years old. Barcelona: Gerokomos.

piel es la inflamación. Las manos suelen ser las más afectadas, pero si los agentes químicos son nieblas, polvos o humos, también pueden verse afectadas la cara y el cuello.

#### 1.4.2.2. Dermatitis alérgica de contacto

Es una respuesta inmune de la piel a la exposición a un agente químico. Aunque es difícil diferenciarla de la dermatitis aguda de contacto, en la dermatitis alérgica se activa la respuesta a dosis muy bajas del agente químico concreto cuando el cuerpo ya se ha sensibilizado. La dermatitis alérgica de contacto puede aparecer en partes del cuerpo que no han estado en contacto directo con el producto químico. El producto provoca una reacción, toda la piel se sensibiliza y puede aparecer una erupción en cualquier parte del cuerpo (Martínez, 2009)<sup>59</sup>.

#### 1.4.2.3. Reacciones fototóxicas y fotosensibles

La fotosensibilidad es una reacción cutánea anormal que se produce por la combinación de una sustancia química y la exposición de luz ultravioleta (UV). La fotosensibilidad puede provocar dos tipos de reacciones: fototóxicas o fotoalérgicas

En la fototoxicidad química aparece dolor, enrojecimiento, inflamación y algunas veces una decoloración marrón o azul grisácea en las áreas de la piel que han estado expuestas a la luz UV por un tiempo breve, dichos síntomas parecen los de una quemadura solar, pero la reacción difiere de esta en que solo aparece después haber tomado ciertos fármacos (como tetraciclina o diuréticos) o compuestos químicos, o haber aplicado sobre la piel ciertas sustancias (como un perfume o alquitrán de hulla). Algunas plantas (incluyendo la lima, el apio y el perejil) contienen compuestos denominados furanocumarinas que hacen que algunas pieles sean más sensibles a los efectos de la luz UV. Esta reacción se denomina fitofotodermatitis (Zayas-Pinedo, 2014)<sup>60</sup>.

En la fotoalergia, una reacción alérgica causa enrojecimiento, descamación, prurito y a veces ampollas y manchas que parecen una urticaria. Este tipo de reacción puede aparecer tras aplicar lociones para después del afeitado, protectores solares y sulfonamidas. Las sustancias que causan fotoalergia sólo la producen después de una

---

<sup>59</sup> Martínez, m. L. (2009). Allergic contact dermatitis to corticosteroids. Cuenca: revista clínica de medicina de familia.

<sup>60</sup> Zayas-Pinedo. (2014). Phototoxicity reaction after exposure to ruta graveolens. Madrid: Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana.

exposición a la sustancia y a la luz solar (puesto que es esta luz la que hace que la sustancia desencadene la fotoalergia). Las reacciones fotoalérgicas pueden afectar a zonas de piel que no han estado expuestas al sol. Por lo general aparecen de 24 a 72 horas después de la exposición solar (Dra. María de Lourdes Alonzo Pareyón, 2000)<sup>61</sup>.

#### 1.4.2.4. Foliculitis y acné relacionado con el trabajo

La foliculitis es un término un tanto inespecífico que se refiere a la inflamación del folículo piloso. Si la higiene personal es deficiente, los folículos pilosos pueden desarrollar lesiones a medida que entran en contacto repetido con materiales como fluidos de metalistería, parafina o hulla. Además de una intensa decoloración y la cicatrización de la piel, pueden producirse casos de cloracné, que también pueden dañar al hígado como consecuencia de una exposición a sustancias químicas como dioxinas cloradas, difenoles y tetraclorobenceno (Bello, 2012)<sup>62</sup>.

El cloracné es una forma muy grave de acné industrial causado por la exposición a compuestos clorados complejos y dioxina, han existido epidemias después de accidentes industriales como lo ocurrido en Bhopal India que afectó a la población que vivía en alrededores de la fábrica, los compuestos nocivos son muy potentes y el desarrollo de lesiones continua meses después de la exposición (Marks, 2012)<sup>63</sup>.

#### 1.4.2.5. Reacciones inducidas por el sudor

Si la higiene personal es deficiente, los folículos pilosos pueden desarrollar lesiones a medida que entran en contacto repetido con materiales como fluidos de metalistería, parafina o hulla. Además de una intensa decoloración y la cicatrización de la piel, pueden producirse casos de cloracné, que también pueden dañar al hígado como consecuencia de una exposición a sustancias químicas como dioxinas cloradas, difenoles y tetraclorobenceno.

---

<sup>61</sup> Dra. María de Lourdes Alonzo Pareyón, D. M. (2000). Fotoalergia y fototoxia. España: Rev Cent Dermatol Pascua.

<sup>62</sup> Cristina. Bello. (2012). Necrotizing herpes folliculitis. Report of one case. Santiago: revista médica de Chile.

<sup>63</sup> Marks, r. (2012). Dermatología. Ciudad de México: el manual moderno.

#### 1.4.2.6. Úlceras

Son lesiones producidas por medicamentos u otros productos químicos que al contacto con la mucosa la pueden dañar y producir úlceras. Las úlceras pueden producirse sobre todo en las manos, cuando la piel entra en contacto con agentes corrosivos o sensibilizantes, como dicromato de potasio, ácido crómico, óxido cálcico, nitrato cálcico, trióxido de arsénico. La evolución natural de la lesión cutánea es la formación de una escara, su desprendimiento y formación de una úlcera secundaria que no cierra o que si lo hace, evoluciona muy lentamente (tres a seis meses) dando lugar a cicatrices deformantes y retracciones.

#### 1.4.2.7. Cambios en la pigmentación

La coloración anormal de la piel puede producirse cuando las sustancias químicas reaccionan con una proteína estructural específica que activa un cambio de color en las capas más externas de la piel o bien se acumulan más profundamente en la piel. Por ejemplo, el éter monobencilo de hidroquinona y los fenoles producen destrucción de los melanocitos (células características de la epidermis que producen la melanina, un pigmento presente en la mayoría de los seres vivos). También, el arsénico, mercaptoetilaminas, cloroquina, hidroxiclороquina y corticoesteroides (variedad de hormonas del grupo de los esteroides y sus derivados) suprimen metabólicamente los melanocitos.

#### 1.4.2.8. Cáncer y lesiones especiales en la piel

Los cancerígenos profesionales presentan gran importancia desde el punto de vista de la salud pública, por las posibilidades de prevención que ofrece la normativa y las mejoras de la higiene industrial. En la mayoría de los casos, aumentan notablemente el riesgo relativo de determinados tipos de cáncer; siendo posible que existan otros cancerígenos profesionales que no se han detectado todavía debido a que sólo suponen un pequeño aumento del riesgo, o simplemente porque no han sido estudiados (Boffetta, 1998)<sup>64</sup>.

Se recogen como agentes causales los relacionados con la preparación, empleo y manipulación del arsénico y sus compuestos (Carcinoma epidermoide de piel y

---

<sup>64</sup> P., B. (1998). Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Oficina internacional del trabajo; ministerio de trabajo y asuntos sociales, instituto nacional del seguridad e higiene del trabajo. Ginebra: jeanne mager j.

Enfermedad de Bowen) y de los Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), productos de destilación del carbón: hollín, alquitrán, betún, brea, antraceno, aceites minerales, parafina bruta, los compuestos y a los residuos de estas sustancias.

## 1.5. MÉTODOS CUALITATIVOS

El método cualitativo o la investigación cualitativa como también se le llama, es una técnica o método de investigación que alude a las cualidades, donde los investigadores siguen un diseño de investigación flexible, comenzando sus estudios con interrogantes vagamente formuladas.

Las evaluaciones higiénicas cualitativas son un sistema directo de evaluación del riesgo higiénico potencial, que se basan en la información fiable y fácilmente accesible de las propiedades químicas, físicas y toxicológicas de las sustancias involucradas y de las condiciones técnicas del proceso industrial. Existen una gran variedad de métodos cualitativos, sin embargo en el presente estudio luego de un previo análisis se destacan algunos de ellos:

- Bandas de control
- COSHH Essentials
- Kit de herramientas para el control de productos químicos (CCTK).
- El sistema de control del lugar de trabajo para sustancias peligrosas (EMKG).
- Metodología de evaluación simplificada del riesgo químico.

### 1.5.1. Control Banding

El término Control Banding (CB) o Bandas de Control son técnicas usadas para la evaluación y gestión de riesgos laborales y es un enfoque complementario para la protección del trabajador, que se centra en el control de las exposiciones. Consiste en agrupar los riesgos (bandas de riesgos), el potencial de exposición (bandas de exposiciones) y la combinación de estos grupos de bandas genera un conjunto de controles (Health and Safety Executive) <sup>65</sup>.

Comprenden un conjunto de métodos simplificados para la evaluación y el control del riesgo por exposición a sustancias químicas en los lugares de trabajo, que tienen sus orígenes en los años 70 del pasado siglo.

---

<sup>65</sup> Health and Safety Executive. (s.f.). Controlling exposure to chemicals – a simple control banding. COSHH essentials, 1-10.

Esta técnica busca predecir la exposición potencial al agente químico recogiendo información sobre la peligrosidad del agente a partir de su Hoja de Datos de Seguridad o de datos toxicológicos. La combinación de todas estas variables permite clasificar las operaciones estudiadas en bandas o grupos de riesgo potencial, a los que corresponden medidas preventivas de distinta jerarquía, que van desde la ventilación general, a la extracción localizada o al confinamiento del proceso, entre otras (Ollera, 2010)<sup>66</sup>.

Estos métodos encuentran su justificación, principalmente, en la no disponibilidad de valores límite de exposición para la gran mayoría de las sustancias químicas presentes en los lugares de trabajo y en el elevado coste en recursos de los métodos tradicionales de la higiene, basados en la toma de muestras y cuantificación del nivel de contaminantes ambientales presentes.

#### 1.5.2. COSHH Essentials

Metodología de evaluación de riesgos desarrollada por el Health and Safety Executive (HSE) del Reino Unido para orientar a las empresas sobre la normativa sobre control de sustancias peligrosas (Control of Substances Hazardous to Health o COSHH) (Jones, 2005)<sup>67</sup>. La metodología cualitativa diseñada inicialmente para prestar apoyo a pequeños y medianos empresarios y también a técnicos de prevención para el cumplimiento de tal normativa, se denomina COSHH Essentials y se utiliza principalmente para determinar la medida de control apropiada (ventilación, extracción localizada, confinamiento, entre otros) para la tarea que está siendo evaluada y no para determinar el nivel de riesgo de esta.

El método establece 4 niveles de riesgo (1, 2, 3 y 4) en función de las siguientes variables:

- a) El peligro intrínseco de la sustancia.
- b) Su potencial de exposición ambiental.
- c) La cantidad de sustancia utilizada.

El peligro intrínseco de las sustancias se clasifica en 5 categorías (A, B, C, D y E), de acuerdo con las frases R que deben aparecer en la etiqueta del producto y en su correspondiente Hoja de Seguridad. Además, algunas sustancias pueden plantear riesgos

---

<sup>66</sup> Ollera, n. C. (2010). Control banding, una herramienta complementaria a la evaluación cuantitativa en higiene industrial. Barcelona: centro nacional de condiciones de trabajo. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (insht).

<sup>67</sup> Jones, R. M. (2005). Evaluation of coshh Essentials for Vapor Degreasing and Bag Filling Operations. *Annals of work exposures and health*, 137-147.

debido al contacto con la piel o mucosas externas. El potencial de exposición se clasifica en función de la volatilidad de los líquidos y tendencia a formar polvo en caso de sólidos.

Usando estos 3 aspectos de información (peligro intrínseco, potencial de exposición ambiental y cantidad de sustancia utilizada), una tabla indica el nivel previsible de riesgo de acuerdo con la categoría del peligro, la tendencia para pasar al medio ambiente y la cantidad de sustancia utilizada (Oller, 2000)<sup>68</sup>.

### 1.5.3. Kit de Herramientas para el Control de Productos Químicos (CCTK)

Esta herramienta ha sido diseñada por un grupo de higienistas ocupacionales reunidos por la Asociación Internacional de Higiene Ocupacional (IOHA) con representantes de Gran Bretaña, EE UU, Australia, África del Sur y Asia pensando en empresas pequeñas y medianas de países en desarrollo.

El Kit de Herramientas para el Control de Productos Químicos, esboza un esquema para la protección contra sustancias químicas nocivas y peligrosas en el lugar de trabajo. Debido al uso generalizado de pesticidas en los países en desarrollo, el kit de herramientas incluye además un enlace directo del uso de plaguicidas a una serie de hojas de orientación de la tarea de pesticidas. También incluye hojas de orientación general para cuatro enfoques de control de los productos químicos como la ventilación general, ingeniería de control, contención y control más sofisticado (International Labour Office, 2000)<sup>69</sup>.

### 1.5.4. Esquema simple de las sustancias peligrosas (EPCP)

El Instituto Federal Alemán de Seguridad y Salud Ocupacional (BAuA) desarrolló en el año 2005 el Esquema Simple de las Sustancias Peligrosas (EPCP), el cual es un documento de orientación práctica. Con esta guía a los riesgos al manipular sustancias peligrosas pueden ser rápidamente detectados y así obtener medidas de protección adecuadas. El EPCP está destinado a ayudar especialmente a pequeñas y medianas empresas (PYME), los expertos en seguridad, médicos de empresa y servicios de orientación ocupacional que resulta finalmente en traducir la información o datos de

---

<sup>68</sup> Oller, n. C. (2000). Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes. INSHT, 1-7.

<sup>69</sup> International Labour Office. (2000). International chemical control toolkit. Geneva: safework.

las hojas de seguridad y los lugares de trabajo en medidas o condiciones de trabajo más seguras (Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA, 1995)<sup>70</sup>.

El EMKG se divide en ocho pasos donde a partir de los pasos uno a cuatro se ocupan de los riesgos resultantes de la inhalación y el paso cinco a siete con los riesgos derivados del contacto dérmico. El último paso es comprobar el rendimiento de las medidas de protección. Para pasar a través de estos ocho pasos es necesario disponer de información sobre la sustancia peligrosa de la Hoja de Datos de Seguridad y la información relacionada con la tarea.

Con la ayuda del EMKG las áreas problemáticas se encuentran en funcionamiento y establecen prioridades apropiadas para la acción. Los usuarios no requieren un conocimiento profundo de la normativa relacionada con las sustancias peligrosas, ya que la información es fácilmente accesible desde las Hojas de Datos de Seguridad (Pérez, 2014)<sup>71</sup>.

#### 1.5.5. Metodología de evaluación simplificada del riesgo químico

El Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) en colaboración con el Centro Nacional para la Protección y Prevención (CNPP), ha desarrollado una metodología simplificada de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos y de riesgos para la salud, seguridad y medio ambiente derivados de dichos agentes.

Este tipo de método es útil para realizar un diagnóstico inicial de la situación de riesgo químico, siendo posible finalizar la evaluación cuando el riesgo sea bajo. En el resto de los casos habrá que adoptar medidas correctoras o realizar una evaluación detallada, a veces con mediciones ambientales. La evaluación simplificada del riesgo por inhalación de agentes químicos que se propone se realiza a partir de las siguientes variables:

- Riesgo potencial.
- Propiedades físico-químicas (la volatilidad o la pulverulencia, según el estado físico).
- Procedimiento de trabajo.
- Medios de protección colectiva (ventilación).
- Un factor de corrección, cuando el Valor Límite Ambiental (VLA) del agente químico sea muy pequeño, inferior a 0,1 mg/m<sup>3</sup>.

---

<sup>70</sup> federal Institute For Occupational Safety And Health (Baua. (1995). Easy-to-use workplace control scheme for hazardous substances. Dortmund: friedrich-henkel-weg.

<sup>71</sup> Pérez, J. R. (2014). Metodologías cualitativas. Pontevedra: Fremap.

Para cada variable se establecen unas clases y una puntuación asociada a cada clase. La puntuación del riesgo se hace a partir de la puntuación obtenida para estas cuatro variables y el factor de corrección que sea aplicable (Rodríguez, 2012)<sup>72</sup>.

## 1.6. MARCO REGULATORIO NACIONAL

La exposición a agentes químicos está directamente relacionada con las líneas de producción o procesos industriales. Estos agentes químicos pueden ser utilizados como un componente de las líneas productivas u obtenidas como productos intermediarios o como parte de los residuos del proceso. En cualquiera de dichas situaciones, los agentes químicos deben ser evaluados como un factor de riesgo laboral y por tanto, monitoreados a fin de prevenir o controlar el riesgo. Por ello, actualmente la regulación chilena entrega suficientes herramientas para fundamentar la exigencia de medidas preventivas, por parte de empleadores y trabajadores, para lograr una adecuada protección tanto de la salud como del medio ambiente frente a estos agentes de riesgo.

La legislación chilena, entre sus políticas de salud pública, considera relevante la preocupación por la salud de las y los trabajadores del país, particularmente en lo que se refiere a la prevención y vigilancia epidemiológica de las enfermedades que derivan o se agravan por efectos de los agentes de riesgo en el trabajo.

### 1.6.1. Matriz Legal Aplicable

Para el caso de los riesgos a exposición de agentes químicos, se han dispuesto a la fecha una serie de leyes, normas y reglamentos técnicos, orientados a regular a todas las empresas, para reducir los riesgos a enfermedades causadas por la exposición excesiva o a largo plazo de tales agentes. Se ha dispuesto una tabla con las leyes, decretos y artículos relacionados íntegramente con el presente trabajo (tabla 1-1).

Tabla 1-1: Resumen marco legal aplicable

<b>Decreto/ Ley</b>	<b>Descripción</b>	<b>Organismo/Año</b>
Constitución Política de la República de Chile	Constitución Política de la República de Chile	Ministerio Secretaría General de la Presidencia/1980

<sup>72</sup> Rodríguez, m. E. (2012). Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (insht). 1-8.

Código del Trabajo	Código del Trabajo	Ministerio Del Trabajo Y Previsión Social/2003
DFL 725	Código Sanitario	Ministerio de Salud Pública/1967
Ley 16.744	Normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales	Ministerio del Trabajo y Previsión Social/1968
D.S 594	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo	Ministerio de Salud/2000
D.S 43	Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas	Ministerio de Salud/2016
D.S 148	Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos	Ministerio de Salud/2004
D.S 18	Certificación de calidad de elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales	Ministerio de Salud/1982
D.S 40	Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales.	Ministerio del Trabajo y Previsión Social/1969
NCh 2245	Hoja de datos de seguridad de productos químicos. contenido y orden de las secciones	Instituto Nacional de Normalización/2015
NCh 382	Sustancias peligrosas – Clasificación general	Instituto Nacional de Normalización/1997
NCh 2190	Transporte de sustancias peligrosas-Distintivos para Identificación de Riesgos	Instituto Nacional de Normalización/2003
NCh 1411	Prevención de riesgos-Parte 4: Señales de seguridad para la identificación de riesgos de materiales	Instituto Nacional de Normalización/1978

Fuente: Elaboración propia en base a Biblioteca Congreso Nacional

## 1.6.2. Normativa General

A continuación se presenta el marco legal aplicable directamente con el riesgo a exposiciones de agentes químicos en el lugar de trabajo, en territorio nacional, específicamente un resumen a modo de explicación de cómo se entiende la aplicación de la normativa.

### 1.6.2.1. Constitución Política de la República de Chile, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1980

Específicamente en su artículo 19 establece que “La Constitución asegura a todas las personas el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de la persona”, aspecto que va directamente relacionado con el presente estudio, donde se evalúa los riesgos que pudiesen afectar a los trabajadores.

### 1.6.2.2. Código del Trabajo, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 2003

Aplica de forma directa ya que dentro del código del trabajo, específicamente el Art. 184 establece claramente que “El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, informando de los posibles riesgos y manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales”.

### 1.6.2.3. Decreto con Fuerza de Ley N° 725, Ministerio de Salud Pública, 1967

Dentro de los muchos aspectos que regula la presente normativa se destaca y vincula con el presente trabajo el Artículo 67°.- “Corresponde al Servicio Nacional de Salud velar porque se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes en conformidad a las disposiciones del presente Código y sus reglamentos.”

#### 1.6.2.4. Ley 16.744, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 1968.

Esta ley dentro de las más importantes se destaca, ya que es aquella que regula y establece aspectos, condiciones y normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Se establece una directa relación con el presente trabajo de título ya que considera y regula aspectos como personas a las que protege, contingencias cubiertas, tipos de prestaciones brindadas y la regulación en cuanto a la prevención de riesgos, aspecto fuertemente relacionado con la temática de este trabajo.

#### 1.6.2.5. Decreto Supremo N° 594, Ministerio de Salud, 2000

Entre los muchos aspectos relevantes que considera la presente normativa se destaca por ejemplo las condiciones ambientales y ventilación del lugar de trabajo, agentes contaminantes, la disposición de residuos industriales, líquidos y sólidos, y finalmente límites permisibles para agentes químicos en el lugar de trabajo.

#### 1.6.2.6. Decreto Supremo N° 43, Ministerio de Salud, 2016

Normativa que regula las condiciones básicas de seguridad en que deben mantenerse las sustancias peligrosas, de manera de evitar riesgo en la salud de la población y los trabajadores, mediante el establecimiento de las condiciones de seguridad en las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas ( 9 clases), así también como los requisitos de las instalaciones que los almacenan (bodegas). Complementariamente establece el tipo de etiquetado de sustancias peligrosas mediante un recuadro de seguridad, incluyendo el idioma, pictograma y el contenido de esta etiqueta. Finalmente establece que corresponderá a las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud, en su calidad de autoridad sanitaria, fiscalizar la aplicación y cumplimiento del presente reglamento.

#### 1.6.2.7. D.S 148, Ministerio de Salud, 2004

El uso y manejo de productos químicos es evidente e inherente que debido a la elaboración de nuevos productos se originan también residuos peligrosos industriales, y es debido a ello la importancia del presente reglamento el cual regula específicamente el manejo de residuos peligrosos. De los muchos aspectos se destaca condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia,

almacenamiento, transporte, tratamiento, reúso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos. También son considerables de mencionar la identificación de los residuos.

#### 1.6.2.8. Decreto Supremo N° 18, Ministerio de Salud Pública, 1982

Se menciona este decreto ya que regula aspectos relevantes sobre los equipos de protección personal (EPP), por ejemplo establece en su artículo 1 que los aparatos, equipos y elementos de protección personal contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales que se utilicen deberán cumplir con las normas y exigencias de calidad que rijan a tales artículos, según su naturaleza. Todo lo anterior relacionado al contexto del presente trabajo de título debido a que en la empresa existe el constante uso de elementos de protección personal.

#### 1.6.2.9. Decreto Supremo N° 40, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 1969

La presente normativa está relacionada y considerada dentro del marco legal ya que es el reglamento sobre prevención de riesgos profesionales. Dentro de este reglamento se destacan diversos aspectos, destacando en mayor medida el papel que juegan las mutualidades dentro de la prevención de riesgos, la importancia del Reglamento Interno dentro de la empresa y la obligación que tiene todo trabajador de ser informados de los riesgos laborales, entre otros.

#### 1.6.2.10. Norma Chilena 2245, Instituto Nacional de Normalización, 2015

Dentro de la evaluación de riesgos, en este caso mediante métodos cualitativos es fundamental el rol que cumple la hoja de seguridad (HDS) de los productos químicos y por lo tanto existe una directa relación con la presente normativa ya que establece el contenido y orden de las secciones que debe llevar esta.

#### 1.6.2.11. Norma Chilena 382, Instituto Nacional de Normalización, 1997

Dentro del ámbito de los productos químicos, que es la temática relacionada en el presente texto es importante la clasificación que tienen dichos productos, y por lo tanto se destaca la relación con esta NCh ya que esta establece una terminología y una clasificación general de las sustancias peligrosas; incluye, además, un listado general de

las sustancias que se consideran peligrosas, con información respecto al riesgo que presentan, según su clase.

1.6.2.12. Norma Chilena 2190, Instituto Nacional de Normalización, 2003

Se establece relación con la presente normativa debido a que se basa en la clasificación de las sustancias peligrosas que establece la Norma Chilena 382 y tiene como finalidad hacer que la naturaleza del riesgo que presenta la sustancia sea fácilmente reconocible. En otras palabras son distintivos para la identificación de riesgos durante el transporte o manipulación de los materiales peligrosos.

1.6.2.13. Norma Chilena 1411, Instituto Nacional de Normalización, 1978

Especifica las características de la señalética, usada para prevenir accidentes, riesgos a la salud y para enfrentar condiciones de emergencia. Esta norma tiene por objeto unificar el uso de señalética usada con fines de seguridad, lo cual apunta hacia la misma dirección que el presente trabajo de título.

## **CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA BADEN POWELL**

## **2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA**

Dentro del presente capítulo se detallan y da a conocer aspectos e información en general relevante para conocer las condiciones del lugar donde se realiza el método cualitativo para evaluar riesgos orientados al área química.

### **2.1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA**

A continuación se detallan aspectos relevantes para dar una breve contextualización de lo que es hoy en día la empresa.

#### **2.1.1. Historia de la institución**

En 1982 comenzó la mayor crisis económica nacional desde 1930. Chile, al depender excesivamente del mercado externo, se vio fuertemente afectado por la recesión mundial de 1980. El Producto Interno Bruto (PIB) disminuyó en un 14,3%, el desempleo alcanzó al 23,7%, mientras que el gobierno decidió devaluar el peso en un 18%, intervenir más de cinco bancos y licitar empresas estatales como Chilectra y la Compañía de Teléfonos (Biblioteca Nacional Digital, 2002)<sup>73</sup>. Producto de estos antecedentes, ya en el año 1983 en medio dicha crisis el señor Arnaldo Montoya quien en aquel entonces era jefe de logística en SC Johnson fue despedido debido a la situación incierta de aquella época. Debido a la necesidad laboral derivada de tal situación y junto con la experiencia del trabajo anterior, decide invertir capital en el mismo rubro de su antiguo trabajo.

Comienza de esta forma a producir ceras sachet para pisos, a la cual denomina como "Kill-Pi", haciendo referencia al olor a flores que esta cera desprendía. Fue un camino lento y complicado al principio ya que fue fácil para él elaborar el producto pero la venta de este fue algo difícil ya que era un producto desconocido en el mercado, es por ello que tuvo que contratar a un antiguo amigo de su trabajo anterior el cual se desempeñaba como vendedor y que concretamente tenía la confianza de sus clientes para poder introducir a dicho mercado este nuevo producto. De esta manera dicha amistad se convirtió en una gran estrategia comercial que fue evolucionando con el tiempo, donde la venta puerta a puerta fue su mayor ayuda para darse a conocer.

En el año 1990, luego de muchos años produciendo en la garaje de su casa decide realizar una inversión en un lugar más amplio y estratégicamente mejor ubicado,

---

<sup>73</sup> Biblioteca Nacional Digital. (15 de Febrero de 2002). Biblioteca Nacional Digital. Recuperado el 27 de Mayo de 2017, de Biblioteca Nacional Digital: <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-98012.html>

instalándose posteriormente en un terreno ubicado en la calle Baden Powell con Freire en la localidad de Belloto, ciudad de Quilpué, donde patenta la empresa con el nombre de “Baden Powell”. Posteriormente, decide ampliar su gama de productos a lo que luego serían conocidas como “Emulsiones”, las cuales en un principio tras varios ensayos no tuvo éxito, por lo que necesitó ayuda especializada de un profesional en el tema quien en este caso fue un amigo de profesión químico quien lo asesoró de buena forma para posterior y finalmente sacar al mercado alrededor del año 1991 productos emulsionados.

Finalmente, luego de años económicamente positivos y rentables para la empresa, en el año 2000, empresa Baden Powell se traslada a un galpón ubicado a Av. Industrial, en la localidad de Belloto Norte, ciudad de Quilpué, donde se encuentra hasta el día de hoy.



Fuente: Fotografía tomada en fábrica de productos de aseo Baden Powell

Figura 2-1: Empresa Baden Powell

### 2.1.2. Misión

“Baden Powell, empresa dedicada a la fabricación, comercialización y distribución de productos de aseo y limpieza de uso doméstico e industrial para organizaciones y clientes en distintas partes de Chile, ubicada en el sector industrial de la comuna de Quilpué, entregando productos de la misma calidad de los producidos por grandes empresas, pero a precios convenientes y accesibles para el público en general.”

### 2.1.3. Visión

“Ser un proveedor estable de productos de limpieza para distintas organizaciones y clientes, brindando diferentes productos de calidad para usos específicos, a precio accesible, manteniendo o mejorando las condiciones actuales de ventas para el año 2020.”

### 2.1.4. Política

“Baden Powell, comprometidos con una producción de calidad de los distintos productos de limpieza de calidad, buscamos encontrar una cercanía a las personas y organizaciones, asegurando el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.”

#### **Compromisos:**

Efectuar controles de calidad de todos los productos comercializados por la empresa.

Contar con un equipo de trabajo capacitado para la perfecta realización de los procesos químicos de la fabricación de los productos que serán comercializados.

Mantener un nivel de precios menor o equivalente a grandes empresas competidoras.

### 2.1.5. Ubicación

La empresa de productos químicos Baden Powell se encuentra ubicado en la provincia de Marga Marga, comuna de Quilpué, exactamente en avenida industrial 1950 belloto norte, Quilpué. Entre las calles Mateo de toro y Zambrano y Av. Industrial específicamente en el galpón N° 6 como se logra apreciar en la figura 2-2

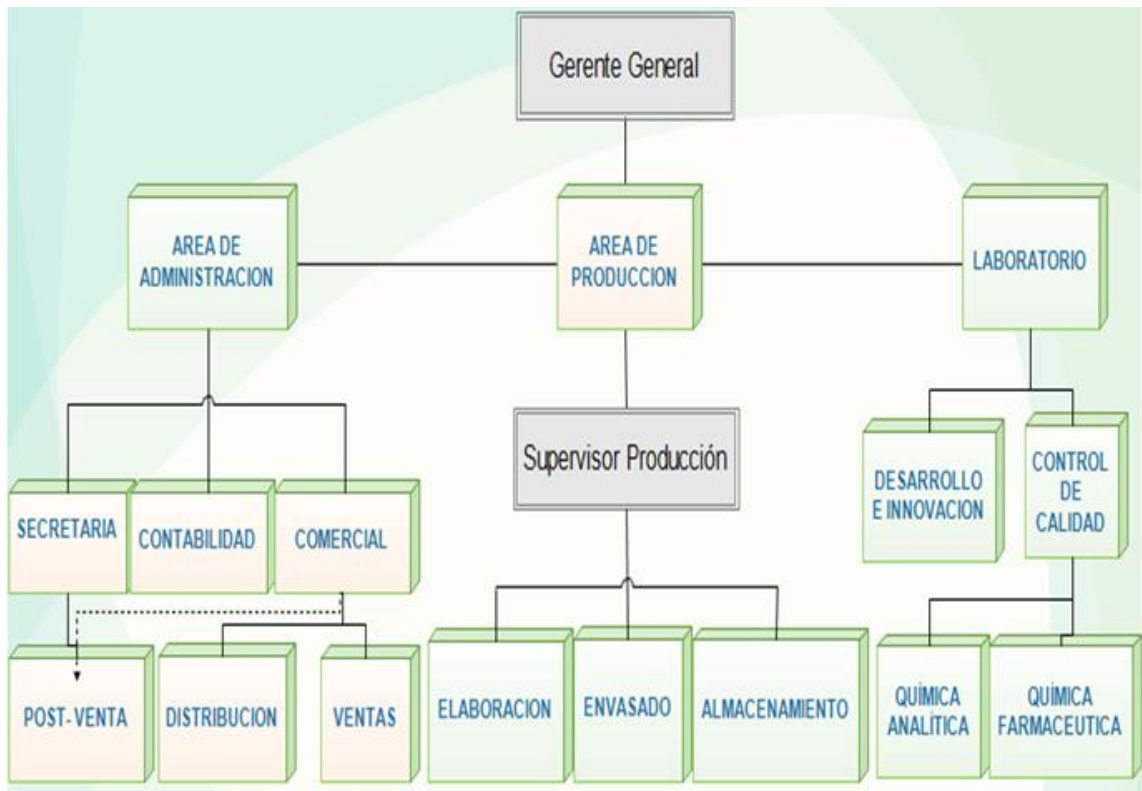


Fuente: Google Earth

Figura 2-2: Ubicación empresa en Quilpué

### 2.1.6. Organigrama

Dentro de las diversas áreas de la empresa, existe una jerarquía, la cual se puede reflejar en la figura 2-3.



Fuente: Baden Powell

Figura 2-3: Organigrama empresa Baden Powell

### 2.1.7. Dependencias

Actualmente, Baden Powell es una empresa que pese a ser una microempresa ha tenido un gran éxito e impacto sobre el mercado; es decir, la venta de productos destinados al aseo domiciliario o industrial generalmente alcanza cifras a gran escala ya que no solamente abarca lo que es las ventas en la localidad de Quilpué, sino que también la gran mayoría de sus productos se comercializan en otras regiones debido a la colaboración que brindan muchos distribuidores.

Es por ello, que en relación a lo mencionado se destacan las sucursales oficiales de Baden Powell en Chile, sin contar a aquellas que venden sus productos pero bajo otro nombre comercial. Concretamente en Chile existen tres sucursales dedicadas al comercio de productos Baden Powell (tabla 2-1) y existen gestiones para abrir dos sucursales más en Temuco y Osorno, evidenciando de esta forma el notable crecimiento

de la empresa gracias a la aceptación y necesidad del público en general por los productos.

Tabla 2-1: Dependencias en Chile de sucursales Baden Powell

REGIÓN	DIRECCIÓN	RELACIÓN	TELEFONO
Valparaíso	Av. Industrial N° 1950- Belloto Norte	Casa Matriz	32 292 01 40
Antofagasta	El Roble N ° 9365	Sucursal	55 223 315 9
Concepción	Luis Durand N° 1892- Santa Sabina	Sucursal	41 324 79 90
Talca	2 Sur 987 ( entre 2 y 3 Oriente)	Sucursal	71 261 31 53

Fuente: Elaboración propia en base a información de Baden Powell

#### 2.1.8. Productos

La empresa Baden Powell fabrica y comercializa una amplia gama de productos químicos de aseo, tanto industrial como doméstico, en diferentes tipos de envases como botellas de 1 litro, bidones de 5, 10, 20 y 60 litros y baldes de 20 litros. Además comercializa envases plásticos, pulverizadores, dispensadores y otros accesorios. Con un total cercano a los 100 productos químicos de aseo, subdivididos en las siguientes categorías (tabla 2-2, tabla 2-3, tabla 2-4, tabla 2-5, tabla 2-6, tabla 2-7):

Tabla 2-2: Detergentes

DETERGENTES	
Detergente Lavalozas Económico	Detergente Alfombra Extracción
Detergente Limpiavidrios	Detergente Alfombra Shampoo
Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"	Detergente Amoniicado
Detergente Mantenedor de Pisos	Detergente Crema
Detergente Múltiple Espuma Controlada	Detergente Desengrasante de Alta Concentración Uso Profesional
Detergente para Pisos Fríos	Detergente Desengrasante Lila Uso Domestico
Detergente en Polvo Matic para Ropa	Detergente Desengrasante Orgánico
Detergente Removedor Enérgico para Ceras Acrílicas y Lustramuebles	Detergente Disolvente Desodorizante
Detergente Removedor de Sarro	Detergente Lavalozas Concentrado

Fuente: Elaboración propia del alumno en base a listado de empresa Baden Powell

Tabla 2-3: Detergentes desinfectantes

<b>DETERGENTES DESINFECTANTES</b>	
Detergente Desinfectante Cherry	Detergente Desinfectante Área Alimenticia
Detergente Desinfectante Desodorizante Baños Químicos	Detergente Desinfectante Baños
Detergente Desinfectante Tratamiento de Fosas Sépticas	Detergente Desinfectante Clorado

Fuente: Elaboración propia del alumno en base a listado de empresa Baden Powell

Tabla 2-4: Jabones líquidos, desodorantes ambientales y otros

<b>JABONES LÍQUIDOS, DESODORANTES AMBIENTALES Y OTROS</b>	
Alcohol Gel Antiséptico de Manos	Jabón Yodado de Manos
Jabón Líquido de Glicerina	Suavizante de Ropa
Jabón Líquido de Manos (Floral, Manzana y Violeta)	Neutralizador de Olores Todo Tipo Biodegradable
Desodorante Ambiental Líquido (Antitabaco Limón, Fresco Marine, -Giordano Salvaje, Ejecutivo, Lavanda Fina, Manzana, Palo Verde, Floral, Spice, Canelón, Vainilla, Woman).	

Fuente: Elaboración propia del alumno en base a listado de empresa Baden Powell

Tabla 2-5: Emulsiones y ceras

<b>EMULSIONES Y CERAS</b>	
Sellador de Concreto Base Acuosa	Emulsión para Pisos Flotantes
Sellador de Concreto Base Solvente	Cera Crema Desodorizada
Sellador de Pisos Fríos	Cera Emulsionada para Piso (Incolora, Roja y Negra)
Emulsión Acrílica Autobrillante (Incolora, Roja y Negra)	Virutilla Liquida
Abrillantador de Pisos	Atrapa Polvo

Fuente: Elaboración propia del alumno en base a listado de empresa Baden Powell

Tabla 2-6: Área automotriz

<b>ÁREA AUTOMOTRIZ</b>	
Cera Auto Pasta	Cera Auto Crema
Desoxidante Decapante	Desoxidante Fosfatizante
Desagripante Lubricante	Jabón Mecánico Crema
Jabón Mecánico Gel	Limpiador a Fondo Automotriz
Limpia Tapiz	Renovador de Neumáticos
Shampoo de Auto con o sin Cera	Silicona Líquida Automotriz
Silicona Emulsionada Milk	Silicona Automotriz Aerosol
Renovador de Neumáticos Aerosol	Refrigerante y Anticongelante de Motores
Detergente Solvente	Detergente Dieléctrico

Fuente: Elaboración propia del alumno en base a listado de empresa Baden Powell

Tabla 2-7: Piscinas y otros

<b>PISCINAS</b>	Alguicida
	Clarificante
	Cloro Granular
	Cloro Pastillas
	Cloro Líquido
<b>OTROS</b>	Limpia Metales
	Alcohol de Quemar
	Varsol (Aguas Mineral)
	Limpiador de Pizarras Acrílicas
	Limpiador Antiestático de Computadores
	Limpiador Acero Inoxidable
	Limpiador Superficies de Aluminio

Fuente: Elaboración propia del alumno en base a listado de empresa Baden Powell

A modo de ejemplo de ilustra una fotografía (figura 2-4) donde aparecen los desodorantes ambientales comercializados en la empresa, distribuidos en envases (botellas) de un litro.



Fuente: Baden Powell

Figura 2-4: Desodorantes ambientales Baden Powell

## 2.2. MATERIAS PRIMAS

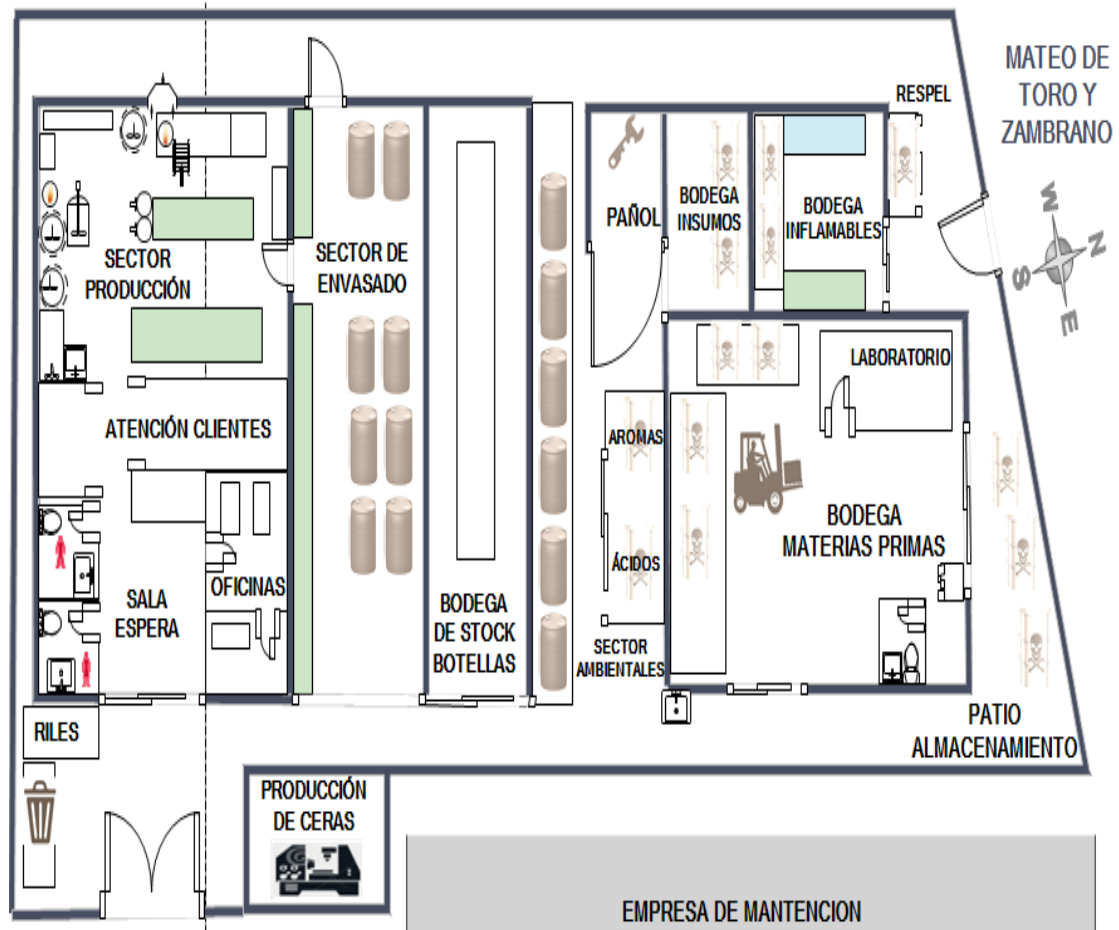
Hoy en día la empresa cuenta con una gran variedad de materias primas las cuales son la base para elaborar sus diversos productos de aseo. Específicamente Baden Powell cuenta con 70 tipos diferentes de materias primas las cuales están clasificadas según en relación a la NCh 1411 y NCh 2190 como sustancias peligrosas; por ello es fundamental el identificar las características de estas, y para ello existe la tabla con el listado completo (ANEXO A) del presente estudio, sin embargo para una leve apreciación de esta, se adjunta un extracto de dicho listado (tabla 2-8).

Tabla 2-8: Extracto listado materias primas

SUSTANCIA	PELIGROSIDAD (NCh 382)	CLASE O DIVISIÓN
Acido Clorhídrico	PELIGROSO	8
Acido Fluorhídrico	PELIGROSO	8
Acido Fórmico	PELIGROSO	8
Acido Fosfórico	PELIGROSO	8
Acido Nítrico	PELIGROSO	8
Acido Sulfámico	PELIGROSO	8
Acido Sulfúrico 98%	PELIGROSO	8

Fuente: Listado Baden Powell





Fuente: Plan de emergencia Baden Powell´

Figura 2-6: Lay out específico

#### 2.4.1. Instalaciones

Fuera de ilustrar la división interna de la planta es importante dar a conocer la finalidad de cada instalación en aquellas donde principalmente se centra la mayor actividad de la empresa.

##### 2.4.1.1. Oficinas

En esta instalación de la empresa, ubicada junto a la sala de espera y mesón de venta, se centra toda la actividad administrativa, ya que estas oficinas son lugar de desarrollo de la parte gerencial, secretaria de la empresa y contabilidad.

#### 2.4.1.2. Sector Producción

En este sector se encuentra toda la maquinaria e implementos para elaboración de los distintos productos, concretamente, en este lugar están los diversos mezcladores para elaborar los productos de aseo. También está ubicado en esta área todo el sistema de bombas, ya que luego de la elaboración, se alimenta mediante red de tuberías a los distintos recipientes de almacenamiento que existen en la fábrica. Generalmente aquí se encuentran los preparadores la mayor parte de su jornada, ya que son ellos los encargados de la elaboración.

#### 2.4.1.3. Sector envasado

Previo a la elaboración, el producto es redirigido mediante tuberías y sistema de bombas a sus respectivos depósitos (tambores o cubos de 1000 litros), y es aquí donde se encuentran gran cantidad de ellos, los cuales son dispuestos en contenedores de 1000 litros. En este lugar específicamente se encuentran todos los productos terminados, y listos para lo que es el envasado (disposición de los productos en envases comercializables de menor tamaño), sin embargo también hay algunos productos de menor demanda en tambores de 200 litros que son llenados y transportados desde el área de producción.

#### 2.4.1.4. Producción de cera

Uno de los productos más destacados en la empresa es la cera, por lo que este producto en específico tiene un sector especialmente adaptado para su elaboración, ya que implica un proceso distinto a los demás, sin mencionar también el hecho que requiere de maquinaria especializada para dicha finalidad.

#### 2.4.1.5. Bodegas

Luego de mencionar aquellas instalaciones o sectores donde se centra la mayor actividad de la empresa se destaca de forma general aquellos sectores destinados al almacenamiento (bodegas) de los diversos elementos involucrados en los procesos de la empresa tanto para la elaboración y venta de productos. Entre estos sitios se dan a conocer las bodegas de materias primas, destacando la bodega de productos inflamables donde se encuentran aquellos elementos de carácter explosivos.

De forma separada, también se disponen en lugar apartado todos aquellos productos de carácter corrosivo el cual se encuentra en una bodega restringida ya que contiene sustancias peligrosas como por ejemplo el ácido clorhídrico.

## **2.5. ANTECEDENTES DE LOS TRABAJADORES**

Para evaluar los riesgos a los que se exponen los trabajadores es importante analizar aquellos compuestos químicos que se manipulen en el lugar, sin embargo es fundamental y prácticamente necesario identificar el contexto y las circunstancias relacionadas con los trabajadores

### **2.5.1. Horarios de trabajo**

El horario de los trabajadores, incluyendo la parte operativa como la administrativa, es la misma para todos, es decir, la jornada laboral se extiende desde las 08:00 hrs hasta las 18:00 hrs que es básicamente cuando la fábrica realiza las ventas y atención a público. De lo anterior, obviamente se excluye las horas comprendidas entre las 13:00 hrs y las 14:00 hrs, que son designadas como hora de colación, en la cual la empresa cierra sus puertas al público.

### **2.5.2. Grupos homogéneos de exposición. (GHE)**

Cuando un conjunto de trabajadores están sometidos a una exposición similar se dice que forman un Grupo Homogéneo de Exposición (GHE) o también conocido en algunos textos como Grupo de Exposición Similar (GES). Para la evaluación de la exposición de un GHE puede significar un ahorro de medios y recursos, realizar el muestreo ambiental sobre algunos de los componentes del conjunto y extrapolar el resultado a la totalidad del GHE.

#### **2.5.2.1. Preparadores**

Este GHE está compuesto por los trabajadores encargados de elaborar los diversos productos de aseo que la empresa vende; es decir, son aquellos que manipulan las materias primas y por lo tanto, están expuestos de forma directa a los riesgos de inhalación y contacto dérmico por la exposición a las sustancias químicas.

#### 2.5.2.2. Envasadores

A diferencia de los preparadores, no manipulan directamente los productos ni las materias primas, pero si cuando se introduce los diversos productos a los recipientes que los contienen (para comercializarlos), que en su mayoría son de carácter líquido. Por lo tanto, en consecuencia se entiende que existe un riesgo en dicho GHE.

#### 2.5.2.3. Bodegueros

En este grupo de exposición se puede destacar y mencionar que es poco el contacto que existe con los agentes químicos en las áreas de producción, específicamente debido a que ellos realizan la mayor cantidad de sus actividades en las bodegas y en los patios realizando en general transporte y manejo de productos de ventas o materias primas. Existen ocasiones en que ingresan a las áreas de elaboración de productos; sin embargo, son muy pocas dentro del día.

#### 2.5.2.4. Laboratorista química

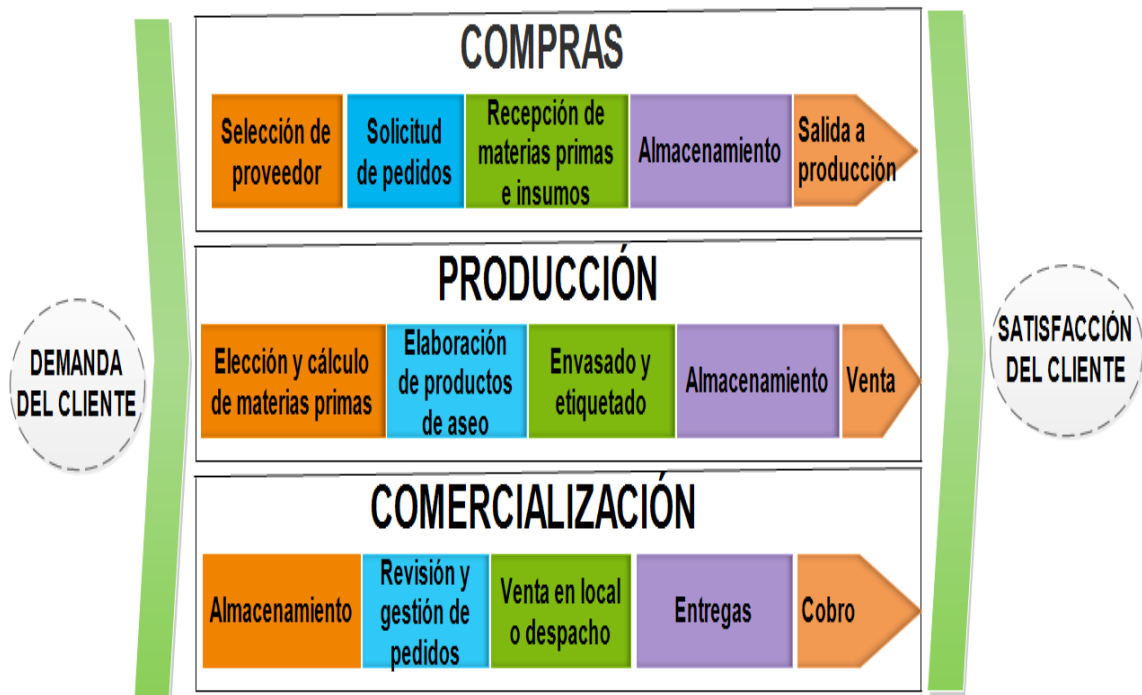
De forma separada se clasifica a este puesto de trabajo, ya que cumple con labores específicas que inherentemente significan un riesgo como lo es por ejemplo el muestreo y control de calidad de los productos de aseo comercializados.

#### 2.5.2.5. Intermitentes

Dentro de este grupo se incluye a todo aquel trabajador que no está en contacto con los agentes químicos o que simplemente lo está, pero a una frecuencia tan baja que existe un riesgo bajo. Entre ellos se encuentran al personal administrativo, mantención y encargados de atención al público.

## 2.6. Procesos

Dentro de la empresa Baden Powell para sus fines comerciales se desarrollan diversos procesos, donde se destacan la comercialización propiamente tal, los procesos de producción y finalmente la gestión o compra de materias primas e insumos a los proveedores. Para ilustrar de mejor manera y en forma general los procesos involucrados dentro de la empresa se muestra el siguiente mapeo de procesos (figura 2-7).



Fuente: Empresa Baden Powell

Figura 2-7: Mapeo de procesos

### **CAPÍTULO 3: APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA**

### **3. APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA**

El presente capítulo trata sobre el proceso de recopilación de datos, la metodología seguida para obtener finalmente los resultados y en general todo lo relacionado al desarrollo del método.

#### **3.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN SIMPLIFICADA DEL RIESGO QUÍMICO**

En capítulos anteriores se mencionaron algunos de los métodos cualitativos más ocupados en el mundo y que complementariamente han tenido efectos positivos en los diversos análisis o estudios donde han sido protagonistas. Particularmente, en este caso se evaluará agentes químicos, específicamente el riesgo de inhalación y contacto dérmico que conlleva la manipulación de éstos y por lo tanto, es fundamental escoger un método que analice de la mejor forma tal situación.

Dentro de los métodos existentes se destaca la “Metodología de evaluación simplificada del riesgo químico” que tiene un procedimiento de análisis tanto para inhalación como para contacto dérmico, lo cual es favorable para la finalidad del presente estudio. Otro punto a destacar es que se escoge debido a que los demás métodos cualitativos apuntan directamente a la medida de control (de la exposición química) y no específicamente a la evaluación del riesgo existente.

Cabe mencionar que gran parte de los métodos del “control banding” están basados en la metodología COSHH, sin embargo al compararlo con la “Metodología de evaluación simplificada del riesgo químico” se destaca esta última ya que considera y se enfoca en más aspectos (riesgo potencial, la volatilidad o la pulverulencia, procedimiento de trabajo, medios de protección colectiva y un factor de corrección), lo que finalmente se traduce en un análisis más completo desde el punto de vista cualitativo del riesgo.

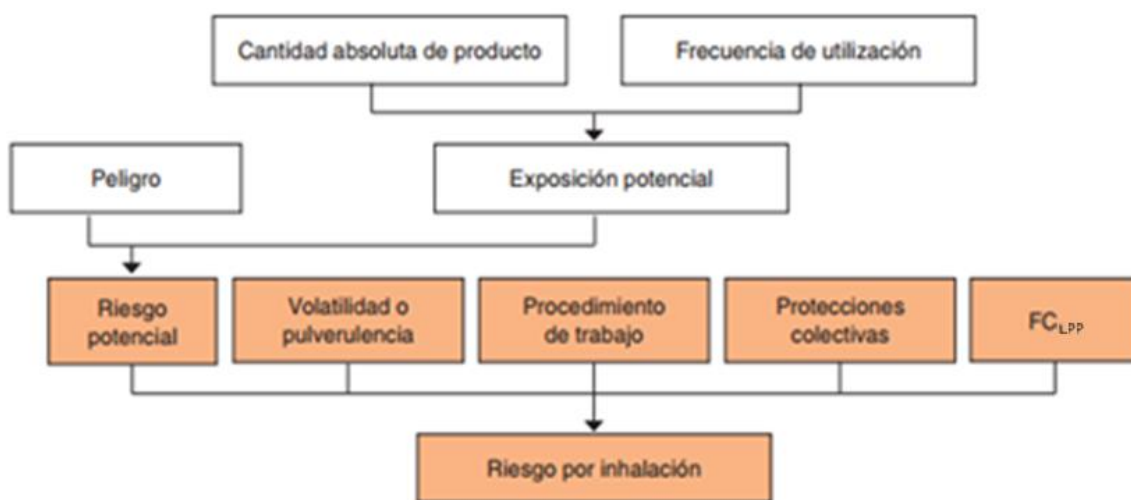
##### **3.1.1. Estructura y funcionamiento para evaluar riesgo por inhalación**

La evaluación simplificada del riesgo por **inhalación** de agentes químicos que se propone se realiza a partir de las siguientes variables:

- Riesgo potencial.

- Propiedades físico-químicas (la volatilidad o la pulverulencia, según el estado físico).
- Procedimiento de trabajo.
- Medios de protección colectiva (ventilación).
- Un factor de corrección (FCLPP), cuando el valor Limite Permissible Ponderado (LPP) del agente químico sea muy pequeño, inferior a 0,1 mg/m<sup>3</sup>.

Para cada una de las variables (5) se establecen una clase y una puntuación del riesgo asociada. Para su aplicación se necesita conocer información básica disponible en la HDS y datos de sus propiedades fisicoquímicas como el punto de ebullición, la presión de vapor, los medios de protección existentes tales como la ventilación, cantidad, frecuencia de utilización, y zona de trabajo donde se utiliza. Cabe destacar que en este tipo de metodología no se tiene en cuenta el uso de equipos de protección individual. En la imagen (figura 3-1) se refleja un resumen de la presente metodología.



Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Figura 3-1: Esquema para la evaluación simplificada

#### 3.1.1.1. Determinación del riesgo potencial

El cálculo del riesgo potencial se hace a partir de la clase de peligro, la cantidad absoluta de agente químico y la frecuencia de utilización. Estos tres factores son la base para dar una estimación numérica del riesgo potencial.

## Clase de peligro

Para asignar una clase de peligro es necesario conocer sus frases R o H, pero cuando no tiene asignadas frases R o H, se debe guiar a partir de los LPP expresados en mg/m<sup>3</sup> como (tabla 3-1), dando preferencia a los valores límite de larga duración frente a los de corta duración. En el caso de que tampoco tenga asignado ningún tipo de LPP:

- Si se trata de una sustancia, se le asigna la clase de peligro 1.
- Si se trata de una mezcla o preparado comercial, se le asigna la clase de peligro 1.
- Si son mezclas no comerciales que vayan a ser empleadas en la misma empresa en otros procesos, se utilizarán las frases R o H de los componentes.

Para los materiales o productos comercializados no sujetos a la normativa de etiquetado, como son la madera, aleaciones, electrodos, entre otros. La clase de peligro se establece en función del agente químico emitido por el proceso.

Tabla 3-1: Clases de peligro en función de las frases R o H, los valores límite ambientales y los materiales y procesos.

Clase de peligro	Frases R	Frases H	LPP mg/m <sup>3</sup> (1)	Materiales y procesos
1	Tiene frases R, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	Tiene frases H, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	> 100	
2	R37 R36/37, R37/38, R36/37/38 R67	H335 H336	> 10 ≤ 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito Material de construcción / Talco Cemento / Composites Madera de combustión tratada Soldadura Metales-Plásticos Material vegetal-animal
3	R20 R20/21, R20/22, R20/21/22 R33 R48/20, R48/20/21, R48/20/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65 R68/20, R68/20/21, R68/20/22, R68/20/21/22	H304 H332 H361, H361d, H361f, H361fd H362 H371 H373 EUH071	> 1 ≤ 10	Soldadura inoxidable Fibras cerámicas-vegetales Pinturas de plomo Muelas Arenas Aceites de corte y refrigerantes
4	R15/29 R23 R23/24, R23/25, R23/24/25 R29, R31 R39/23, R39/23/24, R39/23/25, R39/23/24/25 R40, R42 R42/43 R48/23, R48/23/24, R48/23/25, R48/23/24/25 R60, R61, R68	H331 H334 H341 H351 H360, H360F, H360FD, H360D, H360Df, H360Fd H370 H372 EUH029 EUH031	> 0,1 ≤ 1	Maderas blandas y derivados Plomo metálico Fundición y afinaje de plomo
5	R26, R26/27, R26/28, R26/27/28 R32, R39 R39/26 R39/26/27, R39/26/28, R39/26/27/28 R45, R46, R49	H330 H340 H350 H350i EUH032 EUH070	≤ 0,1	Amianto (2) y materiales que lo contienen Betunes y breas Gasolina (3) (carburante) Vulcanización Maderas duras y derivados (4)

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### Clase de exposición potencial

Se determina a partir de las clases de cantidad (tabla 3-2) y de frecuencia (tabla 3-3), según se indica en la tabla 3-4.

Tabla 3-2: Clases de Cantidad en función de las cantidades por día.

Clase de cantidad	Cantidad/día
1	< 100 g ó ml
2	≥ 100 g ó ml y < 10 Kg ó l
3	≥ 10 y < 100 Kg ó l
4	≥ 100 y < 1000 Kg ó l
5	≥ 1000 Kg ó l

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Tabla 3-3: Clases de Frecuencia de utilización.

Utilización	Ocasional	Intermitente	Frecuente	Permanente
Día	≤ 30'	> 30 - ≤ 120'	> 2 - ≤ 6 h	> 6 horas
Semana	≤ 2 h	> 2-8 h	1-3 días	> 3 días
Mes	1 día	2-6 días	7-15 días	> 15 días
Año	≤ 15 días	> 15 días - ≤ 2 meses	> 2 - ≤ 5 meses	> 5 meses
Clase →	1	2	3	4
	<b>0:</b> El agente químico no se usa hace al menos un año. El agente químico no se usa más.			

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Tabla 3-4: Determinación de las Clases de Exposición Potencial.

Clase de cantidad						
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	0	1	2	3	4	Clase de frecuencia

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### Clase de riesgo potencial y puntuación

A partir de las clases de peligro y de exposición potencial se determina la clase de riesgo potencial siguiendo el criterio de la tabla 3-5. Una vez establecida la clase de riesgo potencial, ésta se clasifica de acuerdo con la tabla 3-6.

Tabla 3-5: Clases de riesgo potencial.

Clase de exposición potencial						
5	2	3	4	5	5	
4	1	2	3	4	5	
3	1	2	3	4	5	
2	1	1	2	3	4	
1	1	1	2	3	4	
	1	2	3	4	5	Clase de peligro

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Tabla 3-6: Puntuación para cada clase de riesgo potencial.

Clase de riesgo potencial	Puntuación de riesgo potencial
5	10.000
4	1.000
3	100
2	10
1	1

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### 3.1.1.2. Determinación de la volatilidad o pulverulencia

La tendencia del agente químico a pasar al ambiente se establece en función del estado físico. Para los sólidos se establecen tres clases de pulverulencia, según los criterios de la tabla 3-7.

Para los líquidos existen tres clases de volatilidad, en función de la temperatura de ebullición y la temperatura de utilización del agente químico siguiendo lo indicado en la tabla 3-8. En caso de duda se debe optar por la categoría superior, para tomar la opción más desfavorable. Si el proceso se desarrolla a distintas temperaturas, para calcular la volatilidad debe usarse la temperatura más alta.

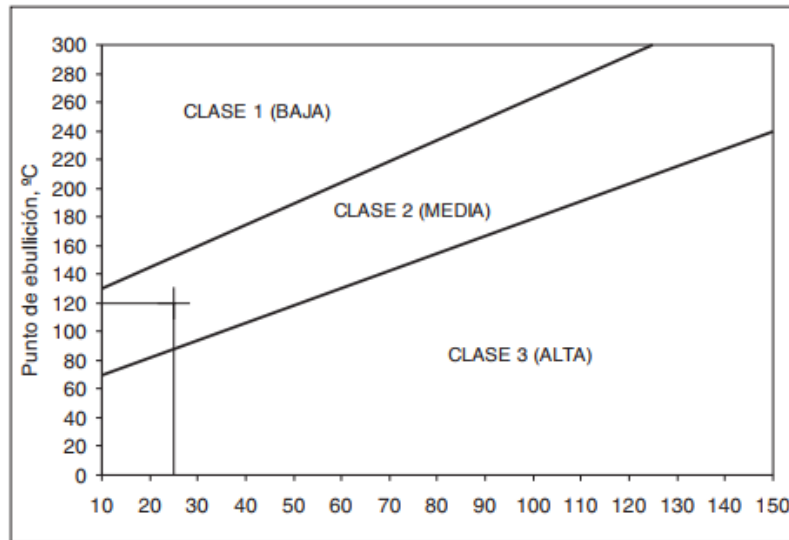
A los gases, a los humos y a los líquidos o sólidos en suspensión líquida que se utilicen en operaciones de pulverización se les atribuye siempre clase 3.

Tabla 3-7: Determinación de la clase de pulverulencia para los materiales sólidos.

Descripción del material sólido	Clase de pulverulencia
Material en forma de polvo fino, formación de polvo que queda en suspensión en la manipulación (p.e. azúcar en polvo, harina, cemento, yeso...).	3
Material en forma de polvo en grano (1-2 mm). El polvo sedimenta rápido en la manipulación (p.e. azúcar consistente cristalizada).	2
Material en pastillas, granulado, escamas (varios mm o 1-2 cm) sin apenas emisión de polvo en la manipulación.	1

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Tabla 3-8: Establecimiento de las clases de volatilidad para líquidos



Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Existen algunos agentes químicos que tienen una presión de vapor lo suficientemente alta como para se pueden presentar en el ambiente de trabajo, tanto en forma de materia particulada como vapor, por lo que las dos fases pueden coexistir, contribuyendo ambas a la exposición. En estos casos, se calcula la volatilidad del compuesto como un sólido, es decir, teniendo en cuenta la pulverulencia, y como un líquido, utilizando en este caso la presión de vapor a la temperatura de trabajo, en lugar de la temperatura de ebullición y la temperatura de trabajo, y se considera la más alta de las dos. En la figura 3-10 se muestra como asignar la clase de volatilidad en función de la presión de vapor,  $P_v$ .

Tabla 3-9: Clase de volatilidad en función de la presión de vapor

Presión de vapor a la temperatura de trabajo	Clase de volatilidad
$P_v < 0,5 \text{ KPa}$	1
$0,5 \text{ KPa} \leq P_v < 25 \text{ KPa}$	2
$P_v \geq 25 \text{ KPa}$	3

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Cuando el producto a evaluar se trata de una mezcla de dos o más compuestos químicos que hierven a temperatura constante, se tomará esta temperatura como punto

de ebullición. En caso contrario, se utilizarán los de los componentes de forma individual. Si se trata de una mezcla comercial, se toma como punto de ebullición el que se indique en la HDS, si la Hoja de Datos de Seguridad entrega un intervalo de destilación, se tomará la temperatura más baja.

La clase de volatilidad o pulverulencia asignada a cada agente químico se determina siguiendo el criterio de la tabla 3-10.

Tabla 3-10: Puntuación atribuida a cada clase de volatilidad o pulverulencia.


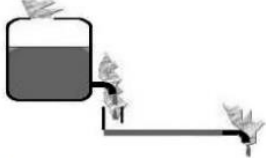
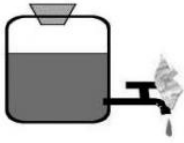
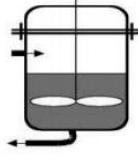
Clase de volatilidad o pulverulencia	Puntuación de volatilidad o pulverulencia
3	100
2	10
1	1

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### 3.1.1.3. Determinación del procedimiento de trabajo

Otro de los parámetros a considerar en la evaluación, es el procedimiento de utilización del agente químico. En la tabla 3-11 se dan ejemplos de estos sistemas, para poder finalmente determinar la clase según la condición más parecida a estos.

Tabla 3-11: Determinación de la clase de procedimiento y puntuación para cada clase.

Dispersivo	Abierto	Cerrado/ abierto regularmente	Cerrado permanente
 <p><b>Ejemplos:</b> Pintura a pistola, taladro, muela, vaciado de sacos a mano, de cubos... Soldadura al arco... Limpieza con trapos. Máquinas portátiles (sierras, cepillos...)</p>	 <p><b>Ejemplos:</b> Conductos del reactor, mezcladores abiertos, pintura a brocha, a pincel, puesto de acondicionamiento (toneles, bidones...). Manejo y vigilancia de máquinas de impresión...</p>	 <p><b>Ejemplos:</b> Reactor cerrado con cargas regulares de agentes químicos, toma de muestras, máquina de desengrasar en fase líquida o de vapor...</p>	 <p><b>Ejemplos:</b> Reactor químico.</p>
Clase 4	Clase 3	Clase 2	Clase 1
Puntuación de procedimiento			
1	0,5	0,05	0,001

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### 3.1.1.5. Determinación de la protección colectiva

En función de la protección colectiva utilizada se establecen cinco clases que se determinan de acuerdo con lo indicado en la tabla 3-12.

Tabla 3-12: Determinación de las clases de protección colectiva y puntuación para cada clase.

Trabajo en espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable		Ausencia de ventilación mecánica	
<b>Clase 5, puntuación = 10</b>		<b>Clase 4, puntuación = 1</b>	
Trabajos en intemperie	Trabajador alejado de la fuente de emisión	Ventilación mecánica general	
<b>Clase 3, puntuación = 0,7</b>			
Campana superior	Rendija de aspiración	Mesa con aspiración	Aspiración integrada a la herramienta
<b>Clase 2, puntuación = 0,1</b>			
Cabina de pequeñas dimensiones ventilada	Cabina horizontal	Cabina vertical	Captación envolvente (vitrina de laboratorio)
<b>Clase 2, puntuación = 0,1</b>			<b>Clase 1, puntuación = 0,001</b>

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### 3.1.1.6. Corrección en función del LPP

Según se ha indicado anteriormente, el procedimiento aplicado como se ha descrito hasta aquí, puede subestimar el riesgo cuando se aplica a sustancias que tienen un valor límite muy bajo. Por este motivo se hace necesario aplicar un factor de

corrección, FC, en función de la magnitud del LPP, en mg/m<sup>3</sup> (tabla 3-13). Si el compuesto no tiene LPP, se considerará que el FC LPP es 1.

Tabla 3-13: Factores de corrección en función del LPP.

LPP	FC <sub>LPP</sub>
LPP > 0,1	1
0,01 < LPP ≤ 0,1	10
0,001 < LPP ≤ 0,01	30
LPP ≤ 0,001	100

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### 3.1.1.7. Cálculo de la puntuación del riesgo por inhalación

Una vez que se han determinado las clases de riesgo potencial, de volatilidad, de procedimiento y de protección colectiva y que se han asignado de acuerdo a los criterios anteriormente indicados, se calcula la puntuación del riesgo por inhalación aplicando la siguiente fórmula:

$$X = A * B * C * D * F$$

Donde:

- X: Puntuación del riesgo por inhalación
- A : Puntuación clase de riesgo potencial
- B : Puntuación clase de volatilidad
- C : Puntuación clase de procedimiento
- D: Puntuación clase de protección colectiva
- F: Factor de corrección del LPP

Con esa puntuación se caracteriza el riesgo utilizando la tabla 3-14. En el caso de riesgo moderado, se puede optar por implantar las medidas de control adecuadas, o corregir las existentes, y volver a aplicar este procedimiento para ver si se ha logrado reducir el riesgo o, continuar la evaluación.

Tabla 3-14: Caracterización del riesgo por inhalación.

Puntuación del riesgo por inhalación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probablemente muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
> 100 y ≤ 1.000	2	Riesgo moderado. Necesita probablemente medidas correctoras y/o una evaluación más detallada (mediciones)
≤ 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### 3.1.2. Estructura y funcionamiento para evaluar riesgo por contacto dérmico







El método evalúa el riesgo por contacto con la piel a partir de la superficie del cuerpo expuesta y la frecuencia del contacto para estimar la exposición, y de las informaciones recogidas en la etiqueta y en la ficha de datos de seguridad para estimar la peligrosidad del producto utilizado.

#### 3.1.2.1. Clase de peligro

La tabla 3-15 resume los datos que sirven para atribuir a cada agente químico una categoría de peligro, teniendo en cuenta que:

- En presencia de varias frases de riesgo se asignará la categoría de peligro más elevada.
- Si la clasificación del producto no obliga a incluir ninguna frase de riesgo, se utilizará el valor del LPP, para establecer la categoría de peligro
- Si tampoco tiene asignado ningún LPP, se utilizarán las frases de riesgo de las sustancias activas de las que se compone el producto, teniendo en cuenta la primera consideración.
- Como último recurso, puede utilizarse el pictograma de la etiqueta para establecer la categoría de peligro

Tabla 3-15: Clases de peligro en función del etiquetado, los valores límite de exposición y la naturaleza de los agentes químicos.

Clase de peligro	Puntuación de peligro	Frase R	Pictograma	VLAs mg/m <sup>3</sup>	Naturaleza del agente químico
1	1	Ninguna		> 100	
2	10	R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38, R66	 Xi Irritante	10 - 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito / Material de construcción / Talco / Cemento / Composites / Madera de combustión tratada / Soldadura / Metal-Plástico / Vulcanización / Material vegetal-animal
3	100	R20, R21, R22, R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22, R33, R34, R40, R42, R43, R42/43, R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22, R62, R63, R64, R65, R67, R68, R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21/22	 Xi Irritante  C Corrosivo	1 - < 10	Soldadura inoxidable / Fibras cerámicas-vegetales / Pintura de plomo / Mueles / Arenas / Aceites de corte y refrigerantes
4	1000	R15/29, R23, R24, R25, R29, R31, R23/24, R23/25, R24/25, R23/24/25, R35, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25, R41, R45, R46, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25, R60, R61	 T Tóxico  C Corrosivo	> 0,1 - < 1	Madera y derivados / Plomo metálico / Amianto y materiales que lo contienen / Fundición y afinaje de plomo / Betunes y breas / Gasolina (carburante)
5	10000	R26, R27, R28, R32, R26/27, R26/28, R27/28, R26/27/28, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28	 T+ Muy tóxico	< 0,1	

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### 3.1.2.2. Estimación del riesgo

La exposición se estima a partir de la superficie del cuerpo expuesta (tabla 3-16) y de la frecuencia del contacto (tabla 3-17).

La estimación del riesgo se realiza multiplicando las puntuaciones de estas tres variables, estableciéndose tres categorías, como se muestra en la tabla 3-18. En otras palabras la estimación se puede reflejar algebraicamente como la siguiente formula:

$$X = A * B * C$$

Donde:

1. X: Puntuación del riesgo dérmico
2. A: Puntuación clase de peligro
3. B: Puntuación clase de superficie expuesta
4. C: Puntuación de frecuencia de exposición

Tabla 3-16: Determinación de las clases de superficie expuestas y puntuación de cada clase

Superficies expuestas	Puntuación de superficie
Una mano	1
Dos manos Una mano + antebrazo	2
Dos manos + antebrazo Brazo completo	3
Superficie que comprende los miembros superiores y torso y/o pelvis y/o las piernas	10

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Tabla 3-17: Clases de frecuencia y exposición y puntuación de cada clase

Frecuencia de exposición	Puntuación de frecuencia
Ocasional: < 30 min/día	1
Intermitente: 30 min - 2 h/día	2
Frecuente: 2 - 6 h/día	5
Permanente: > 6 h/día	10

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### 3.1.2.3. Caracterización del riesgo

Finalmente para dar una jerarquía o estimación del nivel de riesgo por contacto dérmico con los agentes químicos se realiza en base a la tabla 3-18.

Tabla 3-18: Caracterización del riesgo por contacto con la piel.

Puntuación del riesgo (Peligro x Superficie x Frecuencia)	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
100 - 1.000	2	Riesgo moderado. Es probable que necesite medidas correctivas y una evaluación más detallada
< 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo

### 3.2. RECOLECCIÓN DE DATOS

El implementar un método cualitativo en si es algo relativamente sencillo ya que es una metodología previamente establecida y lista para adaptarla a un entorno o situación en específico. Sin embargo, dentro de esta aplicación se destaca el proceso de recopilación de información, etapa sin la cual sería imposible desarrollar de forma exitosa el proceso donde también se destaca, no solo el realizar recolección de datos, sino que realizarla de la mejor forma y con datos que sean reales para de esta forma finalizar y obtener resultados que sean representativos de las condiciones del lugar.

#### 3.2.1. Identificación de puntos críticos

Dentro de la aplicación de la metodología cualitativa fue de gran importancia el identificar los procesos; es decir, se estableció una relación entre las materias primas a evaluar y los diversos procesos de producción que se desarrollan dentro de la empresa. Para ello se realizó una tabla (ANEXO B) donde se establece dicha relación, obteniendo de esta forma un listado completo de todos los productos químicos en los cuales se encuentran presentes las materias químicas, y a partir de ello, finalmente realizar las evaluaciones respectivamente por inhalación y contacto dérmico.

Es preciso señalar que al identificar los puntos críticos se pudo comprobar que existen ciertas sustancias que era necesario excluir del análisis ya que aunque estaban consideradas en el inventario de materias primas, no existía manipulación. Por lo tanto, el enfoque del estudio se realizaría finalmente a un listado de 57 sustancias (ANEXO B), dejando de lado a 13 debido a las causas expuestas en la tabla 3-19.

Tabla 3-19: Materias primas peligrosas sin manipulación

N°	SUSTANCIA	RAZÓN
1	Ácido Fluorhídrico	Materia Prima descontinuada
2	Acido Fórmico	Materia Prima descontinuada
3	Ácido Nítrico	Materia Prima descontinuada
4	Ácido Sulfámico	Materia Prima descontinuada
5	Ácido Sulfúrico 98%	Materia Prima descontinuada
6	Ácido Tricloisociarurico (cloro pastilla triple acción)	Venta directa sin manipulación
7	Ácido Tricloisociarurico (cloro pastilla)	Venta directa sin manipulación

8	Dicloroisocianurato de Sodio (granular)	Venta directa sin manipulación
9	Dicloroisocianurato de Sodio (pastilla)	Venta directa sin manipulación
10	Alcohol bencílico	Materia Prima descontinuada
11	Butanol	Materia Prima descontinuada
12	Porocel	Filtrado (desodorización) de parafina
13	Porocel sucio	Residuo Industrial Solido

Fuente: Elaboración realizada por el alumno en base a listado de materias primas

Por lo tanto, en evidencia de lo anterior se puede concluir que el análisis final del presente trabajo de título se centraría básicamente en 57 materias primas lo que representa el 81.4 % (gráfico 3-1) del universo total, donde esencialmente se encuentran los riesgos a evaluar.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3-1: Gráfico puntos críticos

### 3.2.2. Evaluación de riesgos por inhalación

Para la evaluación del riesgo por inhalación se reunieron datos e información como lo son la cantidad de la sustancia o materia prima utilizada en cada etapa, su frecuencia, sector y condiciones donde se elabora, sin olvidar la importancia de las características de la sustancia química presentes en la HDS. Dentro de esta evaluación, fue necesario reconocer los lugares de elaboración para identificar las condiciones del lugar y el proceso, específicamente el procedimiento de elaboración y la clase de protección colectiva del lugar.

### 3.2.2.1. Procedimiento de trabajo

La mayoría de los procesos utilizan un procedimiento semejante al ejemplo clase 3 (abierto) de la metodología para evaluación por inhalación, es decir, aquellos productos de mayor demanda se elaboran mediante mezcladores abiertos como aparecen en la figura 3-2 (sin protección superior), que concretamente están en el área de producción, el resto de menor demanda en tambores de 200 litros, los cuales son elaborados en los mismos recipientes dentro del área de producción y trasladados finalmente al área de envasado o en el caso de los desodorantes ambientales que se elaboran y almacenan en el mismo lugar ( sector de desodorantes ambientales) como se ve reflejado en la figura 3-4. Por otro lado, existe un mezclador cerrado el cual es utilizado solamente para la elaboración del Limpiametales que está ubicado en el patio de almacenamiento (figura 3-3). Finalmente, para la manipulación de aquellas sustancias o materias primas que están en estado sólido (granulado o polvo) se realiza de forma manual, que significa básicamente el realizar el vaciado de los productos (que generalmente vienen en sacos) con ambas manos al lugar donde posteriormente será mezclado (mezcladores o tambores).



Fuente: Fotografía tomada en empresa Baden Powell

Figura 3-2: Mezclador automatizado con sistema abierto



Fuente: Fotografía tomada en empresa Baden Powell

Figura 3-3: Mezclador automatizado con sistema cerrado



Fuente: Fotografía tomada en empresa Baden Powell

Figura 3-4: Tambores desodorantes ambientales de 200 Lt

#### 3.2.2.2. Protección Colectiva

En cuanto a este tema se destaca que existen dentro de la empresa básicamente tres lugares donde se elaboran los productos, dentro de estos lugares existe campana superior solamente en el área de producción de emulsiones (figura 3-6) ya que es donde se aplica calor a las materias primas (existe gran emanación de vapores), el resto del sector de producción (donde se encuentran los mezcladores automatizados) existe solo

ventilación mecánica general como se ve en la figura 3-5. También existen el área donde se elaboran los desodorantes ambientales y el patio de almacenamiento que concretamente se encuentran a la intemperie.



Fuente: Fotografía tomada en empresa Baden Powell

Figura 3-5: Ventilación general sobre mezcladores



Fuente: Fotografía tomada en empresa Baden Powell

Figura 3-6: Campana mecánica fabricación emulsiones

### 3.2.3. Evaluación de riesgos por contacto dérmico

Para la evaluación por contacto dérmico en primer lugar es necesario tener identificado la sustancia mediante su HDS; sin embargo, fue fundamental también conocer e identificar aspectos y condiciones como lo son la superficie del cuerpo

expuesta durante el proceso y la frecuencia de esta exposición que en comparación con la frecuencia de la evaluación por inhalación tiene pequeñas diferencias. En síntesis, se tuvo que verificar y reconocer en terreno aspectos necesarios para la implementación del método cualitativo.

#### 3.2.3.1. Superficies expuestas

Para la determinación de la clase de superficies expuestas se tuvo que verificar en terreno la forma de elaborar y manipular las distintas materias primas durante el proceso de elaboración de los productos de aseo, específicamente dentro de esta verificación se observó particularmente que superficies del cuerpo eran principalmente las expuestas cuando el trabajador realizaba las actividades. En esencia, todos los productos se elaboraron de forma manual, es decir, al referirse de forma manual se hace relación a que el vertido y/o administración de los agentes químicos lo hacía directamente el trabajador mediante jarros o baldes a los diversos recipientes donde finalmente son mezclados, que por cierto dependiendo del tipo de recipiente (mezclador o tambor) dependerá la forma de mezclado (manual o automatizado).

Por lo tanto, se destaca que para la posterior evaluación de riesgos por contacto dérmico, se entenderá que existe la misma área o superficie de exposición en todos los procedimientos, que son básicamente las dos manos más los antebrazos.

#### 3.2.4. Matriz de información

Finalmente, tras la recopilación de información, para fines prácticos y de fácil comprensión se elaboró una tabla de información (ANEXO C) con el listado de los puntos críticos que posteriormente serán evaluados, tanto para riesgos por inhalación y contacto dérmico. Se destaca que en dicha tabla se encuentra la información reunida tras las observaciones en terreno y entrevistas con personal encargado, en complemento con la información necesaria proveniente de cada Hoja de Seguridad de los fabricantes de las materias primas. A modo de ejemplo y para una mayor comprensión se muestra un extracto de la tabla (tabla 3-20)

Tabla 3-20: Extracto matriz de información

N°	SUSTANCIA	PRODUCTOS ELABORADOS	EVALUACION POR INHALACIÓN							EVALUACIÓN DÉRMICA			
			PELIGROSIDAD	PTO. EBULLICION O EDO. SOLIDO	CANTIDAD (Kg O Lt)	CANTIDAD (DIARIA)	FRECUENCIA USO	LPP	PROCEDIMIENTO	PROTECCION COLECTIVA	PELIGROSIDAD	SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA
1	Ácido Clorhídrico	Desoxidante Decapante	H 314-318-302-332-372	48 °C	100 Kg	20 Kg	3 Hrs semanales	2,3 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 35-37	Dos manos + antebrazo	1 Hr / día
		Detergente removedor de sarro	H 314-318-302-332-372	48 °C	37 Kg	8 Kg	4 Hrs semanales	2,3 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 35-37	Dos manos + antebrazo	4 Hrs/ día
2	Ácido Fosforico	Desoxidante Fosfatizante	R 34	158 °C	70 Kg	14 Kg	2 Hrs semanales	1 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 34	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
3	Ácido Xilensulfónico	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	R 22-36	Polvo	160 Kg	32 Kg	4 Hrs semanales	0,8 mg/m3	Vaciado a mano	Ventilación mecánica general	R 22-36	Dos manos + antebrazo	4 Hrs/ día
4	Ammononyx LO TB N PL	Detergente Clorado Gel	R 22-36/37/38-65-50	100 ° C	40 Kg	8 Kg	2 Hrs semanales	2 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica general	R 22-36/37/38-65-50	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
5	Amoniaco	Detergente amoniacado	R 10 - 23 - 34A -50	-33	25 Kg	5 Kg	2 Hrs semanales	14 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 10 - 23 - 34A - 50	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Limpia Metales	R 10 - 23 - 34A -50	-33	7 Kg	300 gr	1 dia mensual	14 mg/m3	Mezclador cerrado	Intemperie	R 10 - 23 - 34A - 50	Dos manos + antebrazo	1 Hr / día
		Detergente Limpiavidrios	R 10 - 23 - 34A -50	-33	2 Kg	400 gr	3 Hrs semanales	14 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica general	R 10 - 23 - 34A - 50	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día

Fuente: Elaboración realizada por el alumno en base a información recopilada

### **3.3 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA CUALITATIVA**

Posterior a la etapa de recopilación de información, se procede a la elaboración de la tabla matriz para finalmente ordenar e ilustrar todos los datos relevantes y necesarios para la aplicación del método cualitativo y de esta forma determinar el nivel de riesgo de los agentes analizados.

#### **3.3.1. Matriz de evaluación de riesgos por inhalación**

Para llevar a a cabo finalmente la metodología cualitativa previamente descrita, se analizaron minuciosamente todos los datos de la Tabla de Información ( ANEXO C), para que a partir de ellos, establecer una magnitud (según los parámetros y escalas establecidas en el método) a las variables analizadas para evaluar riesgos por inhalación. Para realizar lo mencionado se implementó una tabla matriz de aplicación donde se encuentra identificado cada aspecto y consecuentemente también el nivel de criticidad de la respectiva sustancia o materia prima, como se puede apreciar en la tabla 3-21, la cual es un extracto de la tabla original (ANEXO D).

Esta tabla básicamente es la aplicación de la fórmula matemática para cálculo del riesgo por inhalación, la cual que aparece en la sección 3.1.1.7 del presente estudio ( $X = A * B * C * D * F$ ) y a modo ejemplo se aplica un cálculo por cada fila de la tabla 3-21.

1. Desoxidante Decapante:  $1000 * 100 * 0.5 * 0.7 * 1 = 35000$
2. Desoxidante Fosfatizante:  $1 * 1 * 0.5 * 0.7 * 1 = 0.35$
3. Detergente Desengrasante de Alta Concentración:  $1 * 10 * 1 * 0.7 * 1 = 7$
4. Detergente Clorado Gel:  $10 * 10 * 0.5 * 0.7 * 1 = 35$
5. Detergente Amoniacado:  $100 * 100 * 0.5 * 0.7 * 1 = 3500$
6. Detergente Desengrasante de Alta Concentración:  $100 * 10 * 0.5 * 0.7 * 1 = 350$
7. Detergente Clorado Gel:  $1000 * 10 * 0.5 * 0.7 * 1 = 3500$
8. Detergente en Polvo Matic para Ropa:  $10 * 1 * 1 * 0.7 * 1 = 7$
9. Refrigerante y Anticongelante de Motores:  $10 * 1 * 0.5 * 0.7 * 1 = 3.5$

Tabla 3-21: Extracto matriz de aplicación método cualitativo

N°	SUSTANCIA	PRODUCTOS ELABORADOS	RIESGO POTENCIAL					VOLAT. O PULV.	PCDTO.	PROTECCIÓN COLECTIVA		FC LPP	RIESGO POR INHALACIÓN					
			C. Peligro	C. Cantidad	C. Frecuencia	Clase Expo.Potencial	Clase de riesgo	Puntuación	Clase	Puntuación	Clase	Puntuación	Puntuación	Puntuación	Prioridad de acción	Caracterización del Riesgo		
1	Ácido Clorhídrico	Desoxidante Decapante	4	3	2	3	4	1000	3	100	3	0,5	3	0,7	1	35000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Detergente removedor de sarro	4	2	2	2	3	100	3	100	3	0,5	3	0,7	1	3500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
2	Ácido Fosfórico	Desoxidante Fosfatizante	1	3	1	2	1	1	1	1	3	0,5	3	0,7	1	0,35	3	Riesgo a Priori Bajo
3	Ácido Xilensulfónico	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	1	3	2	3	1	1	2	10	4	1	3	0,7	1	7	3	Riesgo a Priori Bajo
4	Ammononyx LO TB N PL	Detergente Clorado Gel	2	2	1	2	2	10	2	10	3	0,5	3	0,7	1	35	3	Riesgo a Priori Bajo
5	Amoniaco	Detergente amoniacado	4	2	1	2	3	100	3	100	3	0,5	3	0,7	1	3500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Limpia Metales	4	2	1	2	3	100	3	100	2	0,05	3	0,7	1	350	2	Riesgo Moderado
		Detergente Limpiavidrios	4	2	2	2	3	100	3	100	3	0,5	3	0,7	1	3500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
6	Formalina 37%	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	4	2	2	2	3	100	2	10	3	0,5	3	0,7	1	350	2	Riesgo Moderado
		Detergente Desengrasante Orgánico	4	2	1	2	3	100	2	10	3	0,5	3	0,7	1	350	2	Riesgo Moderado
		Renovador de Neumaticos	4	2	2	2	3	100	2	10	3	0,5	3	0,7	1	350	2	Riesgo Moderado

Fuente: Elaboración realizada por el alumno en base a método cualitativo

### 3.3.2 Matriz de evaluación de riesgos por contacto dérmico

Al igual que el análisis de riesgos por inhalación, se realizó una tabla matriz, evidentemente con la evaluación de aspectos y factores del método que están directamente relacionados con riesgos por contacto dérmico. Para dar una mayor compresion de lo realizado a continuacion se muestra parte de la tabla original (tabla 3-22), la que por temas de espacio se adjunta en la sección de anexos (ANEXO E).

A modo de ejemplo y para un facil entendimiento se muestra la aplicación de la formula matemática ( $X = A * B * C$ ) para la estimacion del riesgo por contacto dermico (seccion 3.1.2.2).

1. Desoxidante Decapante:  $1000 * 3 * 2 = 6000$
2. Desoxidante Fosfatizante: :  $100 * 3 * 5 = 1500$
3. Detergente Desengrasante de Alta Concentración: :  $100 * 3 * 2 = 600$
4. Detergente Clorado Gel: :  $100 * 3 * 2 = 600$
5. Detergente Amoniicado: :  $1000 * 3 * 2 = 6000$
6. Detergente Desengrasante de Alta Concentración: :  $1000 * 3 * 2 = 6000$
7. Detergente Clorado Gel: :  $1000 * 3 * 5 = 15000$
8. Detergente en Polvo Matic para Ropa: :  $1000 * 3 * 5 = 1500$

Tabla 3-22: Extracto matriz de aplicación método cualitativo

N°	SUSTANCIA	PRODUCTOS ELABORADOS	CLASE PELIGRO		CLASE SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA EXPOSICIÓN		RIESGO POR CONTACTO DÉRMICO		
			Clase de Peligro	Puntuación	Puntuación	Clase	Puntuación	Puntuación	Prioridad de acción	Caracterización del Riesgo
1	Ácido Clorhídrico	Desoxidante Decapante	4	1000	3	Intermitente	2	6000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Detergente removedor de sarro	5	10000	3	Frecuente	5	150000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
2	Ácido Fosfórico	Desoxidante Fosfatizante	3	100	3	Frecuente	5	1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
3	Ácido Xilensulfónico	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	3	100	3	Intermitente	2	600	2	Riesgo Moderado
4	Ammononyx LO TB N PL	Detergente Clorado Gel	3	100	3	Intermitente	2	600	2	Riesgo Moderado
5	Amoniaco	Detergente amoniacado	4	1000	3	Intermitente	2	6000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Limpia Metales	4	1000	3	Frecuente	5	15000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Detergente Limpiavidrios	4	1000	3	Frecuente	5	15000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
6	Formalina 37%	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	4	1000	3	Intermitente	2	6000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Detergente Desengrasante Orgánico	4	1000	3	Frecuente	5	15000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Renovador de Neumaticos	4	1000	3	Intermitente	2	6000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado

Fuente: Elaboración realizada por el alumno en base a método cualitativo

### 3.3.3. Resultados

Luego de la aplicación de las metodologías cualitativas se obtuvo una apreciación general del riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores, encontrando a modo resumen los resultados reflejados en la tabla 3-23.

Tabla 3-23: Resumen resultados de evaluación cualitativa

	EVALUACIÓN POR INHALACIÓN		EVALUACIÓN DÉRMICA	
	Porcentaje	N° procesos	Porcentaje	N° procesos
<b>RIESGO ALTO</b>	7.2 %	81	52.6 %	51
<b>RIESGO MEDIO</b>	9.3 %	9	45.4 %	44
<b>RIESGO BAJO</b>	83.5 %	7	2 %	2
<b>TOTAL</b>	100 %	97	100 %	97

Fuente: Elaboración propia del alumno en base a resultados obtenidos

## **CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES**

#### 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

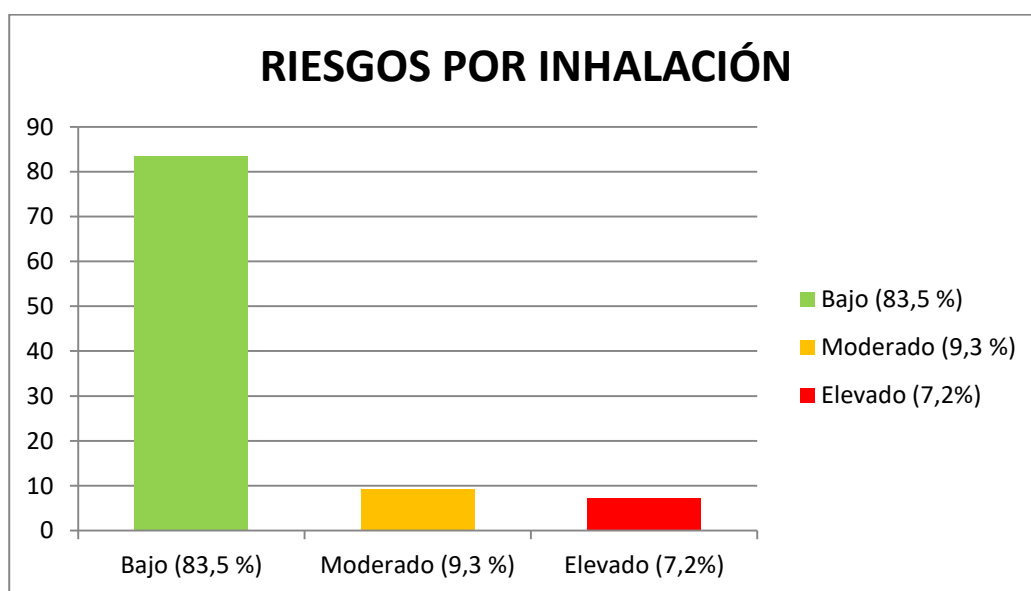
Dentro del presente capítulo se destacan básicamente los resultados obtenidos luego de la aplicación del método y posteriormente medidas correctivas para solucionar factores de riesgo al interior de la empresa.

##### 4.1. RESULTADOS EVALUACION DE RIESGOS

Luego del minucioso proceso de identificación y evaluación de los riesgos, se procede a los resultados, los cuales según la estructura de la metodología es netamente consecuencia de la interacción entre los factores de análisis.

##### 4.1.1. Resultados de evaluación de riesgos por inhalación

De las 57 sustancias analizadas se obtuvieron 97 formas distintas de manipulación de materias primas, entendiéndose y destacando que cada una conlleva un riesgo distinto e inherente a las condiciones tanto del entorno como del mismo agente químico. En base a esto se pudo establecer que los resultados de esta evaluación de riesgos por inhalación fueron relativamente bajos, es decir, se concluyó que el 83,5 % obtuvo un riesgo bajo, el 9,3 % obtuvo un riesgo moderado y tan solo el 7,2 % concluyó como riesgo probablemente muy elevado (gráfico 4-1).



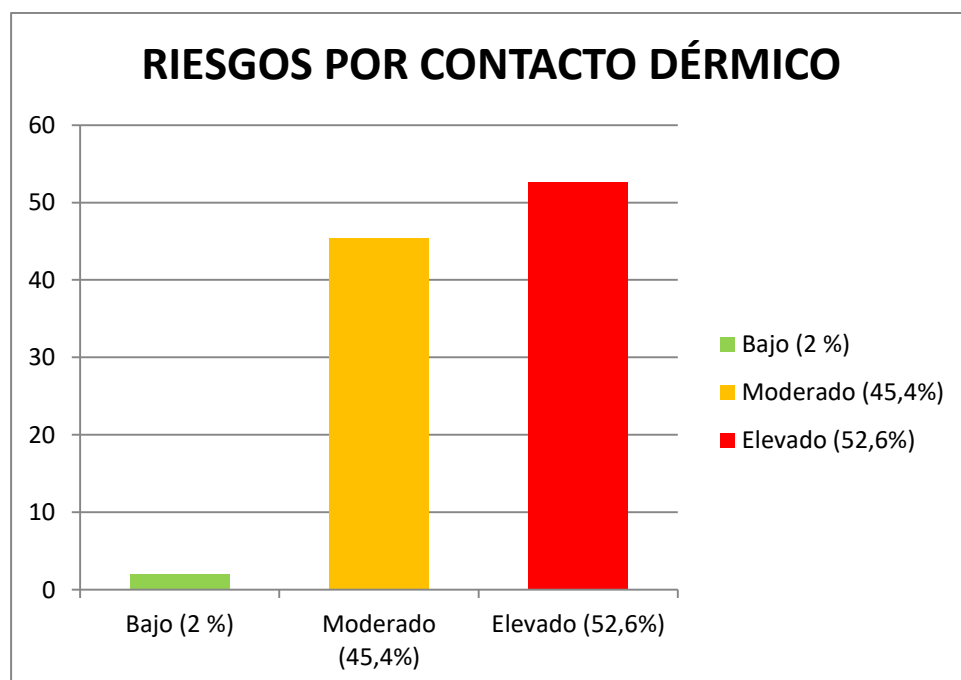
Fuente: Elaboración propia en base a matriz de riesgos por inhalación

Gráfico 4-1: Resultados de evaluación de riesgos por inhalación.

En términos más sencillos se entiende que del total de los riesgos identificados (97 procesos distintos), 81 de ellos corresponde a riesgos de un nivel bajo, lo que evidentemente corresponde al mayor porcentaje, posteriormente se identifica a 9 otros procesos como riesgo moderado y finalmente los procesos que obtuvieron riesgo alto fueron 7 procesos distintos (desoxidante decapante, detergente removedor de sarro, detergente amoniacado, detergente limpiavidrios, detergente clorado gel, desodorantes ambientales y shampoo de auto con o sin cera).

#### 4.1.2. Resultados de evaluación de riesgos por contacto dérmico

Al igual que en el apartado anterior, en la evaluación de riesgos por contacto dérmico se analizaron los mismos 97 procesos o formas distintas de manipular los agentes químicos. De este análisis o evaluación de riesgos se obtuvo finalmente que en cuanto a los riesgos dérmico existe una situación bastante crítica ya que solo el 2 % resultó como riesgo bajo (equivalente a solo 2 procesos distintos), luego el 45.4 % obtuvo riesgo moderado que específicamente corresponden a 44 formas de manipulación distintas ( detalladas en ANEXO F), y finalmente el mayor porcentaje corresponde a riesgo probablemente muy elevado con el 52.6 % que corresponde específicamente a 51 procesos distintos de manipulación (ANEXO G). Todo lo anterior se ve reflejado en el gráfico 4-2.



Fuente: Elaboración propia en base a matriz de riesgos por contacto dérmico

Gráfico 4-2: Resultados de evaluación de riesgos por contacto dérmico

#### 4.1.3. Evaluaciones cuantitativas de las materias primas

La utilización de estos métodos simplificados no pretende sustituir ni eliminar la evaluación cuantitativa de los riesgos, pero sí permite retratar la situación de riesgo en la que se encuentra la empresa y a la que habrá que hacer frente. Por lo tanto, en esta ocasión es de gran importancia mencionar que todas aquellas materias primas que hayan tenido una evaluación de riesgo de nivel medio o alta deben ser reenviadas a un estudio o evaluación más detallada lo antes posible (ANEXO G). Aquellas materias primas que hayan sido evaluadas como riesgo bajo, deben ser incluidas en un posterior análisis (1 año más), mientras no cambien las condiciones del proceso evaluado.

##### 4.1.3.1. Riesgo por inhalación

Las materias primas que deben ser prontamente analizadas en un estudio más detallado corresponden a 9 de las sustancias (materias primas) analizadas, en las cuales se encuentran básicamente los riesgos más significativos (moderado y alto), correspondiendo concretamente al 12.9 % de las 70 materias primas de la empresa.

##### 4.1.3.2. Riesgos por contacto dérmico

En cuanto al estudio que se deberá realizar a posterior por riesgos dérmicos, existe un listado que en comparación con la parte inhalatoria considera a mayor cantidad de sustancias, hecho que tiene relación directa con la situación crítica de esta respectiva evaluación. Básicamente, este listado está compuesto por 54 materias primas, lo que corresponde al 78.6 % de las totalidad de materias primas de la empresa.

## 4.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El obtener resultado, es parte fundamental de todo estudio, ya que son los datos necesarios para poder concluir, y a partir de estos analizar y obtener acciones y/o recomendaciones a seguir para enfrentar de la mejor forma aquellas condiciones detectadas. Se destaca que se considera solo el riesgo que involucra la manipulación de la materia prima en su elaboración y no el producto como tal.

#### 4.2.1 Riesgo por inhalación

Dentro de la evaluación de riesgos por inhalación, aunque de forma general se obtuvieron niveles de riesgo bajos, existieron algunos puntos donde sí se pudo identificar riesgos altos y moderados. Por lo tanto a continuación se procede a una adecuada interpretación de los resultados obtenidos.

##### 4.2.1.1 Procesos críticos

En los procesos de riesgos moderados y altos, se encuentran básicamente los procesos críticos de inhalación en la empresa, los cuales se debe tener una mayor preocupación sobre el resto, para de esta forma, realizar una correcta gestión en cuanto a la prevención de riesgos dentro de la organización. Básicamente los procesos de mayor criticidad son los que aparecen en la tabla 4-1 la cual está basada en la matriz de aplicación o tabla de control (dashboard) disponible en ANEXO D.

Se destaca que aunque se menciona el producto de venta, el enfoque esta netamente orientado al proceso de elaboración y no al producto como tal.

Tabla 4-1: Procesos críticos por inhalación

N°	PROCESO CRÍTICO DE ELABORACIÓN	RIESGO
1	Desoxidante Decapante	Riesgo Elevado
2	Detergente removedor de sarro	Riesgo Elevado
3	Detergente amoniacado	Riesgo Elevado
4	Limpia Metales	Riesgo Moderado
5	Detergente Limpiavidrios	Riesgo Elevado
6	Detergente Desengrasante de Alta Concentración	Riesgo Moderado
7	Detergente Desengrasante Orgánico	Riesgo Moderado
8	Renovador de Neumáticos	Riesgo Moderado
9	Detergente Clorado Gel	Riesgo Elevado
10	Limpiador Superficies de Aluminio	Riesgo Moderado
11	Eliminador y Destructor de Hongos	Riesgo Moderado
12	Cera Crema Desodorizada	Riesgo Moderado
13	Detergente Solvente	Riesgo Moderado
14	Desodorantes Ambientales en General	Riesgo Elevado
15	Detergente Dieléctrico	Riesgo Moderado
16	Shampoo de Auto con o sin Cera	Riesgo Elevado

Fuente: Elaboración propia en base a matriz de riesgos por inhalación

#### 4.2.1.2. Medidas correctivas o de control

Ya segregado los riesgos, es momento de aplicar medidas correctivas que vayan en coherencia con el análisis previo, para de esta forma reducir los riesgos. Para llevar a cabo esto de una forma metódica, existe una jerarquía de controles operacionales, los cuales, en salud y seguridad en el trabajo, se deben de tener en cuenta, para tomar la decisión óptima, donde tanto la empresa como el trabajador sientan que es una situación donde todos ganan.

En primera instancia siempre es apropiado intervenir con las barreras duras (eliminación, sustitución y controles de ingeniería) antes que con las barreras blandas (señalización, advertencias, controles administrativos y uso de EPP), siendo estas las más eficientes en la reducción de riesgos ya que básicamente las barreras blandas transfieren en gran medida la responsabilidad de los riesgos a los trabajadores.

##### Eliminación y/o sustitución:

Luego de analizar las características de las 9 materias primas enviadas a estudio (Ácido Clorhídrico, Amoniaco, Formalina 37%, Hipoclorito de Sodio, Dequest-2000, Aguarrás mineral, Alcohol etílico 98%, Percloroetileno, Renosol 75/25) se concluyó que son de alta peligrosidad, es decir, luego de analizar sus indicaciones de seguridad (frases R o H) y volatilidad, se pudo determinar que debido a su composición química transfieren un gran riesgo de inhalación durante su manipulación. Por ello, bajo este punto se aconseja una eliminación o sustitución de dichas materias primas por otras que signifiquen un menor riesgo para los trabajadores, entendiendo que dicha medida es algo lejana ya que pueda significar un cambio en la calidad del producto o sencillamente en la imposibilidad de fabricarlo, por ello esta es una medida que queda a disposición y criterio de la empresa. Al aplicar una sustitución de los productos se infiere una notable disminución del **riesgo potencial** y finalmente en la evaluación final del riesgo por inhalación

##### Controles de ingeniería:

Dentro de los distintos niveles, este es quizás uno de los más viables. Se destaca en este punto que los controles de ingeniería son bastante importantes en toda organización, y en esta ocasión no es la excepción si se considera que dentro de la exposición en el lugar existen sustancias que pueden provocar efectos genéticos y cancerígenos.

**Rediseño procedimiento:** Un factor constante en la mayoría de los procesos es que su procedimiento de elaboración es mediante sistema abierto, hecho que incrementa el riesgo de inhalación, (exceptuando el proceso de limpie metales), considerando que son sustancias de alta volatilidad. Por ello, para atacar tal punto es necesario implementar en los lugares de elaboración de dichos productos mezcladores cerrados donde se apliquen las cargas de forma regular, o simplemente cerrar los ya existentes como es el caso del mezclador de limpia metales, reduciendo de esta forma el riesgo por inhalación.

**Ventilación:** Este apartado aunque básicamente es también un rediseño se trata por separado debido a su importancia. Actualmente, el área de producción donde se encuentran los mezcladores es un lugar que cuenta solamente con ventilación general, sólo el área donde se fabrican emulsiones cuenta con campana de extracción superior. Por lo tanto, para reducir el riesgo de inhalación debido a exposición de sustancias químicas en el ambiente se recomienda realizar la implementación de un sistema de extracción localizado (campana superior, rendija o mesa de aspiración, etc.) entendiendo que es la opción más factible y posible de implementar al corto plazo, ya que idealmente se recomienda encapsulamiento del sector de emisiones.

#### Señalización, advertencias y/o controles administrativos

**Señalización y advertencias:** Se recomienda incorporar señalización en el área de trabajo, específicamente en el de producción de los diversos productos, donde se establezca que dicha zona es un área de riesgo por inhalación y complementariamente el que se debe ocupar obligatoriamente equipo de protección respiratoria (EPR). Paralelamente, se aconseja establecer señalización de advertencia en los recipientes finales de los productos críticos donde se indique junto con la peligrosidad del producto la advertencia que se encuentra frente a un producto de alto riesgo de inhalación en su elaboración, obviamente con la consecuente advertencia del uso del EPR (por criterios de seguridad).

**Controles administrativos:** Se deben realizar programas de capacitación al GHE, donde se den a conocer las características de las materias primas y productos más riesgosas para la salud mediante la inhalación, junto con sus posibles efectos en el organismo. En dicho programa se recomienda establecer y dar a conocer ilustrativamente los puntos críticos de la empresa donde dan a lugar los principales riesgos y finalmente las medidas de protección para los trabajadores (uso de EPR) en aquellas zonas.

## Equipos de protección personal

El empleador deberá proporcionar a sus trabajadores, los elementos de protección personal que cumplan con los requisitos, características y tipos que exige el riesgo a cubrir y la capacitación teórica y práctica necesaria para su correcto empleo debiendo, además, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento (Ministerio de Salud, 2015)<sup>74</sup>. Para el riesgo de inhalación de agentes químicos en el lugar de trabajo se recomienda una máscara de medio rostro con filtro mixto (retiene partículas sólidas y/o líquidas dispersas, así como gases y/o vapores) semejante a la que aparece en la figura 4-1.



Fuente: Manufacturas internacionales C.O

Figura 4-1: Equipo Protección Respiratoria medio rostro

### 4.2.2. Riesgo por contacto dérmico

Dentro de la evaluación de riesgos por contacto dérmico existe un escenario más complejo que el anterior, ya que se obtuvieron niveles de riesgo bastante críticos. Por ello es de vital importancia analizar objetivamente estos riesgos y de esta forma proyectar acciones eficientes que puedan ir en mejora de las situaciones detectadas.

---

<sup>74</sup> Ministerio de salud. (2015). Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Santiago: Biblioteca del congreso nacional de chile.

#### 4.2.2.1 Procesos críticos

Durante la evaluación dérmica, resultaron gran cantidad de procesos considerados con riesgos significativos, específicamente moderados y altos, por lo cual existe en consecuencia un listado mayor si se compara con los procesos críticos de la evaluación inhalatoria. Por lo tanto, en esta sección es de gran importancia enfocarse básicamente en aquellos productos que al igual que en la parte inhalatoria están directamente relacionados con las materias primas más riesgosas, en este caso dérmico, encontrando básicamente 44 diferentes como se puede apreciar en la tabla 4-2, la que está basada en matriz de aplicación o tabla de control (dashboard) disponible en anexos (ANEXO E).

Tabla 4-2: Procesos críticos por contacto dérmico

N°	PROCESO CRÍTICO DE ELABORACIÓN
1	Desoxidante Decapante
2	Detergente removedor de sarro
3	Desoxidante Fosfatizante
4	Detergente Desengrasante de Alta Concentración
5	Detergente Clorado Gel
6	Detergente amoniacado
7	Limpia Metales
8	Detergente Limpiavidrios
9	Detergente Desengrasante Orgánico
10	Renovador de Neumáticos
11	Detergente Clorado Gel
12	Detergente en Polvo Matic para Ropa
13	Detergente Desinfectante de Baño
14	Refrigerante y Anticongelante de Motores
15	Emulsiones
16	Detergente Desengrasante Lila
17	Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"
18	Jabón Yodado de Manos
19	Detergente Mantenedor de piso
20	Jabón Mecánico
21	Limpiador Superficies de Aluminio
22	Eliminador y Destructor de Hongos

23	Detergente Desinfectante Área Alimenticia
24	Detergente Lavalozas Concentrado
25	Detergente Múltiple
26	Shampoo de Auto con o sin Cera
27	Detergente Crema
28	Desagripante Lubricante
29	Cera Crema Desodorizada
30	Detergente Solvente
31	Lustra muebles
32	Virutilla Liquida
33	Desodorantes Ambientales en General
34	Jabón Líquido Manzana
35	Ceras Acrílicas
36	Cera Auto Pasta
37	Aceite Lubricante
38	Detergente Disolvente Desodorizante
39	Detergente Dieléctrico
40	Giceroil
41	Shampoo de Auto con o sin Cera
42	Suavizante de Ropa
43	Sellador de Concreto
44	Abrillantador de Piso

Fuente: Elaboración propia en base a matriz de riesgos por contacto dérmico

#### 4.2.2.2. Medidas correctivas o de control

Al igual que en la sección de riesgos por inhalación es necesario establecer acciones o medidas correctivas para disminuir los riesgos o simplemente para controlarlos de la mejor forma, por eso es preciso establecer la jerarquía de control a dichas situaciones de riesgo y ver medidas viables en cada caso.

#### Eliminación o sustitución:

Dentro de la interacción de los distintos factores de evaluación dérmica establecido en el método, la peligrosidad del agente o materia prima es aquel que proporciona el mayor porcentaje del resultado final en muchos casos de la evaluación

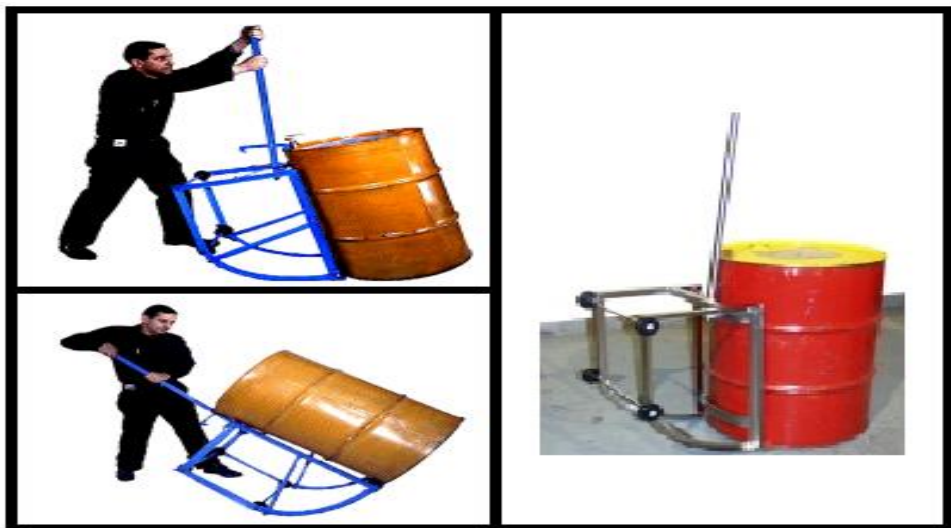
por contacto dérmico, por lo tanto el eliminar o sustituir una materia prima por una de menor peligrosidad sería algo que produciría una considerable disminución del riesgo. Esto en la realidad significaría trabajar con sustancias químicas menos corrosivas o irritantes como lo son en su mayoría actualmente en Baden Powell; sin embargo, esto aunque es una medida bastante efectiva pero que significa un rediseño completo de los procesos, hecho que finalmente se podría traducir en modificaciones de los productos y finalmente en la situación de la empresa frente al mercado y sus clientes, por ello es una recomendación sujeta a estudio gerencial de la empresa.

#### Controles de ingeniería:

Dentro de este punto el control de ingeniería se centra básicamente en como disminuir los factores de análisis de riesgos establecidos en el método cualitativo (superficies expuestas y frecuencia), y para ello se destacan las siguientes medidas.

**Rediseño procedimiento:** Generalmente el procedimiento de fabricación consiste inicialmente en trasvasiar las materias primas de forma manual (jarros) a recipientes menores (generalmente tarros) desde sus tambores de fábrica para calcular las porciones, y posteriormente ser vertidos en el lugar de mezclado final.

Una buena recomendación para dicho procedimiento y ya que muchas materias primas son líquidas sería en primera instancia y (lo más factible económicamente) el utilizar un aparato basculador (y embudo adecuado para evitar derrames) conocido como “cuna volcadora de tambores”, que es un aparato mecánico con ruedas para transportar y vaciar de forma segura los líquidos peligrosos (figura 4-2).



Fuente: <http://www.morsedrums.com>

Figura 4-2: Cuna volcadora de tambores

Sin embargo, existe una mejor alternativa para disminuir el contacto con la materia prima, que consiste en utilizar un sistema de “bombeo de trasvase automático” y que básicamente es una bomba para el transvase y suministro, de líquidos y aceites industriales, diseñadas para montaje sobre bidón o depósito, para acoplamiento directo o de forma mural, utilizando los accesorios de aspiración de fluido apropiados, que por cierto existen para todo tipo de líquidos según el tipo y modelo (incluyendo ácidos y fluidos viscosos), reduciendo así la superficie del cuerpo expuesta al momento de su manipulación (figura 4-3).



Fuente: <http://www.benoit.cl>

Figura 4-3: Bomba manual de trasvasije

#### Señalización, advertencias y/o controles administrativos

**Señalización y advertencias:** En este apartado se recomienda establecer señalización de advertencia en los lugares de elaboración y trasvasije indicando el uso obligatorio de EPP ya que existe alto riesgo debido a la manipulación de productos nocivos para la piel, al igual que en los en los recipientes finales de los productos críticos se recomienda incorporar advertencias sobre el uso de guantes de protección ya que dicho producto conlleva sustancias nocivas para la piel (corrosivas, irritantes, posible cancerígena, etc.)

**Controles administrativos:** Se recomienda establecer un programa de capacitación al respectivo GHE expuesto, básicamente los preparadores, en donde se instruya sobre las características de peligrosidad sobre la piel de las materias primas junto con las consecuencias de exposición dérmica. En dicho programa se recomienda establecer y

dar a conocer los puntos críticos de la empresa donde dan a lugar los principales riesgos y finalmente las medidas de protección para los trabajadores.

#### Equipos de Protección Personal (EPP)

Finalmente, dentro de la jerarquía de control se encuentran los EPP, y en este caso particularmente es de gran ayuda ya que por mucho que se invierta en establecer barreras duras (eliminación, sustitución y controles de ingeniería), siempre existe en este rubro factores externos a la producción que pueden afectar al trabajador, como por ejemplo derrames o salpicaduras, siendo esta última la más probable de ocurrir debido a las constantes manipulaciones de diversos químicos. Por ello se recomienda el uso de manguitos de protección química enfocados especialmente en la protección de los antebrazos, también un delantal para prevenir salpicaduras en el torso y finalmente el uso de guantes los cuales al igual que los manguitos y el delantal son de Policloruro de vinilo (PVC) lo cual de la impermeabilidad lo que impide el contacto de las sustancias químicas con la piel.



Fuente: <http://www.seguridadlitoral.com>

Figura 4-4: Equipos de Protección Personal para contacto dérmico

## **RECOMENDACIONES**

Una finalidad subyacente de este estudio era también identificar aquellas sustancias que debido a su nivel de riesgos debiesen ser analizadas en un estudio más detallado, hecho que en este caso es respaldado íntegramente, ya que se recomienda enviar a un estudio detallado (o cuantitativo) al 12.9 % de la totalidad de las materias primas para determinar nivel de exposición inhalatoria y al 78.6 % de la totalidad de las materias primas debido a exposición dérmica. Para dicho análisis se establecieron y consideraron aquellas sustancias que contemplaban básicamente los riesgos altos y moderados, que eran a los que se enfocaba el método dejando un tanto de lado o para un análisis posterior a los de riesgo bajo. Dentro de la interpretación de resultados se establecieron medidas correctivas enfocadas directamente en los aspectos evaluados, los cuales influirán a posterior en la directa disminución del riesgo, por ello se advierte implementar dentro de la organización ,y específicamente en los lugares de producción, todas las recomendaciones específicas brindadas en el trabajo como medidas correctivas.

A modo general, se recomienda a la empresa realizar a la brevedad un estudio cuantitativo más detallado de todas aquellas sustancias químicas indicadas tanto para riesgos por inhalación como para riesgos por contacto dérmico. Para aquellas sustancias químicas o materias primas utilizadas y que según esta evaluación hayan sido clasificadas como riesgo bajo se recomienda incluirlas en un estudio detallado dentro de un año más, siempre y cuando no se presenten cambios en los procesos de trabajo, ya que si este fuera el caso se recomienda realizar un nuevo estudio cualitativo de las materias primas.

Finalmente, se recomienda generar o mejorar la percepción que se tiene frente a la exposición química, es decir, es un aspecto que en algunas organizaciones no se le da la importancia debida, por ello es fundamental contemplar aspectos relevantes en la exposición de agentes químicos en los trabajadores. Por ejemplo, es fundamental tener a disposición de los trabajadores todas las Hojas de Seguridad de los productos en caso de emergencia, disponer de elementos de seguridad apropiados para los riesgos químicos, tener debidamente señalizados todos los riesgos detectados en la empresa y considerar acciones no solo reactivas frente a exposiciones accidentales o emergencias, sino más bien preventivas para de esta forma no llegar a dichas situaciones.

## CONCLUSIONES

A través del presente estudio se pudo identificar y evaluar de forma satisfactoria el nivel de riesgo que existe en la empresa por exposición de agentes químicos en el lugar de trabajo. Paralelamente se pudo entregar conocimientos y aspectos técnicos relacionados en general con la exposición a sustancias químicas, lo cual es claramente un aporte a la cultura de la empresa, ya que mediante las inspecciones y observaciones realizadas en terreno se pudo comprobar que aunque existe una intención preventiva sobre los riesgos, es un hecho que se encuentra en un bajo nivel, siendo actualmente una condición que progresivamente ha ido creciendo. Para ello fue de gran importancia el desarrollo de actividades fundamentales, destacando por ejemplo el identificar los procesos y condiciones de la empresa, también seleccionar y aplicar la metodología cualitativa de evaluación y finalmente identificar los procesos de mayor riesgo dentro de la empresa Baden Powell, aspectos que concretamente pudieron materializar el objetivo general del presente estudio

Se destaca la confiabilidad y representatividad de los resultados ya que son netamente la consecuencia de un largo y minucioso proceso de análisis y evaluación, los que finalmente pudieron dar una perspectiva general de la condición actual de la empresa. Actualmente, existen bajo la mirada de la exposición química, dos realidades distintas, si se menciona los riesgos por inhalación se destaca que existe un bajo nivel de riesgo para los trabajadores expuestos ya que gran parte de los procesos de elaboración son de una prioridad de acción baja (83,5 %), sin embargo se destaca la realidad presente en la parte dérmica ya que un 52,6 % de los procesos analizados resultó con un riesgo muy elevado, lo cual evidentemente representa una situación alarmante para los trabajadores, y es ahí donde se deben enfocar los recursos de la empresa para poder prevenir accidentes y enfermedades profesionales.

En consecuencia, a través de este trabajo se pudo brindar un aporte significativo a la empresa en cuanto a la prevención de riesgos, ya que las condiciones detectadas eran aspectos que a simple vista eran algo difícil de dimensionar; sin embargo, gracias a lo realizado se pudo cuantificar de forma concreta el nivel de riesgo que existe en la empresa y de esta forma tomar las acciones necesarias para poder evitar accidentes o enfermedades profesionales en el futuro. Por lo tanto, tras los resultados obtenidos en la empresa Baden Powell ubicada en Quilpué se puede asegurar que los métodos cualitativos para el análisis de riesgos son de gran efectividad y es una opción bastante recomendable para toda organización donde se requiera un estudio para determinar niveles de riesgo por exposición química.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- AGUINAGA, Iñaki. S. (2003). Contamination by chemical agents. Pamplona: Servicio de Urgencias Hospital de Navarra.
- ASIQUIM. [En línea] (20 de abril de 2014). Asiquim. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de ASIQUIM: <http://www.asiquim.com/nwebq/industria-quimica/>
- BELLO, Cristina. (2012). Necrotizing herpes folliculitis. Report of one case. Santiago: Revista médica de Chile.
- BENDLIN A. Tratamiento inicial de las quemaduras graves. En: Bendlin-Linares-Benain. Interamericana-MacGraw-Hill. México. 1993:149-58.
- BIBLIOTECA NACIONAL DIGITAL. [En línea] (15 de Febrero de 2002). Biblioteca Nacional Digital. Recuperado el 27 de Mayo de 2017, de Biblioteca Nacional Digital: <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-98012.html>
- CALLEJA, A. H. (2009). Agentes biológicos. Enfermedades de la piel. Notas técnicas de prevención INSHT, 1-10.
- CENTRO CANADIENSE DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL. (2 de diciembre de 1997). Cómo entran al Cuerpo los Químicos del Lugar de Trabajo. Canadá.
- COMISION EUROPEA. (12 de Octubre de 2012). Fiscalidad y Unión Aduanera. Base de datos, 1-2.
- CONAMA. (2008). Política Nacional de Seguridad Química. Santiago: Gobierno de Chile.
- DE LOURDES, Dra. María, D. M. (2000). Fotoalergia y fototoxia. España: Rev. Cent Dermatol Pascua.
- DEMARÍA., I. M. [En línea] (19 de enero de 2006). Facultad de medicina - Universidad de Buenos Aires. Recuperado el 14 de mayo de 2017, de Facultad de medicina - Universidad de Buenos Aires: <http://www.fmv-uba.org.ar/comunidad/toxicologia/venenos/historia%20de%20la%20higiene%20y%20seguridad.htm>
- DOLORES Azúa, María, J. P. (2009). Epidemiological study of the allergic contact dermatitis in people over 65 years old. Barcelona: Gerokomos.
- DUEÑAS A, (2001). Accidentes o atentados con armas químicas: bases para la atención sanitaria. Barcelona: Med Clin.
- EIROA, S. J. (2014). Cutaneous cancer occupational exposure to chemical agents. Medicina y Seguridad del Trabajo, 465-546.
- ENCICLOPEDIA DE SALUD. [En línea] (16 de Febrero de 2016). Enciclopediasalud.com. Recuperado el 16 de Febrero de 2016, de

Enciclopediasalud.com: <http://www.enciclopediasalud.com/definiciones/agente-cancerigeno>.

- ERDEM, D. S. (2016). Complicaciones pulmonares de la neumonía química. Esmirna: Arch Argent Pediatr.
- FABRICA DE PRODUCTOS DE ASEO "BADEN POWELL". (2000). Reseña histórica. Quilpué: Fábrica de Productos de Aseo "Baden Powell".
- FEDERAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (baaa). (1995). Easy-to-use workplace control scheme for hazardous substances. Dortmund: Friedrich-Henkel-Weg.
- FERNÁNDEZ, Francesc Martí (2015). La comprensión de los pictogramas de peligro de productos químicos entre trabajadores del sector de limpieza. Barcelona: Midat Cyclops
- FERRER, A. (2003). Pesticide poisoning. Pamplona: Anales Sis San Navarra.
- FREMAP. (2001). Agentes químicos sensibilizantes. España: Fremap.
- GARCÍA, D. R. (2001). Cáncer de piel y ocupación. La Habana: Revista Cubana de Medicina.
- GOBIERNO DE CHILE. (2012). Química 1º Medio. Chile: Mareostrum.
- GÓMEZ, E. C. (2012). Chemical Protective Clothing against chemicals. Barcelona: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- GÓMEZ, S. J. (2002). Agresivos químicos: fumígenos, incapacitantes, vesicantes, lacrimógenos, estornudógenos. Madrid: Real Academia Nacional de Farmacia.
- GRUPO DE TRABAJO DE HOJAS DE INFORMACION DE LA SCHC-OHSA ALLIANCE. (2010). Sistema Globalmente Armonizado (GHS) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. Virginia: Alliance.
- GUINNESS PUBLISH LIMITED. [En línea] (13 de julio de 2012). Historia y biografías. Recuperado el 18 de mayo de 2017, de Historia y biografías: [http://historiaybiografias.com/industria\\_quimica/](http://historiaybiografias.com/industria_quimica/)
- GUTIÉRREZ, U. L. (2015). Irritantes químicos y prevalencia de asma y bronquitis crónica en los trabajadores de los servicios de limpieza de los establecimientos de salud de la región Puno, Perú. Bucaramanga: Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud.
- HANCOCK HE, R. W. (1999). Understanding age-related differences in the perception and comprehension of symbolic warning information. Human Factors Society, 617-21.
- HERRICK, R. F. (2011). Higiene industrial herramientas y enfoques. Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo, 30.1-30.38.

- HIDALGO, M. (2007). La exposición laboral a agentes químicos cancerígenos. Cataluña: Mapfre seguridad.
- HINKAMP, D. L. (2001). Propiedades de los ácidos inorgánicos. Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT). (2017). Límites de exposición profesional para agentes químicos en. Madrid: Servicios Gráficos Kenaf, S.L.
- INSTITUTO NACIONAL PARA LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (NIOSH). (2011). Efectos de las sustancias químicas al contacto con la piel. Centro para el control y prevención de enfermedades, 200-211.
- INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. (2000). International chemical control toolkit. Geneva: safework.
- IRRIBARREN, Osvaldo (2001). Quemaduras por agentes químicos. Valdivia: UACH.
- JONES, R. M. (2005). Evaluation of coshh Essentials for Vapor Degreasing and Bag Filling Operations. Annals of work exposures and health, 137-147.
- KULLAVANIJAYA, C. Y. (1979). Mano dermatitis en las peluquerías. Brasil: Acta Derm Venéreo.
- LICENCIATURA EN QUIMICA. [En línea] (8 de junio de 2012). Formulaciones. Recuperado el 1 de marzo de 2017, de Formulaciones: <http://formulacionesq1.blogspot.cl/2012/06/la-industria-quimica.html>
- LORIN HG, K. P. (1986). The Bhopal tragedy: what has the Swedish medicine planning learned from it? Emerg Med, 311-316.
- MAGER Stellman, Jeanne (1998). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Oficina Internacional del Trabajo; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional del Seguridad e Higiene del Trabajo. Ginebra.
- MARKS, R. (2012). Dermatología. Ciudad de México: El manual moderno.
- MARTÍNEZ, M. L. (2009). Allergic contact dermatitis to corticosteroids. Cuenca: Revista Clínica de Medicina de Familia.
- MARTINS ML, H. F. (1996). Chemical Burns. En T. JE, Emergency Medicine-4th (págs. 899-905.). New York.: ed. Mcgraw-Hill Companies, Inc.
- MÉNDEZ, Á. [En línea] (28 de Febrero de 2014). Sustancias corrosivas. Recuperado el 28 de Febrero de 2014, de La guía química: <http://quimica.laguia2000.com/acidos-y-bases/sustancias-corrosivas>

- MINISTERIO DE SALUD. (2015). Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Santiago: biblioteca del congreso nacional de Chile.
- MONTES-Valencia, N. (2015). La Industria Química: Importancia y Retos. Medellín, Colombia: Lámpsakos.
- NEWMAN, L. S. (2000). Exposición a gases y a sustancias químicas. Manual Merck, 56-80.
- NEWMAN, L. S. (2005). Lesión por inhalación de gas irritante. Colorado: University of Colorado at Denver.
- OLLER, N. C. (2000). Evaluación del riesgo por exposición inhalatoria de agentes. INSHT, 1-7.
- OLLERA, N. C. (2010). Control banding, una herramienta complementaria a la evaluación cuantitativa en higiene industrial. Barcelona: Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (25 de Abril de 1998). Los Productos químicos en el lugar de trabajo. Romandía, Ginebra, Suiza.
- PARITARIOS. [En línea] (13 de junio de 2012). Paritarios.cl. Recuperado el 5 de marzo de 2017, de El portal de la seguridad, la prevención y la salud ocupacional de Chile: [http://www.paritarios.cl/especial\\_riesgo\\_uso\\_productos\\_quimicos.htm](http://www.paritarios.cl/especial_riesgo_uso_productos_quimicos.htm)
- PÉREZ, J. R. (2014). Metodologías Cualitativas. Pontevedra: Fremap.
- PREVENCION LABORAL RIMAC. [En línea] (15 de junio de 2005). (En línea) Rimac riesgos laborales. Recuperado el 16 de abril de 2017, de Rimac riesgos laborales: [http://prevencionlaboralrimac.com/cms\\_data/contents/rimacdatabase/media/fasciculo-prevencion/fasc-8588152603585155654.pdf](http://prevencionlaboralrimac.com/cms_data/contents/rimacdatabase/media/fasciculo-prevencion/fasc-8588152603585155654.pdf)
- PROYECTO DESCARTES. (2012). Estados de la materia. En P. Descartes, Física y Química (págs. 54-81). España: Cided.
- REVISTA ESPAÑOLA 20 MINUTOS. [En línea] (02 de Agosto de 2013). 20 minutos. Recuperado el 02 de Junio de 2017, de 20 minutos: <http://www.20minutos.es/noticia/1908651/0/accidente/laboral/barcelona/>
- RODRÍGUEZ, M. E. (2012). Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (INSHT), 1-8.
- RODRIGUEZ, V. A. (2001). Estudios de toxicidad dérmica. Monterrey: Universidad Autónoma de Nueva León.

- RUBIO, A. A. (2005). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. *Revista Española de Salud Pública*, 3-9.
- SAĞLAMER, G. (2013). El mar Mediterráneo: cuna de la civilización. *Crónica ONU*, 1.
- SALINAS, m. (2007). Occupational asthma in the asociación chilena de seguridad ,1990 - 2006. Santiago: fundación científica y tecnológica ACHS.
- SÁNCHEZ, J. B. (1989). Criterios de valoración en Higiene Industrial. España: INSHT.
- SÁNCHEZ-Salazar, M. T. (1999). Industria petroquímica y cambios socioeconómicos regionales en la costa del Golfo de México. El caso del sureste de Veracruz. México: Ciudad Universitaria.
- THE NIELSEN COMPANY. (12 de Mayo de 2016). Así son los hábitos de limpieza en los hogares latinoamericanos. New York: Nielsen.
- THE NIELSEN COMPANY. [En línea] (20 de Febrero de 2014). Nielsen. Recuperado el 26 de mayo de 2017, de Nielsen: <http://www.nielsen.com/cl/es/insights/news/2014/productos-de-aseo-para-el-hogar-tendencias-de-consumo-en-el-mercado-chileno.html>
- TOCABENS, B. E. (2011). Definitions on the risk and its implications. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 2-3.
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. (2001). Seguridad y salud: instrucciones operativas. Valencia: universidad politécnica de valencia.
- UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS. (2003). Prevención de riesgos laborales. Islas baleares: Universitat De Les Illes Balears.
- VALIENTE, A. (1980). El Ingeniero químico ¿Qué hace? México: Alhambra Mexicana SA.
- VAN DE HAAR, Rudolf, B. G. (2001). La higiene ocupacional en américa latina. Washington D.C: Organización panamericana de la salud.
- VEGA, E. J. (1996). Implantación de límites de exposición ocupacional a sustancias nocivas en cuba. Situación actual y perspectivas. La Habana: Rev. Cubana Hig Epidemiol.
- WALLAU, W. M. (2013). Dangerous chemical products used in teaching laboratories - proposed system and examples for indicating their hazards on labels. São Paulo: Química Nova.
- WOGALTER MS, S. R. (1997). Comprehension and retention of safety pictorials. *Ergonomics*, 531-42.
- ZAYAS-Pinedo. (2014). Phototoxicity reaction after exposure to ruta graveolens. Madrid: Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana.

## **ANEXOS**

**ANEXO A: TABLA DE MATERIAS PRIMAS**

<b>SUSTANCIA</b>	<b>PELIGROSIDAD (NCh 382)</b>	<b>CLASE O DIVISIÓN</b>
Ácido Clorhídrico	PELIGROSO	8
Ácido Fluorhídrico	PELIGROSO	8
Acido Fórmico	PELIGROSO	8
Ácido Fosfórico	PELIGROSO	8
Ácido Nítrico	PELIGROSO	8
Ácido Sulfámico	PELIGROSO	8
Ácido Sulfúrico 98%	PELIGROSO	8
Ácido Tricloisociarurico (cloro pastilla triple acción)	PELIGROSO	5.1
Ácido Tricloisociarurico (cloro pastilla)	PELIGROSO	5.1
Ácido Xilensulfónico	PELIGROSO	8
Ammononyx LO TB N PL	PELIGROSO	9
Amoniaco	PELIGROSO	8
Dicloroisocianurato de Sodio (granular)	PELIGROSO	5.1
Dicloroisocianurato de Sodio (pastilla)	PELIGROSO	5.1
Formalina 37%	PELIGROSO	8
Hipoclorito de Sodio	PELIGROSO	8
Metasilicato de Sodio	PELIGROSO	8
Monoetanolamina	PELIGROSO	8
Monoetilenglicol MEG/Etiloenglicol	PELIGROSO	8
Nitrito de Sodio	PELIGROSO	5.1/6
Nonil Fenol 10 M	PELIGROSO	9
Nonil Fenol 13 M	PELIGROSO	9
Nonil Fenol 4 M	PELIGROSO	9
Nonil Fenol 6 M	PELIGROSO	9
Percarbonato de Sodio	PELIGROSO	5.1
Potasa Caustica	PELIGROSO	8
Proxel 101 BD PL	PELIGROSO	8
Qvest-2000	PELIGROSO	8
Reniquart 50 BC	PELIGROSO	8
Reniquart 50 S	PELIGROSO	8
Rhenifon LAS 320	PELIGROSO	8
Soda Caustica	PELIGROSO	8
Aceite Nuto H-68	PELIGROSO	3
Aguarrás mineral	PELIGROSO	3
Alcohol bencílico	PELIGROSO	3

Alcohol etílico 98%	PELIGROSO	3
Aroma campos de lavanda	PELIGROSO	3
Aroma Cherry	PELIGROSO	3
Aroma cloropine resist	PELIGROSO	3
Aroma frescura limón	PELIGROSO	3
Aroma limón	PELIGROSO	3
Aroma manzana	PELIGROSO	3
Aroma manzana del olimpo	PELIGROSO	3
Aroma manzana verde	PELIGROSO	3
Aroma naranja	PELIGROSO	3
Aroma pino	PELIGROSO	3
Aroma vainilla sahara	PELIGROSO	3
Butanol	PELIGROSO	3
Butilglicol/Butilsellosolve	PELIGROSO	3
CARBITOL/ETILCARBITOL	PELIGROSO	3
D-Limoneno	PELIGROSO	3
Dietilenglicol	PELIGROSO	3
Exxol D-40	PELIGROSO	3
IPA	PELIGROSO	3
KP-140	PELIGROSO	3
Metil carbitol	PELIGROSO	3
Metildiglicol	PELIGROSO	3
Morfolina	PELIGROSO	3
Naprex 38	PELIGROSO	3
Ortodiclorobenceno	PELIGROSO	6
Parafina líquida	PELIGROSO	3
Parafina líquida reutilizable	PELIGROSO	3
Percloroetileno	PELIGROSO	6
Petróleo diesel	PELIGROSO	3
Porocel reprocesado	PELIGROSO	3
Porocel sucio	PELIGROSO	3
Renosol 75/25	PELIGROSO	3
Rhenimin W-92	PELIGROSO	3
Xilol	PELIGROSO	3
Zonil	PELIGROSO	3

Fuente: Tabla almacenamiento bodega de sustancia peligrosas Baden Powell

**ANEXO B: TABLA DE PUNTOS CRÍTICOS**

N°	MATERIA PRIMA ( Punto crítico)	PROCESO DE ELABORACION
1	Ácido Clorhídrico	Desoxidante Decapante
		Detergente removedor de sarro
2	Ácido Fosfórico	Desoxidante Fosfatizante
3	Ácido Xilensulfónico	Detergente Desengrasante de Alta Concentración
4	Ammononyx LO TB N PL	Detergente Clorado Gel
5	Amoniaco	Detergente amoniacado
		Limpia Metales
		Detergente Limpiavidrios
6	Formalina 37%	Detergente Desengrasante de Alta Concentración
		Detergente Desengrasante Orgánico
		Renovador de Neumáticos
7	Hipoclorito de Sodio	Detergente Clorado Gel
8	Metasilicato de Sodio	Detergente en Polvo Matic para Ropa
		Detergente Desinfectante de Baño
		Detergente Desengrasante de Alta Concentración
9	Monoetanolamina	Refrigerante y Anticongelante de Motores
		Emulsiones en general
10	Monoetilenglicol /Etiloenglicol	Refrigerante y Anticongelante de Motores
11	Nitrito de Sodio	Detergente Desengrasante de Alta Concentración
12	Nonil Fenol 10 M	Emulsiones en general
		Detergente removedor de sarro
		Detergente Desengrasante Lila
		Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"
		Jabón Yodado de Manos

13	Nonil Fenol 13 M	Detergente Mantenedor de piso
14	Nonil Fenol 4 M	Jabón Mecánico
15	Nonil Fenol 6 M	Emulsiones en general
		Jabón Mecánico
16	Percarbonato de Sodio	Detergente en Polvo Matic para Ropa
17	Potasa Caustica	Detergente Desengrasante de Alta Concentración
18	Proxel 101 BD PL	Detergentes en general
19	Dequest-2000	Limpiador Superficies de Aluminio
		Eliminador y Destructor de Hongos
20	Reniquart 50 BC / Reniquart 50 S	Detergente Desinfectante de Baño
		Detergente Desinfectante Área Alimenticia
21	Reniquart 50 S	Detergente Desinfectante de Baño
		Detergente Desinfectante Área Alimenticia
22	Rhenifon LAS 320	Jabón Yodado de Manos
		Detergente Lavalozas Concentrado
		Detergente Múltiple
		Shampoo de Auto con o sin Cera
		Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"
23	Soda Caustica	Detergente Desengrasante de Alta Concentración
		Detergente Crema
		Detergente Removedor Enérgico
		Detergente Múltiple
		Detergente Desengrasante Lila
24	Aceite Nuto H-68	Desagripante Lubricante
25	Aguarrás mineral	Cera Crema Desodorizada
		Detergente Solvente
		Lustramuebles
		Virutilla Liquida

26	Alcohol etílico 98%	Desodorantes Ambientales en General
27	Aroma campos de lavanda	Desodorante Ambiental Lavanda
28	Aroma Cherry	Detergente Desinfectante Cherry
29	Aroma cloropine resist	Desodorante Ambiental Canelón
30	Aroma frescura limón	Desodorante Antitabaco Limón
31	Aroma limón	Desodorante Antitabaco Limón
32	Aroma manzana	Desodorante Ambiental Manzana
		Jabón Líquido Manzana
33	Aroma manzana del olimpo	Desodorante Ambiental Manzana
		Jabón Líquido Manzana
34	Aroma manzana verde	Desodorante Ambiental Manzana
		Jabón Líquido Manzana
35	Aroma naranja	Desodorante Ambiental Floral
36	Aroma pino	Desodorante Ambiental Ejecutivo
37	Aroma vainilla sahara	Desodorante Ambiental Vainilla
38	Butilglicol/Butilsellosolve	Detergente Desengrasante Lila
		Detergente Desengrasante de Alta Concentración
39	CARBITOL/ETILCARBITOL	Emulsiones en general
40	D-Limoneno	Detergente Removedor Enérgico
41	Dietilenglicol	Detergente Desengrasante Lila
		Detergente Desengrasante de Alta Concentración
42	Exxol D-40	Cera Crema Desodorizada
43	IPA	Renovador de Neumáticos
		Detergente Disolvente Desodorizante
		Detergente Limpiavidrios
44	KP-140	Emulsiones en general
		Ceras Acrílicas en general
45	Metil carbitol	Emulsiones en general

		Ceras Acrílicas en general
46	Metildiglicol	Emulsiones en general
		Ceras Acrílicas en general
47	Morfolina	Cera Auto Pasta
48	Naprex 38	Aceite Lubricante
49	Ortodiclorobenceno	Detergente Disolvente Desodorizante
50	Parafina líquida	Lustramuebles
		Emulsiones en general
51	Parafina líquida reutilizable	Detergente Dieléctrico
52	Percloroetileno	Detergente Dieléctrico
53	Petróleo diesel	Giceroil
54	Renosol 75/25	Shampoo de Auto con o sin Cera
55	Rhenimin W-92	Suavizante de Ropa
56	Xilol	Sellador de Concreto
		Abrillantador de Piso
57	Zonil	Emulsiones en general
		Ceras Acrílicas en general

**ANEXO C: TABLA DE RECOPIACION DE INFORMACIÓN**

08 08

N°	SUSTANCIA	PRODUCTOS ELABORADOS	EVALUACION POR INHALACION					EVALUACION DERMICA					
			PELIGROSIDAD	PTO. EBULLICION (°C)	CANTIDAD (Kg o Lt)	FRECUENCIA (DIARIA)	LPP (mg/m <sup>3</sup> )	PROCEDIMIENTO	PROTECCION COLECTIVA	PELIGROSIDAD	SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA	
1	Ácido Clorhídrico	Desoxidante Decapante	H-314-318-302-332-372	48 °C	100Kg	20Kg	3 Hts semanales	2,3 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R-35-37	Dos manos + antebrazo	1Hr / día
		Detergente removedor de sarro	H-314-318-302-332-372	48 °C	37Kg	8Kg	4 Hts semanales	2,3 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R-35-37	Dos manos + antebrazo	4 Hts / día
2	Ácido Fosforico	Desoxidante Fosfatizante	R-34	158 °C	70Kg	14Kg	2 Hts semanales	1 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R-34	Dos manos + antebrazo	2 Hts / día
3	Ácido Xilensulfónico	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	R-22-36	Polvó	160Kg	32Kg	4 Hts semanales	0,8 mg/m <sup>3</sup>	Vaciado a mano	Ventilación mecánica	R-22-36	Dos manos + antebrazo	4 Hts / día
4	Ammononyx LD TB NPL	Detergente Clorado Gel	R-22-36(37)38-65-50	100 °C	40Kg	8Kg	2 Hts semanales	2 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R-22-36(37)38-65-50	Dos manos + antebrazo	2 Hts / día
5	Amoniaco	Detergente amoniacado	R-10-23-34A-50	-33	25Kg	5Kg	2 Hts semanales	14 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R-10-23-34A-50	Dos manos + antebrazo	2 Hts / día
		Limpia Metales	R-10-23-34A-50	-33	7Kg	300gr	1da mensual	14 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador cerrado	Intemperie	R-10-23-34A-50	Dos manos + antebrazo	1Hr / día
		Detergente Limpia vidrios	R-10-23-34A-50	-33	2Kg	400gr	3 Hts semanales	14 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R-10-23-34A-50	Dos manos + antebrazo	3 Hts / día
6	Formalina 37%	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	VLA-0,37 mg/m <sup>3</sup>	96 °C	1Kg	250gr	4 Hts semanales	0,37 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	VLA-0,37 mg/m <sup>3</sup>	Dos manos + antebrazo	4 Hts / día
		Detergente Desengrasante Orgánico	VLA-0,37 mg/m <sup>3</sup>	96 °C	1Kg	250gr	1Hr semanal	0,37 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	VLA-0,37 mg/m <sup>3</sup>	Dos manos + antebrazo	1Hr / día
		Renovador de Neumaticos	VLA-0,37 mg/m <sup>3</sup>	96 °C	1Kg	250gr	3 Hts semanales	0,37 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	VLA-0,37 mg/m <sup>3</sup>	Dos manos + antebrazo	3 Hts / día
7	Hipoclorito de Sodio	Detergente Clorado Gel	R-31-34-50	101°C	100Kg	25Kg	2 Hts semanales	0,8 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R-31-34-50	Dos manos + antebrazo	2 Hts / día
8	Metasulfato de Sodio	Detergente en Polvo Matic para Ropa	R-34-37	Granular	20Kg	4Kg	1da mensual	5 mg/m <sup>3</sup>	Vaciado a mano	Intemperie	R-34-37	Dos manos + antebrazo	3 Hts / día
		Detergente Desinfectante de Baño	R-34-37	Granular	20Kg	5Kg	3 Hts semanales	6 mg/m <sup>3</sup>	Vaciado a mano	Ventilación mecánica	R-34-37	Dos manos + antebrazo	3 Hts / día
		Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	R-34-37	Granular	20Kg	6Kg	4 Hts semanales	7 mg/m <sup>3</sup>	Vaciado a mano	Ventilación mecánica	R-34-37	Dos manos + antebrazo	4 Hts / día

9	Monoetanolamina	Refrigerante y Anticongelante de Motores Emulsiones en general	R.20/21/22-34 R.20/21/22-34	170 C 170 C	2Kg 1Kg	100gr 50gr	1 dia mensual 1 dia semanal	6 mg/m <sup>3</sup> 6 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto Mezclador abierto	Intemperie Campana superior	R.20/21/22-34 R.20/21/22-34	Dos manos + antebrazo Dos manos + antebrazo	1Hr / día 3Hs / día
10	Monoetilenglicol/MEG/Etilenglicol	Refrigerante y Anticongelante de Motores	H.302-373	187 C	30Kg	1,5Kg	1 dia mensual	26 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R.22	Dos manos + antebrazo	1Hr / día
11	Nitrito de Sodio	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	R.8-25-50	Polvo	1Kg	200gr	4 Hs semanales	75 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R.8-25-50	Dos manos + antebrazo	4 Hs / día
12	Nonil Fenol 10 M	Emulsiones en general	R.62-63-50	295 C	30Kg	6Kg	1 dia semanal	8 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Campana superior	R.62-63-50	Dos manos + antebrazo	3 Hs / día
		Detergente removedor de sarro	R.62-63-50	295 C	75Kg	15Kg	4 Hs semanales	8 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R.62-63-50	Dos manos + antebrazo	4 Hs / día
		Detergente Desengrasante Lila	R.62-63-50	295 C	20Kg	4Kg	1 dia mensual	8 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R.62-63-50	Dos manos + antebrazo	2 Hs / día
		Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"	R.62-63-50	295 C	30Kg	6Kg	4 Hs semanales	8 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R.62-63-50	Dos manos + antebrazo	4 Hs / día
		Jabón Yodado de Manos	R.62-63-50	295 C	10Kg	500gr	1 dia mensual	8 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R.62-63-50	Dos manos + antebrazo	2 Hs / día
13	Nonil Fenol 13 M	Detergente Mantenedor de piso	R.62-63-50	295 C	75Kg	15Kg	4 Hs semanales	8 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R.62-63-50	Dos manos + antebrazo	4 Hs / día
14	Nonil Fenol 4 M	Jabón Mecanico	R.62-63-50	295 C	10Kg	500gr	1 dia mensual	8 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R.62-63-50	Dos manos + antebrazo	1Hr / día
15	Nonil Fenol 6 M	Emulsiones en general	R.62-63-50	295 C	4Kg	800gr	1 dia semanal	8 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Campana superior	R.62-63-50	Dos manos + antebrazo	1Hr / día
		Jabón Mecanico	R.62-63-50	295 C	10Kg	500gr	1 dia mensual	8 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R.62-63-50	Dos manos + antebrazo	1Hr / día
16	Percarbonato de Sodio	Detergente en Polvo Matic para Ropa	R.36	Polvo	10Kg	500gr	1 dia mensual	0,2 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Vaciado a mano	R.36	Dos manos + antebrazo	1Hr / día
17	Potasa Caustica	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	2 mg/m <sup>3</sup>	Granular	25Kg	5Kg	4 Hs semanales	2 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Vaciado a mano	R.22-35	Dos manos + antebrazo	4 Hs / día

18	Prowel 101(5-cloro-2-metil-4-isotiazolil-	Detergentes en general	R 2012122-36-43	> 100 °C	20 Kg	4 Kg	2 dias semanales: 12 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 2012122-36-43	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
19	Dequest-2000 (acido amino trimetil fosfónico)	Limpiador Superficies de Aluminio	R 34-23/24/25-37-40-43	> 105 °C	2 Kg	400 gr	3 Hrs semanales 1mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 34-23/24/25-37-40-43	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Eliminador y Destructor de Hongos	R 34-23/24/25-37-40-43	> 105 °C	3 Kg	150 gr	1 día mensual 1mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 34-23/24/25-37-40-43	Dos manos + antebrazo	1 Hr / día
20	Reniquat 50 BC	Detergente Desinfectante de Baño	R 2122-22-34-36-41-50	90 °C	26 Kg	5 Kg	3 Hrs semanales 3,2 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 2122-22-34-36-41-50	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Detergente Desinfectante Área Alimenticia	R 2122-22-34-36-41-50	90 °C	20 Kg	4 Kg	2 Hrs semanales 3,2 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 2122-22-34-36-41-50	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
21	Reniquat 50 S	Detergente Desinfectante de Baño	R 2122-22-34-36-41-50	90 °C	15 Kg	3 Kg	3 Hrs semanales 3,2 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 2122-22-34-36-41-50	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Detergente Desinfectante Área Alimenticia	R 2122-22-34-36-41-50	90 °C	20 Kg	4 Kg	2 Hrs semanales 3,2 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 2122-22-34-36-41-50	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
22	Rhenilon LAS 320	Jabón Yodado de Manos	R 22-36	315 °C	20 Kg	1 Kg	1 día mensual 2,6 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 22-36	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Detergente Lavavozos Concentrado	R 22-36	315 °C	40 Kg	8 Kg	1 día semanal 2,6 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 22-36	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Detergente Multiple	R 22-36	315 °C	20 Kg	1 Kg	1 día mensual 2,6 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 22-36	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Shampoo de Auto con o sin Cera	R 22-36	315 °C	36 Kg	8 Kg	3 Hrs semanales 2,6 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 22-36	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"	R 22-36	315 °C	10 Kg	2 Kg	4 Hrs semanales 2,6 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 22-36	Dos manos + antebrazo	4 Hrs / día
23	Soda Caustica	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	R 35	Granular	20 Kg	4 Kg	4 Hrs semanales 2 mg/m3	Vaciado a mano	Ventilación mecánica	R 35	Dos manos + antebrazo	4 Hrs / día
		Detergente Crema	R 35	Granular	1 Kg	200 gr	3 Hrs semanales 2 mg/m3	Vaciado a mano	Ventilación mecánica	R 35	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Detergente Removedor Energico para Ceras Acrilicas y Lusi	R 35	Granular	4 Kg	200 gr	1 día mensual 2 mg/m3	Vaciado a mano	Ventilación mecánica	R 35	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Detergente Multiple	R 35	Granular	6 Kg	300 gr	1 día mensual 2 mg/m3	Vaciado a mano	Intemperie	R 35	Dos manos + antebrazo	1 Hr / día
		Detergente Desengrasante Lila	R 35	Granular	17 Kg	900 gr	1 día mensual 2 mg/m3	Vaciado a mano	Ventilación mecánica	R 35	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
24	Aceite Nuto H-68	Desagripante Lubricante	Aceite de conte	315 °C	15 Kg	800 gr	1 día mensual 5 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	VLA 5 mg/m3	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
25	Aguarrás mineral	Cera Crema Desodorizada	R 10-36/38-43-50/53-65-66-67	130 °C	200 Kg	10 Kg	1 día mensual 1100 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-50/53-65-66-67	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Detergente Solvente	R 10-36/38-43-50/53-65-66-67	130 °C	200 Kg	10 Kg	1 día mensual 1100 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-50/53-65-66-67	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Lustramuebles	R 10-36/38-43-50/53-65-66-67	130 °C	11 Kg	3 Kg	3 Hrs semanales 1100 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 10-36/38-43-50/53-65-66-67	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Virullia Liquida	R 10-36/38-43-50/53-65-66-67	130 °C	11 Kg	1 Kg	2 dias mensuales:1100 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-50/53-65-66-67	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
26	Alcohol etilico 96%	Desodorantes Ambientales en General	R 10-48-3-42-44-2-20/22-36-68/22	78 °C	200 Kg	40 Kg	2 Hrs diarias 1500 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-48-3-42-44-2-20/22-36-68/22	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
27	Aroma campos de lavanda	Desodorante Ambiental Lavanda	R 10-36/38-43-52	160 °C	3 Kg	600 gr	2 Hrs semanales 67 mg/m3	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-52	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
28	Aroma Cherry	Detergente Desinfectante Cherry	R 10-36/38-43-53	160 °C	20 Kg	4 Kg	3 Hrs semanales 67 mg/m3	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día

29	Aroma cloropine resist	Desodorante Ambiental Canelón		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 Hrs semanales 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
30	Aroma fresca limón	Desodorante Antiabaco Limón		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 Hrs semanales 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
31	Aroma limón	Desodorante Antiabaco Limón		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 Hrs semanales 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
32	Aroma manzana	Desodorante Ambiental Manzana		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 Hrs semanales 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Jabón Líquido Manzana		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 días mensuales: 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
33	Aroma manzana de limpo	Desodorante Ambiental Manzana		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 Hrs semanales 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Jabón Líquido Manzana		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 días mensuales: 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
34	Aroma manzana verde	Desodorante Ambiental Manzana		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 Hrs semanales 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Jabón Líquido Manzana		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 días mensuales: 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
35	Aroma naranja	Desodorante Ambiental Floral		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 Hrs semanales 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
36	Aroma pino	Desodorante Ambiental Epicutivo		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 Hrs semanales 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
37	Aroma vainilla sahara	Desodorante Ambiental Vainilla		R 10-36/38-43-53	160 °C	3 Kg	600 gr	2 Hrs semanales 67 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 10-36/38-43-53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
38	Butilglicol/Butilcellosolve	Detergente Desengrasante Lila		R 20/21/22-36/38	171 °C	50 Kg	2,5 Kg	1 día mensual 16 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 20/21/22-36/38	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Detergente Desengrasante de Alta Concentración		R 20/21/22-36/38	171 °C	50 Kg	10 Kg	4 Hrs semanales 16 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 20/21/22-36/38	Dos manos + antebrazo	4 Hrs / día
39	CARBITOL/ETILCARBITOL	Emulsiones en general		R 36	230 °C	1 Kg	200 gr	1 día semanal 98 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Campana superior	R 36	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
40	D-Limoneno	Detergente Removedor Energico para Ceras Acrilicas y Lus		R 10-38-43-50/53	176 °C	5 Kg	300 gr	1 día mensual 4 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 10-38-43-50/53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
41	Diethylenglicol	Detergente Desengrasante Lila		R 22	244 °C	50 Kg	3 Kg	1 día mensual 10 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 22	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Detergente Desengrasante de Alta Concentración		R 22	244 °C	50 Kg	10 Kg	4 Hrs semanales 10 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 22	Dos manos + antebrazo	4 Hrs / día
42	Exxol D-40	Cera Crema Desodorizada		80 mg/m <sup>3</sup>	150 °C	200 Kg	10 Kg	1 día mensual 80 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	80 mg/m <sup>3</sup>	Dos manos + antebrazo	
43	IPA	Renovador de Neumáticos		R 11-36-67	83 °C	20 Kg	4 Kg	3 Hrs semanales 786 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 11-36-67	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Detergente Disolvente Desodorizante		R 11-36-67	83 °C	60 Kg	3 Kg	1 día mensual 786 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 11-36-67	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Detergente Limpiavidrios		R 11-36-67	83 °C	10 Kg	2 Kg	3 Hrs semanales 786 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 11-36-67	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
44	KP-140	Emulsiones en general		H 312-315-319-332-335	215 °C	4 Kg	1 Kg	1 día semanal 2,2 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Campana superior	IRRITANTE	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Ceras Acrilicas en general		H 312-315-319-332-335	215 °C	10 Kg	2 Kg	3 Hrs semanales 2,2 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	IRRITANTE	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día

45	Metil cabilol	Emulsiones en general	R 36	230 C	4 Kg	800 gr	1 día semanal	98 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Campana superior Ventilación mecánica	R 36	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Ceras Acilicas en general	R 36	230 C	10 Kg	2 Kg	3 His semanales	98 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 36	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
46	Metil diglicol	Emulsiones en general	R 22	230 C	4 Kg	800 gr	1 día semanal	26 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 22	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Ceras Acilicas en general	R 22	230 C	10 Kg	2 Kg	3 His semanales	26 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 22	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
47	Morfolina	Cera Auto Pasta	R 60-61-10-20/21/22	230 C	160 Kg	8 Kg	1 día mensual	36 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 60-61-10-20/21/22	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
48	Naprex 38	Aceite Lubricante	Aceite de corte	370 C	40 Kg	2 Kg	1 día mensual	5 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	Aceite de corte	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
49	Orotodlorobenceno	Detergente Disolvente Desodorizante	R 22-36/37/38-43-50/53	180 C	10 Kg	500 gr	1 día mensual	122 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 22-36/37/38-43-50/53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
50	Parafina líquida	Lustramuebles	R 65	370 C	2 Kg	400 gr	3 His semanales	1,6 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 65	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Emulsiones en general	R 65	370 C	10 Kg	2 Kg	1 día semanal	1,6 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Campana superior	R 65	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
51	Parafina líquida reutilizable	Detergente Dielectrico	R 65	370 C	70 Kg	4 Kg	1 día mensual	1,6 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 65	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
52	Percloroetileno	Detergente Dielectrico	R 40- 51/53	121C	30 Kg	2 Kg	1 día mensual	270 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 40- 51/53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
53	Petroleo diesel	Glicerol	R 40-65-66-51/53	180 C	50 Kg	3 Kg	1 día mensual	4 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Intemperie	R 40-65-66-51/53	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
54	Renosol 75/25	Shampoo de Auto con o sin Cera	H 225-304-340-350	68 C	100 Kg	20 Kg	3 His semanales	310 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	H 225-304-340-350	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
55	Rhenimin W-92	Suavizante de Ropa	R 36/37/38	77 C	10 Kg	2 Kg	3 His semanales	16 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 36/37/38	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
56	Xilol	Sellador de Concreto	R 10-R20/21-R38	144 C	100 Kg	5 Kg	1 día mensual	347 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 10-R20/21-R38	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
		Abrillantador de Piso	R 10-R20/21-R38	144 C	3 Kg	200 gr	1 día mensual	347 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 10-R20/21-R38	Dos manos + antebrazo	2 Hrs / día
57	Zonyl	Emulsiones en general	R 10-67	120 C	30 Kg	6 Kg	1 día semanal	3 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Campana superior	R 10-67	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día
		Ceras Acilicas en general	R 10-67	120 C	100 Kg	20 Kg	3 His semanales	3 mg/m <sup>3</sup>	Mezclador abierto	Ventilación mecánica	R 10-67	Dos manos + antebrazo	3 Hrs / día

## ANEXO D: MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA RIESGOS POR INHALACIÓN

Nº	SUSTANCIA	PROCESO	RIESGO POTENCIAL					VOLAT. O PULV.	PCDTO.	PROT. COLECT.	FC VLA	RIESGO POR INHALACIÓN					
			C. Peligro	C. Frecuencia	Clase Expo.	Clase de riesgo	Puntuación					Clase	Puntuación	Caracterización del Riesgo			
1	Ácido Clorhídrico	Desoxidante Decapante	4	3	2	3	4	1000	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↓ 35000	Riesgo Probablemente muy Elevado
			4	2	2	2	3	100	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↓ 3500	Riesgo Probablemente muy Elevado
			1	3	1	2	1	1	1	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑ 0,35
3	Ácido Xilensulfónico	Detergente Desengrasante de Alta Concentración	1	3	2	3	1	1	2	10	4	1	3	0,7	1	↑ 7	Riesgo a Priori Bajo
			2	2	1	2	2	10	2	10	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	Riesgo a Priori Bajo
5	Amoniaco	Detergente amoniacado Limpia Metales Detergente Limpiavidrios	4	2	1	2	3	100	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↓ 3500	Riesgo Probablemente muy Elevado
			4	2	1	2	3	100	3	100	2	0,05	3	0,7	1	↑ 350	Riesgo Moderado
			4	2	2	2	3	100	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↓ 3500	Riesgo Probablemente muy Elevado
6	Formalina 37%	Detergente Desengrasante de Alta Concentración Detergente Desengrasante Orgánico Renovador de Neumáticos	4	2	2	2	3	100	2	10	3	0,5	3	0,7	1	↑ 350	Riesgo Moderado
			4	2	1	2	3	100	2	10	3	0,5	3	0,7	1	↑ 350	Riesgo Moderado
			4	2	2	2	3	100	2	10	3	0,5	3	0,7	1	↑ 350	Riesgo Moderado
7	Hipoclorito de Sodio	Detergente Clorado Gel	4	3	1	3	4	1000	2	10	3	0,5	3	0,7	1	↓ 3500	Riesgo Probablemente muy Elevado

8	Metasilicato de Sodio	Detergente en Polvo Matic para Ropa	2	3	1	3	2	10	1	1	4	1	3	0,7	1	↑	7	3	Riesgo a Priori Bajo
		Detergente Desinfectante de Baño	2	2	2	2	1	1	1	1	4	1	3	0,7	1	↑	0,7	3	Riesgo a Priori Bajo
		Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	2	2	2	2	1	1	1	1	4	1	3	0,7	1	↑	0,7	3	Riesgo a Priori Bajo
9	Monoetanolamina	Refrigerante y Anticongelante de Motores	3	2	1	2	2	10	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑	3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
		Emulsiones	3	1	1	1	2	10	3	100	3	0,5	2	0,1	1	↑	50	3	Riesgo a Priori Bajo
10	Monoetilenglicol MEG/Etiloén	Refrigerante y Anticongelante de Motores	3	2	1	2	2	10	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑	3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
11	Nitrito de Sodio	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	1	2	2	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑	35	3	Riesgo a Priori Bajo
		Emulsiones	3	2	3	2	2	10	1	1	3	0,5	2	0,1	1	↑	0,5	3	Riesgo a Priori Bajo
		Detergente removedor de sarro	3	3	2	3	3	100	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑	35	3	Riesgo a Priori Bajo
12	Nomil Fenol 10 M	Detergente Desengrasante Lila	3	2	1	2	2	10	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑	3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
		Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"	3	2	2	2	2	10	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑	3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
		Jabón Yodado de Manos	3	2	1	2	2	10	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑	3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
13	Nomil Fenol 13 M	Detergente Mantenedor de piso	3	3	2	3	3	100	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑	35	3	Riesgo a Priori Bajo
14	Nomil Fenol 4 M	Jabón Mecanico	3	2	1	2	2	10	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑	3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
15	Nomil Fenol 6 M	Emulsiones	3	2	1	2	2	10	1	1	3	0,5	2	0,1	1	↑	0,5	3	Riesgo a Priori Bajo
		Jabón Mecanico	3	2	1	2	2	10	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑	3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
16	Percarbonato de Sodio	Detergente en Polvo Matic para Ropa	1	2	1	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑	35	3	Riesgo a Priori Bajo

17	Potasa Caustica	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	3	2	2	2	2	10	1	1	4	1	3	0,7	1	↑ 7	3	Riesgo a Priori Bajo
18	Proxel 101 BD PL	Detergentes	3	2	3	2	2	10	2	10	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
19	Qvest-2000 (acido amino trim)	Limpiador Superficies de Aluminio Eliminador y Destructor de Hongos	4	2	2	2	3	100	2	10	3	0,5	3	0,7	1	↑ 350	2	Riesgo Moderado
			4	2	1	2	3	100	2	10	3	0,5	3	0,7	1	↑ 350	2	Riesgo Moderado
20	Reniquart 50 BC	Detergente Desinfectante de Baño Detergente Desinfectante Área Alimenticia	1	2	2	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
			1	2	1	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
21	Reniquart 50 S	Detergente Desinfectante de Baño Detergente Desinfectante Área Alimenticia	1	2	2	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
			1	2	1	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
22	Rhenifon LAS 320	Jabón Yodado de Manos Detergente Lavalozas Concentrado Detergente Multiple Shampoo de Auto con o sin Cera Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"	1	2	1	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
			1	2	3	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
			1	2	1	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
			1	2	2	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
			1	2	2	2	1	1	3	100	3	0,5	3	0,7	1	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
23	Soda Caustica	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion Detergente Crema Detergente Removedor Enérgico para Ceras Acrílicas y Lustrables Detergente Multiple Detergente Desengrasante Lila	1	2	2	2	1	1	1	1	4	1	3	0,7	1	↑ 0,7	3	Riesgo a Priori Bajo
			1	2	2	2	1	1	1	1	4	1	3	0,7	1	↑ 0,7	3	Riesgo a Priori Bajo
			1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	3	0,7	1	↑ 0,7	3	Riesgo a Priori Bajo
			1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	3	0,7	1	↑ 0,7	3	Riesgo a Priori Bajo
24	Acete Nuto H-68	Desagripante Lubricante	3	2	1	2	2	10	1	1	3	0,5	3	0,7	1	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo

25	Aguarrás mineral	Cera Crema Desodorizada Detergente Solvente Lustramuebles Virutilla Líquida	3 3 1 3 3 100 3 3 1 3 3 100 3 2 2 2 2 10 3 2 2 2 2 10	3 3 3 3 3 100 3 3 3 3 3 100 3 2 2 2 2 10 3 2 2 2 2 10	3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1	2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10 2 10	↑ 350 ↑ 350 ↑ 35 ↑ 35	2 2 3 3 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	Riesgo Moderado Riesgo Moderado Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
26	Alcohol etílico 98%	Desodorantes Ambientales	4 3 2 3 4 1000	4 3 2 3 4 1000	3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1	3 100 3 100	↓ 35000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
27	Aroma campos de lavanda	Desodorante Ambiental Lavanda	1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1	2 10	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
28	Aroma Cherry	Detergente Desinfectante Cherry	1 3 2 2 1 1	1 3 2 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1	2 10	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
29	Aroma cloropine resist	Desodorante Ambiental Canelón	1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1	2 10	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
30	Aroma frescura limón	Desodorante Antitabaco Limón	1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1	2 10	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
31	Aroma limón	Desodorante Antitabaco Limón	1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1	2 10	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
32	Aroma manzana	Desodorante Ambiental Manzana Jabón Líquido Manzana	1 2 1 2 1 1 1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1 1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1	2 10 2 10 2 10 2 10	↑ 3,5 ↑ 3,5	3 3 3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
33	Aroma manzana del olímpo	Desodorante Ambiental Manzana Jabón Líquido Manzana	1 2 1 2 1 1 1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1 1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1	2 10 2 10 2 10 2 10	↑ 3,5 ↑ 3,5	3 3 3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
34	Aroma manzana verde	Desodorante Ambiental Manzana Jabón Líquido Manzana	1 2 1 2 1 1 1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1 1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1	2 10 2 10 2 10 2 10	↑ 3,5 ↑ 3,5	3 3 3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
35	Aroma naranja	Desodorante Ambiental Floral	1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1	2 10	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
36	Aroma pino	Desodorante Ambiental Ejecutivo	1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1	2 10	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
37	Aroma vainilla sahara	Desodorante Ambiental Vainilla	1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1	2 10	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
38	Butilglicol/Butilsellosolve	Detergente Desengrasante Lila Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	3 2 1 2 2 10 3 3 2 3 3 100	3 2 1 2 2 10 3 3 2 3 3 100	3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1 3 0,5 3 0,7 1	1 1 1 1 1 1 1 1	↑ 3,5 ↑ 35	3 3 3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
39	CARBITOL/ETILCARBITO	Emulsiones	1 2 3 2 1 1	1 2 3 2 1 1	3 0,5 2 0,1 1	3 0,5 2 0,1 1	3 100	↑ 5	3	Riesgo a Priori Bajo
40	D-Limoneno	Detergente Removedor Energico para Ceras Acrílicas y Lustrables	1 2 1 2 1 1	1 2 1 2 1 1	3 0,5 3 0,7 1	3 0,5 3 0,7 1	1 1	↑ 0,35	3	Riesgo a Priori Bajo

41	Dietilenglicol	Detergente Desengrasante Lila Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	1 2 1 2 1 1 1 3 2 3 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	3 0,5 3 0,7 3 0,5 3 0,7	1 1 1 1	↑ 0,35 ↑ 0,35	3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
42	Exxol D-40	Cera Crema Desodorizada	2 3 1 3 2 10	2 10	3 0,5 3 0,7	1 1	↑ 35	3	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
43	IPA	Renovador de Neumáticos Disolvente Detergente Desodorizante Detergente Limpiavidrios	2 2 2 2 1 1 2 2 1 2 1 1 2 2 2 2 1 1	3 100 3 100 3 100	3 0,5 3 0,7 3 0,5 3 0,7 3 0,5 3 0,7	1 1 1 1 1 1	↑ 35 ↑ 35 ↑ 35	3 3 3	↑ 35 ↑ 35 ↑ 35	3 3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
44	KP-140	Emulsiones Ceras Acrilicas	3 2 3 2 2 10 3 2 2 2 2 10	3 100 1 1	3 0,5 2 0,1 3 0,5 3 0,7	1 1 1 1 1 1	↑ 50 ↑ 3,5	3 3	↑ 50 ↑ 3,5	3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
45	Metil carbitol	Emulsiones Ceras Acrilicas	1 2 3 2 1 1 1 2 2 2 1 1	1 1 1 1 1 1	3 0,5 2 0,1 3 0,5 3 0,7	1 1 1 1 1 1	↑ 0,05 ↑ 0,35	3 3	↑ 0,05 ↑ 0,35	3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
46	Metildiglicol	Emulsiones Ceras Acrilicas	1 2 3 2 1 1 1 2 2 2 1 1	1 1 1 1 1 1	3 0,5 2 0,1 3 0,5 3 0,7	1 1 1 1 1 1	↑ 0,05 ↑ 0,35	3 3	↑ 0,05 ↑ 0,35	3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
47	Morfolina	Cera Auto Pasta	4 2 1 2 3 100	1 1	3 0,5 3 0,7	1 1	↑ 35	3	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
48	Naprex 38	Aceite Lubricante	3 2 1 2 2 10	1 1	3 0,5 3 0,7	1 1	↑ 3,5	3	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
49	Ortodiclorobenceno	Detergente Desodorizante	2 2 1 2 1 1	1 1	3 0,5 3 0,7	1 1	↑ 0,35	3	↑ 0,35	3	Riesgo a Priori Bajo
50	Parafina liquida	Lustramuebles Emulsiones	3 2 2 2 2 10 3 2 3 2 2 10	1 1 1 1 1 1	3 0,5 3 0,7 3 0,5 2 0,1	1 1 1 1 1 1	↑ 3,5 ↑ 0,5	3 3	↑ 3,5 ↑ 0,5	3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
51	Parafina liquida reutilizable	Detergente Dielectrico	3 2 1 2 2 10	1 1	3 0,5 3 0,7	1 1	↑ 3,5	3	↑ 3,5	3	Riesgo a Priori Bajo
52	Percloroetileno	Detergente Dielectrico	4 2 1 2 3 100	2 10	3 0,5 3 0,7	2 10	↗ 350	2	↗ 350	2	Riesgo Moderado
53	Petroleo diesel	Gicerol	4 2 1 2 3 100	1 1	3 0,5 3 0,7	1 1	↑ 35	3	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
54	Renosol 75/25	Shampoo de Auto con o sin Cera	5 3 2 3 5 10000	3 100	3 0,5 3 0,7	3 100	↘ 350000	1	↘ 350000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
55	Rhenimin W-92	Suavizante de Ropa	2 2 2 2 1 1	3 100	3 0,5 3 0,7	3 100	↑ 35	3	↑ 35	3	Riesgo a Priori Bajo
56	Xilol	Sellador de Concreto Abrillantador de Piso	3 2 1 2 2 10 3 2 1 2 2 10	1 1 1 1 1 1	3 0,5 3 0,7 3 0,5 3 0,7	1 1 1 1 1 1	↑ 3,5 ↑ 3,5	3 3	↑ 3,5 ↑ 3,5	3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo
57	Zonyl	Emulsiones Ceras Acrilicas	2 2 3 2 1 1 2 3 2 3 2 10	2 10 2 10	3 0,5 2 0,1 3 0,5 3 0,7	2 10 2 10	↑ 0,5 ↑ 35	3 3	↑ 0,5 ↑ 35	3 3	Riesgo a Priori Bajo Riesgo a Priori Bajo

## ANEXO E: MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA RIESGOS POR CONTACTO

### DÉRMICO

N°	SUSTANCIA	PRODUCTOS ELABORADOS	CLASE PELIGRO	CLASE SUP. EXP	FRECUENCIA EXPOSICIÓN	RIESGO POR CONTACTO DÉRMICO		
			Puntuación Clase de Peligro	Puntuación	Clase	Puntuación	Caracterización del Riesgo	
1	Ácido Clorhídrico	Desoxidante Decapante	4 1000	3	Intermitente 2	↓ 6000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Detergente removedor de sarro	5 10000	3	Frecuente 5	↓ 150000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
2	Ácido Fosfórico	Desoxidante Fosfatizante	3 100	3	Frecuente 5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
3	Ácido Xilensulfónico	Detergente Desengrasante de Alta Concentración	3 100	3	Intermitente 2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
4	Ammononyx LO TB N PL	Detergente Clorado Gel	3 100	3	Intermitente 2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
		Detergente amoniacado	4 1000	3	Intermitente 2	↓ 6000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
5	Amoniaco	Limpia Metales	4 1000	3	Frecuente 5	↓ 15000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Detergente Limpiavidrios	4 1000	3	Frecuente 5	↓ 15000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Detergente Desengrasante de Alta Concentración	4 1000	3	Intermitente 2	↓ 6000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
6	Formalina 37%	Detergente Desengrasante Orgánico	4 1000	3	Frecuente 5	↓ 15000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Renovador de Neumaticos	4 1000	3	Intermitente 2	↓ 6000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado

7	Hipoclorito de Sodio	Detergente Clorado Gel	4	1000	3	Frecuente	5	↓ 15000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Detergente en Polvo Matic para Ropa	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
8	Metasilicato de Sodio	Detergente Desinfectante de Baño	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	3	100	3	Intermitente	2	↗ 600	2	Riesgo Moderado
9	Monoetanolamina	Refrigerante y Anticongelante de Motores	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Emulsiones	3	100	3	Intermitente	2	↗ 600	2	Riesgo Moderado
10	1,1,1-tricloro-2,2,2-trifluoroetano	Refrigerante y Anticongelante de Motores	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
11	Nitrito de Sodio	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	4	1000	3	frecuente	5	↓ 15000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Emulsiones	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Detergente removedor de sarro	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
12	Nonil Fenol 10 M	Detergente Desengrasante Lila	3	100	3	Intermitente	2	↗ 600	2	Riesgo Moderado
		Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Jabón Yodado de Manos	3	100	3	Intermitente	2	↗ 600	2	Riesgo Moderado
13	Nonil Fenol 13 M	Detergente Mantenedor de piso	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
14	Nonil Fenol 4 M	Jabón Mecanico	3	100	3	Intermitente	2	↗ 600	2	Riesgo Moderado
15	Nonil Fenol 6 M	Emulsiones	3	100	3	Intermitente	2	↗ 600	2	Riesgo Moderado
		Jabón Mecanico	3	100	3	Intermitente	2	↗ 600	2	Riesgo Moderado
16	Percarbonato de Sodio	Detergente en Polvo Matic para Ropa	2	10	3	Frecuente	5	↗ 150	2	Riesgo Moderado
17	Potasa Caustica	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	4	1000	3	Intermitente	2	↓ 6000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
18	Proxel 101 BD PL	Detergentes	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado

19	Dequest-2000	Limpiador Superficies de Aluminio Eliminador y Destructor de Hongos	4	1000	3	Intermitente 2 Frecuente 5	↘ ↘	6000 15000	1 1	Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado
20	Reniquart 50 BC / Reniquart 50	Detergente Desinfectante de Baño Detergente Desinfectante Área Alimenticia	4	1000	3	Intermitente 2 Frecuente 5	↘ ↘	6000 15000	1 1	Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado
21	Reniquart 50 S	Detergente Desinfectante de Baño Detergente Desinfectante Área Alimenticia	4	1000	3	Frecuente 5 Intermitente 2	↘ ↘	15000 6000	1 1	Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado
22	Rhenifon LAS 320	Jabón Yodado de Manos Detergente Lavalozas Concentrado Detergente Multiple Shampoo de Auto con o sin Cera Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"	4	1000	3	Intermitente 2 Frecuente 5 Intermitente 2 Frecuente 5 Frecuente 5	↘ ↘ ↘ ↘ ↘	6000 15000 6000 15000 15000	1 1 1 1 1	Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado
23	Soda Caustica	Detergente Desengrasante de Alta Concentracion Detergente Crema Detergente Removedor Energico para Ceras Acrílicas y Lust Detergente Multiple Detergente Desengrasante Lila	4	1000	3	Frecuente 5 Frecuente 5 Intermitente 2 Intermitente 2 Intermitente 2	↘ ↘ ↘ ↘ ↘	15000 15000 6000 6000 6000	1 1 1 1 1	Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Probablemente muy Elevado
24	Aceite Nuto H-68	Desagripante Lubricante	3	100	3	Intermitente 2	↗	600	2	Riesgo Moderado
25	Aguarrás mineral	Cera Crema Desodorizada Detergente Solvente Lustramuebles Virutilla Liquida	3	100	3	Intermitente 2 Intermitente 2 Frecuente 5 Intermitente 2	↗ ↗ ↘ ↗	600 600 1500 600	2 2 1 2	Riesgo Moderado Riesgo Moderado Riesgo Probablemente muy Elevado Riesgo Moderado

26	Alcohol etílico 98%	Desodorantes Ambientales	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
27	Aroma campos de lavanda	Desodorante Ambiental Lavanda	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
28	Aroma Cherry	Detergente Desinfectante Cherry	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
29	Aroma cloropine resist	Desodorante Ambiental Canelón	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
30	Aroma frescaura limón	Desodorante Antitabaco Limón	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
31	Aroma limón	Desodorante Antitabaco Limón	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
32	Aroma manzana	Desodorante Ambiental Manzana	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
		Jabón Líquido Manzana	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
33	Aroma manzana del olimpo	Desodorante Ambiental Manzana	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
		Jabón Líquido Manzana	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
34	Aroma manzana verde	Desodorante Ambiental Manzana	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
		Jabón Líquido Manzana	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
35	Aroma naranja	Desodorante Ambiental Floral	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
36	Aroma pino	Desodorante Ambiental Ejecutivo	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
37	Aroma vainilla sahara	Desodorante Ambiental Vainilla	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
38	Butilglico/Butilsellosolve	Detergente Desengrasante Lila	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
		Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
39	CARBITOL/ETILCARBITOL	Emulsiones	2	10	3	Frecuente	5	↑ 150	2	Riesgo Moderado
40	D-Limoneno	Detergente Removedor Energico para Ceras Acrílicas y Lust	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
41	Dietilenglicol	Detergente Desengrasante Lila	3	100	3	Intermitente	2	↑ 600	2	Riesgo Moderado
		Detergente Desengrasante de Alta Concentracion	3	100	3	Frecuente	5	↓ 1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado

42	Exxol D-40	Cera Crema Desodorizada	2	10	3	Intermitente	2	↑	60	3	Riesgo a Priori Bajo
		Renovador de Neumáticos	3	100	3	Frecuente	5	↓	1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
43	IPA	Detergente Disolvente Desodorizante	3	100	3	Intermitente	2	→	600	2	Riesgo Moderado
		Detergente Limpiavidrios	3	100	3	Frecuente	5	↓	1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
44	KP-140	Emulsiones	2	10	3	Frecuente	5	→	150	2	Riesgo Moderado
		Ceras Acrílicas	2	10	3	Frecuente	5	→	150	2	Riesgo Moderado
45	Metil carbitol	Emulsiones	2	10	3	Frecuente	5	→	150	2	Riesgo Moderado
		Ceras Acrílicas	2	10	3	Frecuente	5	→	150	2	Riesgo Moderado
46	Metildiglicol	Emulsiones	3	100	3	Frecuente	5	↓	1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Ceras Acrílicas	3	100	3	Frecuente	5	↓	1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
47	Morfolina	Cera Auto Pasta	4	1000	3	Intermitente	2	↓	6000	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
48	Naprex 38	Aceite Lubricante	3	100	3	Intermitente	2	→	600	2	Riesgo Moderado
49	Ortodiclorobenceno	Detergente Disolvente Desodorizante	3	100	3	Intermitente	2	→	600	2	Riesgo Moderado
50	Parafina líquida	Lustramuebles	3	100	3	Frecuente	5	↓	1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
		Emulsiones	3	100	3	Frecuente	5	↓	1500	1	Riesgo Probablemente muy Elevado
51	Parafina líquida reutilizable	Detergente Dielectrico	3	100	3	Intermitente	2	→	600	2	Riesgo Moderado
52	Percloroetileno	Detergente Dielectrico	3	100	3	Intermitente	2	→	600	2	Riesgo Moderado
53	Petróleo diesel	Gicerol	3	100	3	Intermitente	2	→	600	2	Riesgo Moderado
54	Renosol 75/25	Shampoo de Auto con o sin Cera	1	1	3	Frecuente	5	↑	15	3	Riesgo a Priori Bajo
55	Rhenimin W-92	Suavizante de Ropa	2	10	3	Frecuente	5	→	150	2	Riesgo Moderado
56	Xilol	Sellador de Concreto	3	100	3	Intermitente	2	→	600	2	Riesgo Moderado
		Abrillantador de Piso	3	100	3	Intermitente	2	→	600	2	Riesgo Moderado

**ANEXO F: PROCESOS DE RIESGO MEDIO POR EVALUACION DERMICA**

MATERIA PRIMA	PROCESO
Ácido Xilensulfónico	1. Detergente Desengrasante de Alta Concentración
Ammononyx LO TB N PL	2. Detergente Clorado Gel
	3. Detergente Desengrasante de Alta Concentración
	4. Emulsiones en general
	5. Detergente Desengrasante Lila
	6. Jabón Yodado de Manos
Nonil Fenol 4 M	7. Jabón Mecánico
Nonil Fenol 6 M	8. Emulsiones en general
	9. Jabón Mecánico
Percarbonato de Sodio	10. Detergente en Polvo Matic para Ropa
Aceite Nuto H-68	11. Desagripante Lubricante
Aguarrás mineral	12. Cera Crema Desodorizada
	13. Detergente Solvente
	14. Virutilla Liquida
Aroma campos de lavanda	15. Desodorante Ambiental Lavanda
Aroma cloropine resist	16. Desodorante Ambiental Canelón
Aroma frescura limón	17. Desodorante Antitabaco Limón
Aroma limón	18. Desodorante Antitabaco Limón
Aroma manzana	19. Desodorante Ambiental Manzana
	20. Jabón Líquido Manzana
Aroma manzana del olimpo	21. Desodorante Ambiental Manzana
	22. Jabón Líquido Manzana
Aroma manzana verde	23. Desodorante Ambiental Manzana
	24. Jabón Líquido Manzana
Aroma naranja	25. Desodorante Ambiental Floral

Aroma pino	26. Desodorante Ambiental Ejecutivo
Aroma vainilla sahara	27. Desodorante Ambiental Vainilla
Butilglicol/Butilsellosolve	28. Detergente Desengrasante Lila
CARBITOL/ETILCARBITOL	29. Emulsiones en general
D-Limoneno	30. Detergente Removedor Enérgico para Ceras Acrílicas y lustramuebles
Dietilenglicol	31. Detergente Desengrasante Lila
	32. Detergente Disolvente Desodorizante
KP-140	33. Emulsiones en general
	34. Ceras Acrílicas en general
Metil carbitol	35. Emulsiones en general
	36. Ceras Acrílicas en general
Naprex 38	37. Aceite Lubricante
Ortodiclorobenceno	38. Detergente Disolvente Desodorizante
Parafina liquida reutilizable	39. Detergente Dieléctrico
Percloroetileno	40. Detergente Dieléctrico
Petróleo diesel	41. Giceroil
Rhenimin W-92	42. Suavizante de Ropa
Xilol	43. Sellador de Concreto
	44. Abrillantador de Piso

**ANEXO G: PROCESOS DE ALTO RIESGO DERMICO**

MATERIA PRIMA	PROCESO
Ácido Clorhídrico	1. Desoxidante Decapante
	2. Detergente removedor de sarro
Ácido Fosfórico	3. Desoxidante Fosfatizante
Amoniac	4. Detergente amoniaco
	5. Limpia Metales
	6. Detergente Limpiavidrios
Formalina 37%	7. Detergente Desengrasante de Alta Concentración
	8. Detergente Desengrasante Orgánico
	9. Renovador de Neumáticos
Hipoclorito de Sodio	10. Detergente Clorado Gel
Metasilicato de Sodio	11. Detergente en Polvo Matic para Ropa
	12. Detergente Desinfectante de Baño
Monoetanolamina	13. Refrigerante y Anticongelante de Motores
Monoetilenglicol MEG/Etilenglicol	14. Refrigerante y Anticongelante de Motores
Nitrito de Sodio	15. Detergente Desengrasante de Alta Concentración
Nonil Fenol 10 M	16. Emulsiones en general
	17. Detergente removedor de sarro
	18. Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"
Nonil Fenol 13 M	19. Detergente Mantenedor de piso
Potasa Caustica	20. Detergente Desengrasante de Alta Concentración
Proxel 101 BD PL	21. Detergentes en general
Dequest-2000	22. Limpiador Superficies de Aluminio
	23. Eliminador y Destructor de Hongos
Reniquart 50 BC / Reniquart 50 S	24. Detergente Desinfectante de Baño
	25. Detergente Desinfectante Área Alimenticia
Reniquart 50 S	26. Detergente Desinfectante de Baño

	27. Detergente Desinfectante Área Alimenticia
Rhenifon LAS 320	28. Jabón Yodado de Manos
	29. Detergente Lavalozas Concentrado
	30. Detergente Múltiple
	31. Shampoo de Auto con o sin Cera
	32. Detergente Líquido para Ropas "Enzimatic"
Soda Caustica	33. Detergente Desengrasante de Alta Concentración
	34. Detergente Crema
	35. Detergente Removedor Enérgico para Ceras Acrílicas y Lustramuebles
	36. Detergente Múltiple
	37. Detergente Desengrasante Lila
	38. Lustramuebles
Alcohol etílico 98%	39. Desodorantes Ambientales en General
Aroma Cherry	40. Detergente Desinfectante Cherry
	41. Detergente Desengrasante de Alta Concentración
	42. Detergente Desengrasante de Alta Concentración
IPA	43. Renovador de Neumáticos
	44. Detergente Limpiavidrios
Metildiglicol	45. Emulsiones en general
	46. Ceras Acrílicas en general
Morfolina	47. Cera Auto Pasta
Parafina líquida	48. Lustramuebles
	49. Emulsiones en general
Zonil	50. Emulsiones en general
	51. Ceras Acrílicas en general

## ANEXO H: MATERIAS PRIMAS ENVIADAS A ESTUDIO CUANTITATIVO

MATERIAS PRIMAS A ESTUDIO CUANTITATIVO		
N°	RIESGOS POR INHALACION	RIESGOS POR CONTACTO DÉRMICO
1	Ácido Clorhídrico	Ácido Clorhídrico
2	Amoniaco	Ácido Fosfórico
3	Formalina 37%	Ácido Xilensulfónico
4	Hipoclorito de Sodio	Ammononyx LO TB N PL
5	Dequest-2000	Amoniaco
6	Aguarrás mineral	Formalina 37%
7	Alcohol etílico 98%	Hipoclorito de Sodio
8	Percloroetileno	Metasilicato de Sodio
9	Renosol 75/25	Monoetanolamina
10		Monoetilenglicol MEG/Etiloenglicol
11		Nonil Fenol 10 M
12		Nonil Fenol 13 M
13		Nonil Fenol 4 M
14		Nonil Fenol 6 M
15		Percarbonato de Sodio
16		Potasa Caustica
17		Proxel 101 BD PL
18		Dequest-2000
19		Reniquart 50 BC / Reniquart 50 S
20		Reniquart 50 S
21		Rhenifon LAS 320
22		Soda Caustica
23		Aceite Nuto H-68
24		Aguarrás mineral
25		Alcohol etílico 98%
26		Aroma campos de lavanda
27		Aroma Cherry
28		Aroma cloropine resist
29		Aroma frescura limón
30		Aroma limón
31		Aroma manzana
32		Aroma manzana del olimpo
33		Aroma manzana verde
34		Aroma naranja
35		Aroma pino
36		Aroma vainilla sahara
37		Butilglicol/Butilsellosolve
38		CARBITOL/ETILCARBITOL
39		D-Limoneno
40		Dietilenglicol
41		IPA
42		KP-140
43		Metil carbitol
44		Metildiglicol
45		Morfolina
46		Naprex 38
47		Ortodiclorobenceno
48		Parafina liquida
49		Parafina liquida reutilizable
50		Percloroetileno
51		Petróleo diesel
52		Rhenimin W-92
53		Xilol
54		Zonil

Fuente: Elaboración realizada por el alumno en base a estudio cualitativo