



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

### **PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO**

**TEMA:**

---

**“ESTUDIO DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN LA  
FABRICACIÓN DE SUELAS DE POLIURETANO Y SU INCIDENCIA EN  
LA SALUD LABORAL DE LOS TRABAJADORES, Y PROPUESTA DE UN  
SISTEMA DE PREVENCIÓN DE SALUD OCUPACIONAL EN LA  
EMPRESA LA FORTALEZA CÍA. LTDA.”**

---

Protocolo de trabajo de Tesis de grado presentado como requisito para optar por el título de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

**Autor:** BARRIONUEVO Paredes, Milton Giovanni

**Tutor:** Mg. Córdova Suárez Manolo Alexander

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Junio – 2016**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADO

### Latacunga – Ecuador

---

#### APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: BARRIONUEVO PAREDES MILTON GIOVANNY, con el título de tesis: **“ESTUDIO DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN LA FABRICACIÓN DE SUELAS DE POLIURETANO Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL DE LOS TRABAJADORES, Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PREVENCIÓN DE SALUD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA LA FORTALEZA CÍA. LTDA.”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga Junio, 2016

Para constancia firman:

MSC. Giovana Paulina Parra Gallardo  
PRESIDENTE

PHD. Juan José La Calle Domínguez  
MIEMBRO

MSC. Karina Paola Marín Quevedo  
MIEMBRO

MSC. Clara Lilian Gutiérrez Ramón  
OPOSITOR

## **CERTIFICADO DE AVAL DEL TUTOR DE TESIS**

En mi calidad de Tutor del programa de maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, nombrado por el Honorable Consejo Académico de Posgrado.

### **CERTIFICO:**

Que: analizado el Protocolo de Trabajo de Tesis, presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar por el grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

El problema de investigación se refiere a:

¿INCIDEN LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN LA FABRICACIÓN DE SUELAS DE POLIURETANO EN LA SALUD LABORAL DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA LA FORTALEZA CIA. LTDA.?

Presentado por: Barrionuevo Paredes, Milton Giovanny  
C.C. 1802819902

Sugiero su aprobación y permita continuar con el trabajo de investigación.

Latacunga, Junio del 2016

-----  
Mg. Córdova Suárez Manolo Alexander

TUTOR

## **RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS**

Del contenido de la presente tesis, se responsabiliza el autor.

---

BARRIONUEVO Paredes, Milton Giovanni

C.C. 1802819902

AUTOR

## **AGRADECIMIENTO**

A Manolo Córdova, a docentes, administrativos y compañeros de aula en la UTC, al personal administrativo y operativo de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda. Por brindar su tiempo y conocimiento en mi formación profesional y en el proceso de esta investigación...

Gracias

## **DEDICATORIA**

A cada uno de los colaboradores que por su labor diaria están expuestos a riesgos, mejorar sus condiciones de vida laboral es la fuente de inspiración para mi vida profesional.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
Portada.....	i
Aprobación del tribunal de grado.....	ii
Certificado de aval del tutor de tesis.....	iii
Responsabilidad por la autoría de la tesis.....	v
Agradecimiento.....	vi
Dedicatoria.....	vii
Índice general.....	xi
Índice de cuadros.....	xiii
Índice de gráficos.....	iii
Resumen.....	xv
Summary.....	xvi
Introducción.....	1

## CAPÍTULO I

### PROBLEMIZACIÓN

1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.1.1. Contextualización.....	3
1.1.2. Análisis crítico.....	4
1.1.3. Prognosis.....	5
1.1.4. Control de prognosis.....	5
1.1.5. Delimitación.....	6
1.2. Formulación del problema.....	6
1.3. Justificación de la investigación.....	6
1.3.1. Utilidad teórica.....	6
1.3.2. Interés de la investigación.....	7
1.3.3. Utilidad práctica.....	7
1.3.4. Utilidad metodológica.....	7
1.3.5. Novedad científica.....	8
1.3.6. Factibilidad.....	8

1.3.7.	Relevancia social .....	8
1.3.8.	Ubicación paradigmática .....	8
1.4.	Objetivos de la investigación.....	9
1.3.1.	Objetivo general .....	9
1.3.2.	Objetivos específicos.....	9

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.	Antecedentes del estudio .....	10
2.2.	Categorías fundamentales.....	11
2.3.	Fundamentación teórica .....	12
2.3.1.	Gestión de riesgos .....	12
2.3.2.	Factores de riesgos laborales .....	13
2.3.3.	Incidencia del factor químico .....	13
2.3.4.	Riesgo químico.....	18
2.3.5.	Compuestos orgánicos volátiles.....	20
2.3.6.	Evaluación de riesgo químico.....	22
2.3.7.	Metodologías y métodos de evaluación del riesgo en higiene industrial para agentes físicos y químicos .....	23
2.3.8.	Equipo de medición.....	28
2.3.9.	Salud laboral.....	31
2.3.10.	Enfermedades laborales .....	32
2.3.11.	Morbilidad.....	33
2.4.	Fundamentación legal.....	33
2.5.	Marco conceptual .....	37

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

3.1.	Modalidad de la investigación .....	41
3.1.1.	Bibliográfica.....	41

3.1.2. De campo .....	41
3.2. Tipo de investigación .....	41
3.3. Metodología .....	42
3.4. Población y muestra .....	42
3.5. Unidad de estudio .....	43
3.6. Métodos y técnicas a ser empleadas .....	43
3.6.1. Técnicas e instrumentos .....	43
3.6.2. Observación .....	43
3.7. Entrevistas .....	43
3.7.1. Encuesta .....	44
3.8. Hipótesis .....	44
3.8.1. Hipótesis alternativa .....	44
3.8.2. Hipótesis nula .....	44
3.4. Operacionalización de las variables .....	45
3.5. Procedimientos de la investigación .....	46
3.6. Instrumentos de recolección de datos .....	47
3.11.1 test de salud total de langner-amiel (tst) .....	47
3.11.2 el medidor de gas mx6 ibrid .....	47

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

4.1. Sucesos de la investigación .....	48
4.2. Resultados .....	48
4.2.1. Índice de morbilidad .....	48
4.2.2. Análisis de la aplicación del test de salud total langner – amiel .....	49
4.2.3. Confirmación del tipo de evaluación .....	71
4.2.4. Número de trabajadores a muestrear .....	72
4.2.5. Tiempo de duración de la muestra .....	72
4.2.6. Resultados de evaluación de thf (tetra hidro furano) .....	73
4.2.7. Resultados de evaluación de óxido de propileno .....	75
4.2.8. Resultados de evaluación de percloro etileno .....	76
4.2.9. Resultados de evaluación de tolueno .....	77
4.3. Resultados global .....	78

4.4. Verificación de hipótesis .....	78
A.- hipótesis alternativa .....	78
B.- hipótesis nula .....	79
Conclusiones .....	82
Recomendaciones .....	83

## **CAPÍTULO V**

### **PROPUESTA**

5.1. Tema.....	84
5.2. Antecedentes de la propuesta. ....	84
5.3. Justificación. ....	85
5.4. Objetivos .....	85
5.4.1 objetivo general .....	85
5.4.2. Objetivos específicos.....	85
5.5. Administración.....	111
5.6. Previsión de la evaluación.....	112
5.7. Conclusiones .....	113
5.8. Recomendaciones.....	114
Bibliografía .....	115
Anexos .....	121

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadros</b>	<b>Página</b>
<b>Cuadro 1.</b> Vías de entrada al organismo de los contaminantes químicos. ....	18
<b>Cuadro 2.</b> Tipos de efectos tóxicos provocados por sustancias químicas.....	19
<b>Cuadro 3.</b> Problemas ambientales causado por cov´s.....	22
<b>Cuadro 4.</b> Calificación severidad para químicos para gases y vapores.....	24
<b>Cuadro 5.</b> Calificación severidad para polvos/humos/aerosoles.....	24
<b>Cuadro 6.</b> Especificaciones equipo .....	30
<b>Cuadro 7.</b> Operacionalización de las variables.....	45
<b>Cuadro 8.</b> Índice de morbilidad.....	49
<b>Cuadro 9.</b> Análisis de la variable 1 ¿sufre usted de problemas de apetito? .....	49
<b>Cuadro 10.</b> Análisis de la variable 2. ¿siente ardor de estómago varias veces por semana? .....	49
<b>Cuadro 11.</b> Análisis de la variable 3. ¿sufre usted dolores de cabeza regularmente? .....	51
<b>Cuadro 12.</b> Análisis de la variable 4. En estos últimos tiempos ¿ha tardado en dormirse o en permanecer dormido?.....	52
<b>Cuadro 13.</b> Análisis de la variable 5. ¿tiene problemas de memoria? .....	53
<b>Cuadro 14.</b> Análisis de la variable 6. ¿considera que puede desarrollar enfermedades profesionales a causa del ambiente de trabajo en el que se desenvuelve? .....	54
<b>Cuadro 15.</b> Análisis de la variable 7. ¿está en estado de nerviosismo, irritabilidad o tensión?.....	55
<b>Cuadro 16.</b> Análisis de la variable 8. ¿tiende a preocuparse innecesariamente? .....	56
<b>Cuadro 17.</b> Análisis de la variable 9. ¿padece sensaciones bruscas de calor? .....	57
<b>Cuadro 18.</b> Análisis de la variable 10. ¿ha tenido últimamente sensaciones de sofoco o ahogo sin haber realizado esfuerzo físico?.....	58
<b>Cuadro 19.</b> Análisis de la variable 11. ¿tiene usted sensación de pesadez de cabeza o nariz taponada?.....	59
<b>Cuadro 20.</b> Análisis de la variable 12. ¿considera usted que el ambiente de trabajo (ventilación, iluminación y temperatura) es el adecuado para el desarrollo de sus funciones? .....	60
<b>Cuadro 21.</b> Análisis de la variable 13. ¿ha pasado días, semanas o meses sin poder ocuparse de nada porque no podía siquiera empezar la tarea?.....	61
<b>Cuadro 22.</b> Análisis de la variable 14. ¿sufre usted sensación de fatiga? .....	62
<b>Cuadro 23.</b> Análisis de la variable 15. ¿sufre palpitaciones? .....	63

<b>Cuadro 24.</b> Análisis de la variable 16. En estos últimos tiempos ¿ha llegado a desvanecerse?.....	64
<b>Cuadro 25.</b> Análisis de la variable 17. En estos últimos tiempos ¿se ha sentido invadido por sudores fríos?.....	65
<b>Cuadro 26.</b> Análisis de la variable 18. En estos últimos tiempos ¿le tiemblan las manos? .....	66
<b>Cuadro 27.</b> Análisis de la variable 19. ¿suele tener preocupaciones que hasta le hacen sentirse físicamente enfermo? .....	67
<b>Cuadro 28.</b> Análisis de la variable 20. ¿se siente algo aislado, algo solo, incluso entre amigos?.....	68
<b>Cuadro 29.</b> Análisis de la variable 21. ¿suele tener la impresión de que todo le sale mal? .....	69
<b>Cuadro 30.</b> Análisis de la variable 22. ¿tiene la sensación de que nada vale la pena? ....	70
<b>Cuadro 31.</b> Datos de muestreo .....	72
<b>Cuadro 32.</b> Resultado evaluación de hexano en inyector de suelas de poliuretano .....	73
<b>Cuadro 33.</b> Resultado evaluación de oxido de etileno en inyección de suelas de poliuretano .....	74
<b>Cuadro 34.</b> Resultado evaluación de oxido de propileno en la inyección de suelas de poliuretano .....	75
<b>Cuadro 35.</b> Resultado evaluación de percloroetileno en el lavado de suelas .....	76
<b>Cuadro 36.</b> Resultado evaluación de tolueno en la pintura de suelas de poliuretano .....	77
<b>Cuadro 37.</b> Resultado global.....	78
<b>Cuadro 38.</b> Frecuencias observadas .....	80
<b>Cuadro 39.</b> Frecuencias esperadas .....	80
<b>Cuadro 40.</b> Chi 2.....	81
<b>Cuadro 41.</b> Proceso de inyección.....	96
<b>Cuadro 42.</b> Registro de entrega y recepción de epp .....	100
<b>Cuadro 43.</b> Revisión de cumplimiento del programa de prevención.....	103
<b>Cuadro 44.</b> Registro de convocatoria .....	103
<b>Cuadro 45.</b> Registro de asistencia .....	104
<b>Cuadro 46.</b> Acta de revisión.....	105
<b>Cuadro 47.</b> Cronograma de capacitación .....	108
<b>Cuadro 48.</b> Procedimiento de capacitación .....	109
<b>Cuadro 49.</b> Registro instructivo de capacitación .....	110
<b>Cuadro 50.</b> Previsión de la evaluación .....	112

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráficos</b>	<b>Página</b>
<b>Gráfico 1.</b> Categorías Fundamentales.....	11
<b>Gráfico 2.</b> Los productos químicos en el lugar de trabajo. ....	14
<b>Gráfico 3.</b> Vías de penetración de los productos químicos en el organismo humano. ....	15
<b>Gráfico 4.</b> Metodología de Evaluación de Riesgos Químicos .....	24
<b>Gráfico 5.</b> Detector de gas portátil MX6 Ibrid.....	28
<b>Gráfico 6.</b> Características de los indicadores de salud.....	31
<b>Gráfico 7.</b> Análisis de la Variable 1 ¿Sufre usted de problemas de apetito?.....	49
<b>Gráfico 8.</b> Análisis de la Variable 2. ¿Siente ardor de estómago varias veces por semana?.....	50
<b>Gráfico 9.</b> Análisis de la Variable 3. ¿Sufre usted dolores de cabeza regularmente?.....	51
<b>Gráfico 10.</b> Análisis de la Variable 4. En estos últimos tiempos ¿Ha tardado en dormirse o en permanecer dormido?.....	52
<b>Gráfico 11.</b> Análisis de la Variable 5. ¿Tiene problemas de memoria? .....	53
<b>Gráfico 12.</b> Análisis de la Variable 6. ¿Considera que puede desarrollar enfermedades profesionales a causa del ambiente de trabajo en el que se desenvuelve? .....	54
<b>Gráfico 13.</b> Análisis de la Variable 7. ¿Está en estado de nerviosismo, irritabilidad o tensión?.....	55
<b>Gráfico 14.</b> Análisis de la Variable 8. ¿Tiende a preocuparse innecesariamente? .....	56
<b>Gráfico 15.</b> Análisis de la Variable 9. ¿Padece sensaciones bruscas de calor? .....	57
<b>Gráfico 16.</b> Análisis de la Variable 10. ¿Ha presentado usted recientemente efectos como asfixia o sofocación sin ejecutar algún trabajo físico?.....	58
<b>Gráfico 17.</b> Análisis de la Variable 11. ¿Presenta usted un cuadro de efectos que incluyan pesadumbre o molestia en la cabeza, o la figura de taponamiento de la nariz? .....	59
<b>Gráfico 18.</b> Análisis de la Variable 12. ¿Considera usted que el ambiente de trabajo (ventilación, iluminación y temperatura) son suficientes para el desarrollo de sus funciones?.....	60
<b>Gráfico 19.</b> Análisis de la Variable 13. ¿Últimamente usted ha podido concentrarse en el trabajo o al menos ha podido dar inicio a dicho trabajo?.....	61
<b>Gráfico 20.</b> Análisis de la Variable 14. ¿Sufre usted sensación de fatiga? .....	62
<b>Gráfico 21.</b> Análisis de la Variable 15. ¿Sufre palpitaciones extrañas en el corazón? ....	63

<b>Gráfico 22.</b> Análisis de la Variable 16. En estos últimos tiempos ¿ha llegado a presentar decaimiento o a desvanecerse en las horas de trabajo?.....	64
<b>Gráfico 23.</b> Análisis de la Variable 17. En estos últimos tiempos ¿se ha sentido invadido por sudores fríos?.....	65
<b>Gráfico 24.</b> Análisis de la Variable 18. En estos últimos tiempos ¿le tiemblan las manos? .....	66
<b>Gráfico 25.</b> Análisis de la Variable 19. ¿Suele tener preocupaciones que hasta le hacen sentirse físicamente enfermo? .....	67
<b>Gráfico 26.</b> Análisis de la Variable 20. ¿Se siente algo aislado, algo solo, incluso entre amigos?.....	68
<b>Gráfico 27.</b> Análisis de la Variable 21. ¿Suele tener la impresión de que todo le sale mal? .....	69
<b>Gráfico 28.</b> Análisis de la Variable 22. ¿Tiene la sensación de que nada vale la pena?..	70
<b>Gráfico 29.</b> Análisis de la Variable % de Disminución de afectaciones a la salud por compuestos orgánicos volátiles .....	111

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADOS

### MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

**TÍTULO:** “Estudio de compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano y su incidencia en la salud laboral de los trabajadores, y propuesta de un sistema de prevención de salud ocupacional en la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.”

**Autor:** BARRIONUEVO Paredes Milton Giovanni

**Tutor:** Mg. Córdova Suárez Manolo Alexander

### RESUMEN

Esta investigación estudia la incidencia en la salud de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda., que provocan los compuestos orgánicos volátiles (Óxido de propileno, Percloro-etileno y Tolueno) en la fabricación de suelas de poliuretano. Se realizó un trabajo de campo, para determinar los riesgos latentes en cada actividad de la fabricación de suelas (Inyección, Lavado y Pintura), evaluarlos y controlarlos. El trabajo de campo se realizó con la aplicación del Test de salud total de LANGNER-AMIÉL (TST) y la toma de muestras con el medidor de gas MX6 IBRID. La falta de conocimiento de los trabajadores sobre los riesgos y peligros existentes, entre otras insolvencias; obliga a una formación integral del trabajador en temas de seguridad y ambiente. Las dosis de los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano provocan enfermedades graves y por ende el índice de morbilidad es alto, el espacio de trabajo no es óptimo por lo que pueden suceder desastres altamente considerables para los trabajadores. En conformidad con el paradigma crítico propositivo, se hizo referencia a diferentes métodos y técnicas de investigación para desarrollar un estudio eficiente, aplicado a los 50 colaboradores de la empresa la fortaleza, logrando así determinar que los niveles de contaminación de la misma son preocupantes por lo que la aplicación de este estudio ayudará a prevenir la afectación en la salud de los trabajadores por medio del sistema de prevención de salud ocupacional para la empresa La Fortaleza Cia.Ltda, cuyo diseño, es la propuesta del autor.

### DESCRIPTORES:

Compuestos orgánicos volátiles, suelas de poliuretano, salud laboral, sistema de prevención.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADOS**  
**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO**

**TITLE:** "Study of volatile organic compounds in the manufacture of polyurethane soles and its impact on the occupational health of workers, and proposed a system of prevention of occupational health in the company Cia La Fortaleza. Ltda. "

**Autor:** Milton Giovanni Paredes BARRIONUEVO

**Tutor:** Mg. Manolo Suarez Alexander Córdova

**SUMMARY**

This research studies the impact on health of workers of the company La Fortaleza Cia. Ltda., Causing volatile organic compounds (propylene oxide, and Toluene perchlorethylene) in the manufacture of polyurethane soles. a field study was conducted to determine the latent risks in each activity making soles (Injection, Washing and Painting), evaluate them and control them. Fieldwork was conducted with the application of Test total health-AMIEL Langner (TST) and sampling the gas meter MX6 iBrid. The lack of knowledge of workers about the risks and hazards involved, among other insolvencies; It requires comprehensive training of worker safety and environmental issues. Doses of volatile organic compounds in the manufacture of polyurethane soles cause serious diseases and thus the morbidity rate is high, the workspace is not optimal for what can happen highly significant disaster for workers. In accordance with purposing critical paradigm, reference was made to different methods and research techniques to develop an efficient study, applied to the 50 employees of the company's strength, achieving determine that the contamination levels of it are worrying so that the application of this study will help prevent involvement in workers' health through prevention system for the company occupational health Cia.Ltda La Fortaleza, whose design is the author's proposal

**DESCRIPTORS:**

Volatile organic compounds, polyurethane soles, occupational health prevention system.

## INTRODUCCIÓN

El tema de esta investigación es: “Estudio de compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano y su incidencia en la salud laboral de los trabajadores, y propuesta de un sistema de prevención de salud ocupacional en la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.”, su importancia radica en que permite determinar los riesgos químicos por compuestos orgánicos volátiles a los que están expuestos los trabajadores con el fin de establecer las alternativas de solución a los efectos en su salud, puesto que la producción de plantas de poliuretano se la lleva a cabo en durante dos jornadas diarias de trabajo, y esta lógicamente es fuente de emanación de diferentes gases aparentemente inofensivos para la salud de los trabajadores, situación que evidentemente no es así, ya que los gases que se emanan en la fabricación de las plantas son peligrosos y podrían generar enfermedades profesionales, pues la exposición prolongada a un contaminante puede reducir en varios años la esperanza de vida de un ser humano.

La contaminación es un factor de riesgo para la salud de las personas, llegando a producir enfermedades y otros trastornos, Según cálculos del IESS, al año en el país se registran unas 14 000 enfermedades ocupacionales, pero menos del 3% de ellas se reportan, en el 2015 se reportaron 240 afecciones ocupacionales al IESS, un 35% más de enfermedades que el 2014, en tanto, otras enfermedades tradicionales como las respiratorias ocupan el puesto 13 y auditivas, el 16. Estas representan el 1,25 y 0,8% de las enfermedades profesionales, aunque no existe un tiempo exacto, en promedio, estas enfermedades pueden aparecer a los 10 años de exponerse a una misma actividad o a gases contaminantes cuando el empresario no ha realizado programas de prevención, (Elcomercio, 2015) y esta justamente es la situación actual de la empresa la fortaleza por lo que está faltando al reglamento de seguridad y salud en el trabajo que en el Art. 11 incisos 2 y 3 dicen:

2.) Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

3.) Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

La falta a este reglamento puede ser causal de afrontar problemas legales serios y las multas correspondientes según el caso, por lo que es importante para la empresa la fortaleza la aplicación de esta propuesta ya que esta aportará con los procesos técnicos para la extracción de los gases en base a la aplicación de un Sistema de prevención para minimizar

los efectos causados por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano, en la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cia.Ltda., además de la capacitación al personal en cuanto al uso correcto de los equipos de protección personal para los trabajadores de tal manera que se pueda prevenir cualquier tipo de enfermedad profesional dentro la fábrica La Fortaleza.

Por otro lado la elaboración de este documento estará estructurado de la siguiente manera:

En el CAPÍTULO I Denominado Problematización, se encuentran: Contextualización, Análisis crítico, Prognosis, Control de la prognosis, Formulación del problema, Justificación de la investigación y Objetivos.

EL CAPÍTULO II, Marco Teórico consta de: Antecedentes del estudio, Categorías fundamentales, Fundamentación Teórica, Fundamentación Legal y Marco conceptual.

EL CAPÍTULO III, Metodología lo conforman, la Modalidad y Tipo de investigación, Metodología, Unidad de estudio, Métodos y técnicas a ser empleadas, Entrevista, Encuesta, Hipótesis, Operacionalización de las variables, Procedimientos de la investigación, Instrumentos de recolección de datos

EL CAPÍTULO IV, Análisis de resultados se encuentran los siguientes acápite: Sucesos de la Investigación, Resultados, Resultados Globales, y la Verificación de la Hipótesis.

Luego de las conclusiones y recomendaciones, está el CAPÍTULO V, formado por: Tema, Antecedentes de la propuesta, Justificación, Objetivos, Administración, Previsión de la evaluación, Conclusiones y Recomendaciones.

Se finaliza con la bibliografía utilizada y los anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMIZACIÓN**

#### **1.1. Planteamiento del problema**

##### **1.1.1. Contextualización**

La década de los 90 marca en varios países y organizaciones el inicio aislado, pero con una creciente convicción sobre la importancia de temas ambientales y de seguridad y las repercusiones que tendría sobre la vida del planeta si no se aúnan esfuerzos para normar el desempeño.

La Cumbre de la Tierra, fue el primer paso concreto para enfocar la problemática mundial ambiental, se invitó a la Organización Internacional para la Estandarización, a crear los estándares internacionales que normen los sistemas de gestión de seguridad.

5000 personas mueren a diario en el mundo a causa de accidentes laborales o enfermedades profesionales, 270 millones de trabajadores accidentados por año que causan ausencias de más de 3 días y unos 160 millones de enfermedades no mortales. Alrededor del 4% del PIB mundial se pierde con el costo de las bajas, las muertes y las enfermedades en forma de ausencias, tratamientos y prestaciones por incapacidad y fallecimiento. En América Latina y el Caribe hay 17.000 accidentes por día, 300 mortales, un alto porcentaje de accidentes y enfermedades laborales no son reportados y por tanto no se conocen. (Unidas, 2013)

Los esfuerzos para hacer viable la gestión de la seguridad y salud ocupacional en Ecuador se mantienen por más de 60 años y aún permanece incipiente en la conciencia de los empresarios que en lugar de orientarse hacia la prevención de riesgos por considerarla gasto, sin entender que es una inversión que evita pérdidas de dinero. Además de esto los trabajadores son víctimas de coerción no denuncian y esto provoca la inexistencia de estadísticas reales. Mucho menos se conoce la cantidad de organizaciones que analizan sus

riesgos químicos producidos por los compuestos orgánicos volátiles basadas en la normas NIOSH, NAPHTHAS e INSHT (ANCHALUISA, 2011)

La percepción del trabajo y el placer en el país es que deben estar separados, los propios trabajadores no asocian su actividad con un mínimo aceptable de bienestar. Ni los empleadores aceptan la estrecha relación entre la salud de los trabajadores con: productividad, motivación o satisfacción en el trabajo y la calidad de vida en general, por ello no se promueve la salud en los centros de trabajo.

A pesar de esto, existen logros por parte del IESS (Instituto de Ecuatoriano de Seguridad Social), como:

- Sistema de Gestión integral e integrado de SS (Modelo Ecuador)
- Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART)

En coherencia con esta realidad mundial y nacional, la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda., no cuenta con un análisis de los riesgos químicos producidos por compuestos orgánicos volátiles y su afectación a la salud laboral de los trabajadores. (Torres, 2013)

Los procesos que realizan los trabajadores en la fabricación de suelas de poliuretano, se evidencian como inadecuados. Además, la falta de un programa de prevención de riesgos por sustancias peligrosas de compuestos orgánicos volátiles, y la consiguiente inobservancia de normas para los análisis de riesgos químicos causan una mínima reducción del índice de accidentes y enfermedades laborales.

### **1.1.2. Análisis crítico**

La escasa aplicación de normas de seguridad respecto a riesgos químicos producidos por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano en la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda., produce afectaciones a la salud laboral de los trabajadores, considerando la inexistencia de un programa de prevención de estas sustancias peligrosas que permita disminuir los problemas de salud laboral del personal.

La mínima preocupación es producto del desconocimiento de los procedimientos internos de seguridad y salud ocupacional, esto se evidencia en la no generación de una

cultura de prevención de riesgos químicos, enfocada a minimizar los actos y condiciones sub-estándar origen de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

El escaso control por la entidad de regulación ecuatoriana el IESS debido al reducido número de personal capacitado, provoca que muchas empresas a nivel nacional no tomen las medidas necesarias de prevención y por ende se incrementa el índice de incumplimiento hacia la seguridad y salud ocupacional.

La presente investigación trata de desarrollar alternativas de solución a los riesgos químicos producidos por compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano en la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda., para minimizar los problemas de salud laboral de los trabajadores.

### **1.1.3. Prognosis**

Al no aplicar adecuadamente el sistema de prevención para el manejo y conducción de los compuestos volátiles para la empresa La Fortaleza, esta corre el riesgo de que su personal presente enfermedades profesionales en un tiempo determinado ya que los mismos inhalan ciertos compuestos volátiles que emanan de la fabricación de las plantas de poliuretano, pudiendo en muchos de los casos presentar enfermedades graves lo cual generará graves problemas para la empresa teniendo incluso que enfrentar fuertes demandas laborales y multas y sanciones por parte de los organismos de control pudiendo enfrentar inclusive la clausura definitiva de la empresa por tal motivo la empresa debe tomar las medidas apropiadas para mejorar estas condiciones dentro de la misma.

Los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano afectan la salud laboral de los trabajadores de la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

### **1.1.4. Control de prognosis**

Un programa de prevención de salud ocupacional, mejoró la salud laboral de los trabajadores en la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

### **1.1.5. Delimitación**

**Campo:** Seguridad Industrial

**Temporal:** la presente investigación tomó seis meses, de junio a noviembre del 2014, este tiempo se establece considerando el tiempo requerido para el diagnóstico y demás trabajo de campo directamente con los trabajadores. La sustentación bibliográfica y el procesamiento de datos, el diseño de una propuesta así como la presentación del informe final, completan el tiempo estipulado.

**Espacial:** la investigación se realizó en las áreas de Inyección, Baño y Pintado de la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda., ubicada en la provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parque Industrial, Calle 4, Bodega 38ª.

**Contenido:** compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano y salud laboral en trabajadores de la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

### **1.2. Formulación del problema**

¿Inciden los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano, en la salud laboral de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.?

### **1.3. Justificación de la investigación**

#### **1.3.1. Utilidad teórica**

La seguridad laboral en las organizaciones toma un reciente interés, reflexión y aplicación, debido al incremento en el índice de accidentes y enfermedades laborales; producidos por la falta de compromiso, capacitación, reglamentación, políticas y seguimiento en las áreas de mayores riesgos. El contacto, ingesta, absorción la inhalación y la asimilación de un producto químico con el organismo conlleva un efecto negativo, considerando la toxicidad del compuesto y del grado de exposición.

### **1.3.2. Interés de la investigación**

El interés en esta investigación radica en que permite conocer los riesgos químicos producidos por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

Debido a los altos índices de accidentes laborales y enfermedades profesionales ocurridos, es importante analizar los riesgos químicos; con el fin de desarrollar una alternativa de solución para mitigar los problemas de salud laboral que establezcan los lineamientos de seguridad a tomarse en consideración en la fabricación de suelas de poliuretano de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

Los beneficiarios del presente proyecto son los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda., otras organizaciones, los estudiantes maestrantes, y futuros lectores que se interesen en esta investigación como fuente de consulta para futuros trabajos de grado.

### **1.3.3. Utilidad práctica**

La utilidad práctica se la demuestra con el desarrollo del programa de prevención de salud ocupacional en la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

La medición de compuestos volátiles en las áreas críticas de en la fabricación de suelas de poliuretano de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

La determinación de los efectos de los compuestos volátiles en la salud de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

### **1.3.4. Utilidad metodológica**

La información resultante de la investigación facilitó la aplicación de procesos correctos de las tareas encomendadas a los trabajadores en las áreas críticas de la fabricación de suelas de poliuretano de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda., para alcanzar la optimización en cuanto a la prevención de riesgos para su salud laboral.

### **1.3.5. Novedad científica**

Radica en que la empresa La Fortaleza Cía. Ltda., no cuenta con una evaluación de los riesgos químicos producidos por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano, por lo que los datos obtenidos en la investigación en relación a la salud de los trabajadores por efectos de los riesgos químicos aportan científicamente a la industria ya que estos definen que existen efectos en la salud de los trabajadores.

### **1.3.6. Factibilidad**

Existe **factibilidad** para realizar la investigación porque el autor contó con el apoyo de la empresa en donde se realiza la investigación, con una población importante inmersa en este problema, además este dispone de conocimientos suficientes, acceso a la información, suficiente y adecuada bibliografía especializada, recursos tecnológicos y económicos necesarios y el tiempo previsto para culminar el trabajo de grado.

### **1.3.7. Relevancia social**

La aplicación de esta investigación es de mucha relevancia social ya que instaurará estándares de absoluta seguridad en las áreas de trabajo garantizando la salud laboral de los trabajadores, además permitió concretar las acciones apropiadas para mejorar así la calidad de vida de los mismos en base a la mejora tanto sus ingresos como los de la empresa.

### **1.3.8. Ubicación paradigmática**

La investigación se enmarca dentro del enfoque cuali-cuantitativo.

Cuantitativa porque el proceso de investigación se lo realizó utilizándolo técnicas investigativas aplicadas al personal de la empresa para lograr obtener información cuantificable acerca del tema.

Y cualitativa porque la investigación facilitó información resaltando cualidades importantes que encaminaron a la formulación de la solución del problema la cual fue elaborada bajo el criterio y conocimiento técnico del investigador.

## **1.4. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Estudiar los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano y su incidencia en la salud laboral de los trabajadores, para proponer el desarrollo de un programa de prevención de salud ocupacional en la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Determinar cuáles son los compuestos orgánicos volátiles existentes en el sistema de trabajo de fabricación de suelas de poliuretano en la empresa la Fortaleza, utilizando la norma UNE-EN-482 UNE-EN-689
2. Establecer el estado de salud de los trabajadores que fabrican suelas de poliuretano en la empresa la Fortaleza, aplicando el test de salud total de LANGNER AMIEL.
3. Desarrollar un programa de prevención de salud ocupacional en la empresa la Fortaleza, considerando los factores de riesgos químicos detectados como críticos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del estudio**

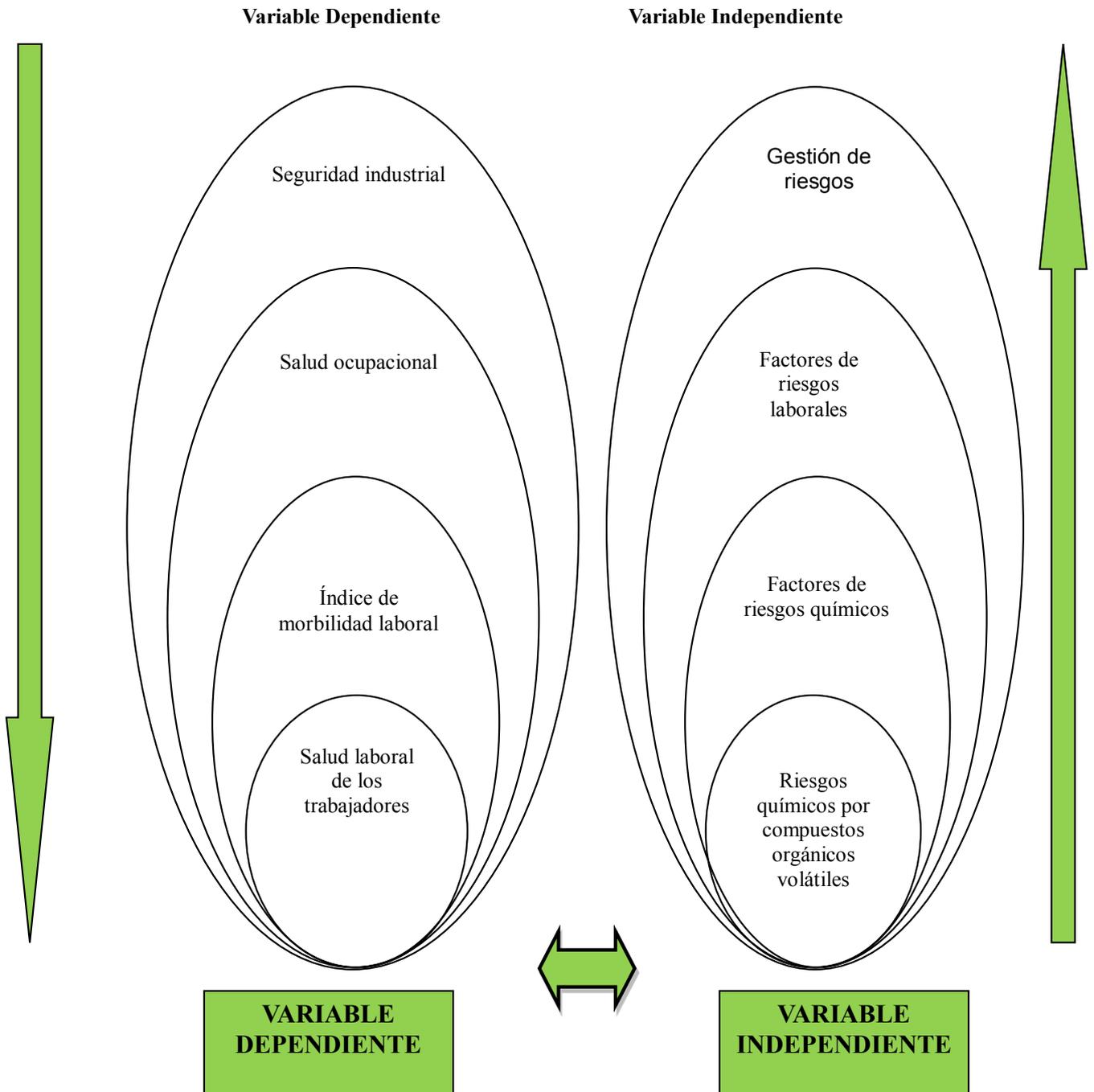
Para el desarrollo de la investigación se consultaron los siguientes Trabajos Especiales de Grado:

García Acevedo Jacob, Universidad San Francisco de Quito (2008) con su tesis titulada “Evaluación del riesgo para la salud humana asociada a la exposición a BTEX en las gasolineras de Quito”, tiene como objetivo generar información relevante sobre el riesgo para la salud asociado a la exposición a BTEX en la red de distribución de combustibles de Quito, lo cual permitirá elaborar un inventario de emisiones. García, concluye que los problemas de salud ocupacional y de contaminación atmosférica asociados a la emisión de COVs requieren de la formulación de una serie de medidas correctivas y preventivas.

Guamangallo Villacís Christian Iván, Universidad Técnica de Cotopaxi, 2013) tesis que se titula “Niveles de cumplimiento de condiciones de trabajo y seguridad ocupacional en las mecánicas de las parroquias urbanas del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, Periodo 2011 -2012.” presenta como objetivo general realizar el diagnostico situacional de las normas de seguridad mecánicas de las parroquias urbanas del Cantón Latacunga. Concluyó que dichos talleres no cumplen con las medidas de seguridad pues desconocen el peligro que generan los elementos tóxicos sin una adecuada manipulación lo cual expone a los trabajadores a riesgos que pueden afectar su salud.

## 2.2. Categorías fundamentales

Gráfico 1. Categorías Fundamentales



Fuente: Investigación directa

Elaborador por: Milton Barrionuevo (2015)

## **2.3. Fundamentación teórica**

### **2.3.1. Gestión de Riesgos**

Para (Rojas, 2011) “La Gestión de Riesgo implica un conjunto de decisiones administrativas, de organización, control y conocimientos operacionales - tecnológicos desarrollados por gobiernos, sociedades, comunidades e instituciones para implementar políticas, estrategias, acciones y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales, desastres y emergencias ambientales y tecnológicos consecuentes”.

Según (OACI, 2008) la gestión de riesgo considera que ningún puesto de trabajo está absolutamente libre de riesgos, pero las actividades pueden controlarse para asegurar que el riesgo se reduce a un nivel aceptable. Si permanece elevado, las actividades deberán demorarse o modificarse y habrá que realizar una nueva evaluación del riesgo.

A menudo, debe lograrse un equilibrio entre los requisitos de la tarea y la necesidad de que su realización sea segura para el personal. Este equilibrio puede ser difícil de alcanzar.

Los beneficios de la Gestión de riesgos laborales según lo publicado por (DILBH, 2010) son los siguientes:

- Sorpresas sin mayor costo, debido a que se está previniendo que ocurra algo no deseable.
- Mejores resultados en términos de efectividad y eficiencia de programas específicos.
- Una mayor transparencia en la toma de decisiones y procesos de gestión en curso.
- Una mejor preparación y la facilitación de resultados positivos a través de la revisión interna - externa y procesos de auditoria.

### **2.3.2. Factores de Riesgos Laborales**

Según (RESTREPO, 2001) el factor de riesgo se define como aquel fenómeno, elemento o acción de naturaleza física, química, orgánica, psicológica o social que por su presencia o ausencia se relaciona con la aparición, en determinadas personas y condiciones de lugar y tiempo, de eventos traumáticos con efectos en la salud del trabajador tipo accidente, o no traumático con efectos crónicos tipo enfermedad ocupacional.

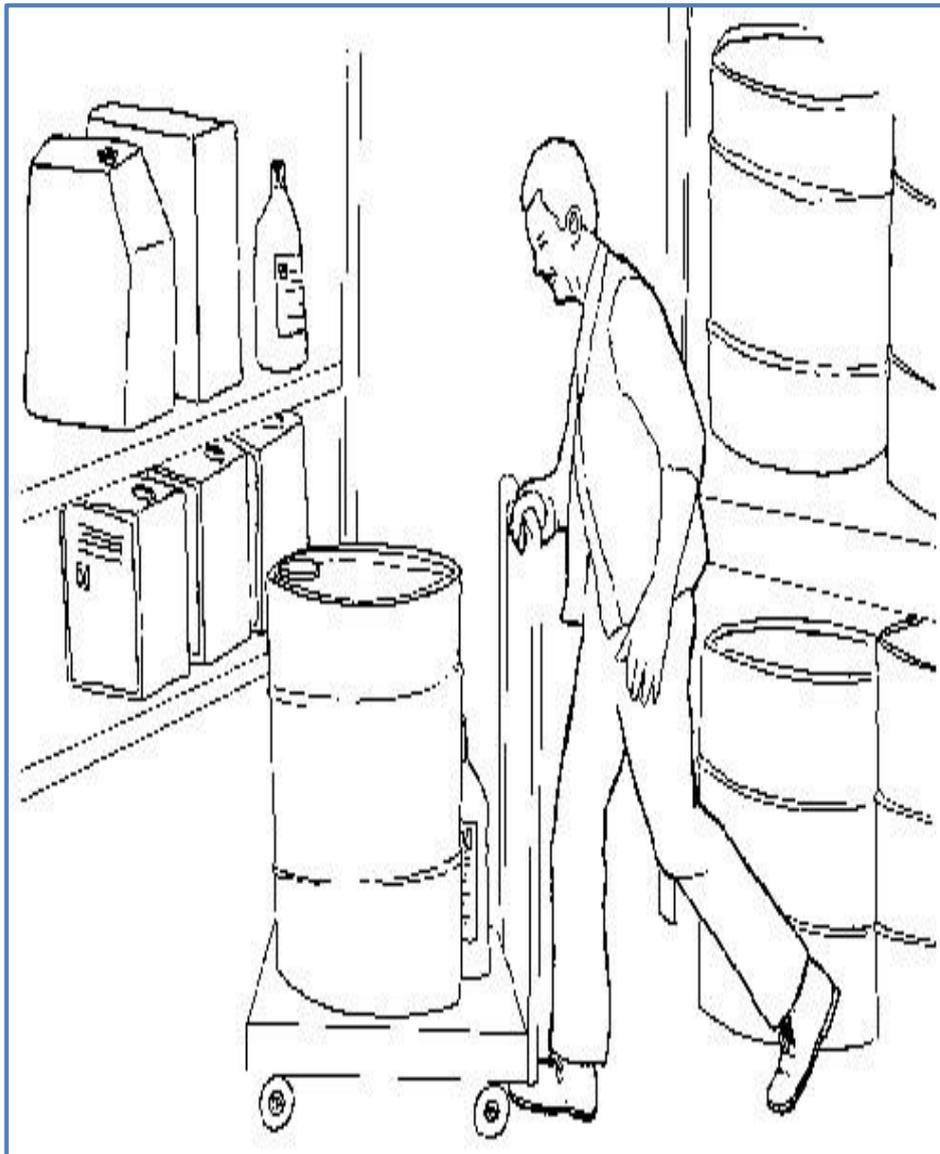
El riesgo constituye la posibilidad general de que ocurra algo no deseado, mientras que el factor de riesgo actúa como la circunstancia desencadenante, por lo cual es necesario que ambos ocurran en un lugar y un momento determinados, para que dejen de ser una opción y se concreten en afecciones al trabajador.

- Factores Físicos
- Aire enrarecido: altitudes elevadas, aviación
- Factores Químicos
- Factores Biológicos
- Factores Ergonómicos
- Factores Individuales
- Factores físico – químicos
- Factores mecánicos y eléctricos
- Factores Generales
- Factores Humanos

### **2.3.3. Incidencia del Factor Químico**

(NIEBEL, 2000), explica que se originan por el manejo o exposición de elementos químicos y sus compuestos venenosos, irritantes o corrosivos, los cuales atacan directamente el organismo.

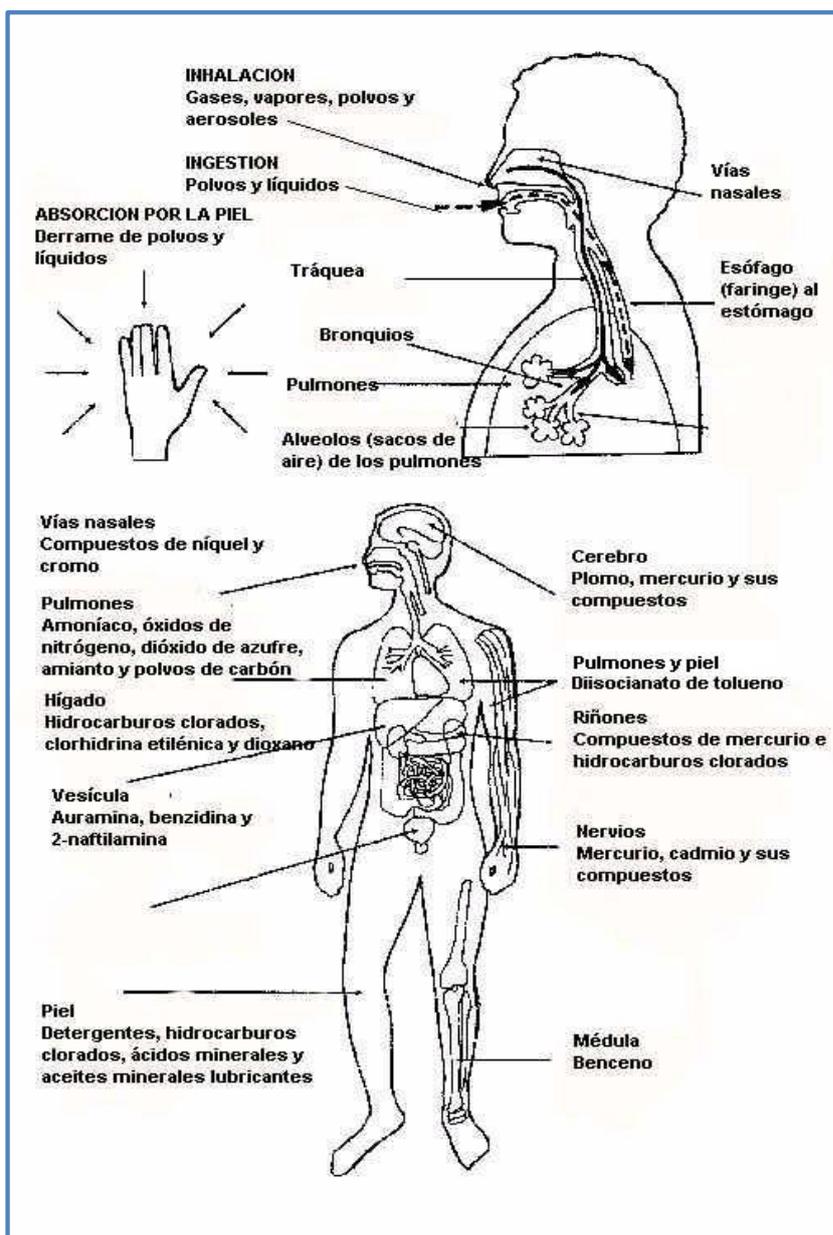
**Gráfico 2.** Los productos químicos en el lugar de trabajo.



**Fuente:** “Organización Internacional del Trabajo (2013)”.  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

Para explicar cómo pueden penetrar los productos químicos en el organismo y los efectos que pueden provocar una vez dentro de él, mírese el gráfico siguiente, muestra las diferentes vías de penetración de los productos químicos en el cuerpo, y el cuadro subsiguiente muestra los distintos órganos y tejidos que pueden resultar afectados por determinadas sustancias químicas industriales tóxicas.

**Gráfico 3.** Vías de penetración de los productos químicos en el organismo humano.



**Fuente:** Organización Internacional del trabajo (Los productos químicos en el lugar del trabajo) (2013).

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**2.3.3.1. De acuerdo a la forma como se presenta la sustancia:**

- **Aerosoles:** Partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire.
- **Humos:** Partículas sólidas (Combustión)
- **Neblinas:** Partículas líquidas (Pintura)

- **Polvos:** Partículas por manipulación de un sólido. Es así que el problema del polvo es uno de los más importantes, ya que muchos polvos ejercen un efecto, de deterioro sobre la salud; y así aumentar los índices de mortalidad por tuberculosis y los índices de enfermedades respiratorias. Se sabe que el polvo se encuentra en todas partes de la atmósfera terrestre, y se considera verdadero que las personas expuestas a sitios donde existe mucho polvo son menos saludables que los que no están en esas condiciones, por lo que se considera que existen polvos dañinos y no dañinos. Existe una clasificación simple de los polvos, que se basa en el efecto fisiopatológico de los polvos y consta de lo siguiente:
  - \* Polvos, como el plomo, que producen intoxicaciones.
  - \* Polvos que pueden producir alergias, tales como la fiebre de heno, asma y dermatitis.
  - \* Polvos de materias orgánicas, como el almidón.
  - \* Polvos que pueden causar fibrosis pulmonares, como los de sílice
  - \* Polvos como los cromatos que ejercen un efecto irritante sobre los pulmones y pueden producir cáncer.
  - \* Polvos que pueden producir fibrosis pulmonares mínimas, entre los que se cuentan los polvos inorgánicos, como el carbón, el hierro y el Bario.

La rapidez de la manifestación dependerá en gran parte de la toxicidad específica de las partículas así como de su solubilidad. Por otra, como la absorción de una sustancia depende de la vía de entrada en el organismo, muchos tóxicos pasarán rápidamente en forma ionizada a la sangre, si su estado de división es adecuado, mientras que si se detienen en las vías respiratorias superiores la absorción puede ser mucho más lenta.

- **Líquidos:** Tienen dos riesgos: el posible contacto y el vapor, ya que donde hay líquidos hay vapor. La exposición o el contacto con diversos materiales en estado líquido puede producir, efecto dañino sobre los individuos; algunos líquidos penetran a través de la piel, llegan a producir cánceres ocupacionales y causan dermatitis. A continuación se dan los factores que influyen en la absorción a través de la piel:

- \* La transpiración mantenida y continua que se manifiesta en las respiraciones alcalinas priva a la piel de su protección grasosa y facilita la absorción a través de ella.
  - \* Las circunstancias que crean una hiperemia de la piel también fomentan la absorción.
  - \* Las sustancias que disuelven las grasas, pueden por si mismas entrar en el cuerpo o crear la oportunidad para que otras sustancias lo hagan.
  - \* Las fricciones a la piel, tales como la aplicación de ungüentos mercuriales, producen también la absorción.
  - \* La piel naturalmente grasosa ofrece dificultades adicionales a la entrada de algunas sustancias.
- **Gaseosos:** Gases y vapores. Tienen gran capacidad de dispersión, y de acuerdo al efecto que produzcan las sustancias en el organismo se tiene:
    - \* **Irritantes:** Gases lacrimógenos, Cloro. Causan irritación al tracto respiratorio, ojos y piel. Avisan al riesgo.
    - \* **Asfixiantes:** Pueden producir: efectos sobre el ambiente (N, H, Ar) o efectos sobre la persona (CO, HCN)
    - \* **Anestésicos y Narcóticos:** Actúan sobre el sistema nervioso: Hidrocarburos.
    - \* **Productores de efectos sistémicos:** Afectan cualquier sistema del organismo. Alcoholes y plaguicidas afectan el sistema nervioso. Fósforo blanco afecta sistema hepático y óseo.
    - \* **Cancerígenos:** Cloruro de Vinilo (PVC), anilina, caucho, Asbesto.

La incidencia de los factores químicos con el ser humano se relaciona a través de las condiciones climáticas efectuadas en el lugar de trabajo, estas se desarrollan de acuerdo al grado de exposición a las sustancias químicas que existan en el medio laboral.

**Cuadro 1.** Vías de entrada al organismo de los contaminantes químicos.

<p><b>VÍA DIGESTIVA a través de la boca, estómago, intestinos, etc.</b></p>		<p>Es la vía de penetración a través de la boca, el esófago, el estómago y los intestinos. También hemos de considerar la posible ingestión de contaminantes disueltos en mucosidades del sistema respiratorio.</p>
<p><b>VÍA PARENTERAL a través de Las heridas, llagas, etc.</b></p>		<p>Es la vía de penetración del contaminante en el cuerpo a través de llagas, heridas, etc.</p>
<p><b>VÍA DÉRMICA A través de la piel</b></p>		<p>Es la vía de penetración de muchas sustancias que son capaces de atravesar la piel, sin causar erosiones o alteraciones notables, e incorporarse a la sangre, para posteriormente ser distribuidas por todo el cuerpo.</p>

**Fuente:** (Paritarios, 2013)  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

Con esta consideración se puede decir que es fácil detectar la presencia de gases por su color o por su olor, pero hay otros gases que no se pueden ver ni oler en lo absoluto y sólo se pueden detectar con un equipo especial. Algunos gases producen efectos irritantes inmediatamente y otros pueden advertirse únicamente cuando la salud está gravemente dañada. Los gases pueden ser inflamables o explosivos.

Algunas sustancias químicas están en forma de gas cuando se hallan a temperatura normal. Otras, en forma líquida o sólida, se convierten en gases cuando se calientan.

#### **2.3.4. Riesgo Químico**

Para el INSHT, es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades.

**Cuadro 2.** Tipos de efectos tóxicos provocados por sustancias químicas

<b>Propiedad tóxica</b>	<b>Parte del cuerpo afectada</b>	<b>Tiempo en aparecer</b>	<b>Efecto</b>	<b>Ejemplo</b>
Irritante o corrosiva.	Los ojos, los pulmones y la piel.	De unos minutos a varios días.	Inflamación, quemaduras y ampollas de la zona expuesta. La exposición crónica puede provocar daños permanentes.	Amoníaco, ácido sulfúrico, óxido de nitrógeno, sosa cáustica.
Alérgica.	Los pulmones y la piel.	De días a años	En los pulmones puede provocar enfermedades crónicas similares al asma e incapacidad permanente.	Diisocianato de tolueno (DIT), endurecedores por aminas para resinas epóxido.
Dermatítica.	Según la piel.	De días a años	Sarpullidos con inflamación y escamación de la piel. Puede proceder de una exposición crónica a productos irritantes,	Ácidos muy ionizados, álcalis, detergentes,
Carcinógena.	Cualquier órgano, piel, pulmones y la vesícula.	De 10 a 40 años.	Cáncer en el órgano o el tejido afectado. A largo plazo, puede provocar muerte prematura.	2-naftilamina, algunos alquitranes y aceites,
Asfixiante.	Pulmones.	Minutos	Los gases sustituyen el contenido normal de oxígeno del aire.	Acetileno, dióxido de carbono

**Fuente:** (Paritarios, 2013)  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. Según de que producto se trate, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad y daños permanentes en el medio natural. Hoy en día, casi todos los trabajadores están expuestos a algún tipo de riesgo químico porque se utilizan productos químicos en casi todas las ramas de la industria. De hecho los riesgos químicos son los más graves. (INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 2013) (INSHT, 2013)

Evidentemente los contaminantes químicos producen efectos adversos en los trabajadores expuestos. Por ello, la normativa vigente impone ciertas obligaciones empresariales que van desde la evaluación de los riesgos hasta la adopción de medidas preventivas entre las que cabe señalar las que afectan al diseño, a la fuente u origen, a la propagación y protección personal, así como a la vigilancia de la salud y a la formación, información, consulta y participación de los trabajadores.

### **2.3.5. Compuestos Orgánicos Volátiles**

Según el sitio web ecoguía gratis los componentes orgánicos volátiles (VOCs) son emitidos como gases desde ciertos sólidos o líquidos. Los VOCs incluyen una variedad de químicos, algunos con efectos adversos a la salud, de corto y largo plazo. La concentración de muchos VOCs es consistentemente más alta en el interior (hasta diez veces) que en el exterior. Los VOCs son emitidos por una variedad de productos que pueden contarse en varios miles. (ECOGUIA, 2010)

A criterio de (Sanchez Montero, y otros, 2011) existen dos grupos principales de compuestos orgánicos:

1. Los tradicionales Major Air Pollutants (MAP) o principales agentes contaminantes que comprenden dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas y los contaminantes secundarios de ozono.
2. Hazardous Air pollutants o Agentes contaminantes peligrosos (HAP) entre los que están comprendidos agentes químicos, físicos y biológicos de diferentes tipos. Los HAP están generalmente presentes en la atmósfera en mucha menor concentración que

los MAP, aunque son más difíciles de controlar debido a que en muchas ocasiones no son identificados son los COVs y los PAH:

- Compuestos orgánicos volátiles (COVs) emitidos principalmente a través de la combustión parcial de carburantes y a través de la evaporación de disolventes orgánicos. De ellos destacan el benceno y el 1,3-butadieno por ser potencialmente cancerígenos. Ambos son emitidos principalmente a través de la combustión de petróleo y sus derivados.
- Hidrocarburos poliaromáticos (PAH): son compuestos emitidos en cantidades pequeñas a la atmósfera, pero son potencialmente cancerígenos.

Los efectos sobre la salud por los COV son menos estudiados que otros contaminantes y la asociación de sus concentraciones en ambientes interiores con posibles efectos negativos sobre la salud humana son todavía limitadas. Los estudios realizados demuestran que gran parte de los COV presentes habitualmente en un aire interior son irritantes de membranas mucosas, ojos, piel, y parte de ellos son sospechosos o comprobados CMR (cancerígenos, mutagénicos y/o tóxicos de la reproducción). Así mismo, se debe tener en cuenta que bajas concentraciones de COV, las cuales generan reacciones adversas en segmentos de población (por ejemplo, asmáticos o personas afectadas por sensibilidad química múltiple), pueden ser toleradas por la población general.

Por otra parte, numerosos COV pueden estimular sensaciones olfativas, ocasionando molestia y disconfort en los individuos. Los olores pueden afectar el estado de ánimo de las personas y suscitar efectos psicológicos y fisiológicos en el organismo.

La mayoría de los efectos dañinos para la salud causados por los VOCs se conocen desde hace tiempo pueden causar trastornos temporales como euforia, dolor de cabeza o vértigo cuando se encuentran a concentraciones bajas o moderadas en el aire ambiental, mientras que a mayores concentraciones pueden causar inconsciencia y fallos en el sistema respiratorio y cardiovascular o incluso la muerte.

En el estudio realizado por (Sanchez Montero, y otros, 2011) de los COVs mencionan que resulta de especial relevancia debido a que dichos contaminantes juegan un

papel importante en muchos de los problemas medioambientales actuales, como los siguientes:

**Cuadro 3.** Problemas ambientales causado por COV's

<p><b>Agotamiento del ozono estratosférico.</b> Muchos COVs presentan gran estabilidad química y son capaces de alcanzar la estratosfera. Si contienen cloro o bromo en su estructura, los procesos de fotólisis estratosférica y la destrucción a cargo del radical hidroxilo pueden conducir a la liberación de compuestos desencadenantes de la destrucción de ozono.</p>	<p><b>Efectos tóxicos o carcinogénicos en la salud humana.</b> Muchos COVs causan efectos directos sobre la salud humana mediante su olor, o por su efecto narcótico. Especial interés tienen aquellos que presentan efectos carcinogénicos como el benceno y el 1,3-butadieno, que son agentes inductores de leucemia, o los hidrocarburos policíclicos aromáticos, que están clasificados como carcinogénicos y mutagénicos</p>
<p><b>Formación fotoquímica de ozono troposférico.</b> En presencia de óxidos de nitrógeno y luz solar, los COVs reaccionan formando ozono (Atkinson, 2000), que no sólo resulta alarmante para la salud humana, sino también para cultivos y vegetación, receptores sobre los que ejerce un efecto fitotóxico. Por tanto, los COVs no sólo presentan problemas de acción directa, sino también como contaminantes secundarios, siendo precursores de sustancias oxidantes.</p>	<p><b>Potenciación del efecto invernadero global.</b> Si los COVs que se acumulan en la troposfera tienen la capacidad de absorber radiación infrarroja terrestre o solar pueden potenciar el efecto invernadero. Algunos compuestos carecen de dicha capacidad, pero pueden modificar las distribuciones globales de otros gases que sí la poseen. En consecuencia, pueden contribuir mediante la formación de ozono troposférico (gas de efecto invernadero que posee un potencial 2.000 veces superior al CO<sub>2</sub>) o aumentando o disminuyendo la distribución de radical hidroxilo troposférico y, por tanto, perturbando la distribución de metano</p>
<p><b>Acumulación y persistencia en el ambiente.-</b> Algunos COVs, especialmente los de alto peso molecular, superan los procesos de oxidación y se vuelven persistentes, siendo adsorbidos sobre partículas y transportados a largas distancias</p>	

**Fuente:** Compuestos orgánicos volátiles en el medio ambiente, JOSÉ SÁNCHEZ y ANDRÉS R. ALCÁNTARA LEÓN, 2010 (ECOGUIA, 2010)

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

### 2.3.6. Evaluación de Riesgo Químico

(FERNICOLA, 2012), entiende que la amenaza del riesgo químico está directamente relacionada con la presunción de las sustancias que contengan una vulnerabilidad del objetivo, y cambios considerables con el ambiente “Es el uso de datos obtenidos de hechos reales, para definir los efectos sobre la salud en la exposición de

individuos o poblaciones, a sustancias o situaciones peligrosas”. La evaluación de riesgo químico es probablemente el paso más importante en un proceso de gestión de riesgos, y también el más difícil y con mayor posibilidad de errores. Una vez que el riesgo químico es identificado y evaluado, los pasos subsiguientes para prevenir que ellos ocurran, protegerse contra ellos o mitigar sus consecuencias deben ser más programáticos.

### **2.3.7. Metodologías y métodos de evaluación del riesgo en higiene industrial para agentes físicos y químicos**

(GUTIERREZ Strauss, 2011), menciona que en el ámbito de la higiene industrial, las técnicas preventivas sobre enfermedades profesionales se fundamentan sobre el ambiente de trabajo. Y los factores de riesgo ocupacionales son considerados factores importantes de las condiciones de trabajo, que incluyen: factores de riesgo físico, químico y biológico, además del confort.

Para la AIHA (American Industrial Hygienst Association) se trata de la “ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que puede ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad”.

A criterio de (RUBIO Romero, 2006) define cuatro ramas fundamentales dentro de la higiene industrial:

- Higiene teórica: dedicada al estudio de contaminantes con objeto de analizar las relaciones dosis-respuesta y establecer estándares de concentración.
- Higiene de campo: encargada de realizar el estudio del ambiente de trabajo que incluye: detección de contaminantes, tiempo de exposición, medición directa y toma de muestras, comparación de valores estándares, etc.
- Higiene analítica: realiza la investigación y determinación cualitativa y cuantitativa de los contaminantes presentes en los ambientes de trabajo en estrecha relación con los dos campos descritos anteriormente.

- Higiene operativa: comprende la elección y recomendación de los métodos de control

Es por ello que se dice que no existe un método fácil de reconocimiento de los factores riesgo; por lo que se hace indispensable los siguientes tres elementos:

- Experiencia del observador
- Conocimiento de las características de los agentes: conocimiento en Higiene Industrial.
- Conocimiento del mecanismo de acción y de sus efectos en el ser humano: conocimiento en Medicina del Trabajo y de Toxicología Industrial.

Para la evaluación de los factores de riesgo en los lugares de trabajo, se consideran dos tipos de técnicas: Cualitativas y Cuantitativas. Toda investigación en salud ocupacional debe partir necesariamente con un reconocimiento del lugar de trabajo. El reconocimiento puede estar dirigido a cubrir todos los componentes del proceso, u orientado solo a una parte específica del mismo. Entonces para el cálculo de la Severidad, hay que tener en cuenta los diferentes cuadros para la calificación de los agentes según la naturaleza física, vía o ruta de ingreso y otros criterios las mismas que se presentan a continuación:

**Cuadro 4.** Calificación severidad para químicos para gases y vapores

Calificación Severidad	TLV
5	< 1 ppm
4	1 ppm a 49 ppm
3	50 ppm a 99 ppm
2	100 ppm a 500 ppm
1	>500 pmm

**Fuente:** Liberty mutual

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Cuadro 5.** Calificación severidad para polvos/humos/aerosoles

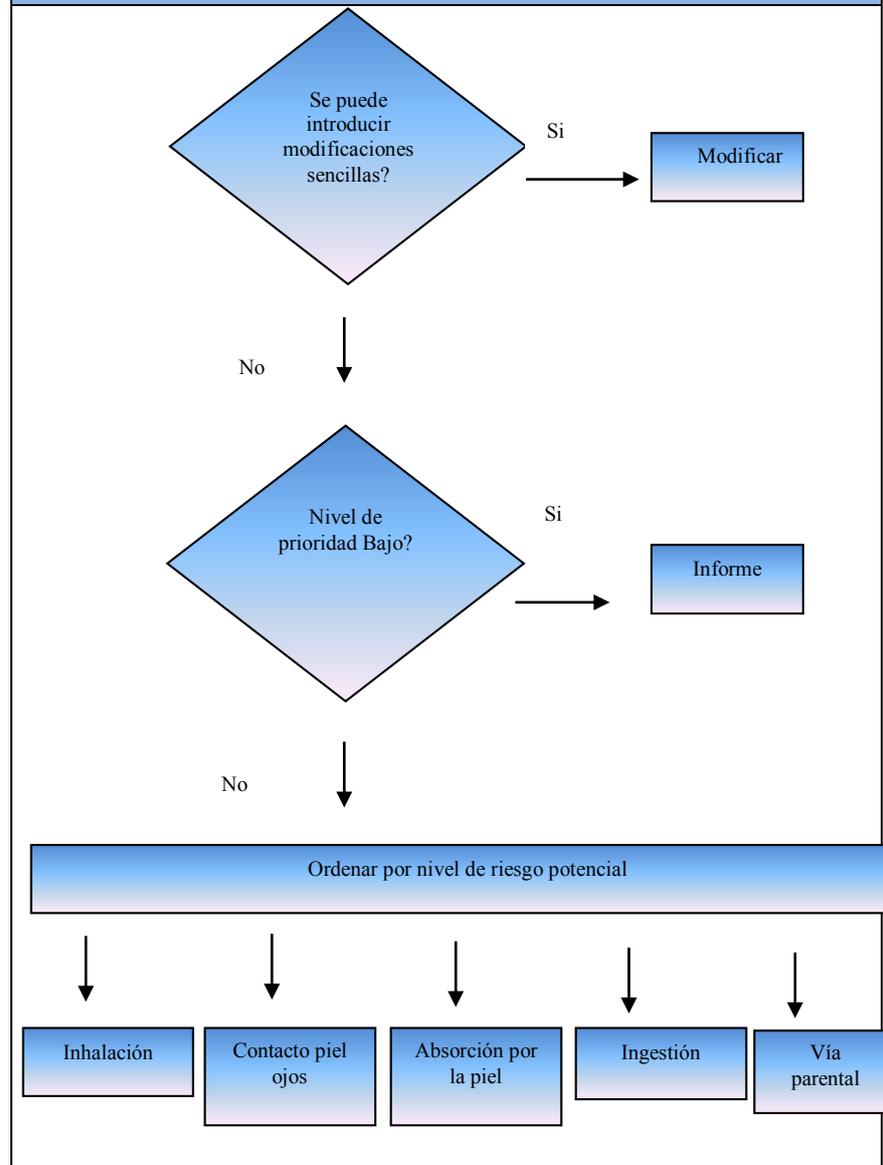
Calificación Severidad	TLV
5	< 0.05 mg/m3
4	0.05 a 0.99 mg/m3
3	1 a 4.99 mg/m3
2	5 a 10 mg/m3
1	> 10 mg/m3

**Fuente:** Liberty mutual

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 4.** Metodología de Evaluación de Riesgos Químicos

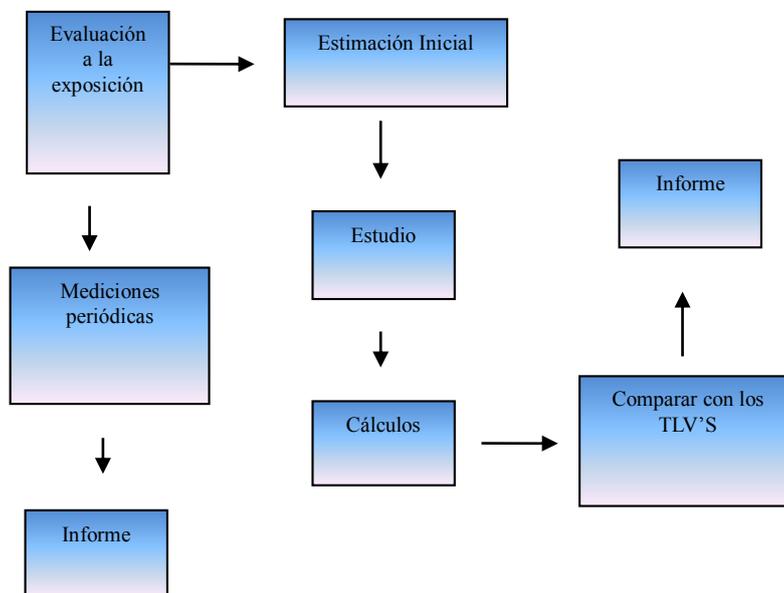
# JERARQUIZACIÓN DE LOS RIESGOS (ETAPA 1)



*Estimación inicial*



## EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN POR INHALACIÓN (ETAPA 2)



## PREPARACIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (ETAPA 3)

Calibrar el MX 6 con Isobutano 10 ppm,  
Encender el monitor y bomba,  
Comprobar el estado de la bomba bloqueando la succión,  
Determinar el factor de respuesta;  
Configurar el intervalo de medición,  
Determinar el tipo de sensor,  
Encerar el sensor,  
Crear un evento nuevo,  
Escoger pantalla,  
Empesar la medición.



**MEDICIÓN DE CONCENTRACIÓN DEL CONTAMINANTE  
POR PUESTO DE TRABAJO (ETAPA 4)**

Medir concentración por sustancia según muestreo:  $C_i$  en ppm



**REALIZAR CÁLCULOS (ETAPA 5)**

**1. Determinación de la Concentración promedio por puesto  $C$ :**

1.1. Calcular la Concentración promedio por puesto  $C$  con la ecuación

$$C = \frac{C_i * t_i}{\sum_{i=1}^{i=\infty} t_i}$$

1.2. Calcular la Concentración de exposición diaria  $C_8$  con la ecuación

$$C_8 = \frac{\sum_{i=1}^{i=\infty} C * t_i}{8}$$

1.3. Calcular la Dosis de Concentración con la ecuación

$$D = \frac{C_8}{TLV TWA}$$



**DESARROLLO DEL INFORME ESPECIALIZADO DE  
EVALUACIÓN DE RIESGO QUÍMICO POR INHALACIÓN (ETAPA  
6)**

Realizar el informe de evaluación por exposición a Sustancias Químicas por puesto de trabajo, analizando los valores de  $D$ .

Presentar informe a Gerencia y adjuntar documentos habilitantes.

**Fuente:** HES  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

### 2.3.8. Equipo de medición

Se utilizó el monitor de gases múltiples MX6 que es la nueva generación de equipos de Industrial Scientific Corporation para los instrumentos de supervisión de múltiples gases, manuales y acoplables. Incluye hasta cinco sensores con compensación de temperatura para controlar hasta seis gases ambientales en todo el intervalo de temperatura del instrumento. La opción de sensor PID determina 116 compuestos orgánicos distintos.

Gráfico 5. Detector de gas portátil MX6 Ibrid



**Fuente:** <http://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/instrumento-de-gases/medidor-gas-mx2100.htm>

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

El medidor de gas MX6 iBRID es un medidor portátil múltiple, que mide H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, LEL, etc., que se desarrolló para medir por ejemplo en vertederos, en depósitos de basura,

en fábricas, en canalizaciones, alcantarillas, en canales de aguas residuales, plataformas petrolíferas, en barcos y en cualquier lugar en el que exista un riesgo elevado de explosión.

La pantalla gráfica a color LCD del medidor de gas ofrece una iluminación de fondo automática y permite una lectura en condiciones de luz adversas.

Los valores de medición actuales, así como los valores de medición registrados en la memoria se pueden mostrar como gráfico en la pantalla a color. Esto le permite al detector de gas portátil clasificar de forma rápida en el tiempo las oscilaciones de concentración de los gases detectados.

La alarma es audible (95 dB) y visible (la pantalla y unos LED en la parte superior del equipo parpadean). Además, el color de la letra en la pantalla cambia a rojo. En la memoria interna del detector de gas portátil se guardan cada minuto todos los avisos y los valores medidos.

El tamaño de la memoria es lo suficientemente grande para poder recuperar los datos almacenados durante un año. A través de un cargador opcional con función de transmisión de datos puede traspasar los datos de la memoria del detector de gas portátil al PC para su posterior valoración.

El detector de gas portátil MX6 iBRID se puede equipar con 25 diferentes sensores de gases, pero puede trabajar con máximo 6 sensores simultáneamente. Cumple con normativas.

**Cuadro 6. ESPECIFICACIONES EQUIPO**

<b>ÍTEM</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>
Tipo de batería	Placa de sensor
SN del SENSOR	01002892
Número de serie	1306GCT-2KU
Tipo del SENSOR	Sensor PID
Gas de Calibración:	ISOBUTILENO 10 ppm
Fabricante	Industrial Scientific
Número de serie:	130935W-001
Tipo:	MX6 iBrid
Número de pieza:	MX6-0000R213
Número de trabajo:	130935
Técnico de instalación:	SGB
Intervalo de calibración:	90 Días
Intervalo de registro:	10 Segundos
Opción de retroiluminación:	Temporizado
Base de tiempo TWA:	8 Horas
Editar sitio en planta	Apagado
Alarma vibratoria permitida	Encendido
Vibración de buen funcionamiento permitida	Apagado
Alarma visual permitida	Encendido
Puede calibrar en campo	Encendido
Usuario activo indicado al encender	Apagado
Bip de confirmación activado	Apagado
Editar usuario en planta	Apagado
Visualización de fecha al encender	Encendido
Flash de buen funcionamiento permitido	Apagado
Pantalla reversible a 180 grados	Apagado
Editar factor de respuesta PID en planta	Encendido
Visualización de registro de datos en planta permitida	Encendido
Editar factor de correlación LIE en planta	Apagado
Puede poner a cero en campo	Encendido
Visualización del registro de eventos en planta permitida	Encendido
Sobre escritura de registro de datos activada	Encendido
Alarma audible permitida	Encendido
Nombre de la empresa mostrado en el arranque	Apagado
Modo Pantalla:	Modo gráfico

**Fuente:** HES**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

### 2.3.9. Salud laboral

Para (DUBOS, 2008) es “La capacidad (del individuo) de adaptación al medio y de funcionar en las mejores condiciones en ese medio dinámico”.

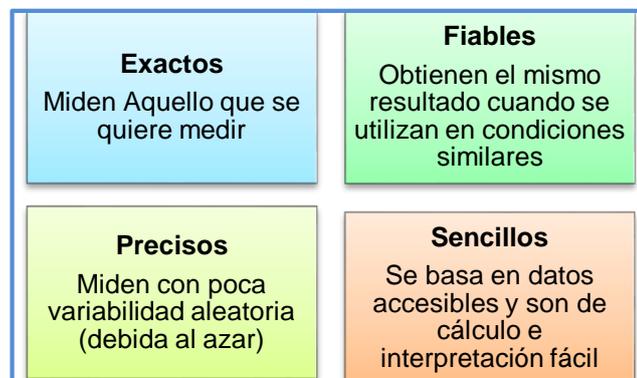
Es una ciencia que busca proteger y mejorar la salud física, mental, social y espiritual de los trabajadores en sus puestos de trabajo, repercutiendo positivamente en la empresa. La Organización Mundial de la Salud O.M.S, define a la ‘Salud Ocupacional como una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo” (WHO, 2010).

La salud ocupacional no se limita a cuidar las condiciones físicas del trabajador, sino que también se ocupa de la cuestión psicológica. Para los empleadores, la salud ocupacional supone un apoyo al perfeccionamiento del trabajador y al mantenimiento de su capacidad de trabajo (OMS, 2013).

De ahí que según (SANCHEZ Cuadrado, 2006) se establece la relación entre salud y trabajo, considerando que desde el punto de vista económico, el trabajo es el medio principal para satisfacer las necesidades materiales de las personas, pero que a su vez el trabajo puede convertirse en un elemento de deterioro para la salud ya sea por la pérdida o ausencia de este (provoca que cause importantes problemas psicológicos y sociales) o por las condiciones en que el trabajo se realice.

Para (RUIZ Frutos, y otros, 2007): Los indicadores de salud laboral son variables susceptibles de ser medidas, que proporcionan una idea del estado de salud de las personas o comunidades.

**Gráfico 6.** Características de los indicadores de salud



**Fuente:** (RUIZ Frutos, y otros, 2007). Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

De ahí que las actividades propias de la salud laboral, tal y como se ha definido anteriormente, deben atender todos los aspectos relacionados con las condiciones de trabajo, para lo cual es importante plantear estrategias particulares para la identificación y acción sobre los factores relacionadas con el trabajo y con efecto sobre la salud y el bienestar del trabajador.

### **2.3.10. Enfermedades Laborales**

De acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (OIT), las enfermedades profesionales son aquellas ocasionadas en los diferentes puestos de trabajo, pueden ocasionar trastornos neurocorporales, esqueléticos, musculares, entre otros; con el fin de determinar sus causas, establecer medidas preventivas, promover la armonización de los sistemas de registro y notificación y mejorar el proceso de indemnización en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Según (FLORIA, y otros, 2008) enfermedad laboral es el deterioro del trabajador, producido por una exposición continua a lo largo del tiempo a determinados contaminantes presentes en el lugar de trabajo.

A criterio de (RUIZ Frutos, y otros, 2007) se habla de enfermedad laboral cuando la relación causal está reconocida legalmente, y de enfermedades relacionadas con el trabajo cuando hay evidencia científicas de esta relación causal, pero no son reconocidas legalmente.

Según (HENAO, 2007) las características principales de las enfermedades profesionales son:

- Su fecha exacta de iniciación no puede ser determinada.
- Su detección solo es posible cuando sus signos y síntomas se manifiestan como resultado de una larga evolución.
- Son determinadas por un riesgo específico.
- Comúnmente producen ostensible disminución de la capacidad
- La experiencia y conocimiento del trabajador ayuda a prevenir y diagnosticar
- Son prevenibles.

De ahí que se puede afirmar que las enfermedades profesionales constituyen una parte, pequeña, de las enfermedades relacionadas con el trabajo.

### **2.3.11. Morbilidad**

Término de uso médico y científico y sirve para señalar la cantidad de personas o individuos considerados enfermos o víctimas de una enfermedad en un espacio y tiempo determinados. (CARRASCO, 2012)

Entonces se considera que la morbilidad es un dato estadístico de altísima importancia para poder comprender la evolución y avance o retroceso de una enfermedad, así también como las razones de su surgimiento y las posibles soluciones.

Por ello la morbilidad permite informar la razón del porque las personas que sufren una enfermedad en un espacio y tiempo acotados, lo cual permite analizar de mejor manera el progreso de tal enfermedad en condiciones particulares ya que al delimitarla, los efectos y fenómenos producidos son más fácilmente observables.

## **2.4. Fundamentación legal**

Para la realización del estudio se tomaron los cuerpos legales en los cuales se puede incurrir con la aplicación de este estudio de seguridad y salud ocupacional, ya que existen muchas normativas y reglamentos que obligan a las organizaciones a cuidar de la salud de los trabajadores, a continuación se muestra la legislación que este estudio trata de dar cumplimiento:

### **a. Constitución de la República del Ecuador (RO 449: 20-oct-2008)**

- **Art. 57:** *El seguro general obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, cesantía, vejez, invalidez, discapacidad y muerte.*
- **Art. 326:** *“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”* (Constitución de la República del Estado, 2005).

- b. Decisión 584 de la CAN, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.** Dada en Antioquia el 25 de Junio del 2003 reformada mayo 2004

**Capítulo II.- Política de prevención de riesgos laborales.**

*Artículo 4.- En el marco de sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.*

*Artículo 9.- Los países miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004).*

- c. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del trabajo,** Decreto Ejecutivo N° 2393, Registro Oficial N° 565 del 17 de Noviembre de 1986.

**Art. 5.- Responsabilidades del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.**

*“N°. 2.- Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional”.*

*“N°. 5.- Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros, riesgos del trabajo y mejoramiento del medio ambiente.”*

- d. Decisión 584/Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo/Cap. II: Política de prevención de riesgos laborales/Art. 4 (literales del a. al i.) y Art. 9.**
- e. Resolución 957/Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo/Art. 1** “Según lo dispuesto por el art. 9 de la decisión 584, los países miembros desarrollar los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo aspectos a considerar: Gestión

Administrativa, Gestión Técnica, Gestión de Talento Humano, Procesos Operativos Básicos.

- f. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo/Art. 5. del IEES. El Instituto, por intermedio de las dependencias de Riesgos del Trabajo, tendrá las siguientes funciones generales: (numerales 2 y 3)
- g. Código del Trabajo/Art. 438. "Normas de prevención de riesgos dictadas por el IEES"; Reglamento General del seguro de riesgos del trabajo (Resolución 741)/Art. 44.

En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en el código de trabajo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

- h. De la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo/Art. 41, Art. 42, Art. 15, Art. 44, Art. 14. **REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL DEL IEES, (RESOLUCIÓN C.D. 021) DE LA DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO**

*Art. 41.- Competencia.- La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo es responsable de administrar los programas de prevención y ejecutar acciones de reparación de los daños derivados de accidentes y enfermedades profesionales o de trabajo, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.*

*Art.- 42.- Responsabilidades.- La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo tendrán las siguientes responsabilidades:*

*No. 15.- "La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal."*

*Art. 44.- Responsabilidades de la subdirección de prevención de riesgos y control de las prestaciones.- La Subdirección de Prevención de Riesgos y Control de las Prestaciones tendrá las siguientes responsabilidades:*

Nº 7.- “*La formulación y evaluación del plan de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, para aprobación de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo.*”

**Art. 46.- Responsabilidades de las unidades provinciales de riesgos del trabajo.-** Dependiendo del nivel de complejidad de la respectiva Dirección Provincial, las unidades provinciales de Riesgos del Trabajo, podrán ser subdirecciones, departamentos o grupos de trabajo; y tienen las siguientes responsabilidades:

**No. 5.-** “*El cumplimiento de los programas de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas de la provincia; la proposición de ajustes, modificaciones a las normas y procedimientos de salud ocupacional y seguridad del trabajo.*” (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social).

Resolución C.D. Nº. 390 “Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo”. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social).

Resolución C.D. Nº. 333 “Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo – SART.” (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social).

i. Decreto 2393 Art. 15 Numeral 2 literal a) y b).

**Art. 64** sobre los valores de exposición máximos permisibles. Procedimiento para la aplicación de la matriz de riesgos literal 8. En cuanto a la aplicación de normativa internacional especializada para las evaluaciones de riesgos.

**Art. 17** Protección de cráneo,

**Art. 178** Protección de cara y ojos,

**Art. 179** Protección auditiva,

**Art. 177.-** En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos por proximidad de máquinas o aparatos en movimiento o cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias.

**Art. 178.-** Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.

**Art. 179. -** Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.

- j.** Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo III, Art. 11, Literal b) y c).
- k.** Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, Art. 1 literal b)
- l.** Resolución CD 333 Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo SART, capítulo II, Art. 9, Gestión Técnica , Numeral 2.
- m.** Código de Salud.

## **2.5. Marco conceptual**

- **Acción Correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. (Sánchez, 2008 pág. 212)
- **Acción Preventiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable. (Fernandez, 2008 pág. 185)
- **Actividad de trabajo:** Conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor. (Martin, 2011 pág. 15)
- **Agente de Riesgo:** Condición o acción que potencialmente puede provocar un accidente o generar una enfermedad. (Díaz, 2007 pág. 396)

- **Análisis de la Exposición en el Contexto del Trabajo:** Procedimiento sistemático, participativo, riguroso y ético a través del cual se realiza la recolección, evaluación y organización de información del contexto del individuo y de la(s) actividad(es) laboral(es) de un trabajador (valoración transversal ocupacional) para determinar la exposición a factores de riesgo ocupacionales (sus características, las variaciones, la dosis acumulada, las determinantes, la temporalidad, los niveles de riesgo) relacionados con la configuración y el desarrollo progresivo de la presunta enfermedad profesional objeto del estudio. (Fernandez, 2009 pág. 56)
- **Carga Física:** Cuantificación de la diferencia entre las exigencias del trabajo y el costo físico del mismo (fatiga). Se mide a partir de indicadores fisiológicos y se puede manifestar a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifiesta a largo plazo como efectos sobre la salud (enfermedad profesional). La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas. (Ferrado, 2002 pág. 69)
- **Contexto de trabajo:** Componentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos que determinan la estabilidad temporal de la situación de trabajo. En consecuencia una tarea se desarrolla al menos en tres contextos de acción: normal o estabilizado, de funcionamiento alterado y de avería declarada. (Carrasco, 2014 pág. 225)
- **Duración mínima de la exposición:** Número de horas mínimas al día en que el trabajador tiene exposición al factor de riesgo en el ámbito laboral. (García, 2014 pág. 22)
- **Efectos en la Salud:** Alteraciones anatómicas y fisiológicas, que pueden manifestarse mediante síntomas subjetivos o signos, ya sea en forma aislada o formando parte de un cuadro o diagnóstico clínico. (Martin, 2011 pág. 35)
- **Evaluación cualitativa:** Valoración de las condiciones de trabajo realizada por un profesional experto, utilizando criterios técnicos y metodologías cualitativas validadas en el país. (Sevilla, 2009 pág. 69)

- **Evaluación cuantitativa:** Valoración de las condiciones de trabajo realizada por un profesional experto, utilizando criterios técnicos y metodologías cuantitativas validadas en el país. (Jaramillo, 2012 pág. 76)
- **Experto:** Profesional con posgrado en higiene industrial, salud ocupacional, ergonomía. (Carrasco, 2014 pág. 147)
- **Exposición:** Contacto directo o indirecto con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral. (Acevedo, 2006 pág. 79)
- **Factor de riesgo físico:** Condiciones ambientales de naturaleza física considerando esta como la energía que se desplaza en el medio, que cuando entren en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración de los mismos. (Sánchez, 2008 pág. 225)
- **Factor de riesgo químico:** Elementos y sustancias que al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión puede provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición. (Monge, 2010 pág. 69)
- **Factores de riesgo:** Condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que encierra un daño potencial en la salud de los trabajadores o un efecto negativo en la empresa. (Ferrado, 2002 pág. 65)
- **Higiene en el Trabajo.-** Es la ciencia no médica dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que surgen en o del lugar de trabajo y que pueden causar daños a la salud de los trabajadores. (Sevilla, 2009 pág. 169)
- **Intensidad mínima de exposición:** Concentración mínima por contacto del trabajador con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral. (Díaz, 2007 pág. 123)

- **Medios de trabajo:** Útiles, máquinas, vehículos, instrumentos, conocimientos, información/ datos, mobiliario, instalaciones y demás elementos materiales utilizados por los individuos para y durante el desarrollo de su actividad de trabajo. (Anichiárico, 2000 pág. 73)
- **Operación:** Acción o conjunto de acciones realizadas durante la ejecución de una tarea, a través de diferentes pasos. (FERNICOLA, 2012 pág. 95)
- **Paso:** Movimiento sucesivo para la ejecución de una acción. (FERNICOLA, 2012 pág. 159)
- **Proceso de trabajo:** Secuencia de operaciones que se encadenan de manera ordenada y predefinida de acuerdo con los objetivos de producción. (Iturralde Franklin, 2014 pág. 44)
- **Puesto de trabajo:** Unidad de producción que es posible aislar a partir de las características materiales (materias primas, herramientas, máquinas), físicas (espacio de trabajo), ambientales (temperatura, vibración, ruido, calidad de aire), de la tarea (objetivos, procesos, métodos, resultados) y de información (Interfaces, guías, asistencia). (Fernandez, 2008 pág. 59)
- **Riesgo:** Probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas. (Carrasco, 2014) (Grau, y otros, 2001 pág. 74)
- **Sistema de trabajo:** Compuesto del componente técnico y humano estando en interacción mutua y recíproca, a través de la coordinación y la ejecución de tareas, el uso de tecnología. (Herrera, 2010 pág. 39)
- **Salud** es un equilibrio dinámico, en el cual los individuos o grupos tienen capacidad óptima para afrontar las condiciones de la vida. (Jaramillo, 2012 pág. 54)
- **Seguridad Industrial.-** es el conjunto de conocimientos técnicos y su aplicación para la reducción, control y eliminación de accidentes en el trabajo, por medio de sus causas. Se encarga igualmente de las reglas tendientes a evitar este tipo de accidentes. (Pequiversin, 2007 pág. 98)

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

La investigación es una actividad que tiene su origen en la curiosidad innata del ser humano, es decir, responde a ese deseo permanente de conocer, el porqué de las cosas. Los constantes estímulos (problemas, dificultades o necesidades) obligan a investigar y buscar soluciones, así la investigación es la base de toda ciencia y fuente de aumento del saber; constituye un auténtico factor de desarrollo económico y social; es un factor estratégico de progreso y autonomía; es un recurso para mejorar la vida humana.

#### **3.1. Modalidad de la Investigación**

##### **3.1.1. Bibliográfica**

En esta investigación se utilizó esta modalidad debido a que se requirió de bases científicas, mediante fundamentaciones teóricas, conceptualizaciones de los criterios de diversos autores sobre el tema propuesto, fue necesario apoyarse en fuentes primarias y secundarias para explicar de forma teórica y científica el proceso de la investigación planteada.

##### **3.1.2. De campo**

Se utilizó esta modalidad pues permitió entrar en contacto directo con el objeto y actores de la investigación, ayudando a un conocimiento más profundo del problema y de los objetivos, de tal manera que el objeto de estudio se convirtió en fuente de información, para el manejo más seguro de los datos.

#### **3.2. Tipo de Investigación**

Se utilizó el tipo exploratorio para la indagación del problema y perfeccionamiento de modernos y nuevos métodos.

Y el tipo de investigación descriptivo porque permitió clasificar los elementos y estructuras, modelos de comportamiento según ciertos criterios.

### 3.3. Metodología

Se realizó una investigación no experimental de carácter descriptivo ya que se recolectaron los datos en un solo momento y en tiempo único lo que permitió describir variables y analizar su incidencia.

### 3.4. Población y muestra

En el caso de la fábrica La Fortaleza debido a que la investigación es específicamente interna se procederá a trabajar con el personal de la misma, la población a investigar se basa en la totalidad de los colaboradores internos de la empresa como se detalla a continuación.

<b>Cargo</b>	<b>Nº de personas</b>
Operarios	40
Asistentes	10
<b>Total</b>	<b>50</b>

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Fuente:** Fábrica La Fortaleza

En vista de que la población total es un valor mínimo y no excede de 100 personas como se puede apreciar anteriormente, se tomó como muestra al total de la población es decir 50 personas a las que se aplicarán las encuestas.

La elección de la muestra se hace con la intención de que a partir de la información que ella proporciona, extender sus resultados a toda la población a la que representa, es de vital importancia recalcar que cuando la población es menor a 100 individuos la técnica de investigación se aplicará directamente al número de individuos expuesto y no se aplicará la fórmula para encontrar una muestra, por otra parte si esta resulta de más de 100 individuos se aplicará la respectiva fórmula para obtener

una muestra debido a que la población es demasiado grande y resulta difícil aplicar la técnica de investigación a una población de esa naturaleza. (Monge, 2010).

### **3.5. Unidad de Estudio**

La unidad de estudio está representada por los trabajadores de la empresa a los que se aplicó la investigación de campo específicamente 50 colaboradores los cuales están relacionados directamente con los tres procesos de la fabricación de suelas de poliuretano en la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

### **3.6. Métodos y técnicas a ser empleadas**

#### **3.6.1. Técnicas e instrumentos**

Se solicitó por escrito la autorización a los administrativos de la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda., para realizar la investigación.

#### **3.6.2. Observación**

A través de esta técnica se pudo obtener información de acuerdo al lugar de la problemática en cuestión, además de acuerdo al plan de investigación se utilizó una ficha de observación con la finalidad de obtener datos reales de situaciones del lugar de cada proceso y sus consecuencias.

El tipo de observación que se utiliza para recopilar datos del sistema de trabajo en la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda., es directa y estructurada ya que se tomaran registros en campo del proceso de manejo de los productos químicos y se dio seguimiento a los trabajadores con el conocimiento de los participantes, empleando cámara fotográfica, video grabadora y monitor de gases múltiples MX6.

### **3.7. Entrevistas**

Esta técnica de investigación se utilizó para recolectar información necesaria y útil dirigida principalmente a las autoridades de la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

### **3.7.1. Encuesta**

Técnica empleada para determinar factores relevantes del proceso de investigación con los trabajadores de la Empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

## **3.8. Hipótesis**

### **3.8.1. Hipótesis alternativa**

Los compuestos orgánicos volátiles de la fabricación de suelas de poliuretano inciden en la salud laboral de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

#### **a. Variable independiente**

Compuestos orgánicos volátiles de la fabricación de suelas de poliuretano

#### **b. Variable dependiente**

Salud laboral de los trabajadores

### **3.8.2. Hipótesis nula**

Los compuestos orgánicos volátiles de la fabricación de suelas de poliuretano no inciden en la salud laboral de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

### 3.4. Operacionalización de las variables

Cuadro 7. Operacionalización de las Variables

<b>Operacionalización de la variable Independiente compuestos orgánicos volátiles</b>				
<b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ÍTEMS BÁSICOS</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>
Los compuestos orgánicos volátiles (COVs), agrupan a una gran cantidad de tipos de compuestos químicos, entre los que se incluyen los hidrocarburos alifáticos y aromáticos (clorados o no).	Presencia del factor de riesgo químico	Porcentaje %	¿El porcentaje de presencia del factor de riesgo químico será relevante?	Matriz de Riesgo Cualitativa Observación de campo, hojas del método INSHT de evaluación de riesgos químicos Equipo de medición
	Concentración del químico	Etapas Estructura	¿Será la dosis de exposición alta?	
	Propiedades físico-químicas de las sustancias.	Dosis	¿Las propiedades físico-químicas son elevadas?	
<b>Operacionalización de la variable dependiente salud laboral de los trabajadores</b>				
La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades	Salud de los trabajadores	Índice de morbilidad	¿Será alto el índice de morbilidad?	Observación de campo
	Afectación y malestares de los trabajadores	% de afectados	¿Será representativo el porcentaje de afectados?	Exámenes médicos Hoja índice de morbilidad Encuesta Entrevista Observación de Campo

**Fuente:** Investigación directa

**Elaborador por:** Milton Barrionuevo (2015)

### 3.5. Procedimientos de la investigación

Los pasos que se utilizaron para recopilar los datos del estudio son:

- Determinar población.
- Diseño y elaboración de instrumentos para recopilar información.
- Depuración de los instrumentos descritos.
- Codificación y reproducción de instrumentos.
- Aplicación de los instrumentos desarrollados a la muestra.
- Tabulación de datos.
- Procesamiento de la información.
- Verificación de los objetivos específicos.

Los datos recogidos se transformaron siguiendo ciertos procedimientos:

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

Luego, para el Análisis e interpretación de resultados

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

### **3.6. Instrumentos de recolección de datos**

#### **3.11.1 Test de salud total de LANGNER-AMIEL (TST)**

Para la recolección individual de datos de la fuente primaria, se utilizó el Test de salud total de LANGNER-AMIEL (TST), que es un cuestionario específico destinado a evaluar sintomatología psicosomática generada por procesos estresantes que servirá como un indicador de salud mental.

A partir de la aplicación del TST se obtuvo información sobre autopercepción de pensamientos, sentimientos y comportamientos que podrían definir un problema de salud mental.

De los resultados obtenidos del test se debe mencionar que, se llama puntuación del TST al número de respuestas positivas (T). En la corrección se valora el número total de respuestas sintomáticas (un punto por cada respuesta sintomática), obteniendo así la puntuación directa (PD) del sujeto en el cuestionario. Así, las repuestas positivas (T) son la suma de todas y cada una de las opciones calificadas de sintomáticas. Las respuestas de opciones distintas no cuentan a estos efectos.

La Valoración considera que:

Una puntuación  $T \leq 4$  no debe llamar la atención,

Entre 5 y 7 puede ser señal de aviso,

Y si  $T \geq 8$  tiene posibilidades de indicar riesgo de disfunción.

#### **3.11.2 El medidor de gas MX6 iBRID**

Se calibra el MX 6 para (Octano, Benceno, Combinación de reactor A1 e Iso-octano) 10 ppm, encender el monitor y bomba, comprobar el estado de la bomba bloqueando la succión, determinar el factor de respuesta; configurar el intervalo de medición, determinar el tipo de sensor, encender el sensor, crear un evento nuevo, escoger pantalla y empezar la medición. Los datos obtenidos se valida por el certificado de calibración del equipo.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **4.1. Sucesos de la investigación**

En la investigación de campo se constata que la fabricación de suelas de poliuretano con compuestos orgánicos volátiles requiere condiciones físicas y psicológicas óptimas y exigentes en los trabajadores, convirtiendo a esta actividad en una de las más riesgosas para causar enfermedades laborales irreversibles, mismas que pueden ocasionar varios trastornos en el individuo.

En cuanto a las normas técnicas y metodología de evaluación de riesgos químicos en el Ecuador no se dispone de reglamentos ni legislación adecuada que ayude a realizar un estudio químico, teniendo que aplicar en su mayor parte guías externas que protejan más a la persona. Algunas puntuaciones se determinan en función del nivel de afectación y la dosis.

#### **4.2. Resultados**

##### **4.2.1. Índice de morbilidad**

De acuerdo al análisis y ejecución de los diagnósticos ocupacionales y exámenes médicos que se realiza a los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda., por parte del dispensario médico, se determinan los siguientes indicadores de morbilidad de acuerdo a la prescripción médica del profesional de la salud.

**Cuadro 8.** Índice de morbilidad

GRUPOS DE DIAGNÓSTICOS	Nº DE CASOS	ÍNDICE DE MORBILIDAD
Conjuntivitis	8	16,00
Faringitis	12	24,00
Rinitis	16	32,00
Dermatitis	6	12,00
Leucemias y Linfomas	3	6,00
Cáncer	1	2,00
Insuficiencia renal	4	8,00
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

De acuerdo al Cuadro 8, existe un índice alto de afectaciones a los sistemas respiratorios nariz y garganta.

Las afectaciones a la salud del trabajador son considerables pues el manejo de los químicos usados para la fabricación de suelas de poliuretano hace que propicien una alteración al medio laboral, ocasionando complicaciones agudas de salud al personal.

#### 4.2.2. Análisis de la aplicación del Test de Salud Total Langner – Amiel

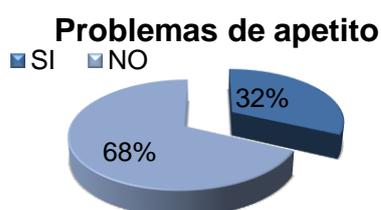
**Cuadro 9.** Análisis de la Variable 1 ¿Sufre usted de problemas de apetito?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	16	32
NO	34	68
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015).

**Gráfico 7.** Análisis de la Variable 1 ¿Sufre usted de problemas de apetito?



**Fuente:** Cuadro 9

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** un importante porcentaje de la población en estudio representado por el 32% sufren de problemas de apetito lo cual es preocupante para la empresa por lo que requieren urgentemente de la debida atención para evitar complicaciones futuras en su salud y la empresa no tenga que enfrentar problemas laborales y legales.

**Cuadro 10.** Análisis de la Variable 2. ¿Siente ardor de estómago varias veces por semana?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	20	40
NO	30	60
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 8.** Análisis de la Variable 2. ¿Siente ardor de estómago varias veces por semana?



**Fuente:** Cuadro 10  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** Como se puede ver existe un porcentaje considerable de personas específicamente un 40% del total de trabajadores que presentan ardor en el estómago lo que significa casi la mitad de los mismos ya presentan problemas digestivos por tal motivo se debe considerar con urgencia la toma de decisiones apropiadas para evitar complicaciones de salud en los empleados que ya presentan problemas y prevenir que enfermes los que aún no presentan problemas.

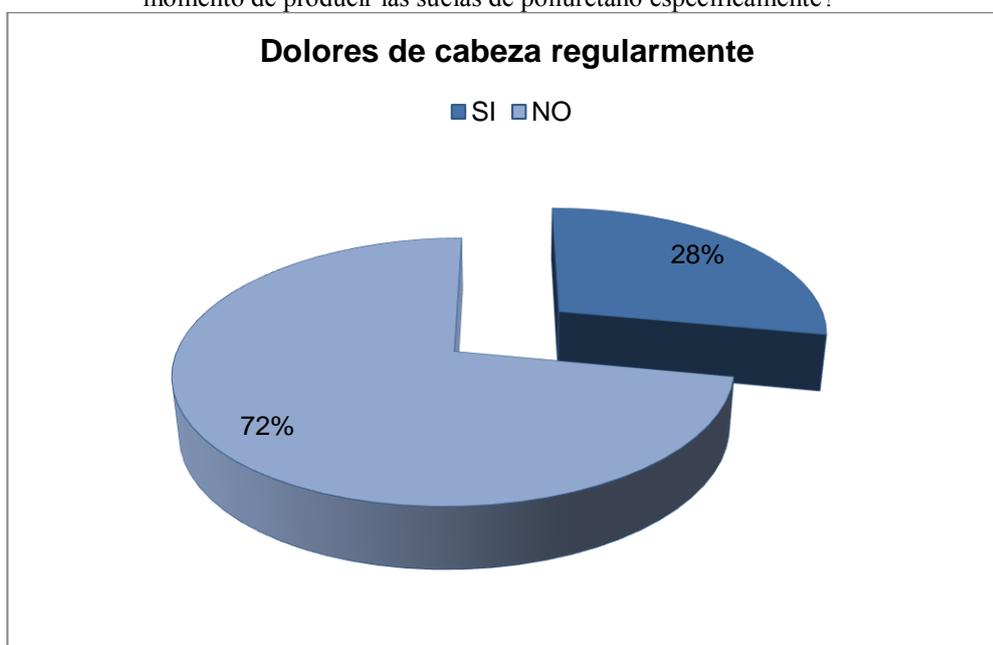
**Cuadro 11.** Análisis de la Variable 3. ¿Ha experimentado dolores de cabeza regulares al momento de producir las suelas de poliuretano específicamente?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	14	28
NO	36	72
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

Gráfico 9 Análisis de la Variable 3. ¿Ha experimentado dolores de cabeza regulares al momento de producir las suelas de poliuretano específicamente?



**Fuente:** Cuadro 11

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** Se puede apreciar que un 28% de los trabajadores presentan dolor de cabeza en el momento de la producción de las suelas de poliuretano lo que demuestra que los gases emanados en dicha producción no afectan a todos los trabajadores sin embargo es preocupante que existan personas más vulnerables a dichos gases por lo que la empresa debe tomar en cuenta esta situación para prevenir que el personal tenga más complicaciones en un futuro.

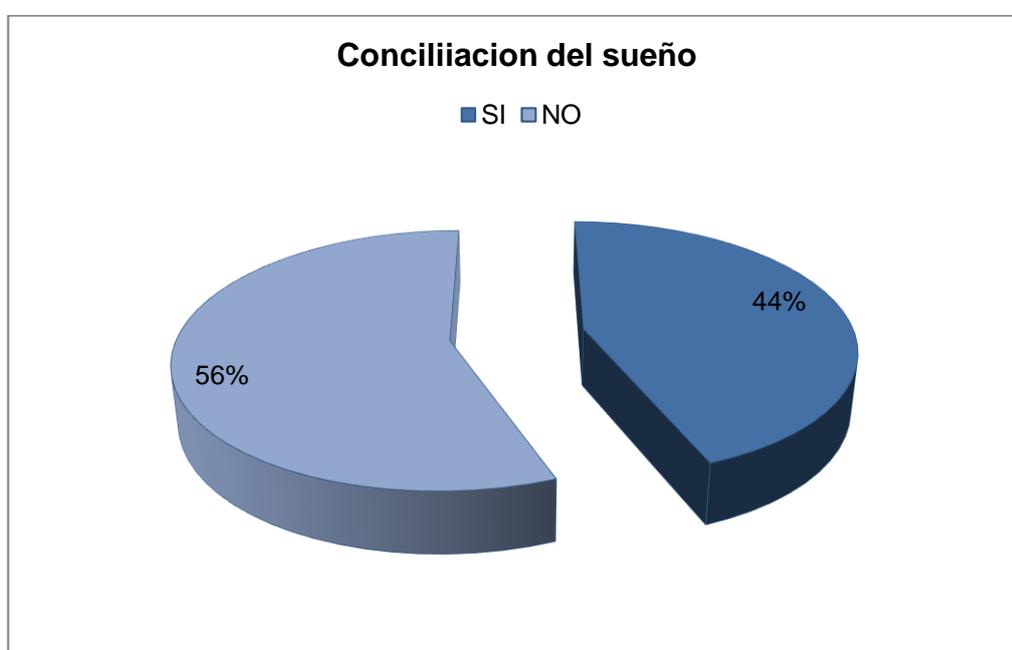
**Cuadro 12.** Análisis de la Variable 4. En estos últimos tiempos ¿Ha tardado en dormirse o en permanecer dormido?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	22	44
NO	28	56
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 10.** Análisis de la Variable 4. En estos últimos tiempos ¿Ha tardado en dormirse o en permanecer dormido?



**Fuente:** Cuadro 12

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

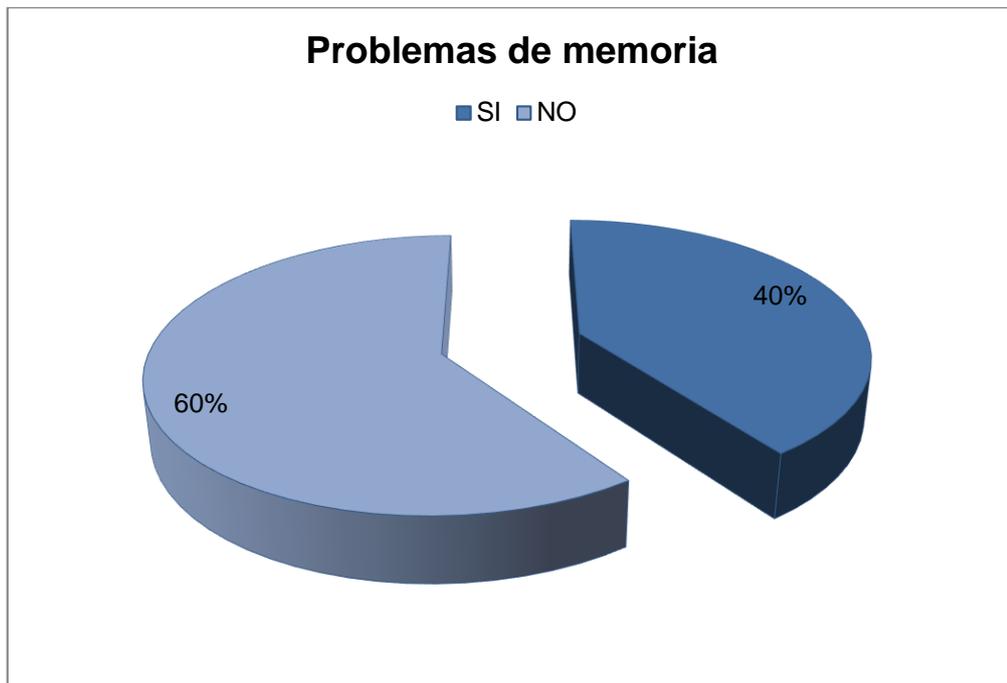
**INTERPRETACIÓN.-** De igual forma se puede ver que un 44% del personal presenta problemas de insomnio considerando que es un porcentaje importante la empresa debe buscar la manera de brindar la atención apropiada para evitar futuras complicaciones en el trabajo que estos desempeñan pues al no descansar correctamente pueden correr riesgos de sufrir accidentes graves, lo que hará que ña empresa enfrente multas y sanciones.

**Cuadro 13.** Análisis de la Variable 5. ¿Tiene problemas de memoria?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	20	40
NO	30	60
TOTAL	50	100

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 11.** Análisis de la Variable 5. ¿Tiene problemas de memoria?



**Fuente:** Cuadro 13  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

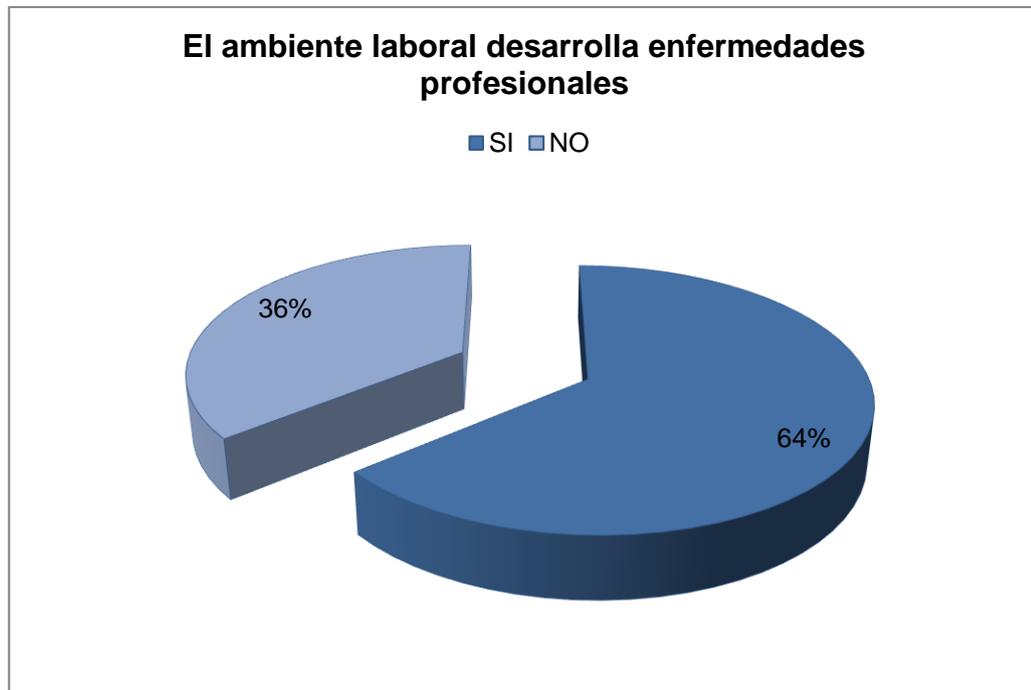
**INTERPRETACIÓN.-** en este caso se puede ver que un 40% del personal presenta problemas de memoria lo cual se puede considerar una afección grave provocada por los gases emanados en la producción de suelas por tal motivo cabe dar la importancia del caso para tomar decisiones acertadas acerca del tema.

**Cuadro 14.** Análisis de la Variable 6. ¿Considera que puede desarrollar enfermedades profesionales a causa del ambiente de trabajo en el que se desenvuelve?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	32	64
NO	18	36
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 12.** Análisis de la Variable 6. ¿Considera que puede desarrollar enfermedades profesionales a causa del ambiente de trabajo en el que se desenvuelve?



**Fuente:** Cuadro 14  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

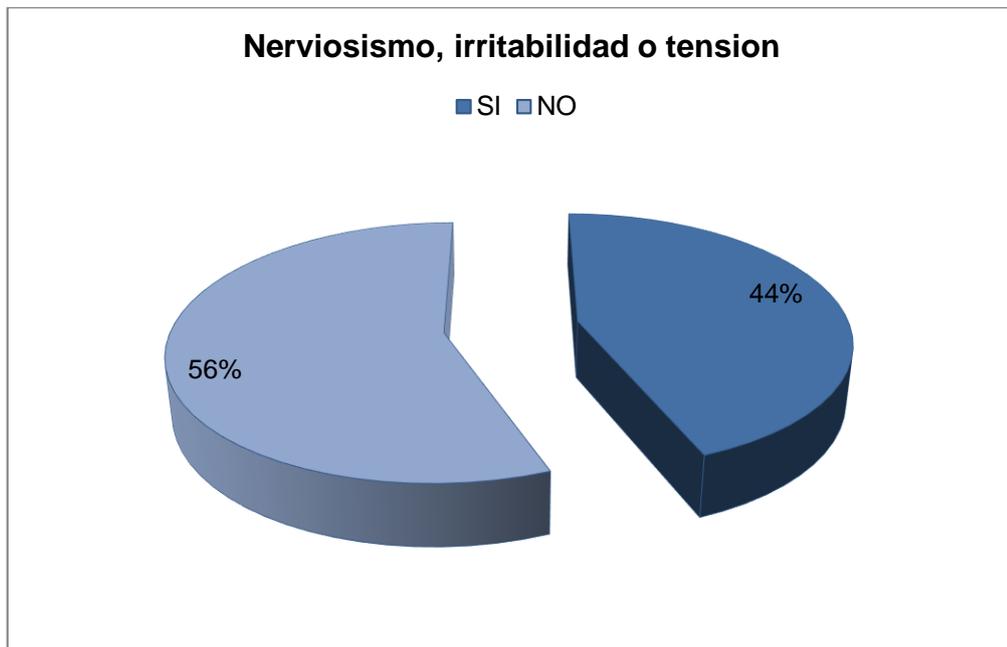
**INTERPRETACIÓN.-** En cuanto a esta pregunta un 64% de trabajadores están conscientes de que pueden desarrollar algún tipo de enfermedad profesional en el desarrollo de su trabajo diario por consecuencia de la contaminación que la producción de suelas genera en la planta y que expone a los trabajadores, por lo tanto es necesario que los ejecutivos de la empresa le den la importancia del caso a la situación ya que es un porcentaje alto de trabajadores que opinan igual.

**Cuadro 15.** Análisis de la Variable 7. ¿Está en estado de nerviosismo, irritabilidad o tensión?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	22	44
NO	28	56
TOTAL	50	100

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 13.** Análisis de la Variable 7. ¿Está en estado de nerviosismo, irritabilidad o tensión?



**Fuente:** Cuadro 15  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

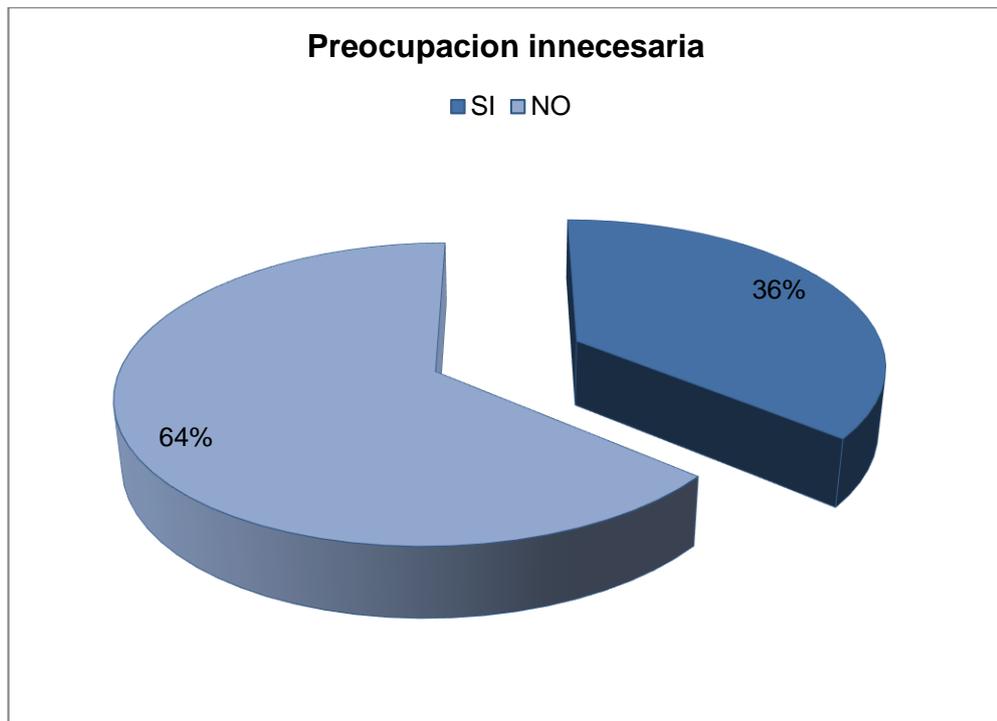
**INTERPRETACIÓN.-** Del 100% de los encuestados se puede evidenciar que un 44% de las personas dicen que presentan cierto nivel de irritabilidad y tensión situación que podría acarrear algún tipo de accidente laboral por la falta de concentración en el trabajo debido a su estado de ánimo irritable de tal manera que es necesario aplicar los correctivos apropiados para evitar complicaciones futuras dentro de la empresa.

**Cuadro 16.** Análisis de la Variable 8. ¿Tiende a preocuparse innecesariamente?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	18	36
NO	32	64
TOTAL	50	100

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 14.** Análisis de la Variable 8. ¿Tiende a preocuparse innecesariamente?



**Fuente:** Cuadro 16  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** En este caso el 36% de los encuestados dicen que se muestran preocupados sin tener algún motivo valedero, lo cual es evidencia de una afectación por la contaminación del ambiente en el que se desenvuelven diariamente para realizar sus actividades laborales por lo que se necesita aplicar los medios necesarios para prevenir este tipo de afectación en los trabajadores y de esta manera evitar complicaciones de salud en adelante.

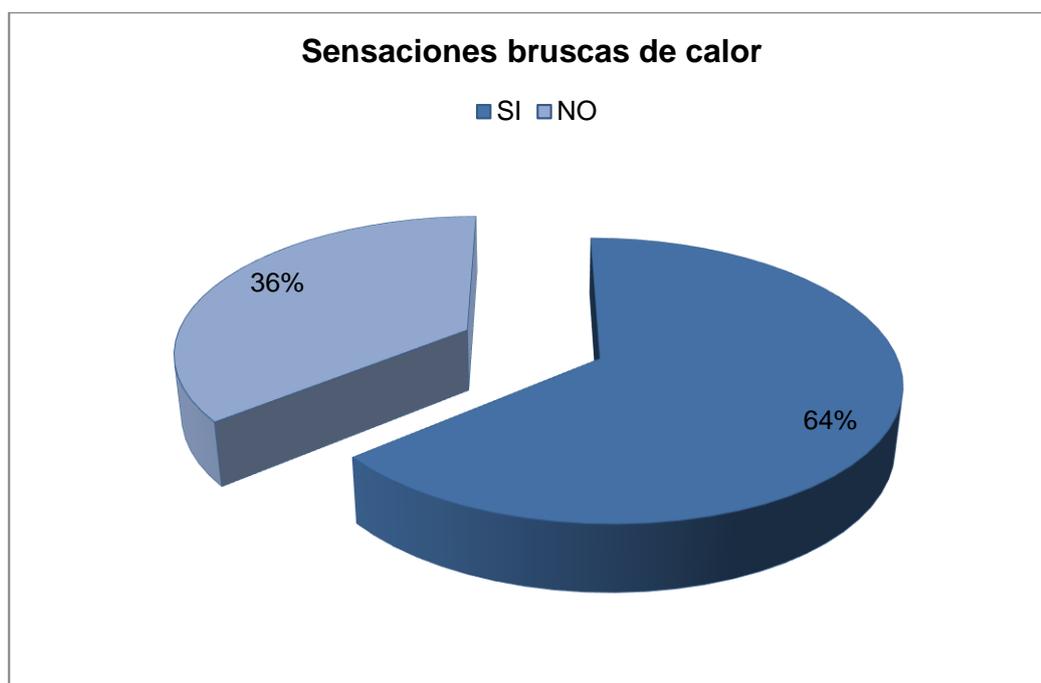
**Cuadro 17.** Análisis de la Variable 9. ¿Padece sensaciones bruscas de calor?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	32	64
NO	18	36
TOTAL	50	100

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 15.** Análisis de la Variable 9. ¿Padece sensaciones bruscas de calor?



**Fuente:** Cuadro 17

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** Una cantidad importante de personas que asciende al 64% de los encuestados han sugerido que presentan sensaciones bruscas de calor la cual es un síntoma provocado por la contaminación de los productos volátiles utilizados en la empresa esto lógicamente traerá complicaciones de salud en los trabajadores por lo que es de suma urgencia la necesidad de aplicar los correctivos necesarios para evitar este tipo de inconveniente en los empleados de la fábrica.

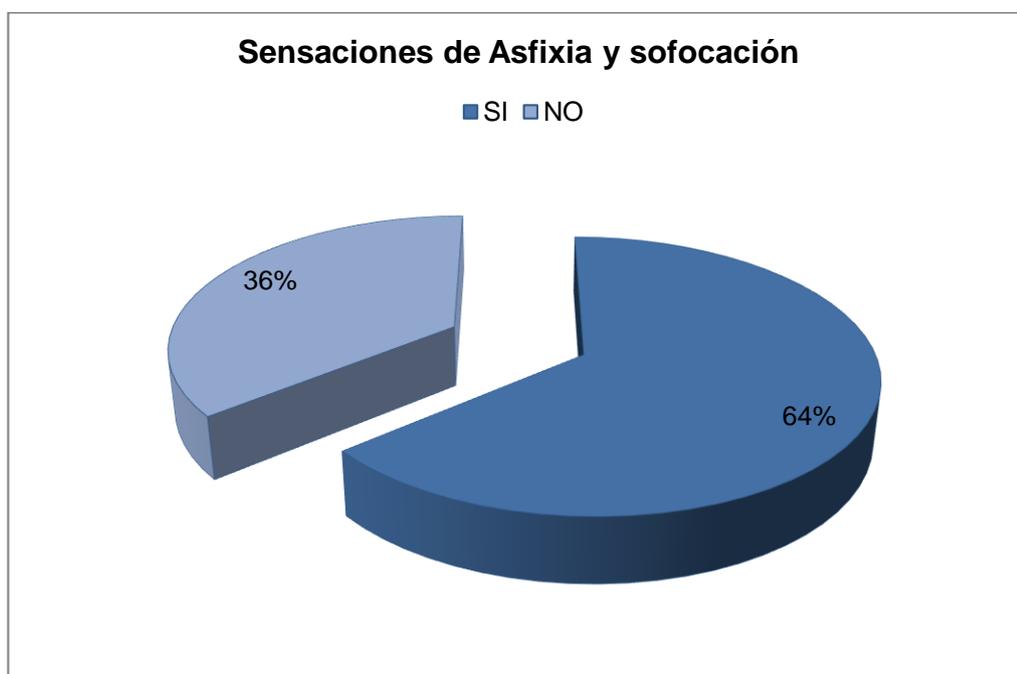
**Cuadro 18.** Análisis de la Variable 10. ¿Ha presentado usted recientemente efectos como asfixia o sofocación sin ejecutar algún trabajo físico?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	32	64
NO	18	36
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 16.** Análisis de la Variable 10. ¿Ha presentado usted recientemente efectos como asfixia o sofocación sin ejecutar algún trabajo físico?



**Fuente:** Cuadro 18

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** Un 64% de personas del 100% encuestado afirman que presentan asfixia, sofocación si realizar ningún tipo de trabajo, lo cual es un síntoma grave de afección a la salud del personal que podría tener consecuencias graves por lo tanto es importante prestar la debida atención medica al personal, y aplicar las medidas que sean apropiadas en la planta de producción para evitar estas complicaciones de salud en los trabajadores.

**Cuadro 19.** Análisis de la Variable 11. ¿Presenta usted un cuadro de efectos que incluyan pesadumbre o molestia en la cabeza, o la figura de taponamiento de la nariz?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	32	64
NO	18	36
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 17.** Análisis de la Variable 11. ¿Presenta usted un cuadro de efectos que incluyan pesadumbre o molestia en la cabeza, o la figura de taponamiento de la nariz?



**Fuente:** Cuadro 19

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

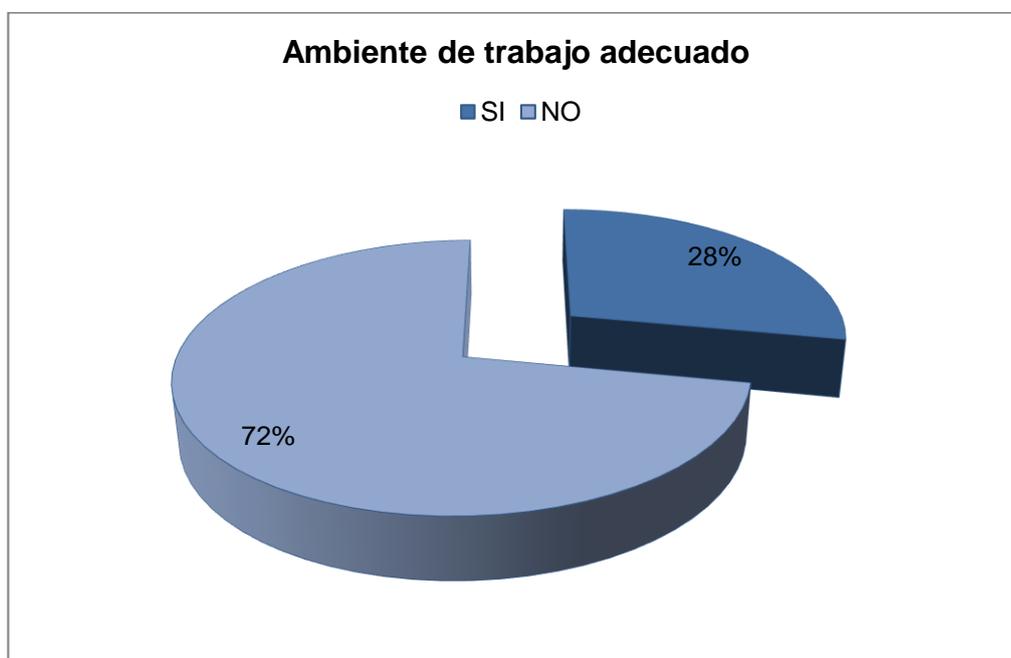
**INTERPRETACIÓN.-** En este caso de igual manera se presenta un alto porcentaje de trabajadores específicamente un 64% de ellos con taponamiento de la nariz y pesadez en la cabeza por lo se debe tomar en cuenta que ya existe un alto porcentaje de personal con problemas de salud por lo cual hay que aplicar los correctivos necesarios para evitar que se siga complicando su salud y erradicar por completo este problema en la planta de producción.

**Cuadro 20.** Análisis de la Variable 12. ¿Considera usted que el ambiente de trabajo (ventilación, iluminación y temperatura) son suficientes para el desarrollo de sus funciones?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	14	28
NO	36	72
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 18.** Análisis de la Variable 12. ¿Considera usted que el ambiente de trabajo (ventilación, iluminación y temperatura) son suficientes para el desarrollo de sus funciones?



**Fuente:** Cuadro 20  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.**- En cuanto a esta pregunta se puede evidenciar que un 72% del personal encuestado ha manifestado que no son suficientes la ventilación, iluminación y temperatura en el área de trabajo por lo que es necesario tomar los correctivos para cambiar esta perspectiva ya que el ambiente de trabajo no es propicio para realizar un trabajo eficiente.

**Cuadro 21.** Análisis de la Variable 13. ¿Últimamente usted ha podido concentrarse en el trabajo o al menos ha podido dar inicio a dicho trabajo?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	8
NO	46	92
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 19.** Análisis de la Variable 13. ¿Últimamente usted ha podido concentrarse en el trabajo o al menos ha podido dar inicio a dicho trabajo?



**Fuente:** Cuadro 21

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

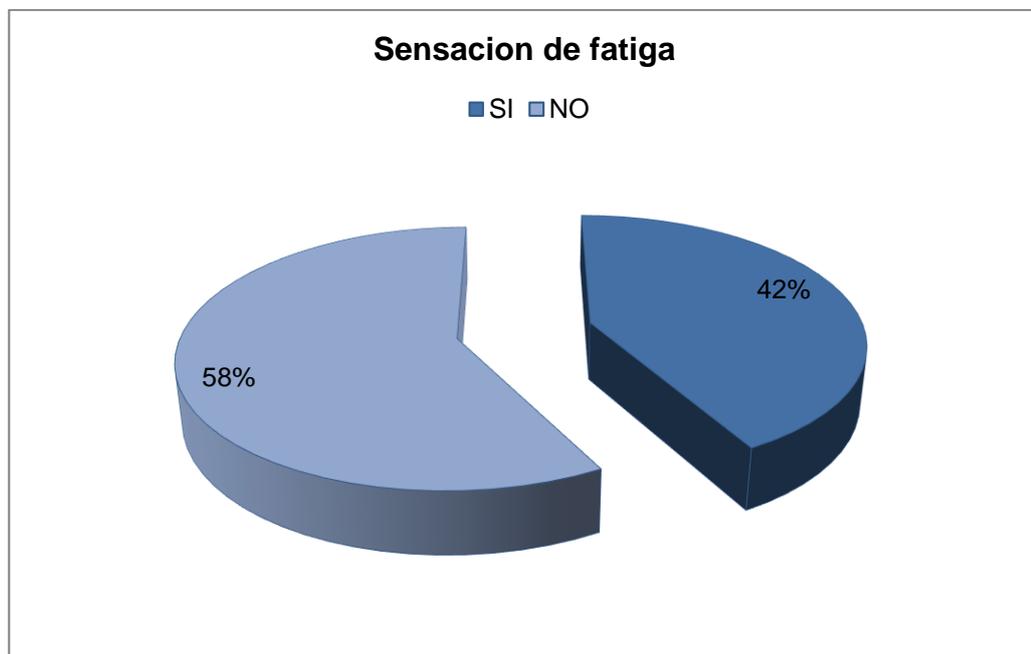
**INTERPRETACIÓN.-** En este caso se puede ver que un 92% del personal encuestado dicen que no han podido concentrarse en su trabajo y en muchos casos ni siquiera empezar los por lo que es evidente la afectación que está causando a la salud la contaminación del ambiente de trabajo lo que está generando problemas de salud en los trabajadores por lo tanto es necesario la aplicación urgente de esta propuesta para mitigar estos inconvenientes y garantizar una excelente salud laboral a los empleados de la fábrica La Fortaleza.

**Cuadro 22.** Análisis de la Variable 14. ¿Sufre usted sensación de fatiga?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	21	42
NO	29	58
TOTAL	50	100

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 20.** Análisis de la Variable 14. ¿Sufre usted sensación de fatiga?



**Fuente:** Cuadro 22  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

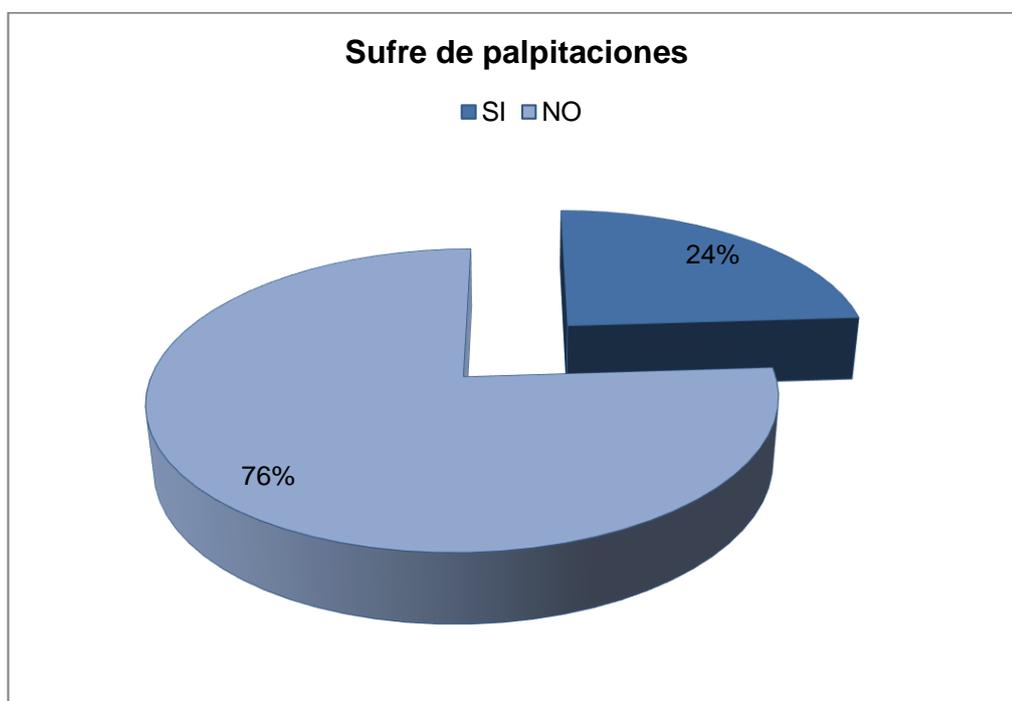
**INTERPRETACIÓN.-** Un 42% de los encuestados manifiestan que si presentan sensación de fatiga síntoma que evidentemente es provocado por la presencia de compuestos volátiles en el área de trabajo lo cual afecta notoriamente a los empleados de la empresa por tal motivo es necesario la aplicación de las respectiva prevención de estos sucesos para mejorar la calidad del ambiente de trabajo de la empresa.

**Cuadro 23.** Análisis de la Variable 15. ¿Sufre palpitaciones extrañas en el corazón?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	12	24
NO	38	76
TOTAL	50	100

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 21.** Análisis de la Variable 15. ¿Sufre palpitaciones extrañas en el corazón?



**Fuente:** Cuadro 23  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

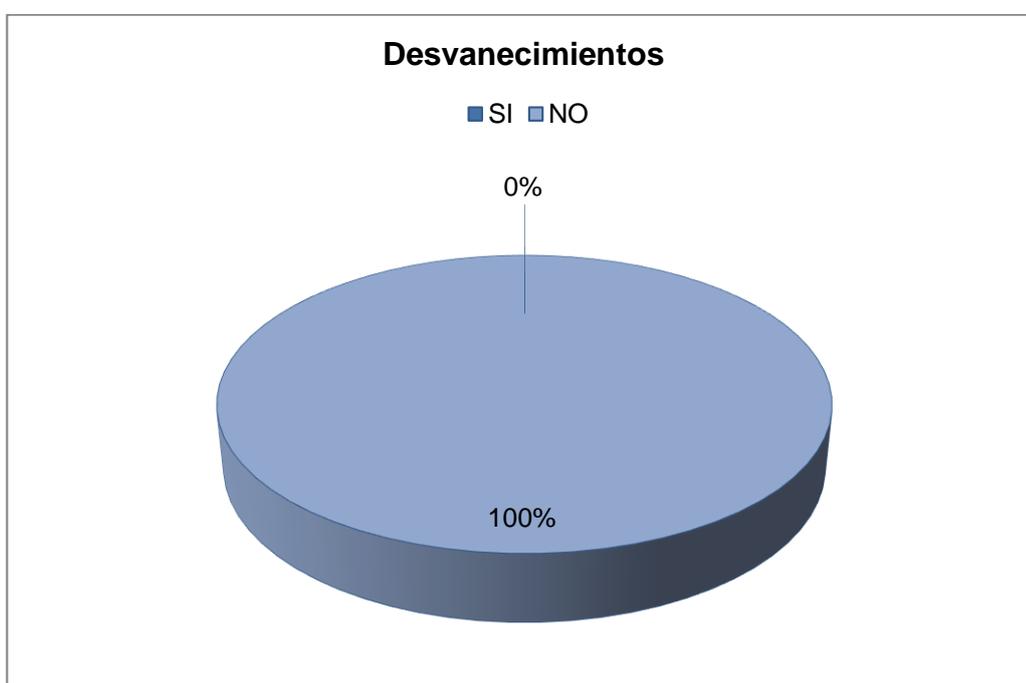
**INTERPRETACIÓN.-** En cuanto a esta pregunta se puede ver que un 24% de las personas encuestadas dicen que presentan síntomas de palpitaciones en su corazón porcentaje que relativamente es bajo pero sin embargo no se puede dejar pasar por alto ya que son síntomas graves de salud que están siendo provocados por los agentes volátiles que existen en la planta de producción los cuales pueden afectar al resto de trabajadores de la empresa por lo que hay que dar solución urgente a este problema.

**Cuadro 24.** Análisis de la Variable 16. En estos últimos tiempos ¿ha llegado a presentar decaimiento o a desvanecerse en las horas de trabajo?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0
NO	50	100
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 22.** Análisis de la Variable 16. En estos últimos tiempos ¿ha llegado a presentar decaimiento o a desvanecerse en las horas de trabajo?



**Fuente:** Cuadro 24  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

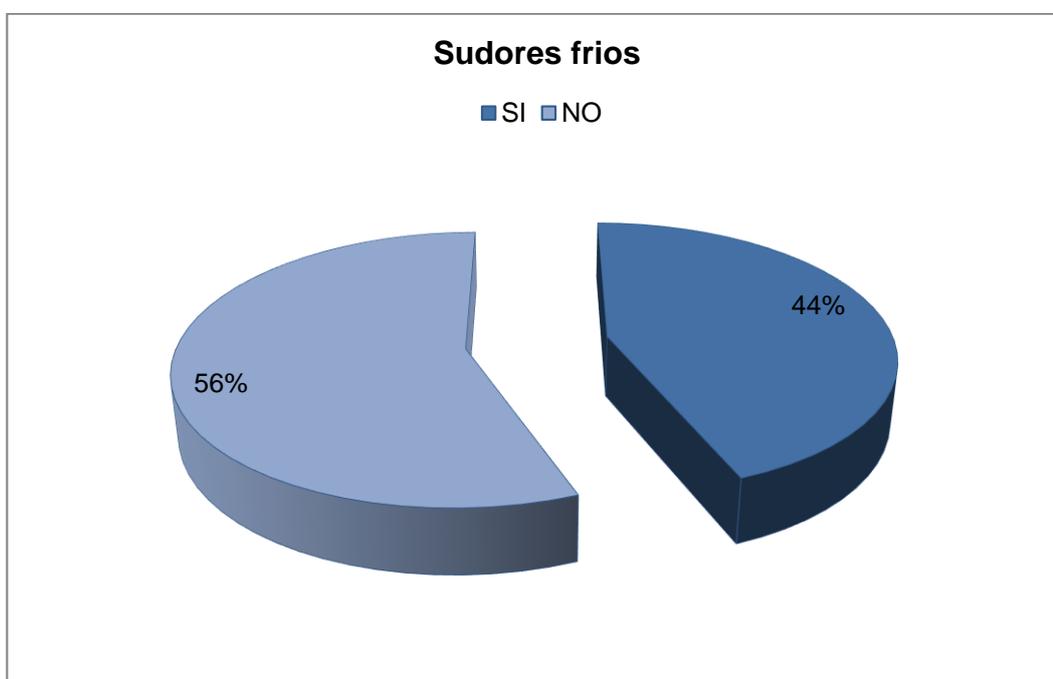
**INTERPRETACIÓN.-** Como se puede ver en esta pregunta el 100% de los encuestados manifiestan que han presentado síntomas de decaimiento o desvanecimiento del cuerpo en las horas de trabajo, síntomas que están siendo provocados por la presencia de estos gases químicos emanados por la producción de las suelas de poliuretano, situación que es preocupante para la empresa debiendo esta poner todos sus esfuerzos para dar una solución efectiva a este inconveniente que está afectando a la salud de los empleados de la empresa.

**Cuadro 25.** Análisis de la Variable 17. En estos últimos tiempos ¿se ha sentido invadido por sudores fríos?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	22	44
NO	28	56
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 23.** Análisis de la Variable 17. En estos últimos tiempos ¿se ha sentido invadido por sudores fríos?



**Fuente:** Cuadro 25  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

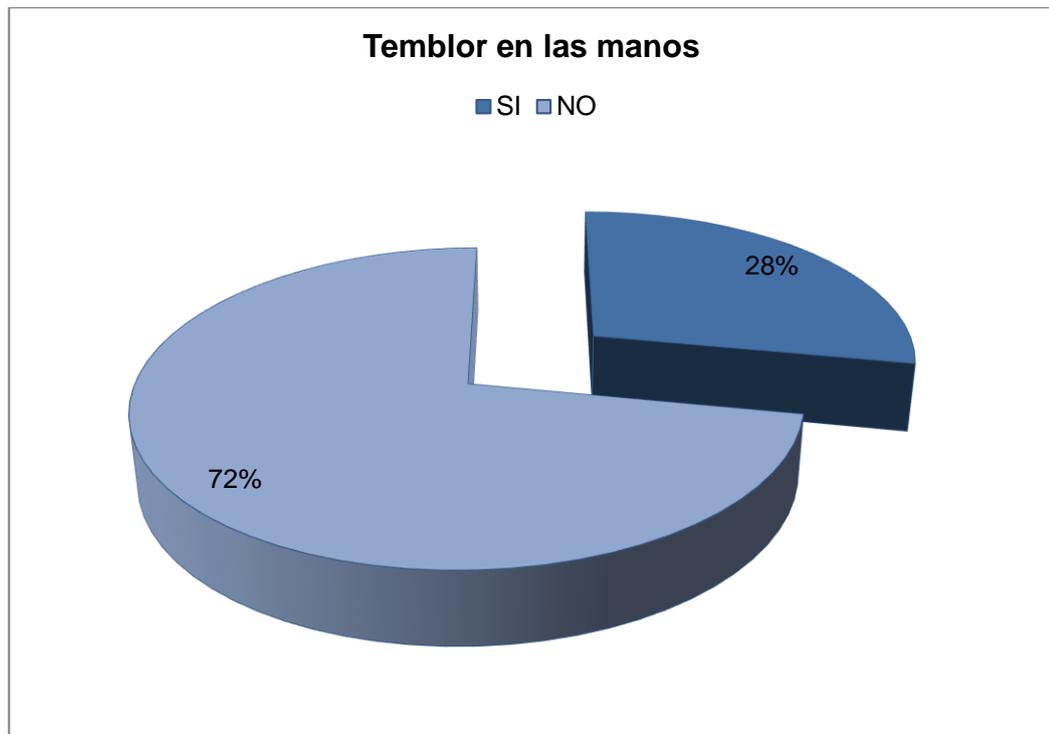
**INTERPRETACIÓN.-** Un 44% de los trabajadores de la fábrica manifiestan que últimamente han sido invadidos por sudores fríos en su cuerpo, lo cual está evidenciando que existe un nivel de contaminación dentro de la fábrica y que está generando problemas de salud en diferentes trabajadores por lo que la empresa debe tomar cartas en el asunto para dar solución a estos inconvenientes y evitar complicaciones a futuro en la empresa.

**Cuadro 26.** Análisis de la Variable 18. En estos últimos tiempos ¿le tiemblan las manos?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	14	28
NO	36	72
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 24.** Análisis de la Variable 18. En estos últimos tiempos ¿le tiemblan las manos?



**Fuente:** Cuadro 26  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** Del 100% de los encuestados un 28% dicen tener temblores en las manos esto lógicamente puede causar algún tipo de accidente al momento del trabajo por lo que es necesario que se preste atención médica a los trabajadores de la empresa para tratar estos síntomas provocados por la contaminación de agentes volátiles en el ambiente de trabajo.

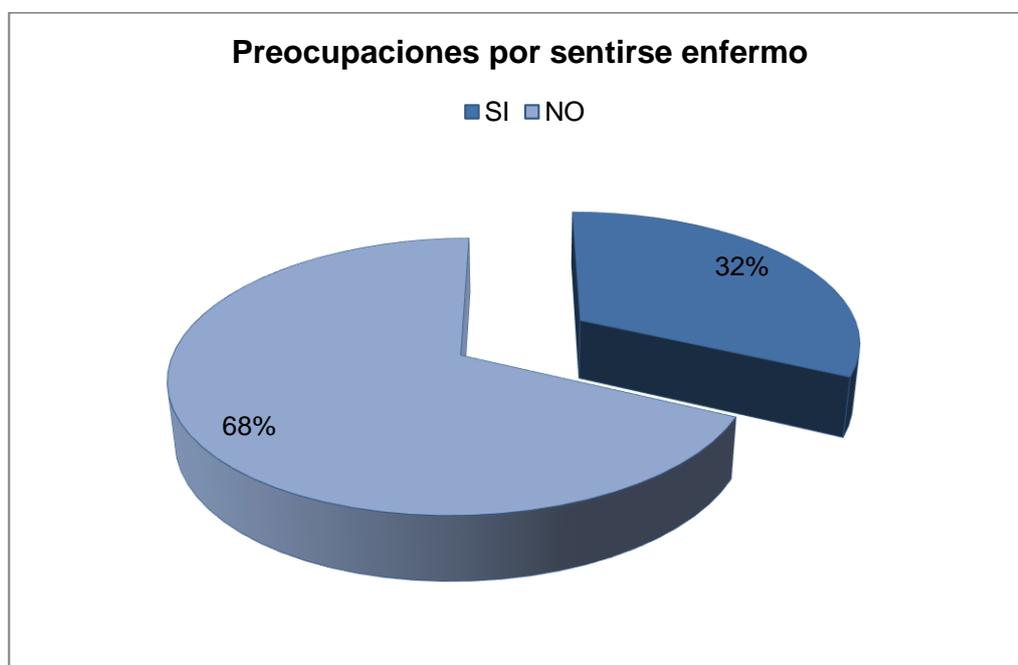
**Cuadro 27.** Análisis de la Variable 19. ¿Suele tener preocupaciones que hasta le hacen sentirse físicamente enfermo?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	16	32
NO	34	68
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 25.** Análisis de la Variable 19. ¿Suele tener preocupaciones que hasta le hacen sentirse físicamente enfermo?



**Fuente:** Cuadro 27

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** El 32 % de las personas dicen que si suelen tener preocupaciones a tal punto de sentirse enfermos por tal motivo los ejecutivos de la empresa deben prestar todas las facilidades para dar solución a la contaminación en el ambiente lo cual está generando estos síntomas en los trabajadores de la fábrica La Fortaleza.

**Cuadro 28.** Análisis de la Variable 20. ¿Se siente algo aislado, algo solo, incluso entre amigos?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	16
NO	42	84
TOTAL	50	100

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 26.** Análisis de la Variable 20. ¿Se siente algo aislado, algo solo, incluso entre amigos?



**Fuente:** Cuadro 28  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** El 16% de las personas que trabajan en la inyección de plantas de poliuretano dicen sentirse desmotivados, y una sensación de soledad a pesar de compartir con sus compañeros, lo cual puede ser causal de inconvenientes en la empresa puesto que bajara el nivel de producción en la misma por esta sensación que sienten sus trabajadores por motivos relacionados con la contaminación que presenta el ambiente de trabajo por lo tanto es necesario que se plantee soluciones para erradicar estos inconvenientes.

**Cuadro 29.** Análisis de la Variable 21. ¿Suele tener la impresión de que todo le sale mal?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0
NO	50	100
TOTAL	50	100

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 27.** Análisis de la Variable 21. ¿Suele tener la impresión de que todo le sale mal?



**Fuente:** Cuadro 29  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** El 100% de los encuestados manifiestan que no presentan la impresión de que todas las actividades que realizan les sale mal por lo que se puede evidenciar que ni existe aún un nivel de depresión en los mismos, lo que quiere decir que el personal no ha llegado a experimentar síntomas de depresión, lo cual habla de que los niveles de contaminación en la fábrica son manejables y se pueden controlar.

**Cuadro 30.** Análisis de la Variable 22. ¿Tiene la sensación de que nada vale la pena?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0
NO	50	100
TOTAL	50	100

**Fuente:** Resultados aplicación Test de Salud Total Langner – Amiel  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**Gráfico 28.** Análisis de la Variable 22. ¿Tiene la sensación de que nada vale la pena?



**Fuente:** Cuadro 30  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**INTERPRETACIÓN.-** En esta pregunta el 100% de los trabajadores dicen que no tienen la sensación de que nada vale la pena, por lo que queda claro que no existe depresión en los trabajadores evidenciándose que los niveles de gases que emana la producción de plantas es aun baja y lleva a estas instancias a la gente pero si ha generado otro tipos de síntomas que demuestran que existe contaminación en la planta.

#### **4.2.2.1. Interpretación General**

Una vez analizadas las preguntas de la encuesta aplicada a los trabajadores de la fábrica La Fortaleza, preguntas que fueron formuladas para saber si los trabajadores presentan los diferentes síntomas que pueden presentarse por la inhalación de los compuestos volátiles que son utilizados para la producción de las plantas de poliuretano, gases que aparentemente no afectan al personal pero que en realidad son causantes de enfermedades profesionales serias las cuales se van presentando a lo largo de los años de trabajo, pero que estas pueden ser detectadas en base a diferentes síntomas característicos que se van presentando paulatinamente, al evidenciar que existe la presencia de cualquiera de estos síntomas en los trabajadores de la empresa se está ratificando o evidenciando que existe un nivel de contaminación en la planta de producción por lo cual será necesario realizar la medición de estos niveles de toxicidad para así establecer el grado de riesgo que acecha los trabajadores de la empresa, una vez aplicada la encuesta se pudo evaluar e identificar que existen ciertas personas que presentan algunos de estos síntomas que son causados por la inhalación de estos compuestos, síntomas que se presentan en algunos casos con valores altos de evidencia y otros por el contrario pero el hecho de ser valores bajos no significa que las cosas estén bien pues al contrario existe contaminación aunque en niveles bajos y esta puede causar daños irreversibles en los trabajadores de la empresa, por lo tanto es necesario que la fábrica La Fortaleza aplique de suma urgencia las medidas correctivas para minimizar los niveles de contaminación y para prevenir las enfermedades profesionales en sus colaboradores.

Por esta razón la importancia de este estudio ya que en base al mismo se planteó una solución práctica para lograr este objetivo en base a la aplicación de un sistema de prevención de los efectos causados en la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cia.Ltda., por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano.

#### **4.2.3. Confirmación del tipo de evaluación**

Se determina evaluación por inhalación, según UNE-EN 689, que dice: “verificar que la exposición sea: por Inhalación, comparable con un Valor límite VL de larga duración, y sea repetitiva”. (Sección 5.8). Por lo que los puestos a analizar cumplen con las características.

#### 4.2.4. Número de trabajadores a muestrear

Se determina el número de trabajadores dentro del concepto de Grupo de Exposición Homogéneo, según INSHT RIESGO QUÍMICO, que dice: “El muestreo [7.2, punto 5.2.1] debe realizarse, al menos, a un trabajador del Grupo de 10.” (Pg. 80). Por lo que se escogió a por lo menos 1 de 10.

#### 4.2.5. Tiempo de duración de la muestra

Se determina el tiempo de duración de la muestra, según INSHT RIESGO QUÍMICO, que dice: “A de periodo completo, con una muestra única” (Pg. 80). Por lo que se escogió un periodo de exposición completo por contaminante. Tres réplicas por puesto para calcular la incertidumbre.

**Cuadro 31.** Datos de muestreo

ÁREA	Contaminante	Norma muestreo	Norma del Equipo	Tiempo medición (min)	Técnica
Inyección de Suelas	<i>THF Tetra hidro Furano, Óxido de etileno Oxido de propileno</i>	UNE-EN 482 (requisitos) UNE-EN 689 (evaluación)	EN 60079-0: 2009 EN 60079-1: 2007 EN 60079-11: 2007 EN 60079-26: 2007 EN 50303: 2000 EN 50271: 2001 EN 60079-29-1: 2007 EN 50104/A1: 2004 IEC 60079-0: 2007 IEC 60079-1: 26:2006 IEC 60079-11: 1999	Lo que dura tarea	SENSOR DE FOTO IONIZACIÓN (PID)
Lavado	<i>Per cloro Etileno</i>				
Pintura	<i>Tolueno</i>				
<b>MUESTREO</b>			<b>MEDICIONES</b>		
SAMPLER	POR PUESTO	Replicas		3	
CONDICIONES	CRÍTICAS DE MAYOR CARGA DE TRABAJO	Descarga Datos		Software Industrial Cientific Accessory V. 8.5.1.2.	
CÁLCULOS	Parámetros ACGIH (TLV'S)	AMBIENTE		Interno	
NUMERO DE MUESTRAS	Toda la tarea cada 10 seg.	REPETICIÓN TAREA		No, condiciones reales.	

**Fuente:** Milton Barrionuevo (2015)

#### 4.2.6. Resultados de evaluación de thf (tetra hidro furano)

**Cuadro 32. RESULTADO EVALUACIÓN DE HEXANO EN INYECTOR DE SUELAS DE POLIURETANO**

**TAREA: INYECCIÓN Y DESMOLDE**

Tiempo de exposición: 300 segundos (4,8 min)

Número de exposiciones en la jornada: 80

Tiempo de la medición: toda la tarea.

<b>Riesgo potencial</b>			
Inhalación.			
↓			
<b>MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN</b>			
Nº	Ci (ppm)	Ci (ppm)	Ci (ppm)
1	3,2	3,7	1,8
2	3,3	5,1	1,2
3	3,6	5,2	0,7
4	3,7	4	0,7
5	3,5	3,2	0,7
6	3,9	2,4	0,4
7	4,4	2,2	0
8	4,4	1,9	0
9	4,7	1,9	0,1
10	5,1	3,2	0,6
11	4,9	2,8	0,5
12	4,5	2,3	0,5
13	4,2	1,9	0,5
14	3,8	1,8	0
15	3,4	1,9	0,4
16	3,2	2,7	0,5
17	3,5	5,1	0,6
18	4,4	7,9	0,3
19	11,6	10,5	0,1
20	13,2	10,9	0,3
21	9,4	9,2	0,3
22	5,8	5,9	0,2
23	6	4,4	0,3
24	5,4	3,7	0,3
25	4,9	4,4	0,3
26	5,1	4,8	0,4
27	4	5,1	0,6
28	4,3	5,2	0,5
29	4,1	5,4	0,5
30	3,6	4,6	0,5
↓			
<b>CÁLCULOS (TLV TWA=200 ppm)</b>			
Ci (ppm)	3,29		
C8 (ppm)	3,29		
D	<b>0,016</b>		

Fuente: Milton Barrionuevo (2015)

#### 4.2.6. Resultados de evaluación de óxido de etileno

**Cuadro 33. RESULTADO EVALUACIÓN DE OXIDO DE ETILENO EN INYECCIÓN DE SUELAS DE POLIURETANO**

**TAREA: INYECCIÓN Y DESMOLDE**

Tiempo de exposición: 300 segundos (4,8 min)

Número de exposiciones en la jornada:

Tiempo de la medición: toda la tarea.

<b>Riesgo potencial</b>			
Inhalación.			
↓			
<b>MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN</b>			
Nº	Ci (ppm)	Ci (ppm)	Ci (ppm)
1	1,4	10,5	1,7
2	3,1	8,1	1,7
3	4	6,5	1,8
4	4,3	5,8	1,7
5	4,2	4,4	1,7
6	3,1	3,9	1,4
7	2,4	2,9	1,4
8	1,9	3,3	1,7
9	1,8	4,4	1,5
10	2,6	5	1,6
11	3,9	4,7	1,6
12	7,4	4,3	1,5
13	8	4	1,4
14	6,8	2,9	1,4
15	5,2	2,6	1,3
16	4	2,8	1,3
17	5,2	3,3	1,2
18	5,8	3,5	1,2
19	4,5	3,5	1,7
20	6,6	3,9	2,5
21	10,9	4,2	2,3
22	12,9	4,2	1,6
23	9,5	4	1,4
24	6,9	3,5	1,3
25	5,8	3,2	1,2
26	5,2	3,1	1,3
27	4,8	2,9	1,3
28	4,2	2,8	1,4
29	4	2,7	1,2
30	3,3	2,8	1,3
↓			
<b>CÁLCULOS (TLV TWA=50 ppm)</b>			
Ci (ppm)	3,6		
C8 (ppm)	3,6		
D	<b>0,07</b>		

Fuente: Milton Barrionuevo (2015)

#### 4.2.7. Resultados de evaluación de óxido de propileno

**Cuadro 34.** RESULTADO EVALUACIÓN DE OXIDO DE PROPILENO EN LA INYECCIÓN DE SUELAS DE POLIURETANO

**TAREA: INYECCIÓN Y DESMOLDE**

Tiempo de exposición: 300 segundos (4,8 min)

Número de exposiciones en la jornada: 18

Tiempo de la medición: toda la tarea.

<b>Riesgo potencial</b>			
Inhalación.			
↓			
<b>MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN</b>			
Nº	Ci (ppm)	Ci (ppm)	Ci (ppm)
1	19,2	6,5	15,7
2	21,5	13,1	16,7
3	20,8	16,3	15,8
4	21,1	18,2	16
5	23	17,7	16,8
6	23,7	18,5	16,8
7	23,9	19,5	16,7
8	22,3	21,5	15,9
9	21,4	23,3	16,4
10	21,5	24	14,8
11	23,7	22,5	14,7
12	34,3	22	15,2
13	39,9	20,5	13,9
14	43,1	19,2	10,2
15	54,4	18	8,9
16	57,7	16,9	8,1
17	56	16,4	7,8
18	59,7	15,9	7,8
19	50	15,4	8
20	44	16,9	7,2
21	42,7	22	7
22	48,4	20,5	10,7
23	73	16,9	11,9
24	66,5	15,3	10,7
25	44,2	15,6	10,5
26	40,2	16,7	10,1
27	44	15,1	9,9
28	54,4	16,4	9,6
29	55,6	17,2	9,8
30	47,2	17,7	11,4
↓			
<b>CÁLCULOS (TLV TWA=2 ppm)</b>			
Ci (ppm)	23,4		
C8 (ppm)	13,43		
D	<b>2,1</b>		

Fuente: Milton Barrionuevo (2015)

#### 4.2.8. Resultados de evaluación de percloro etileno

**Cuadro 35. RESULTADO EVALUACIÓN DE PERCLOROETILENO EN EL LAVADO DE SUELAS DE POLIURETANO**

**TAREA: LAVADO**

Tiempo de exposición: 220 segundos (3,66 min)

Número de exposiciones en la jornada: 120

Tiempo de la medición: toda la tarea.

<b>Riesgo potencial</b>			
Inhalación.			
↓			
<b>MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN</b>			
Nº	Ci (ppm)	Ci (ppm)	Ci (ppm)
1	21,1	66,4	49
2	42	62,2	74,3
3	41,9	68,9	75,7
4	68	71,5	70,3
5	80,3	73,7	68,6
6	75,4	76,5	95,7
7	66,3	85,8	117
8	66,3	82,2	123,6
9	63,3	89,8	121,1
10	57,4	91	78,9
11	55,2	83	51,5
12	58,3	76,8	58,7
13	61	68,8	73,2
14	60,9	60,1	79,9
15	61,3	55,2	74,9
16	65,2	53,6	65,5
17	76,1	52,9	59,1
18	85,2	66,2	56,8
19	102,6	78,5	91,8
20	123,9	80,4	113
21	83,7	96,2	110,7
22	43,3	94,7	107,3
↓			
<b>CÁLCULOS (TLV TWA=2 ppm)</b>			
Ci (ppm)	74,30		
C8 (ppm)	74,40		
D	<b>1,31</b>		

**Fuente:** Milton Barrionuevo (2015)

#### 4.2.9. Resultados de evaluación de tolueno

**Cuadro 36.** RESULTADO EVALUACIÓN DE TOLUENO EN LA PINTURA DE SUELAS DE POLIURETANO

**TAREA: PINTURA**

Tiempo de exposición: 250 segundos (4,16 min)

Número de exposiciones en la jornada: 115

Tiempo de la medición: toda la tarea.

<b>Riesgo potencial</b>			
Inhalación.			
↓			
<b>MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN</b>			
Nº	Ci (ppm)	Ci (ppm)	Ci (ppm)
1	20,4	10,6	18,4
2	21,9	9,9	15,7
3	24,3	8,7	13,3
4	22,4	8,1	13,3
5	18,7	8	13
6	17,8	9,1	12,5
7	16,8	10,8	14,1
8	16	14,5	15,1
9	14,4	13,6	14,1
10	12,9	12,5	13,5
11	15,8	14,2	14
12	14,3	15,7	14,1
13	14	14,3	13,9
14	14	13,7	13
15	18	13,7	13,7
16	23,4	15,3	15,2
17	20,7	13,6	15,6
18	16,6	12,5	16,5
19	14,1	11,3	16,3
20	16	12,2	13,2
21	14,6	14	12,5
22	12,3	13,9	15,3
23	12	12,6	16,7
24	12	10,9	18,4
25	13,1	10,1	15,9
↓			
<b>CÁLCULOS (TLV TWA=2 ppm)</b>			
Ci (ppm)	14,6		
C8 (ppm)	14,6		
D	<b>0,4</b>		

**Fuente:** Milton Barrionuevo (2015)

### 4.3. Resultados global

**Cuadro 37. RESULTADO GLOBAL  
EVALUACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES**

Puesto	Dosis THF	Dosis Óxido de Etileno	Dosis Oxido de propileno	Dosis Percloro etileno	Dosis Tolueno	Dosis Total
INYECCIÓN	0,016	0,07	2,1	0	0	2,19
LAVADO	0	0	0	1,31	0	1,31
PINTURA	0	0	0	0	0,4	0,4

**Fuente:** Milton Barrionuevo (2015)

**Análisis del Resultado:** Según el Cuadro 37 se observa la presencia de cinco compuestos orgánicos volátiles COVs, de los cuales el Óxido de propileno tiene una mayor dosis, en la fase de inyección de las suelas.

**Interpretación:** La sección de inyección es el área que más criticidad presenta en cuanto a niveles de contaminación pues la presencia de diferentes compuestos volátiles 2,19% sugiere que es necesario que la empresa le dé la atención apropiada a esta situación para minimizar estos niveles que afectan a la salud de los trabajadores en base a la aplicación de un sistema de prevención de los efectos causados en la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cia.Ltda., por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano.

### 4.4. Verificación de hipótesis

Para la solución del problema planteado, se trabaja con la prueba estadística del Chi-Cuadrado, que se utiliza para evaluar hipótesis correlacionales que relacionan dos variables categóricas.

#### a.- Hipótesis alternativa

Los compuestos orgánicos volátiles de la fabricación de suelas de poliuretano inciden en la salud laboral de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

## **b.- Hipótesis nula**

Los compuestos orgánicos volátiles de la fabricación de suelas de poliuretano no inciden en la salud laboral de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

### **Variable independiente**

**Pregunta de la encuesta N. 12:** ¿Considera usted que el ambiente de trabajo (ventilación, iluminación y temperatura) es el adecuado para el desarrollo de sus funciones?

### **Variable dependiente**

**Pregunta de la encuesta N. 6:** ¿Considera que puede desarrollar enfermedades profesionales a causa del ambiente de trabajo en el que se desenvuelve?

### **Nivel de significancia**

El nivel de significancia con el que se trabajó es de 5%

### **Elección de la prueba estadística Chi cuadrado**

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - [E])^2}{E}$$

**En donde:**

$\Sigma$ = Sumatoria

O= datos observados

E= datos esperados

**a. Combinación de frecuencias**

**Cuadro 38.** Frecuencias Observadas

PREGUNTA	RESPUESTA		TOTAL
	SI	NO	
¿Considera usted que el ambiente de trabajo (ventilación, iluminación y temperatura) es el adecuado para el desarrollo de sus funciones?	32	18	<b>50</b>
¿Considera que puede desarrollar enfermedades profesionales a causa del ambiente de trabajo en el que se desenvuelve?	14	36	<b>50</b>
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Cuadro. 14, 20

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

**b. Cálculo de las frecuencias esperadas**

$$Fe = \frac{\text{Total o marginal de renglón} (\text{Total o marginal de columna})}{N}$$

$$Fe = \frac{(50)(46)}{100}$$

$$Fe = \frac{2300}{100}$$

$$Fe = 23$$

**Cuadro 39.** Frecuencias Esperadas

PREGUNTA	RESPUESTA		TOTAL
	SI	NO	
¿Considera usted que el ambiente de trabajo (ventilación, iluminación y temperatura) es el adecuado para el desarrollo de sus funciones?	23	27	<b>50</b>
¿Considera que puede desarrollar enfermedades profesionales a causa del ambiente de trabajo en el que se desenvuelve?	23	27	<b>50</b>
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Cuadro 33

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

### c. Cálculo del grado de libertad

El grado de libertad es igual a la multiplicación del número de las filas menos uno por el número de las columnas menos uno así:

$$GI = (F-1) (C-1)$$

$$GI = (2-1) (2-1)$$

$$GI = (1) (1)$$

$$GI = 1$$

Dónde:

**GI= grados de libertad**

**C= Columnas de la tabla**

**F= Hilera de la tabla**

Entonces se tiene que  $GI = 1$ ; y el nivel de significación  $\alpha = 0,05$ ; en la tabla H de distribución Chi cuadrado que equivale a 3,84 (**Ver anexo**):

### d. Cálculo Matemático

**Cuadro 40.** Chi 2

O	E	O - E	(O - E) <sup>2</sup>	(O - E) <sup>2</sup> /E
32	23	9	81	3,5217
14	23	-9	81	3,5217
18	27	-9	81	3,0000
36	27	9	81	3,0000
			X	13,0435

**Fuente:** Cuadros 34 y 35

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

### Decisión

El valor  $X_1 = 13,0435$  mayor a  $X_2 = 3,84$  y de acuerdo a lo establecido **se acepta** la hipótesis alterna o positiva, es decir: Los compuestos orgánicos volátiles de la fabricación de suelas de poliuretano inciden en la salud laboral de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda.

## CONCLUSIONES

1. Se determinó el estado de salud de los trabajadores que fabrican suelas de poliuretano en la empresa La Fortaleza Cia. Ltda, con la aplicación del test de salud total de LANGNER AMIEL, obteniendo los siguientes resultados: índice de morbilidad que determina la frecuencia de que ocurra una enfermedad de tipo rinitis de 32%; afectaciones como faringitis 24%, conjuntivitis 16% e insuficiencia renal 4%.
2. Se evaluaron los compuestos orgánicos volátiles en el sistema de trabajo de fabricación de suelas de poliuretano en la empresa la Fortaleza, utilizando la norma UNE-EN-482 UNE-EN-689 (Cf. Cuadro 37).
  - En el Cuadro 34 la actividad de Inyección de Suelas determina valores de la Dosis > de 1 por valores de Dosis de Óxido de propileno de 2,1. Sobrepasando el límite recomendado.
  - En el Cuadro 35 Resultados evaluación Percloro etileno en la actividad de Lavado determina valores de la Dosis > de 1 por valores de Dosis de Percloro etileno de 1,31. Sobrepasando el límite recomendado.
  - En el Cuadro 36 la actividad de Pintura determina valores de la Dosis menor a 0,5 por valores de Dosis de Tolueno de 0,4. Sin sobrepasar el límite recomendado pero quedando al límite de los valores exigidos para jornada de 8 horas.

## RECOMENDACIONES

- Considerando los factores de riesgos químicos detectados como críticos, se fundamentó el desarrollo de un programa de prevención de salud ocupacional en la empresa la Fortaleza, el mismo que se presenta a continuación.
- Por resultados de *Dosis total*  $> 1$ , se recomienda determinar medidas de control inmediatas en los puestos de trabajo determinados como críticos por presencia de compuestos orgánicos volátiles, debiendo mejorar la circulación de aire en el área del módulo central de Inyección de Suelas y en la parte del área de lavado.
- Se recomienda capacitar a los trabajadores en el uso del equipo de protección personal y enfermedades de trabajo por sustancias químicas.
- Pese a que los valores de la Dosis fue  $< 1$  se recomienda realizar un diagnóstico detallado del área de pintura debido al uso de disolventes en mezcla.

## **CAPÍTULO V**

### **PROPUESTA**

#### **5.1. Tema**

Sistema de prevención de los efectos causados en la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cia.Ltda., por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano.

#### **5.2. Antecedentes de la propuesta.**

Según (UGT-Madrid, 2014) las sustancias química peligrosas son aquellas que pueden producir un daño a la salud de las personas o un perjuicio al medio ambiente.

De las evaluaciones de los compuestos orgánicos volátiles realizados, analizando los indicadores de morbilidad y considerando la no implementación de equipos de protección personal, los accidentes producidos como consecuencia del desconocimiento de los riesgos, la falta de capacitación, no disponer de un programa de prevención de sustancias peligrosas, el poco conocimiento de las afectaciones a la salud se puede asegurar que se trabaja en una área insegura.

De acuerdo a (INSHT, 2014) cuando se procede a la evaluación de contaminantes en un lugar de trabajo se obtienen valores numéricos que expresan las concentraciones presentes de aquéllos. Estos datos, junto con el tiempo durante el cual las personas están en contacto con los contaminantes configuran lo que se entiende por exposición. En ciertos casos deben ser tenidos en cuenta otros datos complementarios como son el tipo de trabajo y hábitos personales. La comparación de la exposición al contaminante con lo propuesto en el criterio de valoración define el riesgo para la salud según este propio criterio de valoración.

### **5.3. Justificación.**

Como consecuencia del análisis de los riesgos existentes por el manejo de los compuestos orgánicos volátiles se pudo determinar que pueden ser fatales y de los antecedentes detallados con anterioridad; es necesario diseñar un Sistema de prevención de los efectos causados en la salud ocupacional por los compuestos orgánicos volátiles.

Para la elaboración de este Sistema de prevención se toma en consideración especialmente los procesos de: Inyección, lavado y pintura, de tal forma que el control se lo realice en todas las fases, detallando los peligros y las consecuencias que puedan provocar.

### **5.4. Objetivos**

#### **5.4.1 Objetivo General**

Diseñar un Sistema de prevención de los efectos causados en la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cia.Ltda., por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano.

#### **5.4.2. Objetivos Específicos**

1. Determinar las acciones de control a los factores de riesgo crítico en la fabricación de suelas de poliuretano.
2. Definir las actividades de control de los trabajadores en la fabricación de suelas de poliuretano.
3. Desarrollar el procedimiento del uso de equipos de protección personal en la fabricación de suelas de poliuretano.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>		<b>Código:</b>	<b>Página:</b>
La Fortaleza Cia.Ltda.		SPSO – COV 001	1 de 24
<b>Documento:</b> Introducción			
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015		<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016			
<b>Aprobación:</b> Gerencia General			

**Sistema de prevención de los efectos causados en la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cia.Ltda., por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano**

### **Introducción**

El Sistema de prevención de los efectos causados en la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cia.Ltda..., por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano procura fomentar el completo bienestar biológico, psicológico y social de sus colaboradores en el entorno de trabajo, proveyendo un lugar de trabajo seguro y confortable. La identificación de los probables riesgos en el desarrollo de las actividades laborales y la reducción de su ocurrencia, son prioridades. Así como el cumplimiento de la Leyes Ecuatorianas y las internacionales suscritas y ratificadas por el país.

### **Objetivo**

Establecer un Sistema que contemple las medidas preventivas para la fabricación de suelas de poliuretano, que precautele la salud ocupacional frente a las posibles afecciones provocadas por los compuestos orgánicos volátiles.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>		<b>Código:</b>	<b>Página:</b>
La Fortaleza Cia.Ltda		SPSO – COV 001	2 de 24
<b>Documento:</b> Alcance			
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015		<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016			
<b>Aprobación:</b> Gerencia General			

### Alcance

- Este Sistema de Prevención se determina para la fabricación de suelas de poliuretano más no para puestos administrativos.
- Este Sistema de Prevención esta direccionado a la gestión de riesgos químico en la fuente, en el medio y en receptor.
- Este instructivo toma en consideración la evaluación por inhalación, según UNE-EN 689, del INSHT la NTP 320: Umbrales olfativos y seguridad de sustancias químicas peligrosas, NTP 336: Absorción de sustancias químicas por la piel, NTP 663: Propiedades fisicoquímicas relevantes en la prevención del riesgo químico, NTP 808: Exposición laboral a agentes químicos. NTP 553: Agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración (I), NTP 554: Agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración (II), NTP 555: Agentes químicos: estrategias de muestreo y valoración (III) y los siguientes requisitos:
  - ✓ Decreto 2393 Art. 15 Numeral 2 literal a) y b).
  - ✓ Decreto 2393 Art. 64 sobre los valores de exposición máximos permisibles.
  - ✓ Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo III, Art. 11, Literal b) y c).
  - ✓ Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, Art. 1 literal b).

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>		<b>Código:</b>  SPSO – COV 001	<b>Página:</b>  3 de 24
La Fortaleza Cía. Ltda			
<b>Documento:</b> Marco Referencial			
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015		<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016			
<b>Aprobación:</b> Gerencia General			

### **Marco Referencial**

Las actividades de la empresa La Fortaleza Cía. Ltda están enmarcadas en las regulaciones Ecuatorianas aplicables de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial; y adicionalmente políticas, procedimientos y estándares vigentes.

### **Definiciones Generales**

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

**Riesgo:** Posibilidades de pérdida y el grado de probabilidad de que ocurra, la posibilidad de daño físico, lesión, enfermedad o pérdida.

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

**Enfermedad Ocupacional:** Cualquier condición anormal o desorden diferente a una lesión ocupacional, producto de la exposición a factores vinculados al ambiente de trabajo, ocasionados por inhalación, digestión y absorción o contacto.

**Seguridad Industrial:** Es una ciencia multidisciplinaria que se encarga de la prevención de accidentes de trabajo.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>		<b>Código:</b>  SPSO – COV 001	<b>Página:</b>  4 de 24
La Fortaleza Cía. Ltda			
<b>Documento:</b> Definiciones Generales			
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015		<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016			
<b>Aprobación:</b> Gerencia General			

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

**Solventes:** Son aquellos productos químicos que constituidos por elementos y sustancias que al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión pueden provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas. Depende del grado de concentración y tiempo de exposición pueden tener efectos irritantes, asfixiantes, anestésicos, narcóticos, tóxicos, sistémicos, alergénicos, neumoconióticos, carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos.

**Agente tóxico:** Cualquier sustancia, elemento o compuesto químico que, absorbido por el organismo, es capaz de producir un daño, aun a bajas dosis.

**Agente químico:** Elemento, sustancia o compuesto químico, natural o sintético, presente en cualquier situación de exposición.

**Filtro:** Material poroso o dispositivo a través del cual se hace pasar un fluido para limpiarlo de impurezas o separar ciertas sustancias.

**COVs:** Compuestos orgánicos volátiles

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b> SPSO – COV 001	<b>Página:</b> 5 de 24
La Fortaleza Cía. Ltda		
<b>Documento:</b> Responsabilidades		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

### **Responsabilidades**

- **Gerencia General.-**

Establecer compromiso y liderazgo para proteger la salud de los trabajadores. Participación y provisión de recursos necesarios para aplicación del Sistema.

- **Servicio médico/enfermería.-**

Trabajar en coordinación con el Responsable de Seguridad para la implementación-ejecución del Sistema de prevención de sustancias peligrosas producidas por compuestos orgánicos volátiles. Las funciones y competencia de los Servicios Médicos y de Enfermería son:

- ✓ Colaborar con la identificación y valoración del personal expuesto a probables riesgos de trabajo.
- ✓ Evaluar y mantener el estado de salud de los empleados.
- ✓ Realizar chequeos rutinarios del estado de salud de los empleados y el seguimiento específico en trabajadores expuestos a un riesgo ocupacional en particular.
- ✓ Elaboración, actualización, mantenimiento y mejoramiento de registros médicos.
- ✓ Analizar la información médica y presentar informes periódicos según los requerimientos del Responsable o Comandante del grupo aéreo.

- **Trabajadores.-**

- ✓ Deberán cumplir con el contenido del programa y las recomendaciones del responsable de Seguridad y de las observaciones que determine el médico.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>		<b>Código:</b>	Página:
La Fortaleza Cía. Ltda		SPSO – COV 001	6 de 24
<b>Documento:</b> Medicina Preventiva			
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015		<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016			
<b>Aprobación:</b> Gerencia General			

### **Medicina Preventiva**

Evaluaciones médicas iniciales a los postulantes en proceso de ingreso a la empresa y chequeos médicos anuales para los trabajadores.

- **Objetivos**

- ✓ Identificar patologías preexistentes.
- ✓ Reconocer factores de riesgo y enfermedades por edad, género y lugar de trabajo, a través de exámenes específicos.

- **Exámenes Pre Ocupacionales y Ocupacionales:**

Exámenes de laboratorio:

- ✓ Biometría Hemática y Determinación de grupo y factor sanguíneos.
- ✓ Química Sanguínea: Urea, Glucosa, Creatinina, Ácido Úrico.
- ✓ Perfil Lipídico: Colesterol, Triglicéridos, HDL, LDL.
- ✓ Radiografías AP y Lateral de Tórax.
- ✓ Valoraciones médica clínica y Oftalmológica-Optométrica.

Para el personal femenino menor de 40 años se realizarán los mismos exámenes y valoraciones que para los hombres menores de 45 años, a los cuales se sumará: Pap test, Valoración ginecológica, y Prueba de embarazo.

A demás de lo establecido en los párrafos anteriores, para el personal mayor de 40 años se realizará lo siguiente: Densitometría ósea. (Hombres y mujeres) y PSA, antígeno prostático específico (hombres).

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b>  SPSO – COV 001	<b>Página:</b>  7 de 24
La Fortaleza Cía. Ltda		
<b>Documento:</b> Medicina Preventiva		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015		<b>Revisión N°:</b>
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

- **Exámenes Ocupacionales:**

Estos exámenes comprenderán las mismas pruebas de laboratorio y evaluaciones de los chequeos Pre ocupacionales (excepto prueba de embarazo) y serán realizados cada 2 años. Las evaluaciones clínicas son responsabilidad del médico prevencionista.

- **Prevención del riesgo cardiovascular y cerebro vascular**

Estrategias de Concienciación que informen y motiven al personal, basadas en distintos tópicos como:

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

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>		<b>Código:</b>  SPSO – COV 001	<b>Página:</b>  8 de 24
La Fortaleza Cía. Ltda			
<b>Documento:</b> Evaluación de Riesgo Químico			
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015		<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016			
<b>Aprobación:</b> Gerencia General			

### **Evaluación de Riesgos Químicos**

Son funciones del responsable de seguridad y salud de la empresa:

- Identificar los probables riesgos químicos producto de la interrelación entre el trabajador y su estación de trabajo, máquinas o su ambiente de trabajo periódicamente en la zona de elaboración de suelas de poliuretano. Utilizará la información generada en campo por los trabajadores del resumen de los formatos de inspección, incidentes críticos y las inspecciones de actos y condiciones inseguras.
- Dará los lineamientos necesarios a la gerencia general para que el personal de la zona de abastecimiento de combustible requiera cambio de acuerdo a la evaluación por inhalación, según UNE-EN 689, del INSHT la NTP 320: Umbrales olfativos y seguridad de sustancias químicas peligrosas.

La frecuencia de las evaluaciones de riesgo será bianual, necesaria para presentar como documento habilitante en la renovación del Reglamento de Seguridad y Salud de la empresa. Se tomará en cuenta los siguientes factores de riesgo químico de acuerdo a los compuestos orgánicos volátiles de estudio:

- De acuerdo a la forma como se presenta la sustancia:
  - ✓ Líquidos: Tienen dos riesgos: el posible contacto y el vapor, ya que donde hay líquidos hay vapor.
  - ✓ Gaseosos: Gases y vapores. Tienen gran capacidad de dispersión.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>		<b>Código:</b>	<b>Página:</b>
La Fortaleza Cía. Ltda		SPSO – COV 001	9 de 24
<b>Documento:</b> Evaluación de Riesgo Químico			
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015		<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016			
<b>Aprobación:</b> Gerencia General			

- De acuerdo al efecto que produzcan las sustancias en el organismo:
  - ✓ **Irritantes:** Gases lacrimógenos, Cloro. Causan irritación al tracto respiratorio, ojos y piel. Avisan al riesgo.
  - ✓ **Asfixiantes:** Pueden producir: efectos sobre el ambiente (N, H, Ar) o efectos sobre la persona (CO, HCN)
  - ✓ **Anestésicos y Narcóticos:** Actúan sobre el sistema nervioso: Hidrocarburos.
  - ✓ **Productores de efectos sistémicos:** Afectan cualquier sistema del organismo.
  - ✓ **Productores de cáncer:** Cloruro de Vinilo (PVC), anilina, caucho, Asbesto.

En caso de requerir ensayos especiales el responsable de seguridad lo dispondrá previa consulta con el comandante del grupo aéreo.

<p align="center"><b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b></p>	<p><b>Código:</b></p>	<p>Página:</p>
<p>Proceso de Inyección/Desmolde, Lavado y Pintura</p>	<p>SPSO – COV 001</p>	<p>10 de 24</p>
<p><b>Documento:</b> Objetivo, Metodología y acciones de Control</p>		
<p><b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015</p>	<p><b>Revisión N°:</b></p>	
<p><b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016</p>		
<p><b>Aprobación: Gerencia General</b></p>		

**Objetivos.-**

- Mitigar la generación de COVs durante la jornada de trabajo.
- Atenuar los factores causados por el contenido de trabajo.

**Metodología.-**

El siguiente Cuadro explica la metodología recomendada.

**Cuadro 41.** Proceso de Inyección

Proceso	Puesto	Sustancia Química a ser analizada	Riesgo detectado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inyección y desmolde</li> <li>• Lavado</li> <li>• Pintura</li> </ul>	Inyector	Oxido de propileno UNE-EN-482 UNE-EN-689	<b>Químico (COVs)</b>
<b>MÉTODOS DE CONTROL</b>			
<b>Medidas técnicas</b>			
<b>En la Fuente:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El área tiene una ventilación inadecuada.</li> <li>2. Los extintores de fuego deben estar en condición operable y disponible.</li> </ol>			
<b>En el medio:</b> Reingeniería del área para mejorar la circulación del aire.			
<b>En el trabajador:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El personal debe estar capacitado y proactivo para cumplir los procedimientos de seguridad.</li> <li>2. El personal debe cumplir con la utilización de Equipos de Protección Personal para minimizar los riesgos.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección para Ojos ANZI Z87                                     <div style="text-align: center;">  </div> </li> <li>• Si se utiliza guantes anti vibraciones estos deben cumplir con la norma 42:2003 en ISO10819.                                     <div style="text-align: center;">  </div> </li> <li>• Botas de seguridad ASTM 2413                                     <div style="text-align: center;">  </div> </li> <li>• Utilización de mascarilla de seguridad Normas UNE-EN correspondientes al AEN/CTN 81/SC1 sobre: Protección respiratoria en función del contaminante.                                     <div style="text-align: center;">  </div> </li> </ul> </li> <li>3. El personal debe seguir el plan de capacitación PC – 001.</li> <li>4. Implementar pausas activas (actividades recreativas y de integración social)</li> <li>5. Implementar pausas pasivas (tiempo de descanso sin ninguna actividad)</li> </ol>			

Elaborado por: Barrionuevo (2015)

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b>  SPSO – COV 001	<b>Página:</b>  11 de 24
Proceso de Inyección/Desmolde, Lavado y Pintura		
<b>Documento:</b> Uso de equipos de protección personal EPP		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

**Objetivo.-** Proveer a los trabajadores y verificar la utilización adecuada del equipo de protección personal.

**Metodología.-**

- **Obligatoriedad del uso de EPP.**

El responsable de seguridad elabora periódicamente listados con tareas que impliquen la utilización obligatoria de equipos de protección. Se insiste que el EPP es uso obligatorio que de acuerdo al análisis de ocupaciones, tareas, o zonas de trabajo definan como necesarios para evitar o reducir los posibles daños a los trabajadores.

La aplicación de la obligatoriedad de los EPP se hará de acuerdo con los criterios establecidos en el Real decreto 773/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por parte de los trabajadores. Para cada EPP se tomarán en cuenta los riesgos debido a su uso por ejemplo: incomodidad, molestia, adaptación alteración de la función debido al envejecimiento, insuficiencia por mala elección del equipo, por mala utilización, suciedad, desgaste, deterioro,...

- **Entrega y recepción de los EPI**

El responsable de seguridad instruirá a todo el personal sobre los beneficios del uso correcto de los EPP, y que órganos protege cada uno en específico.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b>	Página:
	SPSO – COV 001	12 de 24
Proceso de Inyección/Desmolde, Lavado y Pintura		
<b>Documento:</b> Uso de equipos de protección personal EPP		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

Todos los EPP son proporcionados por la empresa a sus trabajadores en forma gratuita. Cuando el trabajador tenga que sustituir por deterioro o por cambio de actividad, tendrá que informar al responsable de seguridad, el mismo que suministrará el nuevo equipo, es obligatorio llevar un registro de control de uso.

En caso de alguna avería del EPP por descuido, irresponsabilidad de parte del usuario, la empresa le descontará su valor.

Cuando ingresa una persona nueva a la empresa o hay transferencia de puesto el jefe de SST debe entregarles los EPP previa capacitación.

- **Catálogo de EPP**

El responsable de seguridad en concordancia con el responsable del riesgo confeccionará un catálogo de los EPP de manera que en un documento se observe sus características, prestaciones, condiciones de uso óptimo, prohibiciones de uso, fotografía del elemento.

- **Comprobación del estado de los EPP**

Es responsabilidad del trabajador usar correctamente el EPP, mantenerlo siempre en correcto estado y solicitar su sustitución cuando está deteriorado.

Periódicamente el responsable de riesgos hará una revisión del estado de los EPP que están en uso, en caso de deterioro o avería lo sustituirá.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b>  SPSO – COV	<b>Página:</b>  13 de 24
	001	
<b>Documento:</b> Uso de equipos de protección personal EPP		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

- **Incumplimiento del uso con los EPI**

Es obligación del responsable de seguridad mentalizar al personal sobre la necesidad de usar para preservar su vida de accidentes, para esto utilizará información sobre riesgos, análisis de puestos, datos de accidentabilidad producido dentro o fuera de la empresa. Si es necesario debe realizar entrevistas con los infractores. Si alguno de estos aducen algún problema físico enviar al servicio médico para que estudie el caso.

- **Sanciones**

La falta de cumplimiento del presente procedimiento, involucrará sanciones que están establecidas en el reglamento interno de SST de la empresa.

- **Registros a usarse**

**Cuadro 42.** Registro de entrega y recepción de EPP

Nombre	Cargo	EPI entregado	Fecha de entrega	Recepción averiado	Firma

**R1-UEPP**

**Gerencia General**

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b> SPSO – COV 001	<b>Página:</b> 14 de 24
Proceso de Inyección/Desmolde, Lavado y Pintura		
<b>Documento:</b> Revisión de cumplimiento del plan de manejo de sustancias peligrosas		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

**Objetivo.-** Desarrollar el procedimiento por medio del cual la Gerencia General revise el cumplimiento del programa de prevención de sustancias peligrosas

**Metodología.-**

- El responsable de seguridad realiza la convocatoria.
- La Gerencia general lidera las reuniones
- Registrar la asistencia
- El responsable de seguridad se encarga en desarrollar las actas.
- Las decisiones se elevaran a votación y su aprobación será con la mitad más uno.
- Previamente el responsable de seguridad convoca a sesión y se registra para que quede constancia del evento (usando registro adjunto R1-RGCP)

- En el Registro de Asistencia (ver registro adjunto R2-RGCP) se solicitan las firmas de las personas que intervengan en las reuniones de revisión.
- Es requisito indispensable que todos los participantes se encuentren presentes para llevar a cabo la revisión gerencial. Los participantes que no pudieren asistir deberán pedir previamente permiso a la gerencia general, quien firmará como constancia en el Registro de Asistencia en lugar de la persona ausente.

<p align="center"><b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b></p>	<p><b>Código:</b> SPSO – COV 001</p>	<p>Página: 15 de 24</p>
<p>Proceso de Inyección/Desmolde, Lavado y Pintura</p>		
<p><b>Documento:</b> Revisión de cumplimiento del plan de manejo de sustancias peligrosas</p>		
<p><b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015</p>	<p><b>Revisión N°:</b></p>	
<p><b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016</p>		
<p><b>Aprobación: Gerencia General</b></p>		

### Participantes

Los asistentes a las reuniones de Revisión Gerencial son:

- Gerente General.
- Subgerente
- Responsable de la seguridad aérea y terrestre
- El jefe de Sección

### Información para la revisión

- Lectura y conformidad del acta anterior.
- Resultados de Auditorías sobre los riesgos químicos
- Retroalimentación del trabajador: encuestas y entrevistas, reclamos presentados, soluciones a estos reclamos).
- Análisis de los indicadores
- Estado de las Acciones Correctivas, Preventivas

- Cambios que podrían afectar al plan de manejo de sustancias peligrosas. Se refiere a cambios mayores que impliquen por ejemplo: cambios de tecnología o de los procesos, o procedimientos.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b> SPSO – COV 001	<b>Página:</b> 16 de 24
Proceso de Inyección/Desmolde, Lavado y Pintura		
<b>Documento:</b> Revisión de cumplimiento del plan de manejo de sustancias peligrosas		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015		<b>Revisión N°:</b>
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

### **Reuniones para la revisión de la gerencia**

Se deberán realizar mensualmente el último viernes de cada mes la frecuencia de las reuniones de revisión, esta puede ser modificada por el Gerente General de acuerdo a la necesidad de mejora.

### **Resultados de la revisión**

Contendrá acciones a tomar con relación al cumplimiento de los planes o cronogramas establecidos, a la mejora del sistema de gestión de la calidad, a la mejora de procesos o productos, y a las necesidades de recursos.

Como resultado de la reunión de revisión gerencial se genera el registro acta de revisión gerencial (ver registro adjunto R3-RGCP).

### **Revisión de los indicadores**

De todos los temas de revisión gerencial, el más importante corresponde a los indicadores, por consiguiente se hace el seguimiento con la frecuencia definida en cada proceso.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b>  SPSO – COV 001	<b>Página:</b>  17 de 24
Proceso de Inyección/Desmolde, Lavado y Pintura		
<b>Documento:</b> Revisión de cumplimiento del plan de manejo de sustancias peligrosas		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

**Registros a usarse ANEXOS**

**Cuadro 43.** Revisión de cumplimiento del programa de prevención

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FORMATO</b>
<b>R1-RGCP</b>	Registro de la convocatoria a RG	Adjunto
<b>R2-RGCP</b>	Registro de Asistencia a RG	Adjunto
<b>R3-RGCP</b>	Acta de Revisión Gerencial	Adjunto

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

El Cuadro correspondiente a la revisión de cumplimiento del programa de prevención especifica los nombres de los registros y actas a ser utilizadas por los trabajadores,

**Cuadro 44.** Registro de Convocatoria  
**REUNIÓN DE REVISIÓN GERENCIAL**

**FECHA:** \_\_\_\_\_ **HORA:** \_\_\_\_\_ **N°:** \_\_\_\_\_

<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>

**R1-RGCP**

\_\_\_\_\_  
Gerencia General



<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b>  SPSO – COV 001	<b>Página:</b>  19 de 24
Proceso de Inyección/Desmolde, Lavado y Pintura		
<b>Documento:</b> Revisión de cumplimiento del plan de manejo de sustancias peligrosas		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

**Cuadro 46. Acta de Revisión**

REUNIÓN DE REVISIÓN GERENCIAL

**ACTA DE REVISIÓN**

**FECHA:** \_\_\_\_\_ **HORA:** \_\_\_\_\_ **N°:** \_\_\_\_\_

<b>N°</b>	<b>Temas a analizarse</b>	<b>Detalle de la revisión</b>	<b>Acciones a tomar</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha de ejecución</b>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

\_\_\_\_\_  
Gerencia General

**R3-RGCP**

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

La presente tabla permite poner a consideración los temas relevantes y las acciones a ejecutarse.

<p align="center"><b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b></p>	<p><b>Código:</b>  SPSO – COV 001</p>	<p>Página:  20 de 24</p>
<p align="center">Instructivo de Capacitación</p>		
<p><b>Documento:</b> Objetivo, Alcance, Responsabilidad</p>		
<p><b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015</p>	<p><b>Revisión N°:</b></p>	
<p><b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016</p>		
<p><b>Aprobación: Gerencia General</b></p>		

### **Objetivo**

El propósito de este procedimiento es definir los eventos, acciones, interfaces y responsabilidades destinados a la capacitación.

### **Alcance**

El alcance de este procedimiento va desde la identificación de las necesidades de capacitación hasta la capacitación y su documentación.

### **Responsabilidades**

- **De la Gerencia:** Coordinar recursos para capacitación constante.
- **De los trabajadores:** Asistir a las capacitaciones según disponga el cronograma desarrollado en este documento, y firmar el formato para registro y charlas de Capacitaciones (ver Anexo)
- **Del responsable de seguridad:** Asistirá, coordinara los eventos de capacitación y revisará los temas y contenidos de acuerdo al estudio de riesgos correspondiente.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b>  SPSO – COV 001	<b>Página:</b>  21 de 24
Instructivo de Capacitación		
<b>Documento:</b> Procedimiento General de Capacitación		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

### **Procedimiento General de Capacitaciones.**

- La secretaría de Recursos Humanos de la empresa elaborará la lista del personal que recibe la capacitación. .
- La certificación del entrenamiento es solicitada en la propuesta y debe constar de: actividades formativas, competencias a desarrollar, duración, contexto formativo, medios formativos, monitoreo y evaluación.
- Los asistentes reciben el conocimiento y luego del evento son evaluados por el capacitador con la ficha que emita el responsable de seguridad. Se evaluará la capacitación por aplicación de los conocimientos adquiridos en las actividades asociadas al proceso y el mejoramiento en los indicadores de gestión para lograr los objetivos en desarrollo de las actividades. Según el Formato de Evaluación de Percepción y calidad de Capacitación (ver anexo A) establecido en la propuesta.

### **Inducciones**

- Es política de la empresa dar una inducción de los factores de riesgo propios del puesto a los miembros recién contratados antes de que se integren a las labores designadas.,
- En caso de adquisición de nuevos equipos y maquinaria o nuevos procesos de trabajo, se deberá realizar una nueva inducción a todo el personal involucrado.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b> SPSO – COV 001	<b>Página:</b> 22 de 24
Instructivo de Capacitación		
<b>Documento:</b> Contenido		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

## CONTENIDO

El contenido está determinado de acuerdo a los exámenes de riesgo y a sugerencias del Comité de Seguridad y salud y consta de:

**Cuadro 47.** Cronograma de Capacitación

N°	TEMA	Tiempo (h)
1	Efectos a la salud producidos por los compuestos orgánicos volátiles	16
2	Hipervigilancia en el trabajo	8
3	Control, manejo de estrés y ambigüedad de rol	4
4	Comunicación formal e informal	4
5	Organización y exigencias del trabajo	4
6	Equipos de protección personal	16

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

El Cuadro precedente presenta los temas de capacitación que deben recibir los trabajadores de acuerdo a las horas de duración del tema a desarrollar.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b> SPSO – COV 001	<b>Página:</b> 23 de 24
Instructivo de Capacitación		
<b>Documento:</b> Anexos de Programa de Capacitación		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN Y CALIDAD DE CAPACITACIÓN.

Se detalla a continuación tomando en cuenta la facilidad de la operación

**Cuadro 48.** Procedimiento de Capacitación

NOMBRE DEL EVENTO	
FECHA	HORARIO
Señor participante como parte de las acciones de mejoramiento en los procesos de capacitación, para crecer como persona, en la búsqueda de su bienestar y de la empresa se le agradece llenar el siguiente formato:	
Califique de uno a cinco así: Malo (1), Regular (2), Aceptable (3), Bueno (4) y Excelente (5)	
<b>I. LOGÍSTICA</b>	<b>PUNTOS</b>
El salón usado fue adecuado para el desarrollo del evento	
Las ayudas audiovisuales fueron debidamente utilizados	
<b>II. ORGANIZACIÓN</b>	
La intensidad horaria fue suficiente para el desarrollo del contenido	
Los días y la hora de realización del evento fueron adecuados	
La selección del docente y el contenido del programa fue acertado	
La realización del evento fue oportuna para el normal desarrollo de sus actividades laborales	
<b>III. DESARROLLO DEL CURSO</b>	
Al inicio del evento académico se dieron a conocer los objetivos del mismo	
El programa desarrollado se ajustó al inicialmente establecido y divulgado	
Los conocimientos adquiridos en el salón de clase tienen aplicabilidad en su actividad laboral	
<b>MI AUTOEVALUACIÓN COMO ESTUDIANTE</b>	
Participación	
Asistencia	
Puntualidad	
Aprovechamiento del curso	
La relación con el docente se dio en términos de cordialidad y respeto	

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

La tabla antes descrita permite conocer si el procedimiento de capacitación al personal cumple con los objetivos trazados.

<b>SISTEMA DE PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS EN LA SALUD OCUPACIONAL POR LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>	<b>Código:</b>	Página:
	SPSO – COV 001	24 de 24
Instructivo de Capacitación		
<b>Documento:</b> Anexos de Programa de Capacitación		
<b>Fecha de Emisión:</b> 17 de Mayo de 2015	<b>Revisión N°:</b>	
<b>Fecha de Próxima revisión:</b> 17 de Mayo de 2016		
<b>Aprobación:</b> Gerencia General		

FORMATO PARA REGISTRO DE CHARLAS Y CAPACITACIONES.

**Cuadro 49.** Registro Instructivo de Capacitación

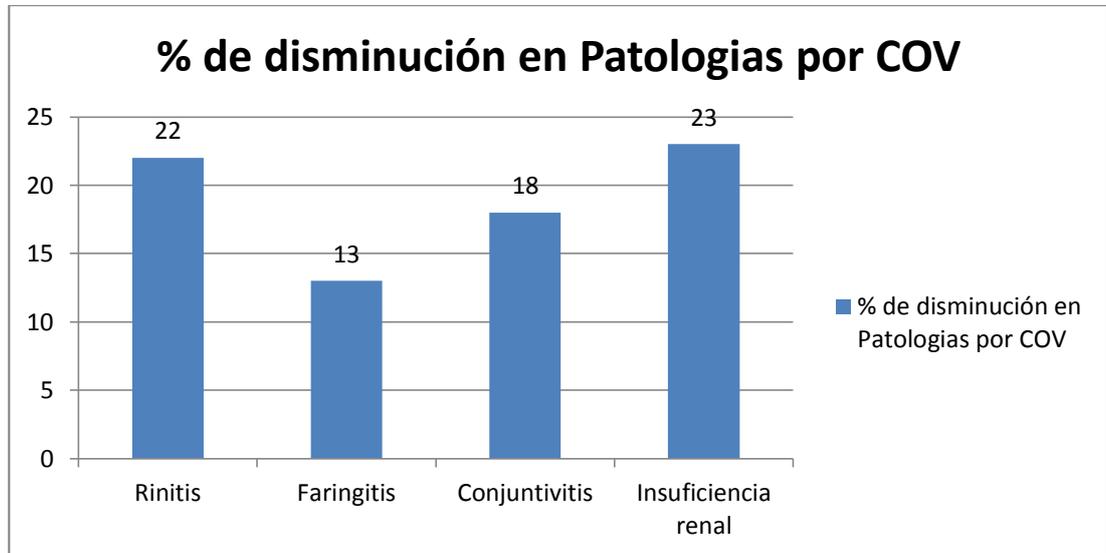
<b>FORMATO DE CAPACITACIÓN Y CHARLAS</b>  <b>LA FORTALEZA CÍA .LTDA.</b>			<b>SEGURIDAD</b>	
			<b>SALUD</b>	
			<b>AMBIENTE</b>	
			<b>OTRO</b>	
<b>NOMBRE</b>	<b>CÉDULA</b>	<b>CARGO</b>	<b>FIRMA</b>	
<b>RESPONSABLE</b>			<b>CAPACITADOR</b>	

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

El Cuadro anterior permite controlar la asistencia a la capacitación.

Luego de aplicar el Sistema de prevención de los efectos causados en la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cia. Ltda., se observó en las estadísticas del personal de salud y el encargado de Seguridad, una disminución del 22% de afectaciones de rinitis y de los demás trastornos que afectan al personal (faringitis, conjuntivitis e insuficiencia renal).

**Gráfico 29.** Análisis de la Variable % de Disminución de afectaciones a la salud por compuestos orgánicos volátiles



**Fuente:** Personal de Salud de la Empresa, Encargado de Seguridad  
**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

El gráfico anterior indica el porcentaje de la disminución de las afectaciones a la salud de los trabajadores producidas por los compuestos orgánicos volátiles.

- Según datos del responsable de seguridad existe una disminución sustancial de las afectaciones a la salud luego de la capacitación en temas de salud y seguridad.
- Los resultados denotan una leve tendencia lineal a la mejora en todas las afecciones pese al corto tiempo de evaluación, proyectándose a unos 12 meses una disminución aceptable.
- La respuesta del personal del grupo aéreo a las capacitaciones y medidas de control determinadas son de interés y aceptación.

### 5.5. Administración

El Sistema de prevención de los efectos causados en la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa La Fortaleza Cia.Ltda., por los compuestos orgánicos volátiles en la fabricación de suelas de poliuretano; tiene que ser administrado con efectividad, disciplina y compromiso, debe someterse a mejora continua a través de auditorías de control interna con una frecuencia semestral por el equipo de interno de logística y operaciones certificados y el representante de la Gerencia.

## 5.6. Previsión de la Evaluación

**Cuadro 50.** Previsión de la Evaluación

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
<b>1. ¿Para qué?</b>	Para alcanzar los objetivos de la investigación
<b>2. ¿De qué personas u Objetos?</b>	Personal operativo.
<b>3. ¿Sobre qué aspectos?</b>	Indicadores matriz de Operacionalización de variables
<b>4. ¿Quién, quiénes?</b>	Investigador
<b>5. ¿Cuándo?</b>	Junio a Noviembre 2014
<b>6. ¿Dónde?</b>	La Fortaleza Cía. Ltda.
<b>7. ¿Cuántas veces?</b>	Dos por compuesto volátil  Una encuesta
<b>8. ¿Qué técnicas de recolección?</b>	Observación IN SITU  Entrevista  Encuesta  Toma de muestras
<b>9. ¿Con qué?</b>	Monitor de gases múltiples MX6.  Entrevista  Encuesta
<b>10. ¿En qué situación?</b>	Horarios de trabajo

**Elaborado por:** Barrionuevo (2015)

## 5.7. Conclusiones

- Se concluye que la planta de producción de suelas de poliuretano de la fábrica La Fortaleza presenta un riesgo crítico de contaminación por la presencia de diferentes compuestos orgánicos volátiles.
- Se concluye además que el uso apropiado y adecuado de los equipos de protección personal en la planta de producción de la fábrica La Fortaleza será el puntal para erradicar definitivamente los problemas en la salud de los trabajadores de la empresa.
- Se concluye que la salud de los trabajadores de la fábrica La Fortaleza está siendo afectada por la inhalación de estos compuestos volátiles que emanan de la producción de las plantas de poliuretano.
- Se concluye que para el proceso de fabricación de suelas de poliuretano se llevará un control completamente eficiente el garantizará el manejo y conducción de los gases que la producción de suelas emana.
- Se concluye también que la aplicación inmediata de un sistema de prevención de los diferentes efectos que causan en la salud los compuestos orgánicos volátiles permitirá de forma inmediata garantizar la salud ocupacional de los trabajadores de la fábrica La Fortaleza.

## **5.8. Recomendaciones**

- Se recomienda a las autoridades de la fábrica La Fortaleza facilitar la capacitación del personal en cuanto al uso adecuado de los equipos de protección, seguridad personal y los procedimientos del programa de prevención de sustancias peligrosas de los compuestos orgánicos volátiles para que los riesgos disminuyan consecutivamente.
- Se recomienda al encargado de seguridad industrial de la empresa La Fortaleza realizar a tiempo el abastecimiento de los diferentes equipos de protección personal para los trabajadores.
- Se recomienda el seguimiento continuo de los procesos de prevención de riesgos para dinamizar su ejecución y aplicación en cada uno de los puestos de trabajo de la empresa La Fortaleza.
- Se recomienda al personal de la fábrica La Fortaleza el cumplimiento estricto de los procedimientos de prevención y seguridad para minimizar los riesgos de enfermedades profesionales por inhalaciones de compuestos orgánicos volátiles.
- Se recomienda al departamento de seguridad de la fábrica La Fortaleza la aplicación de las sanciones correspondientes en el caso de incumplimiento de las normas de seguridad por parte de los trabajadores.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, Jacob. 2006.** Evaluación del riesgo para la salud humana asociado a la exposición del BTEX en la gasolinera de Quitigo. *Riesgo químico*. Quito, Pichincha, Ecuador : s.n., 16 de Septiembre de 2006.
- Aguiar, Fernando, Bernaloa, Angel y Galvez, Patricio. 2010.** *Guía de Riesgo Químico*. Madrid, España : s.n., 16 de Septiembre de 2010.
- ANCHALUISA, A. 2011.** *Propuesta para un sistema integrado de gestión (calidad, ambiente y seguridad) para las operaciones de manejo de combustible de la empresa ecuafuel en el aeropuerto Mariscal Sucre*. Universidad Central del Ecuador. Quito : s.n., 2011.
- Anchaluisa, Angel. 2011.** *Propuesta para un sistema integrado de gestión (calidad, ambiente y seguridad) para las operaciones de manejo de combustible de la empresa ecuafuel en el aeropuerto mariscal sucre*. Quito : Univesidad Central del Ecuador, 2011.
- Anichiárico, Rafael. 2000.** Administración de Riesgos Profesionales. [aut. libro] SURATEP. *Gerencia de Prevención de Riesgos*. Medellín : Litotipo, 2000, pág. 10.
- CARRASCO, H. 2012.** Definiciones ABC. [En línea] 2012. [Citado el: 2 de Enero de 2014.] <http://www.definicianc.com/sopcial/accidente-de-trabajo.php#ixzz2mznY2OfO>.
- Carrasco, Humberto. 2014.** Definiciones A B C. [En línea] 2 de Enero de 2014. <http://www.definicionabc.com/social/accidente-de-trabajo.php#ixzz2mznY2OfO>.
- Corporation tecnology . 1982.** *Tecnología*. Washington, Estados Unidos : s.n., 1982.
- Díaz, Rafaél. 2007.** *Guía Práctica Para la Prevención de Riesgos Laborales*. Valladolid : Lex Nova, 2007. pág. 396.
- DILBH. 2010.** Gestion de riesgos laborales. [En línea] 5 de Enero de 2010. [Citado el: 12 de Junio de 2014.] <http://www.es.scribd.com/doc24814727/Gestion-de-riesgos-laborales>.
- Drcalderonlabs. 2015.** Acerca de Nosotros: drcalderonlabs.com. *drcalderonlabs.com Web site*. [En línea] 12 de 04 de 2015. [http://www.drcalderonlabs.com/Metodos/Analisis\\_De\\_Aguas/Toma\\_De\\_Muestras.htm](http://www.drcalderonlabs.com/Metodos/Analisis_De_Aguas/Toma_De_Muestras.htm).
- DUBOS, Rene. 2008.** *El espejismo de la Salud*. Mexico : Siglo XXI, 2008. pág. 311. ISBN/ 9681608798, 9789681608798.
- ECOGUIA. 2010.** Compuestos organicos volatiles. [En línea] 2010. [Citado el: 5 de Junio de 2014.] [http://www.ecoguiagratis.com/blog/componentes-organicos-volatiles/..](http://www.ecoguiagratis.com/blog/componentes-organicos-volatiles/)
- Elcomercio. 2015.** Acerca de Nosotros: elcomercio.com. *elcomercio.com Web Site*. [En línea] 07 de 07 de 2015. <http://www.elcomercio.com/actualidad/enfermedades-laborales-iess-ecuador-lumbalgia.html>.

- EUROPEA, UNION. 2009.** *Riesgos químicos*. Madrid : Publicaciones Continental Word, 2009.
- Fernandez, Manuel. 2009.** *Análisis y descripción de puestos de trabajo: teoría, métodos y ejercicios*. Barcelona : Ediciones Díaz de Santos, 2009. pág. 56.
- Fernandez, Ricardo. 2008.** *Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados: Conceptos para*. Alicante : Club Universitario, 2008. pág. 185.
- FERNICOLA, Nilda. 2012.** *Guía de Evaluación del Riesgo*. Medellín : Publicaciones Columbia, 2012.
- Fernicola, Nilda. 2012.** *Guía de Evaluación del Riesgo*. [aut. libro] Fernicola Nilda. *Guía de Evaluación del Riesgo*. Medellín : Publicaciones Columbia, 2012, pág. 53.
- Ferrado, Gustavo. 2002.** *Guía Técnica Administrativa de Investigación*. Quito : Compañía Editorial Continental, 2002, pág. 229.
- FLORIA, Pedro Mateo, GONZALEZ, Agustín y GONZALES Maestre, Diego. 2008.** *Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid : Fundación Cofemetal, 2008. ISBN/84-9616169-81-2.
- García, Felipe. 2014.** *Diccionario Médico*. [aut. libro] García Nieto. México : Publicaciones Santa Fe, 2014, pág. 3.
- Grau, Mark y Domingo, Leopoldo. 2001.** *Riesgo laboral*. México : Publicaciones San Luis, 2001, pág. 9.
- Guentheret, Smith y Rudd, Karl. 1995.** *Compuestos volátiles*. Washington, Estados Unidos : s.n., 17 de Noviembre de 1995.
- GUTIERREZ Strauss, Ana María. 2011.** *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional*. Bogotá : Imprenta Nacional de Colombia, 2011. ISBN 978-958-8361-71-0.
- HENAO, Fernando. 2007.** *Salud ocupacional*. s.l. : Ecoediciones, 2007.
- Hernandez, Tomas y Ramos, Juan. 2010.** *Diseño de un sistema de gestión en seguridad laboral y medio ambiente para la plataforma de líquidos del terminal marítimo de pequiven, ubicado en el complejo petroquímico, Edo Anzoátegui*. Anzoátegui : Universidad de Anzoátegui, 2010.
- HERRERA, A, Medina, F y Naranjo, G. 2004.** *Guía técnica*. Ambato : Ediciones universitarias, 2004.
- Herrera, Armando, Medina, Fausto y Naranjo, Guillermo. 2004.** *Guía técnica*. Ambato : s.n., 2004, pág. 11.
- Herrera, Luis. 2010.** *Fundamentos filosóficos*. [aut. libro] Luis Herrera . *Fundamentos filosóficos*. Buenaventura : Publicaciones la colmena, 2010, pág. 20.

- INSHT. 2013.** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. [En línea] 6 de Noviembre de 2013. <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.bc3e96c3f4ccb9c6fee0ba10060961ca/?vgnextoid=85726062b6763110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>.
- . **2014.** NTP 244: Criterios de valoración en Higiene Industrial. [En línea] 23 de Junio de 2014. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_244.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_244.pdf).
- . **2002.** Riesgo químico. España : s.n., 2002, pág. 80.
- Iturralde Franklin. 2014.** Seguridad Industrial. [En línea] 2 de Enero de 2014. [www.arlsura.com](http://www.arlsura.com).
- Jaramillo, Franklin. 2012.** Evaluación del riesgo para la salud humana asociada a la exposición del betex en las gasolineras de Quito. Quito : San Francisco de Quito, 2012, pág. 2.
- Martin, Antonio. 2011.** *Manual de la sociología del trabajo y de las relaciones laborales*. MADRID : Delta, 2011. pág. 15.
- Monge, Juan. 2010.** Acerca de Nosotros: uoc.edu. *uoc.edu Web Site*. [En línea] 19 de 02 de 2010. [http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Chi\\_cuadrado.pdf](http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Chi_cuadrado.pdf).
- NIEBEL, B. 2000.** *Metodos, tiempos y Movimientos*. Bogota : Alfaomega, 2000.
- Niebel, Benjamín. 2000.** *Métodos, Tiempos y Movimientos*. Santafé de Bogotá : Alfaomega, 2000.
- OACI. 2008.** Riesgos en los lugares de accidentes de aviación. [aut. libro] Organización de Aviación Civil Internacional. Quebec : OACI ISBN, 2008, págs. 2-16.
- OMS. 2013.** Salud Ocupacional. [En línea] 2013. [Citado el: 17 de Junio de 2014.] <http://www.monografias.com/trabajos82/la-salud-ocupacional/la-salud-ocupacional.shtml#ixzz32Y8ZqShV>.
- . **2013.** Salud ocupacional . [En línea] 18 de Diciembre de 2013. <http://www.monografias.com/trabajos82/la-salud-ocupacional/la-salud-ocupacional.shtml#ixzz32Y8ZqShV>.
- Paritarios. 2013.** Acerca de Nosotros: *paritarios.cl. paritarios.cl Web Site*. [En línea] 22 de 09 de 2013. [http://www.parityarios.cl/especial\\_riesgo\\_uso\\_productos\\_quimicos.htm](http://www.parityarios.cl/especial_riesgo_uso_productos_quimicos.htm).
- Pequiversin, Hellin. 2007.** *Manual de permiso del trabajo*. Barcelona, España : s.n., 5 de Febrero de 2007.
- RESTREPO, A. 2001.** *Clasificación General de Riesgos*. Cali : Publicaciones Heraldo, 2001.

- Restrepo, Adalberto. 1994.** Clasificación General de Riesgos. [aut. libro] Adalberto Restrepo . *Clasificación General de Riesgos*. Cali : Publicaciones Heraldo, 1994, págs. 98-121.
- Rojas, Walter. 2011.** Instituto Superior Tecnológico Cruz Roja Ecuatoriana. [En línea] 21 de Abril de 2011. <http://www.cruzrojainstituto.edu.ec/index.php/gest-riesg>.
- RUBIO Romero, Juan Carlos. 2006.** *Metodos de Evaluacion de Riesgos Laborales*. Madrid : Diaz de Santos, 2006. ISBN 978-84-7978-635-5.
- RUIZ Frutos, Carlos, y otros. 2007.** *Salud labora: Conceptos y tecnicas para la prevencion de riesgos laborales*. Tercera. Barcelona : Masson S.A., 2007. ISBN/978-84-458-1712-4.
- SANCHEZ Cuadrado, Yolanda. 2006.** *Salud laboral, Seguridad, Higiene, Ergonomia*. España : Vigo Ideaspropias, 2006. ISBN978-84-96578-48-7.
- Sanchez Montero, Jose Maria y Alcantara Leon, Andres. 2011.** *Compuestos organicos volatiles en el medio ambiente*. Madrid : Universidad Complutense, 2011.
- Sánchez, José. 2008.** *OHSAS 18001: 2007. Interpretación, aplicación y equivalencias legales*. Madrid : FC editorial, 2008. pág. 212.
- Sevilla, Mateo. 2009.** CNN Expansión. [En línea] 2 de Noviembre de 2009. <http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2009/10/02/que-son-las-herramientas-de-trabajo>.
- Torres, Jose. 2013.** Caracterización de la exposición a solventes de los preparados de pintura en una comercializadora de pintura. *Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo*. Quito, Pichincha, Ecuador : s.n., 18 de Marzo de 2013.
- UGT-Madrid. 2014.** Manual Informativo de Prevención de Riesgos Laborales. *Sustancias Químicas Peligrosas*. [En línea] 26 de Junio de 2014. <http://www.ladep.es/ficheros/documentos/Manual%20Informativo%20de%20Prevenci%F3n%20de%20Riesgos%20Laborales%20SUSTANCIAS%20QU%CDMICAS%20PELIGROSAS.pdf>.
- UNE-EN. 2002.** *Riesgo Químico*. España : s.n., 2002.
- Unidas, Convención de las Naciones. 2013.** Programa de Naciones Unidas . [En línea] 8 de julio de 2013. <http://www.pnud.com.es>.
- WHO. 2010.** Topics Occupational. [En línea] 2010. [Citado el: 5 de Junio de 2014.] [http://www.who.int/topics/occupational\\_health/es/es/Salud Ocupacional](http://www.who.int/topics/occupational_health/es/es/Salud%20Ocupacional).

## **TRABAJO DE GRADO**

**ACEVEDO, J. (2006).** Evaluación del riesgo para la salud humana asociado a la exposición del BTEX en la gasolinera de Quito. Riesgo químico. Tesis de grado. Universidad San Francisco, Quito.

**ANCHALUISA, A. (2011).** Propuesta para un sistema integrado de gestión (calidad, ambiente y seguridad) para las operaciones de manejo de combustible de la empresa Ecuafuel en el aeropuerto Mariscal Sucre. Quito: Universidad Central del Ecuador, Quito.

## **DOCUMENTOS DE CARÁCTER LEGAL**

**Codificación del código trabajo, (2005).** Ecuador: Congreso Nacional, 2005. (Art. 79, 410, 432) MINISTERIO DE TRABAJO Y EMPLEO. Autor

**Constitución de la república del Ecuador. Ecuador, 2008.** 218p. (Art. 11, 16, 33, 341) ASAMBLEA NACIONAL. Autor

**Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (Decisión 584). Ecuador: (2004)** (Art. 1, 48) CONSEJO ANDINO DE MINISTROS DE RELACIONES EXTERIORES. Autor

**Reglamento del Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo (Resolución 957). (2006)** Perú: (Art. 4) SECRETARIA GENERAL DE LA COMUNIDAD ANDINA. Autor

**Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo (SASST). Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, (2005)** (Objetivo 1, Numeral 5) DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. Autor

**UNE-EN. (2002).** *Riesgo Químico*. España.

## SITIOS WEB

- CARRASCO, H. 2012.** Definiciones ABC. [En línea] 2012. [Citado el: 2 de Enero de 2014.] <http://www.definicianc.com/sopcial/accidente-de-trabajo.php#ixzz2mznY2OfO>.
- DILBH. 2010.** Gestion de riesgos laborales. [En línea] 5 de Enero de 2010. [Citado el: 12 de Junio de 2014.] <http://www.es.scribd.com/doc24814727/Gestion-de-riesgos-laborales>.
- ECOGUIA. 2010.** Compuestos organicos volatiles. [En línea] 2010. [Citado el: 5 de Junio de 2014.] [http://www.ecoguiagratis.com/blog/componentes-organicos-volatiles/..](http://www.ecoguiagratis.com/blog/componentes-organicos-volatiles/)
- INSHT. (2002).** Riesgo químico. España.
- INSHT. (23 de Junio de 2014).** *NTP 244: Criterios de valoración en Higiene Industrial.* Obtenido de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_244.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_244.pdf)
- INSHT. (6 de Noviembre de 2013).** *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo.* Obtenido de <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.bc3e96c3f4ccb9c6fee0ba10060961ca?vgnextoid=85726062b6763110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>
- OIT** <http://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm>
- OMS. 2013.** Salud Ocupacional. [En línea] 2013. [Citado el: 17 de Junio de 2014.] <http://www.monografias.com/trabajos82/la-salud-ocupacional/la-salud-ocupacional.shtml#ixzz32Y8ZqShV>.
- WHO. 2010.** Topics Occupational. [En línea] 2010. [Citado el: 5 de Junio de 2014.] [http://www.who.int/topics/occupational\\_health/es/es/Salud\\_Ocupacional](http://www.who.int/topics/occupational_health/es/es/Salud_Ocupacional).

# ANEXOS

## ANEXO N° 1. Análisis de la aplicación del Test de Salud Total Langner – Amiel

Análisis de la Variable 1. ¿Sufre usted de problemas de apetito?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 2. ¿Siente ardor de estómago varias veces por semana?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 3. ¿Ha experimentado dolores de cabeza regulares al momento de producir las suelas de poliuretano específicamente?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 4. En estos últimos tiempos ¿Ha tardado en dormirse o en permanecer dormido?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 5. ¿Tiene problemas de memoria?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 6. ¿Considera que puede desarrollar enfermedades profesionales a causa del ambiente de trabajo en el que se desenvuelve?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 7. ¿Está en estado de nerviosismo, irritabilidad o tensión?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 8. ¿Tiende a preocuparse innecesariamente?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 9. ¿Padece sensaciones bruscas de calor?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 10. ¿Ha presentado usted recientemente efectos como asfixia o sofocación sin ejecutar algún trabajo físico?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 11. ¿Presenta usted un cuadro de efectos que incluyan pesadumbre o molestia en la cabeza, o la figura de taponamiento de la nariz?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 12. ¿Considera usted que el ambiente de trabajo (ventilación, iluminación y temperatura) son suficientes para el desarrollo de sus funciones?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 13. ¿Últimamente usted ha podido concentrarse en el trabajo o al menos ha podido dar inicio a dicho trabajo?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 14. ¿Sufre usted sensación de fatiga?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 15. ¿Sufre palpitaciones extrañas en el corazón?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 16. En estos últimos tiempos ¿ha llegado a presentar decaimiento o a desvanecerse en las horas de trabajo?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 17. En estos últimos tiempos ¿se ha sentido invadido por sudores fríos?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

. Análisis de la Variable 18. En estos últimos tiempos ¿le tiemblan las manos?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 19. ¿Suele tener preocupaciones que hasta le hacen sentirse físicamente enfermo?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 20. ¿Se siente algo aislado, algo solo, incluso entre amigos?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 21. ¿Suele tener la impresión de que todo le sale mal?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

Análisis de la Variable 22. ¿Tiene la sensación de que nada vale la pena?

<b>SI</b>	
<b>NO</b>	

**ANEXO N° 2. Fotografías de equipo y proceso de medición**





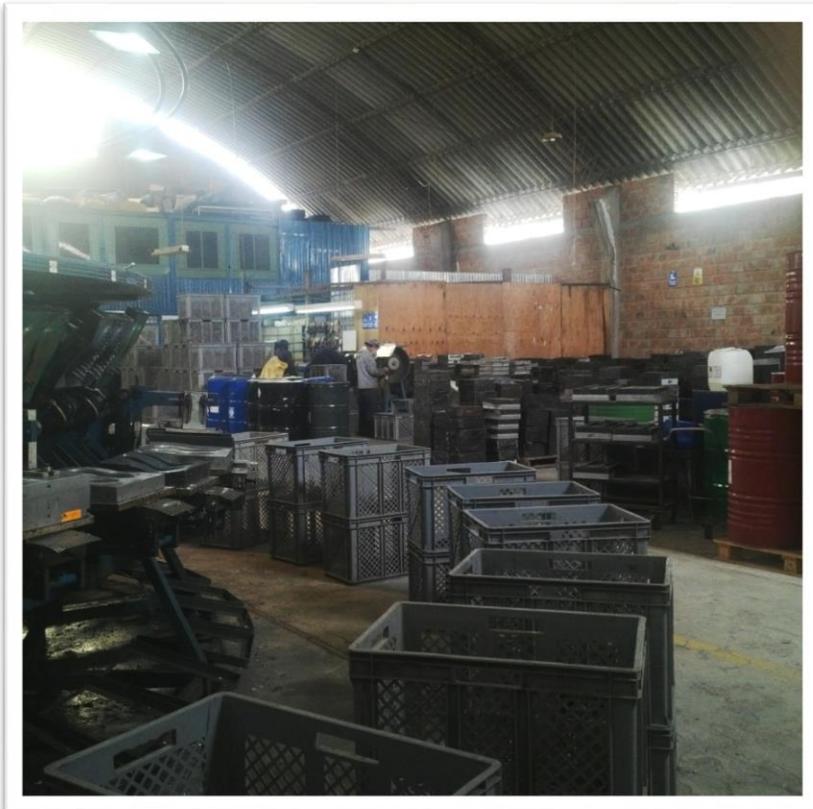






























### ANEXO N° 3. Fotografías de charla de seguridad







#### ANEXO N° 4. Fotografías de Practicas 1





**ANEXO N° 5. Fotografías de Practicas 2**



