

Análisis cualitativo de los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas, en los trabajadores del proceso de fabricación del calzado en la empresa Inversiones Palacio SAS.

Laura C. Paipa

Jairo A. Torres

Yormary Huertas

Asesor

July Patricia Castiblanco Aldana

Universidad ECCI

Dirección de Posgrados

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá. D.C

2021

Análisis cualitativo de los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas, en los trabajadores del proceso de fabricación del calzado en la empresa Inversiones Palacio SAS.

Laura C. Paipa

Jairo A. Torres

Yormary Huertas

Trabajo de Grado Presentado como Requisito para optar al Título de Especialista en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor

July Patricia Castiblanco Aldana

Universidad ECCI

Dirección de Posgrados

Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá. D.C

2021

Tabla de contenido

Tabla de tablas.....	5
Tabla de Figuras	6
Tabla de anexos.....	8
Introducción.....	9
Resumen/Abstract.....	10
1. Título de la Investigación	13
2. Problema de Investigación.....	13
2.1. Descripción del Problema	13
2.2. Formulación del Problema	15
3. Objetivos de la Investigación	15
3.1. Objetivo General	15
3.2. Objetivos Específicos.....	16
4. Justificación y Delimitación de la Investigación	16
4.1. Justificación.....	16
4.2. Delimitación.....	21
4.3. Limitaciones	22
5. Marco de Referencia de la Investigación.....	23
5.1. Estado del Arte.....	23
5.2. Marco Teórico	32
5.2.1 Riesgo químico	32
5.2.2 Higiene y seguridad en empresas de calzado.	44
5.2.3. Promoción y prevención del riesgo químico.....	52
5.3. Marco Legal.....	58
6. Diseño Metodológico de la Investigación.....	66
6.1. Paradigma-Enfoque.....	66
6.2. Tipo de Investigación.....	67
7. Fases del Proyecto	68
7.1. Diagnóstico inicial	68
7.2. Fase 1: Recolección de la Información de las Sustancias Químicas Peligrosas usadas en el Proceso de Fabricación de Calzado.....	69

7.3. Fase 2: Valoración Cualitativa de la Exposición a Agentes Químicos por Método COSHH Essentials.....	69
7.4. Fase 3: Recomendaciones para la Implementación de Medidas Preventivas Frente al Riesgo Químico en la Fabricación del Calzado	73
8. Recolección de la Información	76
8.1. Fuentes Primarias.....	76
8.2. Fuentes Secundarias.....	76
8.3. Fuentes Terciarias	77
8.4. Recursos.....	78
8.5. Cronograma de Actividades	80
9. Resultados o Propuesta de Solución.....	82
9.1 Resultados del Diagnóstico Inicial	82
9.2 Fase 1: Recolección de la Información de las Sustancias Químicas Peligrosas usadas en el Proceso de Fabricación de Calzado.....	89
9.3 Fase 2: Valoración Cualitativa de la Exposición a Agentes Químicos por Método COSHH Essentials.....	98
9.4 Fase 3: Recomendaciones para la Implementación de Medidas Preventivas Frente al Riesgo Químico en la Fabricación del Calzado	113
10. Análisis Financiero	124
10.1 Panorama A: Presupuesto Implementación del SG-SST y Recomendaciones para la Mitigación de Riesgo Químico.	125
10.2 Panorama B: Sanciones y Multas.	130
11. Conclusiones.....	137
10. Referencias (Bibliografía).....	140

Tabla de tablas

Tbla 1. Tipos de Efectos Tóxicos Provocados por las Sustancias Químicas Industriales.	40
Tabla 2. Enfermedades Laborales Asociadas al Riesgo Químico en la manipulación de adhesivos sintéticos.	45
Tabla 3. Utilización de Adhesivos en la Industria de Calzado: Exposición a Vapores Orgánicos.	49
Tabla 4. Valores de TLV de la ACGIH vigentes en el año 2007 para los agentes del grupo BTX-EB.....	56
Tabla 5. Valores de los BEI para el tolueno según ACGIH.2007	57
Tabla 6. Variables Requeridas por la Metodología COSHH Essentials.	71
Tabla 7. Estrategias de Control del COSHH-Essentials.....	74
Tabla 8. Cantidades promedio de sustancias químicas empleadas en Inversiones Palacio SAS.....	92
Tabla 9. Presupuesto de elementos de atención de emergencias y controles de ingeniería.	126
Tabla 10. Señalización, Demarcación De Áreas Y Emergencias - Gestión Del Riesgo Químico.....	12828
Tabla 11. Presupuesto Epp y Dotación	128
Tabla 12. Presupuesto elementos de bioseguridad Covid-19.....	12929
Tabla 13. Presupuesto de implementación de mejoras en Inversiones Palacio SAS año 2021	12929
Tabla 14. Multas y sanciones.....	13232
Tabla 15. Cálculos realizados teniendo un SMMLV de \$908.526 decretado en el año 2021	13434
Tabla 16. Valoración económica de un accidente.....	136

Tabla de Figuras

Figura 1 Restrepo Ampliado	20
Figura 2 Clasificación de los agentes químicos.....	37
Figura 3 Clasificación de los solventes	47
Figura 4 Cronograma de actividades.....	81
Figura 5 Gráfico del cumplimiento del ciclo PHVA	82
Figura 6 Resultados de cumplimiento por estándar	83
Figura 7Matriz IPEVR. Resultados de la valoración de Riesgo según GTC 45	84
Figura 8 Resultados de la priorización de riesgos	85
Figura 9 Pegantes utilizados en Inversiones Palacio SAS	86
Figura 10 Aplicación de pegantes en suela	86
Figura 11 Aplicación de pegante en solución en guarnición	87
Figura 12 Almacenamiento sustancias químicas.	87
Figura 13Aplicaciones en aerosol.....	88
Figura 14 Aplicación de tinturas en área de finizaje.....	88
Figura 15Cantidad de pegante PCP o policloropreno en el sector de calzado.....	93
Figura 16 Tipo de calzado.....	94
Figura 17 Producción de pares de zapatos por día.....	95
Figura 18 Número de trabajadores en área operativa.....	95
Figura 19Empleados afiliados a la ARL.....	96
Figura 20 Reconocimiento de las sustancias peligrosas por parte de los trabajadores.	97
Figura 21 Acceso a las fichas de seguridad de los productos químicos.	97
Figura 22 Metodología COSHH Essentials Paso 1 Información de Proceso y Tareas.	99
Figura 23 Metodología COSHH Essentials Paso 2. Información de productos químicos utilizados.....	100

Figura 24 Metodología COSHH Essentials Paso 3. Nombre Químico de las Sustancias	101
Figura 25. Metodología COSHH Essentials Paso 4 Información de Peligrosidad.	102
Figura 26 Metodología COSHH Essentials. Resultado de la Clasificación de Grupo de Peligro para las Sustancias Químicas (Tolueno).	104
Figura 27 Metodología COSHH Essentials. Información de la Volatilidad (Tolueno).....	105
Figura 28 Metodología COSHH Essentials. Resultado de la Clasificación de Grupo de Peligro para las Sustancias Químicas (Disolvente 1A).	105
Figura 29 Metodología COSHH Essentials. Información de la Volatilidad (Disolvente 1A).	106
Figura 30 Metodología COSHH Essentials. Resultado de la Clasificación de Grupo de Peligro para las Sustancias Químicas (Acetato de etilo).	107
Figura 31 Metodología COSHH Essentials. Información de la Volatilidad (Acetato de etilo).	108
Figura 32 Metodología COSHH Essentials. Información sobre la Cantidad y Tiempo de Exposición.	109
Figura 33 Metodología COSHH Essentials. Paso 5. Resumen de la Evaluación de Riesgo Químico	110
Figura 34 Metodología COSHH Essentials. Descarga de Hoja de Orientación.	110
Figura 35 Metodología COSHH Essentials. Recomendaciones del tipo de control.	112
Figura 36 Control de ingeniería. Ventilación con extracción local (LEV).....	115
Figura 37 Campana extractora de humos	116
Figura 38 Banco de trabajo ventilado.	117
Figura 39 Pintura en aerosol.....	118

Tabla de anexos

Anexo 01. Inspección de peligros y riesgos

Anexo 02. Evaluación Inicial Estándares Mínimos Res 0312 de 2019

Anexo 03. Matriz IPEVR GTC 45 Inversiones Palacio SAS

Anexo 04. Priorización de riesgos

Anexo 05. Plan Anual de Trabajo SGSST Inversiones Palacio SAS

Anexo 06. Listado de sustancias químicas de referencia

Anexo 07. Caracterización de las sustancias peligrosas de uso frecuente en el sector de calzado.

Anexo 08. Encuesta para Identificar el Manejo de Químicos en la Fabricación de calzado (respuestas)

Anexo 09. Cronograma

Anexo 10. Hojas de recomendaciones COSHH Essentials

Anexo 11. Presupuesto y sanciones

Introducción

Inversiones Palacio SAS, es una microempresa con 23 años de tradición zapatera, dedicada a la fabricación y venta de calzado artesanal en cuero para damas y cuenta con un centro de trabajo en el barrio “Restrepo Ampliado”. La exposición permanente a productos químicos, que en el caso del calzado son en su mayoría productos adhesivos y solventes, que desprenden vapores tóxicos e inflamables, son por lo general nocivos y por tanto representan un riesgo para la salud de los trabajadores. Por este motivo, se propone llevar a cabo un análisis cualitativo que facilite la gestión de los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas. Se selecciona el método COSHH que es un método cualitativo que se usa de manera genérica y sencilla para determinar cuál es la medida de control más adecuada para el manejo de una sustancia de referencia, tomando como guía la información contenida en la ficha de seguridad y la concentración de los productos químicos de uso más frecuente en la industria de calzado. Esto servirá para que la empresa adopte medidas de prevención para evitar enfermedades a corto y largo plazo.

Resumen/Abstract

Teniendo en cuenta la resolución 0312 de 2019 se evaluaron los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud para la empresa Inversiones Palacio SAS, y el diseño de la matriz IPEVR de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos según la GTC 45. La inspección inicial se hace de manera visual, de las condiciones de seguridad en la empresa y la percepción de los trabajadores de su entorno laboral y el conocimiento de la normatividad vigente. En la fase 1 del proyecto se recolecta la información de las sustancias químicas peligrosas usadas en el proceso de fabricación del calzado. Se realiza una visita a una peletería, que comercializa la mayor cantidad de insumos de la industria del calzado en el Restrepo. Se realiza una caracterización de dichas sustancias según su composición y su peligrosidad. Al realizar un inventario y clasificación de agentes químicos mediante sus frases R o H, correspondientes al daño para la salud, la frase H336 (puede provocar somnolencia o vértigo) es la que agrupó mayor cantidad de sustancias con un 66% de un total de 50 componentes analizados. En la fase 2 se hace una valoración cualitativa de la exposición a agentes químicos por el método COSHH Essentials, para dar asesoramiento práctico y fiable, principalmente a pequeñas y medianas empresas. Las variables utilizadas del método son las bandas de peligrosidad en función de las frases R o indicaciones de peligro H de la sustancia, la concentración, el tiempo de exposición potencial y la tendencia a pasar al ambiente o volatilidad del agente químico. Se seleccionaron los adhesivos de PCP (policloropreno) o " Pegante amarillo"

por usarse en mayor proporción, un promedio de 100 litros mensuales y como resultado de la valoración en la fase 3, se recomienda implementar controles de ingeniería como ventilación por extracción localizada o campana de extracción, así como disponer de lavajos y duchas, y equipos de protección personal adecuados para su manejo en caso de emergencias.

Taking into account Resolution 0312 of 2019, the minimum standards of the Health and Safety Management System for the company Inversiones Palacio SAS were evaluated, and the design of the IPEVR matrix for hazard identification, risk assessment and assessment according to GTC 45 The initial inspection is made visually, of the security conditions in the company and the perception of the workers of their work environment and knowledge of the current regulations. In phase 1 of the project, the information on the hazardous chemicals used in the shoe manufacturing process is collected. A visit is made to a furrier, which sells the largest amount of supplies for the footwear industry in Restrepo. A characterization of these substances is carried out according to their composition and their dangerousness. When carrying out an inventory and classification of chemical agents through their R or H phrases, corresponding to damage to health, phrase H336 (can cause drowsiness or vertigo) is the one that grouped the largest amount of substances with 66% of a total of 50 components analyzed. In phase 2, a qualitative assessment of exposure to chemical agents is made by the COSHH Essentials method, to give practical and reliable advice, mainly to small and medium-sized companies. The variables used in the method are the danger bands based on the R phrases or H danger indications of the substance, the concentration, the potential exposure time and the tendency to pass into the environment or the volatility of the

chemical agent. PCP (polychloroprene) or "Yellow glue" adhesives were selected to be used in a higher proportion, an average of 100 liters per month and as a result of the evaluation in phase 3, it is recommended to implement engineering controls such as local exhaust ventilation or hood extraction, as well as having eyewashes and showers, and adequate personal protective equipment for handling in case of emergencies.

Palabras Claves/ Key words: *sustancias químicas, calzado, solventes, riesgo, método*

COSHH/ Key words: *chemical substances, footwear, solvents, risk, COSHH method*

1. Título de la Investigación

Análisis cualitativo de los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas, en los trabajadores del proceso de fabricación del calzado en la empresa Inversiones Palacio SAS.

2. Problema de Investigación

2.1. Descripción del Problema

Inversiones Palacio SAS, es una microempresa con 23 años de tradición zapatera, dedicada a la fabricación y venta de calzado artesanal en cuero para dama y cuenta con un centro de trabajo en el barrio “Restrepo Ampliado”. Esta empresa pertenece al sector de firmas de diseño y destaca por su modelaje de corte europeo y gran comodidad basado en materiales delicados y detalles en la producción, como por ejemplo sus cueros, suela y tacones. Inversiones Palacio SAS hace parte de una familia zapatera donde padres, hermanos y primos, conocen por tradición el gremio del calzado y la marroquinería, quienes con el tiempo han mejorado su técnica, viajando y asistiendo a ferias nacionales para adquirir más conocimiento. La empresa dispone de máquinas para elaborar sus propios zapatos y así ofrecer a sus clientes el valor agregado de un producto hecho a mano, con materiales delicados y de gran calidad.

Sin embargo, al ser una empresa pequeña que no cuenta con políticas de calidad definidas, no ha diseñado ni implementado actualmente un Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo que cumpla los requisitos mínimos exigidos por la ley, ni un protocolo de manejo integral de sustancias químicas.

Entre los trabajadores dedicados a la fabricación del calzado hay personas desde los 18 a los 70 años, y lo que los caracteriza es su habilidad dura en determinada función, es decir, su experticia en la costura o guarnición, corte, montaje y finizaje, entre otras. Por tanto, los trabajadores de esta industria se encuentran en una exposición diaria de más de 10 horas y seis días a la semana, y muchos de ellos muestran poca conciencia o interés en los efectos nocivos que representa la exposición a productos químicos en su actividad laboral cotidiana.

Lo que se sabe, es que la exposición permanente a estos productos químicos, genera síntomas leves, como mareos, náuseas, dolores de cabeza, migraña e intoxicación y enfermedades permanentes como la leucemia, anemia aplásica, trastornos mentales, trastornos de personalidad del comportamiento, episodios depresivos, dermatitis por contacto y otros efectos adversos en la sangre. Desafortunadamente estos síntomas en un comienzo son vistos como de menor importancia y por lo tanto son tratados generalmente por el vendedor de la droguería más cercana, o simplemente tomando un descanso del ambiente saturado de trabajo en los escasos o inexistentes tiempos libres.

El trabajador además, al no tener un contrato de trabajo fijo no cuenta con las garantías mínimas para que este tipo de enfermedades sean tratadas por su EPS, además hay poca sensibilización sobre el cuidado de su salud tanto mental como

física, y muchos desconocen que pueden estar expuestos a sustancias cancerígenas que podrían incluso ocasionar la muerte. Muchos de los trabajadores no están habituados al uso de elementos de protección personal y los lugares de trabajo no se encuentran en las condiciones adecuadas. Existe un desconocimiento de las medidas preventivas y de intervención que se pueden implementar para reducir el riesgo por la exposición a las sustancias químicas.

2.2. Formulación del Problema

¿Cuáles son los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas, en los trabajadores del proceso de fabricación de calzado en la empresa Inversiones Palacio SAS?

3. Objetivos de la Investigación

3.1. Objetivo General

Realizar un análisis cualitativo de los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas, en los trabajadores del proceso de fabricación del calzado en la empresa Inversiones Palacio SAS.

3.2. Objetivos Específicos

3.2.1. Recolectar la información de las sustancias químicas peligrosas usadas en el proceso de fabricación de calzado en Inversiones Palacio SAS, según su clase, tipo y estructura, teniendo en cuenta la información disponible en las fichas de datos de seguridad y sus correspondientes etiquetas.

3.2.2. Realizar una valoración cualitativa de la exposición a agentes químicos según la información de riesgo y efectos en la salud de los trabajadores, como herramienta para gestionar el riesgo químico en la empresa.

3.2.3. Realizar recomendaciones para la implementación de medidas preventivas frente al riesgo químico en la fabricación del calzado como resultado de la aplicación de la metodología COSHH Essentials.

4. Justificación y Delimitación de la Investigación

4.1. Justificación

Según la Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional para el proceso de evaluación en la calificación de origen de enfermedad para valorar aquellos factores de riesgo químico que generan enfermedad profesional (físico, químico y biológico) y que no se tienen evaluaciones cuantitativas ambientales, se recomienda tener definida la evaluación cualitativa con su escala de calificación de

la exposición al factor de riesgo. Por este motivo, se propone llevar a cabo un análisis cualitativo de los riesgos asociados a la exposición a sustancias químicas, en los trabajadores del proceso de fabricación del calzado en la empresa Inversiones Palacio SAS, ya que al seleccionar un método de evaluación cualitativa de estimación de la exposición a agentes químicos, se le facilita a la empresa la gestión de los riesgos derivados de los mismos.

El método COSHH es un método cualitativo de Control Banding enfocado a la gestión y control de riesgos, que permite determinar cuál es la medida de control más adecuada a cada operación y de este modo reducir el riesgo de exposición por inhalación a un nivel aceptable. Estas medidas de control y prevención representan un beneficio principalmente para los trabajadores. Por ejemplo, según las cifras del Instituto Nacional de Salud (INS, 2020), entre el 03 de marzo y el 15 de junio de 2020 se presentaron 377 casos de intoxicaciones por solventes en Colombia, que representan el 4.7% del total de intoxicaciones. Es importante tener en cuenta esta estadística, ya que los solventes son sustancias de uso frecuente en la industria del calzado.

La Ley 55 de 1993 adopta las recomendaciones establecidas en la reunión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; mediante la aprobación del Convenio No.170, sobre la seguridad en el manejo y utilización de las sustancias químicas en el trabajo, a través de la disposición de un sistema de identificación, clasificación y comunicación de los peligros armonizados a nivel mundial.

Debido a la concentración de empresas en la zona geográfica o *Clúster*, presentes en el barrio Restrepo ampliado, la información sobre medidas de prevención

y control en riesgo químico representa un gran beneficio para la economía colombiana. Colombia hace parte de la European Cluster Collaboration Platform (ECCP), donde convergen más de 22 países, privilegio que destaca a nivel mundial con más de 21.000 empresas colombianas representadas por alrededor de 80 clústeres, en donde la industria de los textiles, vestuario y calzado figura como uno de los más importantes del mundo y por tanto, se convierte en un sector económico que debe ajustarse a la normativa en materia de salud y seguridad en el trabajo.

El clúster empresarial del calzado, cuenta con proveedores especializados (peleterías), compañías interconectadas, socios de industrias, proveedores de servicios (maquila en costura) e instituciones relacionadas (asociaciones) que operan en un campo específico y al que están vinculadas de diferente forma.

El mercado de los comercializadores de insumos para el calzado es tan fuerte como el de los fabricantes, en estos almacenes llamados peleterías se encuentran todo tipo de insumos químicos para el armado del calzado como cuero, hilo, punteras, cambriones, sintéticos, forro (textil o badana), contrafuerte y diversos pegantes, soluciones y activadores. Estos insumos químicos en su mayoría son importados de países como Italia, China, Brasil, México entre otros y son distribuidos por diferentes compañías que son las proveedoras de las fichas técnicas e información sobre el manejo de estas sustancias, que finalmente se entregan al fabricante del calzado. Sin embargo, en muchas ocasiones esta información sobre las características de peligrosidad y medidas preventivas de manejo de estas sustancias, es poco conocida por los empresarios, distribuidores, trabajadores y terceristas del sector.

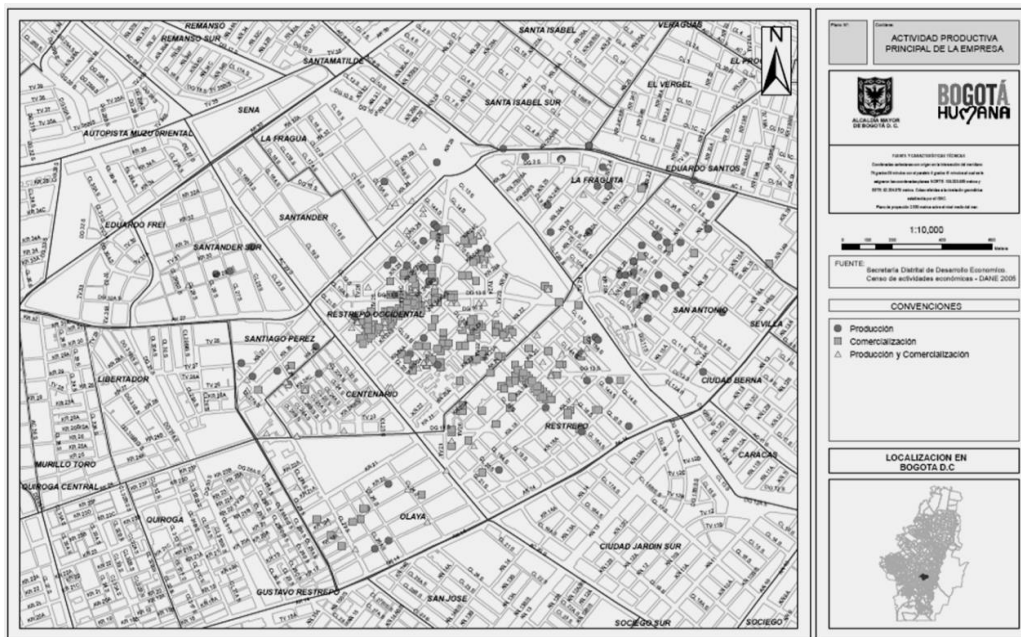
El Barrio Restrepo es denominado el *Clúster* del calzado en Colombia porque allí confluye toda la cadena productiva, que va desde el curtidor, distribuidor de los insumos, fabricante del calzado y el almacén donde se comercializa. En el último censo realizado en el sector del Restrepo ampliado se encontraron 1.342 unidades identificadas dentro del sector de cuero, calzado y marroquinería; de las cuales 1,038 son unidades productivas, y de ellas, 590, es decir, el 57% se dedican a la comercialización y 448, el 43%, se dedica a la producción o fabricación (SDDE, 2014).

El Barrio 'Restrepo ampliado' se encuentra ubicado al sur de Bogotá, entre las localidades de Antonio Nariño y Rafael Uribe. Geográficamente, limita al oriente con la avenida Caracas, al occidente con la Carrera 30, al norte de la zona con la avenida la Hortúa, y al sur con la calle 28 sur hasta su intersección con la avenida General Santander donde cierra el límite. (Riaño, M. Sierra, V., Sánchez, Roldán, J.M, Dussán, L., 2014, p.5)

En la figura 1 se detalla la delimitación del Restrepo Ampliado.

Figura 1

Restrepo Ampliado.



Dirección de estudios socioeconómicos y regulatorios, SDDE, 2014.

El hecho de tomar acciones correctivas y preventivas en riesgo químico, sirve para prevenir accidentes de trabajo y lesiones irreversibles en la salud de los trabajadores del sector y de la población flotante.

En cuanto al Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo la empresa Inversiones Palacio SAS no cuenta con un sistema documentado e implementado. El conocimiento de las sustancias químicas empleadas en el proceso y los residuos que generan es de suma importancia para la empresa por sus características de peligrosidad, su riesgo ocupacional y ambiental. La manipulación inadecuada, las concentraciones, los tiempos de exposición, las condiciones de la infraestructura y el desconocimiento de los peligros son factores que pueden generar efectos adversos para la salud de sus trabajadores. Por tanto se hace necesario incluir en el Sistema de

Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo un programa de manejo de sustancias químicas y llevar a cabo un diagnóstico de la aplicación de las medidas preventivas y de intervención para la mitigación del riesgo por la exposición de los químicos en las empresas objeto de estudio.

Sensibilizar al dueño de empresa y a los trabajadores del sector contribuirá para que ellos se concienticen del cuidado de su propia salud, adopten medidas de prevención para evitar enfermedades a corto y largo plazo y así mismo, generen las mínimas garantías de seguridad y salud en el trabajo; se preocupen por tener un historial médico laboral de sus trabajadores, y puedan hacer seguimiento a estas enfermedades silenciosas.

4.2. Delimitación

El presente trabajo se basa en información obtenida en la empresa Inversiones Palacio SAS y se puede ajustar a las empresas de la ciudad de Bogotá, específicamente al Restrepo Ampliado, que fabrican todo tipo de calzado para caballero, dama y niño y que para su actividad productiva hacen uso de pegantes, disolventes y reactivadores que generan en los trabajadores enfermedades transitorias y permanentes; de igual manera el manejo en el almacenamiento de estos insumos químicos, tanto en las fábricas como en las peleterías.

La caracterización de los insumos químicos empleados en el sector que se espera documentar en este trabajo, incluyendo los materiales usados para la fabricación del calzado, podrá servir como guía para otros estudios referentes a la problemática ambiental, la cual no se tratará a profundidad, pero que es igualmente importante puesto que los residuos químicos que se evidencian en las calles, están generando contaminación y pérdida de recursos entre otros, por lo tanto es necesario que estas empresas comprendan los beneficios poniendo en práctica un plan de gestión medio ambiental y reutilización de los desperdicios.

4.3. Limitaciones

En el sector de la fabricación de cualquier tipo de calzado hay tres limitaciones que son tiempo, espacio y recurso humano y para ello se hace el desglose de cada una:

Limitación en el tiempo. Para desarrollar este trabajo se emplearon seis meses contados a partir de la aprobación de la primera parte del proyecto de grado y de acuerdo al plan de trabajo presentado.

Limitación en el espacio o territorio. Este estudio se realizará en la ciudad de Bogotá, en la empresa INVERSIONES PALACIO SAS.

Limitación de Recursos. Recurso humano y recursos tecnológicos de los miembros del grupo.

5. Marco de Referencia de la Investigación

5.1. Estado del Arte

De acuerdo con la revisión de la literatura se han identificado diferentes estudios relacionados con la gestión del riesgo químico y diferentes metodologías para llevar a cabo un diagnóstico de la aplicación de las medidas preventivas y de intervención y para caracterizar las enfermedades laborales generadas por la exposición a productos químicos y se referencian algunos trabajos relacionados directamente con la industria del calzado.

Se presentan 10 tesis nacionales y 5 tesis internacionales como resultado de la búsqueda en los repositorios virtuales de la Universidad ECCL, Universidad Distrital, y Universidad Minuto de Dios, realizados posteriormente al año 2016.

Se presentan a continuación las tesis nacionales:

Los estudiantes de la Universidad ECCL, Jenny V. Chaparro, Jonathan N. Niño y Yenni S. Meneses, en cumplimiento al programa de la especialización de Gerencia en Salud y Seguridad en el Trabajo, desarrollaron en el 2016 el trabajo de grado titulado: *“Diseño del Programa de Gestión de Riesgo Químico para La Empresa Cian Ltda.”*, en Bogotá, donde emplearon la metodología de investigación aplicada apoyada en la solución de un problema específico asociado con el riesgo químico en la empresa, dedicada a la consultoría y servicios ambientales, con los siguientes resultados: Se logró identificar las prioridades en la gestión del riesgo químico que está requiriendo la empresa para así tener un punto de partida en la implementación del programa, que

permita una mejora continua que le proporcionará un plus para su sistema de gestión integrado.

En el año 2017 la estudiante de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Diana C. Castro, desarrolló el trabajo de grado de la especialización de Higiene, Seguridad y Salud Ocupacional titulado: *“Implementación de un Sistema de Evaluación, Identificación Comunicación de los Riesgos y Controles Asociados a las Sustancias Químicas”* con el fin de garantizar el acceso oportuno de la información para prevenir accidentes y/o enfermedades laborales en la industria, utilizando la metodología ya estandarizada por las Naciones Unidas del Sistema Globalmente Armonizado (SGA), donde se concluye que el sistema planteado se constituye como una estrategia de prevención en gestión de la seguridad y salud en los trabajos donde se manipulan, almacenan, transportan y/o dispongan sustancias químicas. La autora sugiere que las organizaciones que deseen implementar el sistema para la administración de sustancias químicas lo realicen bajo los parámetros del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).

En la universidad Uniminuto en la Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales y Seguridad y Salud en el Trabajo las estudiantes María A. Joya, Ángela M. Viveros y Diana P. Castro, desarrollaron el trabajo de grado en el año 2018 titulado: *“Controles para el Manejo de Sustancias Químicas en el Área de Taller de Calzado en Cuero de la Empresa Santina, ubicada en la ciudad de Bogotá”*, buscando establecer controles para el manejo de sustancias químicas en el área de taller de calzado en cuero utilizando un enfoque cuantitativo y donde se concluyó que en la empresa de estudio y de acuerdo al análisis que se hizo cada uno de los puestos de trabajo del

personal que tiene contacto directo a la sustancia química PL-285, se pudo observar que su clasificación por el tipo de tarea que realiza el trabajador es de tipo rutinario, donde se evidencio que sus efectos posibles son: Irritación de las vías respiratorias, de las membranas mucosas y asma ocupacional, si no se tienen las medidas de prevención adecuadas. Se concluyó que las medidas de intervención para gases y vapores en cuanto a controles de ingeniería son instalar campanas extractoras o rejillas para la circulación de aire, para los controles administrativos se determinó realizar exámenes de ingreso y periódicos.

En el año 2018 los estudiantes Yeimmy Carolina Cardenas, Elizabeth Moreno y Oswaldo Salgado realizaron la tesis *“Diseño de una Propuesta para la Articulación de los Elementos de Prevención de Accidentes Mayores dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el trabajo”*, para la obtención del título de Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo y concluyeron los profesionales encargados de la seguridad y salud en el trabajo en compañías de diferentes sectores industriales no poseen los conocimientos necesarios para la adecuada prevención de los accidentes mayores, situación que continúa agravando el problema para el manejo de este tipo de accidentes.

Luz P. Fierro, estudiante de la Universidad de Manizales en la Especialización en Gerencia en Seguridad y Seguridad en el Trabajo desarrolló en el año 2018 el trabajo de grado titulado: *“Enfermedades Respiratorias y Factores de Riesgo por Exposición a Sustancias Químicas en los Empleados de la Empresa Industrias Químicas Asproquin Ltda.”* utilizando la metodología basada en el modelo empírico - analítico y con un tipo de estudio en investigación descriptiva transversal en donde se determinarán las

características de la población trabajadora con riesgo de presentar posibles enfermedades respiratorias por exposición a sustancias químicas. Este estudio concluyó que los síntomas principales fueron estornudos, carraspera, alergia, y la tos como síntoma secundario. Evidenciándose la importancia de tomar medidas encaminadas a la prevención. Como recomendaciones establecieron capacitar al personal en la asociación de enfermedades respiratorias por exposición a agentes químicos, crear un sistema de vigilancia epidemiológica, realizar verificaciones por intermedio de listas de chequeo y realizar exámenes ocupacionales.

En el 2019 se realizó el *“Diseño de un Plan de Intervención para la Prevención de Enfermedades Laborales por la exposición a CO₂ en la empresa Criotech S.A.”* En este estudio los estudiantes Rubén D. Poveda y Manuela R. de la Cruz por medio del ciclo PHVA proponen los procesos de recolección de datos que permiten conocer los factores de riesgo, la población, las condiciones laborales y de salud de los trabajadores que en su actividad diaria se ven expuestos al CO₂ (Dióxido de Carbono). Al analizar los datos obtenidos, diseñan un plan de Intervención para determinar acciones y estrategias para evitar que los colaboradores presenten enfermedades de tipo laboral y mantengan las condiciones de salud de los mismos. Es importante resaltar que esta investigación está enmarcada en información relacionada con la trivía: “Seguridad, Salud. Ambiente y Trabajo”, dado que hasta la fecha los diseños de sistemas de vigilancia epidemiológica existentes no se encuentran relacionados con el factor de riesgo CO₂. De esta forma la perspectiva del trabajo se amplía mostrando el impacto positivo y negativo que puede generar el CO₂ no solo en los trabajadores si no en el ambiente.

En la Universidad ECCI en el año 2019, se llevó a cabo el trabajo de grado titulado *“Diseño de un Programa de Gestión de Riesgo Químico con Estándares Nacionales e Internacionales en la Empresa Congreservicios S.A.S.”*, realizado por Lizeth Riaño. En ella se mencionan varios de los efectos para la salud que tienen las sustancias químicas empleadas en la industria de la construcción, sustancias que se pueden clasificar como corrosivas, oxidantes, explosivas, tóxicas o nocivas. La manipulación inadecuada, las concentraciones, los tiempos de exposición, las condiciones de las infraestructuras y el desconocimiento de los peligros son factores que pueden generar efectos adversos para la salud (alergias, irritaciones, asma, dolores de cabeza, náuseas, trastornos en la visión, afecciones del sistema nervioso e inmunológico, envenenamiento del hígado, desequilibrios hormonales). Por esta razón se diseña un programa de gestión integral del riesgo químico a través de acciones de recopilación de información, identificación y clasificación de peligros, evaluación e inspección de riesgos, y por último divulgar el programa del sistema de gestión de riesgo químico en las etapas de compra, transporte, almacenamiento, uso y eliminación de las sustancias químicas a los funcionarios de Congreservicios Sede Bogotá.

En la Universidad ECCI en la Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo las estudiantes Jenny K. López y Carlos Moreno C., desarrollaron el trabajo de grado en julio de 2020, titulado: *“Diseño del Programa para la Gestión del Riesgo Químico en la Empresa Harmony Flavours & Ingredients Ltda a partir de los Lineamientos Establecidos por el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) ”*, en el que detalla las acciones necesarias para el diseño del programa para la gestión del riesgo químico, teniendo como base los lineamientos establecidos por el Sistema Globalmente

Armonizado (SGA), para ello se realizó el diagnóstico del manejo de sustancias mediante inspección cualitativa, posteriormente se identificaron los peligros, se evaluaron los riesgos y se determinaron acciones correctivas; como resultado de este proceso se obtuvieron las bases técnicas para definir los protocolos para el manejo seguro de productos químicos y a su vez se diseñaron las estrategias para la comunicación del riesgo químico en la organización.

Mediante el trabajo “*Propuesta para el Análisis del Riesgo Químico Asociado a la Calidad del Aire de los Trabajadores de la Unidad de Restitución de Tierras, Oficina Medellín, el año 2020*”, los estudiantes Haymer Arguello y Cristian Portillo, realizaron una propuesta para el análisis del riesgo químico asociado a la mala calidad del aire a la que están expuestos los trabajadores de la Unidad de Restitución de Tierras (URT), sede Medellín, con el ánimo de utilizar nuevas herramientas que permitan fortalecer el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en concordancia con la política de seguridad y salud en el trabajo, en este sentido, se busca crear buenas prácticas para garantizar la protección y bienestar de los trabajadores de la sede. Con base en esto se creó una herramienta de evaluación del riesgo químico asociado a la calidad del aire, que consta de un cuestionario epidemiológico y un cuestionario de caracterización que utiliza un componente de análisis geográfico, basados en la Guía Técnica para el Análisis de Exposición a Factores de Riesgo Ocupacional “GTC45” y en diversos estudios y artículos científicos que analizaron mediante diversas metodologías los efectos del aire contaminado en las personas y trabajadores.

En la Universidad Militar Nueva Granada el estudiante Jose Luis Galeano en el año 2019 presenta un “*Procedimiento para la Identificación de Sustancias Químicas*

Prioritarias en las Organizaciones, Alineado al Sistema de Gestión SYSO Establecido en la Norma Iso 45001:2018” para ayudar a los empleadores que fabrican comercializan o utilicen sustancias químicas a identificar cuál de ellas son prioritarias para el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo teniendo en cuenta si son categoría IARC 1, toxicidad aguda categoría 1 y 2 de acuerdo al sistema globalmente armonizado SGA o si alguna de estas cuenta con un componente que se encuentre dentro de la tabla de enfermedades laborales, y además ayudar a que las organizaciones puedan adoptar una metodología para identificar sus sustancias prioritarias y poder generar los controles de seguridad adecuados a las características de peligrosidad, teniendo como referencia las fuentes de consulta de la IARC, análisis de control de bandas modificado de la OIT y las de la clasificación y etiquetado del Sistema Globalmente Armonizado.

A continuación se presentan las tesis internacionales:

En la Universidad Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Ciudad Riobamba – Ecuador, el estudiante Héctor A. Torres, desarrolló el trabajo de grado en año 2016 titulado: *“La Gestión de Seguridad Industrial y su Incidencia sobre el Personal con Capacidades Especiales de la Cooperativa de Producción Industrial del Calzado en el Cantón Penipe Provincia de Chimborazo”* para la obtención del grado de Magíster en Gestión Industrial y Sistemas Productivos, utilizando el método inductivo con las siguientes conclusiones se realizó un análisis de riesgos mediante la inspección visual, el impacto de los riesgos sobre los trabajadores se evaluó mediante la matriz de identificación de riesgos y se implementó un plan de mejora.

En el año 2018 en la Universidad Nacional de Trujillo - Perú, los estudiantes Alfaro C., Gerson B. Alfaro y Abanto A, Víctor H. Andrew, desarrollaron la tesis titulada: *“Transaminasas en Trabajadores de Calzado del Sector Río Seco Porvenir Abril 2016”* Con el objetivo de medir los niveles de transaminasas en los trabajadores del calzado utilizando la metodología de investigación descriptiva, transversal y prospectivo con los siguientes resultados: Se determinó mediante el método colorimétrico los niveles de transaminasas en 55 trabajadores de calzado del sector de Río Seco del Distrito El Porvenir, obteniendo un 67.27% de personas con niveles elevados de transaminasas; de los cuales el 47.27% corresponden al sexo masculino y un 20% al sexo femenino. De los trabajadores analizados que tienen entre 30 y 50 años de edad, se determinó el 34,55 % con niveles elevados de GPT (Transaminasa Glutámico Pirúvica), un indicador de elección para el seguimiento del daño hepatocelular. Se determinó que los trabajadores que laboran perfilando son los más expuestos a sustancias químicas obteniendo el 30,91% de trabajadores con niveles de alto riesgo, debido a que utilizan el pegamento continuamente en lugares cerrados. Se determinó que todos los trabajadores con más de 10 años de labor están en alto riesgo de GPT, y EL 45, 45% de los trabajadores con más de 9 horas diarias de labor, están en nivel de alto riesgo de GPT.

Vilma J. García y Milagros Y. Lezama, estudiantes de la Universidad Nacional de Trujillo realizaron el trabajo de grado en el año 2016 titulado: *“Ácido Hipúrico como Indicador de Exposición al Tolueno en Trabajadores del Calzado del Distrito de El Porvenir – Trujillo”*, con los siguientes resultados la comparación del resultado promedio obtenido de la concentración hallada en las muestras de orina (1.37 g/L), se

encuentran dentro de los límites permisibles brindados por la Organización Mundial de la Salud (< 1.4 g/L).

En el año 2018 la Dra. Miriam Elizabeth Gutiérrez Ramos presento como trabajo de grado la tesis *“Exposición a riesgos químicos en trabajadores de Farmacia y Bioquímica en Trujillo para la obtención del título Especialista en Salud Ocupacional de la Universidad Nacional de Trujillo, con una metodología tipo cuantitativo – descriptiva”*. Los resultados fueron: el nivel de conocimientos sobre riesgos químicos el 18.3 % presenta nivel alto y mediano, 63.6 % nivel bajo y la población en estudio en su mayoría es adulta, de sexo masculino, profesional nombrado, por exposición a inhalación y contacto con agentes es de un 50% alto, moderado 36% y 14% bajo y para cancerígenos es de 80% alto, 11% moderado, 9% bajo, riesgo por almacenamiento de productos químicos de laboratorio alto 32%, moderado 50% y bajo 18% y las condiciones de seguridad de las instalaciones de los laboratorios de la institución se encuentran en nivel de riesgo químico alto que hay que corregir, debido a las condiciones de iluminación, orden, ventilación, señalización, equipo de protección contra accidentes y equipo de protección personal. Se concluye que la magnitud del riesgo químico se considera en situación crítica y es urgente su intermediación inmediata.

En el año 2017 las estudiantes Mayra B. Mopocita y Gladys C. Pico de la Universidad Escuela Superior Politécnica de Chimborazo realizaron el trabajo de grado para la obtención del grado Ingeniería de Empresas titulado: *“Diseño del Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la Empresa “Creaciones Gusmar” Conforme las Normas Técnicas OSHAS 18001 y 18002”* en el 2017. Mediante la

metodología de investigación cualitativa, con los siguientes resultados través de la elaboración del diagnóstico de la situación actual de la Empresa Creaciones “GUSMAR” se pudo identificar los siguientes problemas que estaban ocasionando una falencia dentro de la empresa: *“No existe un área específica encargada de la seguridad industrial y la salud ocupacional dentro de la empresa, no se evidencia compromiso de todos los niveles la organización, no existe procedimientos para la identificación de riesgos que existen dentro de la empresa”* y se establecieron manuales y programas, procedimientos y formatos para la conformación exitosa del sistema.

5.2. Marco Teórico

Este capítulo aborda los conceptos teóricos principales sobre riesgo químico, salud y seguridad en riesgo químico en el calzado, promoción y prevención.

5.2.1 Riesgo químico

Según lo planteado en el sistema de educación continua sobre salud ocupacional *“Bases Conceptuales y Organización de la Salud Ocupacional en el ISS”* editado por Ascofame-ISS y Condiciones de trabajo y salud, un riesgo potencial es *el riesgo de carácter latente, susceptible de causar daño a la salud cuando fallan o dejan de operar los mecanismos de control*. Un riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas mientras que un peligro es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de la vida individual o colectiva de las personas.

Un factor de riesgo es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él. Los factores de riesgo y

condiciones de los medios ambientales de trabajo afectan al personal, no solo en su salud integral, física y mental y en su bienestar sino también en su productividad y al ser tantos es importante establecer diferentes clasificaciones. La información fue extractada del “Curso de higiene industrial de Javier Lorenzo Gracia; de la *“Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional”* del Ministerio de la Protección Social y de “Higiene Industrial Básica” del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT. (Robledo, 2015)

En el desarrollo de la actividad laboral que se lleva a cabo en los centros de trabajo (sector formal e informal) existen factores de riesgo físico, químico, biológico, psicosocial, y biomecánico a los cuales hay que aplicarles medidas de protección, prevención y saneamiento básico. Las interacciones de las personas entre las condiciones del ambiente de trabajo pueden generar enfermedades laborales.

De los factores de riesgo mencionados se estima que el intercambio con las sustancias químicas es el que más claramente suscita peligros y efectos nocivos sobre la salud.

Los riesgos que, para la salud de los trabajadores representan las sustancias utilizadas, los subproductos y los productos originados en los distintos procesos industriales, representan un reto para los profesionales de salud y seguridad en el trabajo, quienes deben trabajar por prevenir los efectos adversos para la salud. Para llegar a esa meta, ante todo, es necesario reconocer el riesgo, valorando y posteriormente, estableciendo las medidas correctivas necesarias. Hay que tener conocimiento de las propiedades químicas y físicas de las sustancias y los principios básicos de los procedimientos de control.

Las sustancias orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas se encuentran durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, y pueden incorporarse al ambiente en forma de polvo, humos, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.

Las sustancias químicas están presentes en la mayoría de los productos que se utilizan y consumen habitualmente, pues forman parte de la vida y la naturaleza. Una sustancia química sólo puede llegar a ocasionar daños en la salud o en el medio ambiente si se expone a ella. Para protegernos de las sustancias químicas peligrosas, estas se deben manipular correctamente y así, reducir la exposición a un nivel aceptable o sustituirlas por alternativas más seguras. Los elementos y sustancias pueden ingresar al organismo por inhalación, absorción o ingestión. Las lesiones sistémicas, intoxicaciones y quemaduras se generan de acuerdo con el nivel de concentración y el nivel de exposición. (Robledo, 2015)

Las sustancias se pueden clasificar según su estado físico en sólidas, líquidas o gaseosas. Los sólidos son las formas con menor probabilidad de que ocasionen envenenamiento químico, algunos cuando se pasan a los alimentos cuando se ingiere o si tocan la piel. Los productos químicos en forma sólida pueden desprender vapores tóxicos que se pueden inhalar y los sólidos pueden ser inflamables y explosivos, además de corrosivos para la piel. Hay que aplicar medidas eficaces de control a los productos sólidos químicos, en particular, en los procedimientos de trabajo que pueden transformarlas en materiales más peligrosos. (Robledo, 2015).

Muchas sustancias peligrosas, por ejemplo los ácidos y los solventes, son líquidos cuando están a temperatura normal. Muchos productos químicos líquidos desprenden vapores que se pueden inhalar y ser sumamente tóxicos según la sustancia de que se trate. La piel puede absorber las sustancias químicas líquidas. Algunos productos químicos líquidos pueden dañar inmediatamente la piel (además pueden ser o no absorbidos en la corriente sanguínea). Otros líquidos pasan directamente a través de la piel, a través, de la corriente sanguínea por lo que pueden trasladarse a distintas partes del organismo y tener efectos dañinos.

Hay que aplicar medidas eficaces de control a los productos químicos líquidos para eliminar o disminuir la posibilidad de inhalación, exposición de la piel y daño en los ojos.

Los líquidos se pueden clasificar en rocíos y neblinas. Los rocíos se forman con frecuencia por el paso del aire o de gases a través de un líquido. La dispersión producida por el estornudo se puede considerar como un rocío. Por otro lado, las nieblas o neblinas presentes en el aire, son gotas en suspensión que se forman por condensación desde el estado gaseoso o la dispersión de un líquido, como por ejemplo una atomización.

Algunas sustancias químicas están en forma de gas cuando se hallan a temperatura normal, otras en forma líquida o sólida, se convierten en gas cuando se calientan. Es fácil detectar algunos gases por su color o su olor pero hay otros gases que no se pueden ver ni oler en absoluto y solo se detectan con un equipo especial. Los gases se pueden inhalar. Algunos gases producen inmediatamente efectos irritantes. Los efectos de algunos gases pueden detectarse cuando la salud ya está

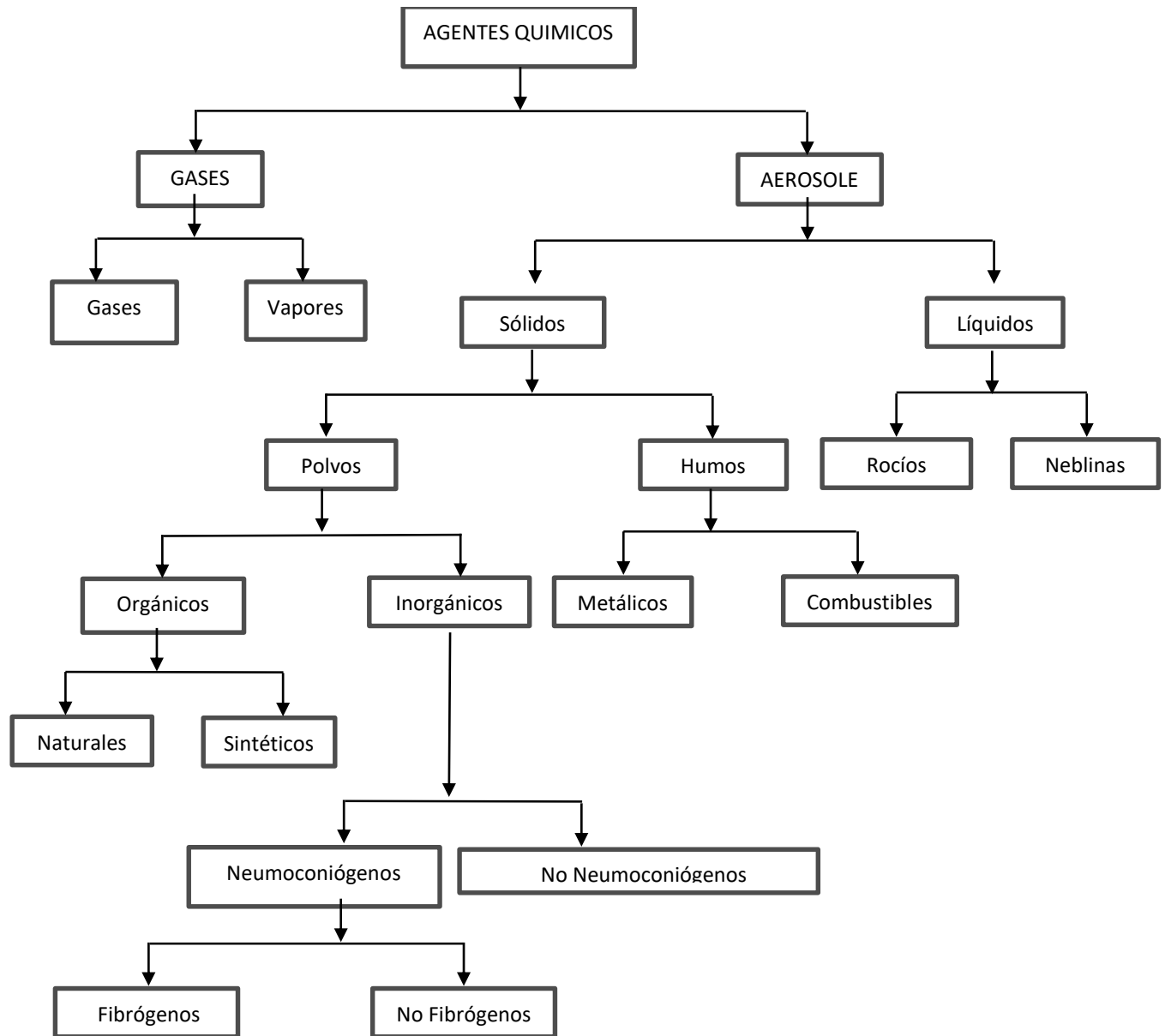
gravemente afectada. Los gases pueden ser inflamables o explosivos. Se debe actuar con cautela cuando se tienen gases inflamables o explosivos en un lugar. (Robledo, 2015). Los vapores son la forma gaseosa de sustancias que, en condiciones normales a 25°C de temperatura y 760 mm de Hg de presión, se presentan líquidas o sólidas. Existen gases tóxicos que producen reacciones alérgicas en el tejido pulmonar por sí mismas. Otros gases tóxicos pasan directamente desde los pulmones a la corriente sanguínea, y así se transportan a otros órganos o dañan la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. (Robledo, 2015)

Los polvos son partículas sólidas, de tamaño relativamente grande (1/4 a 20 micras), capaces de estar temporalmente suspendidas en el aire. Se generan en operaciones de manipulación, trituración, molienda, impacto, detonación o calcinación de materiales orgánicos (naturales y sintéticos) e inorgánicos (neumoconiógenos o no neumocóniogenos). El principal peligro de los polvos es que se pueden respirar (inhalarlos) y penetrar a los pulmones. Cuando se respira, las partículas de polvo mayores quedan atrapadas normalmente por los pelos y el mucus y luego el organismo los elimina. Ahora bien, las partículas de polvo más pequeñas son más peligrosas porque pueden penetrar en los pulmones y tener efectos dañinos profundos, o bien ser absorbidas en la corriente sanguínea y pasar a partes del organismo donde también pueden ocasionar daños. (Robledo, 2015)

En la figura 2 se observa la clasificación general de los distintos agentes químicos.

Figura 2

Clasificación de los agentes químicos



Nota. Adaptado de "Higiene Industrial Básica" INSHT (p. 13), por F. Robledo, 2012, Diagnóstico Integral de las condiciones de trabajo y salud.

Hay que aplicar medidas de control eficaces para mantener el polvo en el lugar de trabajo a niveles seguros. (Robledo, 2015). Se considera que existe, una contaminación en el aire, si cualquiera de los componentes normales, está en una

proporción mayor de 78.09% de nitrógeno, 0.03% de bióxido de carbono, 20.95% de oxígeno, 0.93% de argón o si está presente cualquier otra sustancia.

El destino de un contaminante del aire, una vez ha llegado a la zona más profunda del pulmón (alveolos), depende de su solubilidad y reactividad. Las sustancias más solubles y reactivas, pueden provocar reacciones inflamatorias agudas y edema pulmonar. La mayoría de estas sustancias son englobadas por los macrófagos (tipo de glóbulo blanco que rodea los microorganismos y los destruye, extrae las células muertas y estimula la acción de otras células del sistema inmunitario), que migran a las zonas vecinas de las vías aéreas y que son expectorados o tragados o penetran a los tejidos intersticiales. Sin embargo, algunas sustancias articuladas o en estado de vapor que llegan a la profundidad del pulmón, son capaces de ser absorbidas por la sangre. Los contaminantes inhalados que afectan adversamente a los pulmones pertenecen a tres categorías generales:

Hay polvos, humos y fibras que cuando se depositan en los pulmones pueden producir daño o reacción de los tejidos, enfermedad y obstrucción física.

Hay distintos factores que determinan el tipo de efecto tóxico que puede provocar un producto químico:

- La composición química de la sustancia peligrosa (algunas sustancias son más peligrosas que otras, por su estructura química).
- La forma material del producto químico (polvo, vapor, líquido, etc.)
- La vía de penetración del producto químico en el organismo (los productos químicos tienen distintas vías de penetración. Algunos pueden entrar en el

organismo por más de una vía. Según la vía de penetración, se producen distintos efectos en la salud).

- Los tejidos y órganos concretos en los que el producto químico se acumula o localiza.
- La frecuencia, la concentración y la duración de la exposición.
- La reacción de cada trabajador al producto químico, que puede variar mucho de una persona a otra.

Las sustancias irritantes son materiales corrosivos que atacan de preferencia las mucosas y en los que predomina el factor “concentración” sobre el factor “duración de la exposición”. La irritación puede presentarse en el conducto respiratorio superior (aldehídos, álcalis, amoníaco, etc.) También ocurre, tanto en los conductos superiores como en los pulmones (bromo, cloro, ozono, yodo, etc.) Las sustancias de acción corrosiva, inflaman las superficies húmedas y mucosas. Hay irritantes del tracto respiratorio superior, irritantes intermedios, irritantes de los pasajes respiratorios terminales y espacios pulmonares.

En la tabla 1 se muestran algunos de los tipos de efectos tóxicos que determinadas sustancias químicas industriales pueden provocar. Se indica la propiedad tóxica del producto (por ejemplo, si es carcinógeno, venenoso, provoca una reacción alérgica, etc.)

Tabla 1*Tipos de Efectos Tóxicos Provocados por las Sustancias Químicas Industriales.*

Propiedad tóxica	Parte del organismo afectada	Tiempo que tarda en aparecer la afección	Efecto	Ejemplo
Irritante o corrosiva	Cualquiera, pero normalmente los ojos, los pulmones y la piel.	De unos minutos a varios días.	Inflamación, quemaduras y ampollas de la zona expuesta. Con frecuencia se cura tras una exposición aguda. La exposición crónica puede provocar daños permanentes.	Amoníaco, ácido sulfúrico, óxido de nitrógeno, soda cáustica.
Fibrógena	Normalmente los pulmones	Años	Pérdida gradual acumulada de la función de los pulmones que provoca discapacidad y muerte si hay una exposición crónica.	Polvo de bauxita amianto, bagazo.
Alérgica	Cualquiera, pero frecuentemente los pulmones y la piel.	De días a años.	En los pulmones puede provocar enfermedades crónicas similares al asma e incapacidad permanente. En la piel puede producir dermatitis profesional.	Diisocianato de tolueno (DIT), endurecedores por aminas para resinas epóxicas.
Dermatítica	Según la piel	De días a años.	Sarpullidos con inflamación y descamación de la piel. Puede proceder de una exposición crónica a productos irritantes, agentes alérgicos, solventes o detergentes.	Ácidos muy ionizados, álcalis, detergentes, tetracloruro de carbono, tricloroetileno.

Propiedad tóxica	Parte del organismo afectada	Tiempo que tarda en aparecer la afección	Efecto	Ejemplo
Carcinógena	Cualquier órgano, pero frecuentemente la piel, los 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, bencidina amianto.
Venerosa	Cualquier órgano, pero frecuentemente el hígado, el cerebro y los riñones.	De pocos minutos a muchos años.	Muerte de células de órganos vitales con imposibilidad del órgano de desempeñar importantes funciones biológicas. Puede ocasionar la muerte.	Tetracloruro de carbono, mercurio, cadmio, monóxido de carbono, cianuro de nitrógeno.
Asfixiante		Minutos	Los gases sustituyen el contenido normal de oxígeno del aire.	Acetileno, dióxido de carbono.

Adaptado de "Higiene Industrial Básica" INSHT (p. 13), por F. Robledo, 2012, Diagnóstico Integral de las condiciones de trabajo y salud.

Los asfixiantes son sustancias que en estado gaseoso o de vapor que interfieren en una u otra forma en el ingreso, transporte o utilización del oxígeno en el organismo.

Las sustancias anestésicas y narcóticas producen efectos sistémicos serios, causan depresión del sistema nervioso central, determinada por su presión parcial en la sangre que afluye al cerebro. Este grupo incluye gran variedad de compuestos orgánicos, la mayoría de amplio uso industrial y doméstico, sobre todo como solventes y combustibles. Existen igualmente sustancias que se fijan en el sistema nervioso y producen síntomas tales, como convulsiones, inconsciencia, hiperactividad, delirios y depresión del sistema nervioso central. Otras sustancias tienen efectos neumotóxicos que afectan principalmente a los pulmones. Producen obstrucción respiratoria, edema pulmonar y neumonía química. Los químicos cardiotóxicos afectan al corazón y a los grandes vasos. Producen insuficiencia cardíaca o paro cardíaco.

Existen diversos factores exógenos como el tabaco, alcohol, dieta y ambiente laboral, los que con mayor o menor seguridad, se consideran relacionados con el cáncer. La gran mayoría de los cánceres de origen laboral son desencadenados por sustancias químicas. (Robledo, 2015).

El efecto carcinógeno de un agente determinado aumenta con la exposición al mismo, puesto que la duración de exposiciones individuales es acumulativa y sus efectos persisten durante largos períodos de tiempo. Los cánceres profesionales se manifiestan incluso a veces después de muchos años de haber estado en contacto con el carcinógeno. El período libre de exposición se conoce como “periodo de espera” y puede variar entre unos pocos meses a más de 30 años, en algunos casos.

En un estudio de la Universidad de la Rioja se analizaron más de 500 sustancias y procesos industriales se clasificaron las sustancias cancerígenas dentro de las cuales se encontraron algunas certificadas como carcinógenas y/o mutágenas, que se pueden encontrar en algunos procesos de la fabricación del calzado como son el Benceno que puede generar Leucemias y el polvo de cuero que puede desencadenar cáncer en mesoteliomas, senos nasales, pulmón, boca, faringe, intestino y vejiga urinaria, laringe y linfomas. (Robledo, 2015)

Sistema Globalmente Armonizado y uso de frases de peligro.

El Sistema Globalmente Armonizado busca suministrar información relacionada con los efectos que puedan ocasionarse por el uso de los productos químicos. Dado que en el ámbito local hay diversas regulaciones y criterios de clasificación, y cada una de ellas obliga a colocar esta información en sus etiquetas y hojas de seguridad, habrá

tantas formas de etiquetar como regulaciones haya. Sin embargo, las necesidades del comercio internacional exigen un lenguaje más uniforme y coherente; por eso, la organización de las Naciones Unidas, a través de un grupo de trabajo auspiciado por OIT, ofrece la alternativa de armonizar la manera de etiquetar los productos químicos en el ámbito global. Cuáles son los elementos del SGA; Símbolos o pictogramas que son indicaciones graficas del peligro Palabra de advertencia que indica la mayor o menor gravedad del peligro. Dichas palabras son “PELIGRO” utilizada para las categorías más graves o “ATENCION”.

Las indicaciones de peligro que son frases asignadas a una clase y categoría para describir la índole del peligro y el grado del mismo cuando aplique, se conocen actualmente como Frases H (Hazard Statement). Otros elementos importantes en una etiqueta SGA son los consejos de prudencia que son frases que describen las medidas recomendadas que deberían tomarse para minimizar o prevenir los efectos adversos causados por la exposición a un producto de riesgo y se conocen como frases P (Precautionary Statement). (Galeano, 2019).

De acuerdo con lo establecido en la resolución 0312 de 2019, las sustancias clasificadas en el grupo 1 de la IARC – sustancias carcinógenas para humanos, deben ser prioritarias dentro de los SG-SST. La Resolución 0312 de 2019, también definió que las sustancias con toxicidad aguda clase 1 y 2 en el Sistema Globalmente Armonizado (H300 - Mortal en caso de ingestión, H310 - Mortal en 37 contacto con la piel, H330 - Mortal si se inhala) y demás sustancias causantes de enfermedades incluidas en la tabla de enfermedades laborales (Decreto 1477 de 2014) deben considerarse como prioritarias dentro de los SG-SST. (Galeano, 2019)

5.2.2 Higiene y seguridad en empresas de calzado.

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. 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”.

En la valoración del agente químico se consideran los aspectos del proceso industrial y los puestos de trabajo en riesgo. Para estudiar el proceso industrial se consideran los siguientes aspectos: a) los componentes químicos utilizados y sus características (toxicidad, propiedades físicas, presentación producto, volatilidad), b) en qué procesos son utilizados. Para el estudio del puesto de trabajo, se consideran los aspectos de: a) distancia del trabajador a la fuente, b) duración y frecuencia de la exposición a cada producto, c) equipos de protección utilizados. (Gutiérrez, A., 2011).

La fabricación de calzado es básicamente un proceso de transformación y ensamblado de varios componentes, caracterizado por la realización de una gran cantidad de tareas que van conformando el zapato. Algunas de estas operaciones consisten en unir piezas del zapato, para lo que se utilizan colas o adhesivos.

Los adhesivos están formados por una parte sólida o polímero y un disolvente. El papel más importante de los disolventes en un adhesivo es servir para que la parte

sólida, que es la que realmente tiene propiedades adhesivas, pueda depositarse sobre las superficies a unir y, para ello, se necesitan sistemas de baja viscosidad, fácil aplicación y rápida evaporación. De hecho, los disolventes presentes en el adhesivo deben evaporarse totalmente antes de proceder a la unión de los materiales.

En la Tabla 2. Se muestran las enfermedades laborales asociadas a la producción y manipulación de adhesivos sintéticos según el decreto 1477 de 2014 del Ministerio de Trabajo.

Tabla 2

Enfermedades Laborales Asociadas al Riesgo Químico en la manipulación de adhesivos sintéticos.

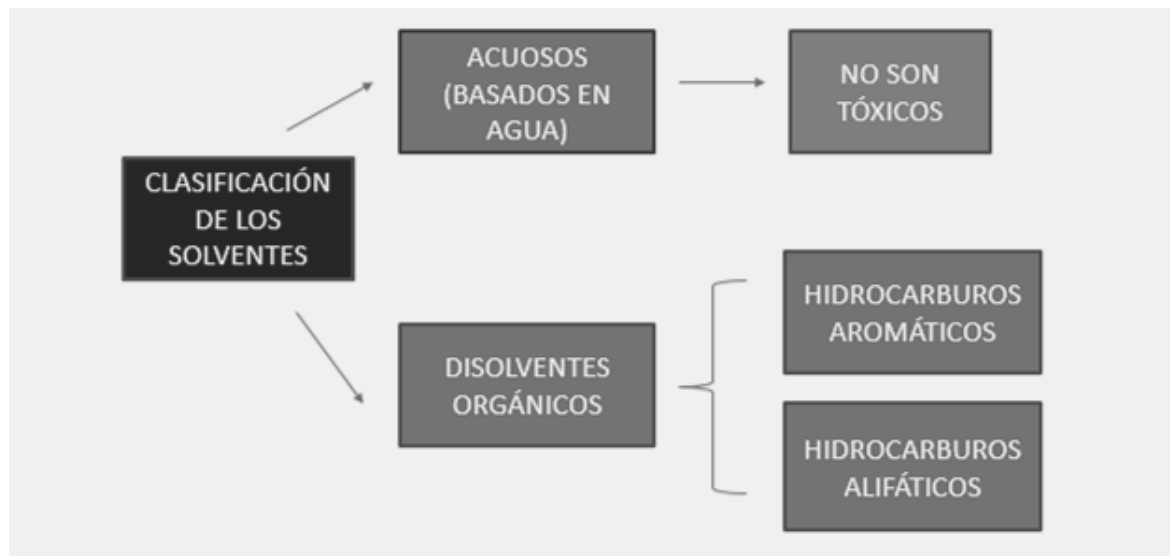
Agente etiológico/factor de riesgo ocupacional	Actividad asociada	Enfermedades
Benceno y sus derivados tóxicos-	Producción de adhesivos sintéticos. Manipulación de adhesivos sintéticos en la fabricación de calzado, artículos de cuero o caucho y muebles. Pintura por aspersión.	Leucemias Síndromes mielodisplásicos Anemia aplásica Hipoplasia medular Púrpura y otras manifestaciones hemorrágicas. Agranulocitosis. Neutropenia tóxica. Otras trastornos específicos de los glóbulos blancos, leucocitosis. Otros trastornos mentales derivados de lesión y disfunción cerebral y de enfermedad física. (Tolueno y otros derivados neurotóxicos). Trastornos de la personalidad y del comportamiento derivados de la enfermedad. (Tolueno y otros derivados neurotóxicos). Lesión y disfunción de la personalidad. Trastorno mental orgánico o sintomático no específico. (Tolueno y otros derivados neurotóxicos.) Episodios depresivos Neurastenia (incluye síndrome de fatiga) Encefalopatía tóxica crónica Hipoacusia ototóxica (Tolueno y Xileno) Anemia aplásica Dermatitis de contacto por irritantes. Efectos tóxicos agudos.

Agente etiológico/factor de riesgo ocupacional	Actividad asociada	Enfermedades
Hidrocarburos alifáticos o aromáticos (derivados halogenados tóxicos)	Limpieza en seco de textiles Aplicación de pinturas, barnices, lacas y látex. Fabricación de adhesivos y solventes.	Polineuropatía debida a otros agentes tóxicos (n-hexano)

Fuente: Decreto 1477 de 2014 Min Trabajo. Anexo 1 Sección 1

El disolvente es aquella sustancia que permite la dispersión de otra en su seno. Es el medio dispersante de la solución. Normalmente el disolvente establece el estado físico por lo que se dice que el disolvente es el componente de una disolución. También se dice que es el componente de la mezcla que se encuentra en mayor proporción. A los inhalantes de uso industrial se les llama solventes en virtud de su capacidad para disolver muchas otras sustancias. (Paredes, J.2019)

La figura 3 muestra la clasificación básica de los solventes.

Figura 3*Clasificación de los solventes*

Los disolventes se clasifican en acuosos (basados en agua) y en orgánicos (basados en hidrocarburos), casi todos los solventes industriales son compuestos orgánicos volátiles o mezclas líquidas de compuestos químicos que se utilizan solos o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materiales residuales. Entre los tipos de disolventes de base orgánica más comunes en la fabricación de adhesivos se encuentran hidrocarburos alifáticos como el n-hexano, cíclicos como la ciclohexanona, y los hidrocarburos aromáticos que son los derivados del benceno principalmente Tolueno, Xileno y Etilbenceno, de ahí la abreviación BTX-EB. Se usan también otros solventes como acetona, éteres, ésteres y algunos alcoholes. (Arbañil, 2000)

Un disolvente puede usarse también para la limpieza, para modificar la viscosidad, o como portador de otras sustancias que, una vez depositadas, quedan fijadas evaporándose el disolvente. Todos los disolventes orgánicos son tóxicos, aunque su toxicidad varía de unos productos a otros y de esto dependerá la valoración del riesgo.

Los adhesivos más empleados en la industria del calzado contienen disolventes en base orgánica.

Los adhesivos más utilizados son de tres tipos. El primer tipo son los poliuretanos o “colas plásticas” que presentan una rápida velocidad de curado, estructuras altamente reticuladas o unidas que le aportan propiedades de material termoestable y fuerte resistencia frente a cargas o tensiones. Son adhesivos que no pegan en frío por lo que deben reactivarse en horno entre 70°C y 100°C. El segundo tipo son los policloroprenos o “colas de contacto” que son muy utilizados por su excelente adherencia, su baja viscosidad que permite una mejor penetración y un mayor rendimiento. Se pueden presentar reticulados, lo que aumenta su resistencia a la temperatura, a la hidrólisis y a la intemperie y no requieren activación previa. Por último, el látex de caucho natural o cemento, usado en múltiples aplicaciones en la industria del calzado y la marroquinería para unir superficies que no van a estar sometidas a grandes esfuerzos de tracción y desgarre. Se utiliza en materiales como cueros grasos y no grasos, espumas y lonas, entre otros.

En la tabla 3 se relacionan los compuestos orgánicos volátiles (COV) que habitualmente se encuentran en los adhesivos:

Tabla 3

Utilización de Adhesivos en la Industria de Calzado: Exposición a Vapores Orgánicos.

Proceso	Adhesivo	Disolvente
Pegado de piso	Poliuretanos	Acetona, metiletilcetona
Pegado de piso	Policloropreno	Tolueno, hidrocarburos C6, isoalcanos, n-hexano (<5%), metiletilcetona, acetona, acetato de etilo
Pegado de piso	Aditivo Reticulante	Acetato de etilo, tri-tionofosfato de p-isocianato-fenilo
Forado y montaje	Policloropreno	Tolueno, hidrocarburos C7, n-alcanos, isoalcanos, acetona
Aparado, Doblado, Colocación de topes y contrafuertes	Caucho natural o sintético (Cemento)	Tolueno, hidrocarburos C7, n-alcanos, isoalcanos, hidrocarburos C6, n-hexano (<5%)

La tabla 3 relaciona los compuestos orgánicos volátiles (COV) que habitualmente se encuentran en los adhesivos. (BASEQUIM 028, INSST, 2019) Disponible en: <http://stp.insht.es/stp/basequim/028-utilizaci%C3%B3n-de-adhesivos-en-la-industria-del-calzado-exposici%C3%B3n-vapores-org%C3%A1nicos-2019>

Se ha encontrado en alguna formulación muy específica la presencia de isocianatos en concentraciones que van del 3% al 10% (como aditivos añadidos). Cuando se dé esta circunstancia, deberá ser tenida en cuenta al evaluar los riesgos.

Durante el proceso de trabajo, los adhesivos se utilizan en las operaciones de:

- Aparado y dobladillado de bordes, para fijarlos como paso previo a la costura.
- Colocación de topes y contrafuertes en el interior del forro.
- Preparado de forros y plantillas, para facilitar su montaje posterior.

- Montaje del forro sobre la plantilla, para montar el frente, los laterales y los talones del zapato.
- Fijado de pisos, tapas y plantas. Se trata de la operación de mayor consumo de adhesivo.
- Terminación, con el pegado de plantillas interiores o taloneras.

La aplicación de estos adhesivos se realiza habitualmente de forma manual, con brocha, pincel o rodillo, o bien con pistola aerográfica.

Durante la realización de estas tareas el trabajador puede estar expuesto a los agentes químicos presentes en la composición de los diversos productos utilizados.

La exposición se produce principalmente por:

- Vía inhalatoria, debido a la presencia de vapores orgánicos durante los trasvases de producto, la aplicación manual de adhesivos, el secado de las piezas y en las operaciones de limpieza de los útiles de trabajo. También se puede dar este tipo de exposición debido a los aerosoles líquidos/nieblas generados en la aplicación con pistola aerográfica.
- Vía dérmica, como consecuencia del contacto directo con los productos químicos utilizados durante la aplicación manual de adhesivos, durante la realización de trasvases, la limpieza de útiles de trabajo y las posibles exposiciones accidentales por derrames o salpicaduras. Así mismo por la presencia de aerosoles y vapores presentes en el ambiente de trabajo.
- Vía digestiva, aunque poco probable si se genera la ingestión accidental.

Los agentes químicos que pueden estar presentes en esta situación de trabajo son muy variados y vienen determinados por el tipo de adhesivos que se utilicen en el proceso productivo.

Los efectos para la salud que producen estos agentes químicos pueden ser.

Efectos a corto plazo o agudos. Efectos que pueden presentarse:

- En los ojos: irritación ocular, conjuntivitis, queratitis y lagrimeo.
- En el sistema respiratorio: irritación de las vías respiratorias superiores.
- En la piel: eczema, eritema, dermatitis e irritación cutánea por contacto con la piel.
- En el sistema nervioso central (SNC): vértigo, somnolencia, cefaleas, náuseas, vómitos, mareos, confusión, etc.

Efectos a largo plazo o crónicos. Los disolventes pueden generar efectos tóxicos en prácticamente todos los órganos del cuerpo humano:

- En el sistema nervioso central y periférico; por ejemplo: la exposición a n-hexano puede causar polineuropatía sensitivo motriz o “Parálisis del Calzado”, produciéndose un déficit motor bilateral y simétrico, afectando especialmente a extremidades superiores e inferiores (hormigueo en los dedos, sensación de frío, calambres, cansancio muscular, pérdida de fuerza en las articulaciones, dificultad para caminar).
- En el sistema renal.

- En el sistema digestivo: pérdida de apetito, náuseas, mal sabor de boca. Son tóxicos para el hígado.
- En el sistema respiratorio: dificultad respiratoria.
- En la piel: enrojecimiento, urticaria, sequedad, eczema.
- Efectos tóxicos para la reproducción y para el feto. En general, los compuestos orgánicos volátiles se pueden transmitir al niño por la leche materna durante el periodo de lactancia.

También pueden aumentar el riesgo de aborto. En concreto, el tolueno, presente en numerosos productos, es sospechoso de producir daños en el feto.

- Otros efectos: irritabilidad, dificultades de atención y concentración.

La exposición de los solventes a nivel laboral se está convirtiendo en un problema de salud pública, y por eso se está efectuando la sustitución de sustancias disolventes peligrosos. Algunos pueden generar daños en la capa de ozono, ser contaminantes o dañar a los animales.

5.2.3. Promoción y prevención del riesgo químico

Las actividades de promoción de la salud y prevención de la enfermedad laboral según el SG-SST comprenden los exámenes médicos ocupacionales, equipos y elementos de protección personal (Epp), capacitaciones, condiciones de trabajo saludables y seguras medidas de prevención y control y programas de vigilancia epidemiológica. La prevención es la técnica de la actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales.

Según el Decreto 1072 el empleador está obligado a realizar evaluaciones médicas ocupacionales de acuerdo a los peligros y riesgos a los que está expuesto un trabajador. Los resultados de los exámenes permiten el diseño de programas de vigilancia epidemiológica, cuyo objetivo es la prevención de enfermedades laborales y el mejoramiento en la calidad de vida de las personas.

Dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el empleador deberá suministrar elementos y equipos de protección personal (EPP) que cumplan con las disposiciones legales vigentes y siguiendo las recomendaciones dadas por las hojas de seguridad para cada tipo de sustancia. Estos deben usarse de manera complementaria a las medidas de control, nunca de manera aislada y de acuerdo con la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos. Se debe suministrar los EPP al trabajador sin ningún costo, desarrollándose las acciones necesarias para que aprendan la forma correcta de utilizarlos. Así mismo se debe asegurar el mantenimiento o reemplazo continuo para permitir una larga duración.

En cuanto a las capacitaciones del SG-SST es importante sensibilizar a los trabajadores sobre el uso de las sustancias químicas peligrosas. Según la encuesta nacional de condiciones de trabajo del periodo 2004-2005, realizada por el INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), más de un 20% de los trabajadores españoles manifiesta que en su puesto de trabajo manipula sustancias o productos nocivos o tóxicos. De los trabajadores expuestos, tanto por contacto como por inhalación (>31%), el 12% manifiesta que no conoce los efectos perjudiciales de estos agentes. Cabe destacar, respecto el etiquetado de las sustancias y productos

químicos, que más del 11% de los trabajadores encuestados manifiestan que tan sólo “algunos” de los productos usados (y no “todos”) están etiquetados.

Debido a la diversidad de adhesivos que se utilizan, es de suma importancia la consulta de las fichas de datos de seguridad de los diferentes productos utilizados para conocer los daños específicos para la salud de los trabajadores de los productos concretos que se utilicen en cada proceso, esta información debe divulgarse y ser de conocimiento de todos los miembros de la empresa.

Los programas de vigilancia epidemiológica se refieren a la recogida sistemática y análisis de información sobre los factores de riesgo laborales (exposición) o sobre los efectos en la salud (enfermedades, accidentes) para la observación de la distribución y tendencia de los fenómenos de interés, con el fin de identificar los problemas y de dirigir y evaluar las intervenciones preventivas. La vigilancia epidemiológica es una herramienta fundamental tanto a nivel de la administración responsable de la seguridad y la salud laboral como para los servicios de prevención de las empresas. (Guía Vigilancia epidemiología 2015)

Las intoxicaciones por disolventes y sus vapores se producen generalmente en el ámbito laboral donde se manipulan estas sustancias, y donde son más frecuentes las exposiciones prolongadas a concentraciones tóxicas, aunque pueden presentarse intoxicaciones domésticas, por accidente, o voluntarias, al ser utilizadas como agente de autólisis o como drogas de abuso.

La GATISO 2008 del Ministerio de la Protección Social menciona la importancia de un programa de vigilancia epidemiológica que incluye a todos los trabajadores

expuestos a BTX-EB (Benceno, tolueno, o-xileno, m-xileno, p-xileno y etilbenceno) con el fin de prevenir los efectos agudos y crónicos de la neurotoxicidad relacionada con el trabajo.

Los VLP o TVL son los valores límites permisibles de aquellas concentraciones de sustancias que se encuentran suspendidas en el aire en donde un trabajador puede desarrollar actividades por un tiempo de exposición de 8 horas diarias en forma continua (40 horas semanales) y que no genere efectos adversos a su salud, ya sea en el periodo de su vida laboral como posterior a esta.

Estos están determinados por la NIOSH, OSHA, pero se recomienda utilizar los de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales es una asociación profesional de higienistas industriales y profesionales de profesiones relacionadas, y son publicados anualmente en su libro TLVS and BEIS, en donde se determinan modificaciones por la realización de pruebas, con los análisis desarrollados determinan nuevos agentes que evidencian peligrosidad en su utilización.

El Ministerio del Trabajo y la Seguridad Social recomienda utilizar los valores límite permisibles (TLV) establecidos por la Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales (ACGIH), los cuales han sido adoptados en el país por la Resolución 2400 de 1979 (Art. 154 Cap. VIII) y se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

Valores de TLV de la ACGIH vigentes en el año 2007 para los agentes del grupo BTX-EB

Sustancia	TWA	STEL	TLV base
Benceno	0.55 ppm	2.5 Ppm	Leucemia A1: Carcinógeno humano confirmado. Piel
Tolueno	20 ppm	*	Alteración de la visión, pérdida de embarazo. A4.No clasifica como carcinógeno humano
Xileno	100 ppm	150 ppm	Irritación tracto respiratorio superior, alteraciones del sistema nervioso central. A4.No clasifica como carcinógeno humano

*El TLV- STEL no se reporta en la tabla sin embargo se encontró información reportada de 500 ppm en 15 minutos. (Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Medical Management Guidelines (MMGs) for Toluene, citado en Guía IDEAM 25, 2003).

Los TVL, varían de una sustancia a la otra, esto debido a las características químicas, moleculares, físicas, toxicidad. En la actualidad existen 3 categorías de los TLV o Valor Límite Umbral (Threshold Limit Value). (ACGIH®, 2019 TLVs® and BEIs® Book, 2019)

TLV-TWA (Time Weighted Average). Límite de exposición promedio ponderada en el tiempo, es la concentración máxima permisible ponderada en el tiempo para una jornada laboral normal de ocho (8) horas de trabajo y una semana laboral de cuarenta (40) horas.

TLV-STEL (Short Time Exposure Limit). Valor límite umbral de exposición de corta duración o Concentración máxima permisible para periodos cortos de tiempo. Es la concentración promedio ponderada en 15 minutos que no debe excederse en ningún momento durante la jornada laboral.

TLV-Ceiling. Valor límite umbral-techo. Los límites de exposición “techo” (ceiling – C) son aquellas concentraciones que no deben excederse en ningún momento durante la jornada laboral. Los límites de exposición para material particulado se indican como polvo total excepto que se indique lo contrario (p. ej. fracción inhalable, fracción respirable, fibras respirables, etc.)

Del mismo modo los BEIs o indicadores biológicos de exposición pueden ayudar como valores de referencia para determinar el grado de exposición que ha tenido una persona a un contaminante en el lugar de trabajo. En el caso por ejemplo del tolueno estos indicadores son el o-Cresol en orina; ácido hipúrico en orina y el tolueno en sangre.

La tabla 5 muestra los BEIs recomendados para el tolueno por la ACGIH, en la publicación realizada para el 2015:

Tabla 5

Valores de los BEI para el tolueno según ACGIH.2007

Agente Químico	Sustancia Indicadora y Matriz Biológica	Tiempo de Muestreo	Valor BEI	Notación
Tolueno	o- Cresol en Orina	Al final del Turno	0,5 mg/L	B
	Acido Hipúrico en Orina	Al final del Turno Antes del Último Turno de la Semana de Trabajo	1,6 g/g creatinina	B.Ns
	Tolueno en Sangre		0,05 mg/L	-

Estos valores son utilizados ampliamente en las diferentes metodologías de valoración del riesgo cualitativo y cuantitativo que existen. (Gutiérrez, A, 2011)

Es importante realizar visitas periódicas a los diferentes puestos de trabajo, para verificar los métodos de trabajo y prevención implementados y según resultados elaborar planes de acción, promover el uso de ayudas requeridas para el control del riesgo, dentro del Sistema de Vigilancia Epidemiológica, asegurar el seguimiento y análisis de las actividades de vigilancia, valorando el estado de salud de los empleados.

Del mismo modo es muy importante comunicar a los empleados sobre los riesgos a los que se encuentran expuestos, así como sobre de los objetivos y alcance del Sistema de Vigilancia Epidemiológica, las actividades que lo componen y la forma de participación activa y garantizar la inducción, re-inducción y entrenamiento periódico en los procesos, procedimientos, tareas y oficios de los funcionarios involucrados.

5.3. Marco Legal

La gestión de agentes químicos es de especial preocupación, lo que ha llevado al desarrollo de importantes marcos normativos a nivel nacional como internacional, ya que en todos los países se están desarrollando normativas para la prevención de enfermedades asociadas al riesgo químico y la protección de los trabajadores.

Normativa legal en Colombia. En los últimos veinte años Colombia ha realizado esfuerzos para gestionar las sustancias químicas mediante la expedición de políticas, guías y normativas, encaminadas a controlar aspectos ambientales, comerciales, laborales o de salud sobre una sustancia o grupos de sustancias químicas. (CONPES 3868, 2016). La Ley 9 de 1979 del Congreso de Colombia establece las normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en

su trabajo y propiamente el título III, artículos del 101 al 104, hace referencia a los agentes químicos y biológicos y a las medidas de seguridad necesarias para la elaboración, manipulación y almacenamiento de sustancias químicas. En busca de prevenir todo peligro derivado, se recomienda la capacitación al personal que está expuesto y realizar la demarcación del ambiente de trabajo y el etiquetado correspondiente para la comunicación de los peligros. La Ley 55 de 1993 adopta las recomendaciones establecidas en la reunión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; mediante la aprobación del Convenio No.170, sobre la seguridad en el manejo y utilización de las sustancias químicas en el trabajo, a través de la disposición de un sistema de identificación, clasificación y comunicación de los peligros armonizados a nivel mundial.

El Decreto 1609 de 2002 reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. NTC 1692 "Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado".

El Decreto 2090 de 2003 define las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades. En el Artículo 2 Numeral 4. Se consideran actividades de alto riesgo para la salud de los trabajadores los trabajos con exposición a sustancias comprobadamente cancerígenas.

El Decreto 4741 de 2005 reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. En el anexo 11 especifica los desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos

La Ley 1562 de 2012 modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.

El Decreto 1443 de 2014 dicta disposiciones para la Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST) y el Decreto 1477 de 2014. En la sección 1, presenta un anexo técnico donde se incluye el riesgo químico, las industrias donde se puede presentar la exposición y las enfermedades que se pueden generar a razón del ejercicio de dichas actividades. Se listan las enfermedades derivadas por exposición a benceno y sus derivados tóxicos.

El Decreto 1072 de 2015 por medio del cual se expide el Decreto único Reglamentario del Sector Trabajo, compiló el Decreto 1443 de 2014 y en su artículo 2.2.4.6.15, exige la planificación, aplicación, evaluación y auditoría de las acciones para identificar, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo. Este decreto sirve de guía para que las empresas tengan la mejora continua de sus procesos y garanticen ambientes de trabajo seguros. Igualmente, la norma ISO 45001 de 2018 establece los requisitos normativos con orientaciones para llevar los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

El Decreto 472 de 2015 reglamenta los criterios de graduación de las multas por infracción a las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales y señala normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disposiciones.

Por otro lado, la Resolución 0312 del 2019 Artículo 33 reglamenta la implementación del SGA y etiquetado de productos químicos para el cumplimiento de

la normatividad aplicable, así mismo, establece los estándares Mínimos del Sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST para las empresas y compromete al empleador a realizar la identificación de peligros, así como la evaluación y valoración del riesgo y la divulgación y capacitación de todos los trabajadores, en los temas de prevención de los riesgos que se generan de las actividades realizadas. Esta resolución deroga la Resolución 1111 de 2017.

El Ministerio de Trabajo mediante el Decreto 1496 de 2018, aprueba el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos con la finalidad de estandarizar la clasificación y comunicación de los peligros de las sustancias químicas. Permite normalizar y armonizar el etiquetado y la clasificación de los productos químicos a nivel nacional y demás disposiciones relacionadas a seguridad química.

A nivel nacional se cuenta con normas de carácter no obligatorio que buscan estandarizar criterios con estándares internacionales y es muy importante considerarlas:

La Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional GATISO 2008, basada en la Evidencia para Trabajadores Expuestos a Benceno y sus derivados (BTX-EB) estableció que en trabajadores altamente expuestos los disolventes pueden tener efectos más sutiles en la función cognoscitiva. Del mismo modo, sugiere que los dominios cognoscitivos afectados por exposición a disolventes incluyen atención, memoria verbal y habilidades viso-espaciales y que la exposición a niveles altos de tolueno durante el embarazo, como los asociados con inhalación intencional de solventes, puede producir retardo mental y del crecimiento en niños. Al respecto de

neurotoxicidad de solventes se encuentra información disponible en la NTP487 que habla sobre agentes neurotóxicos.

La GTC-45 de 2010 proporciona una guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. La cual fue empleada para la elaboración de la matriz de riesgos y valoración de peligros.

La guía para la elaboración de fichas de seguridad está reglamentada en la NTC 4435 del 2008 y fue actualizada en 2010. La ficha de seguridad es un documento que describe las propiedades y peligros de las sustancias/productos químicos y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad.

La norma Técnica Colombiana del Icontec TC 1461 trata sobre colores y señales de Seguridad, demarcación de las áreas de trabajo donde se tiene contacto con sustancias peligrosas, que pongan en peligro la seguridad y salud del trabajador.

El CONPES 3868 del 2016 como política de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas del Departamento Nacional de Planeación, es un documento que comunica la necesidad de implementar un programa de riesgo químico para empresas que manipulan sustancias químicas y que deben establecer medidas de seguridad para evitar accidentes mayores por medio de un sistema de gestión que vigile todas las actividades de las empresas desde la compra, uso y disposición de residuos por medio del ciclo PHVA que cumpla con los objetivos de la política pública del gobierno nacional.

Normativa legal a nivel mundial. La 77ª conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo estableció una estrategia global para

contribuir a comprender mejor los peligros de las sustancias químicas en el año 1992, y en el año 2000 creó un sistema de clasificación y etiquetado armonizado mundialmente, con la información de seguridad y símbolos como los pictogramas de los peligros de las sustancias y que se documenta en todas las hojas o fichas de seguridad y en la etiqueta ubicada en el envase de los productos. En el año 2002, el comité de expertos de la ONU, aprobó el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). (López S. Jenny K., Moreno C. Carlos D., 2020).

A parte de los acuerdos internacionales tales como el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) existen también programas de cooperación internacional como son el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) que trabaja en cooperación con otros organismos internacionales, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), (OMS,2020). Estos programas trabajan en la documentación de evaluaciones internacionales de productos químicos, fichas internacionales de seguridad química, guías de salud y seguridad química, y regulan actividades relacionadas con los contaminantes orgánicos persistentes (COP).

La administradora de Seguridad y Salud Ocupacional del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, OSHA 29 CFR 1910.119 especifica la gestión de la seguridad de procesos de productos químicos altamente peligrosos.

La norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2012 es un sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas. Establece los elementos de un sistema de

administración para organizar la seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir accidentes mayores y proteger de daños a las personas, a los centros de trabajo y a su entorno.

El Reglamento REACH (CE) N° 1907/2006 (Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y mezclas químicas) es una normativa europea que nace de la necesidad de regular la protección de la salud humana y del medio ambiente frente al riesgo que puede conllevar la fabricación, comercialización y uso de sustancias químicas. (Servireach, 2019)

El Reglamento CLP clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas (CE) N. ° 1272/2008 alinea la legislación anterior de la UE con el SGA (Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos). El Reglamento CLP entró en vigor el 20 de enero de 2009 y sustituyó a las Directivas sobre clasificación y etiquetado de sustancias peligrosas (67/548/CEE) y sobre preparados peligrosos (1999/45/CE). Ambas directivas fueron derogadas el 1 de junio de 2015. (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

El presente trabajo de grado se enfoca más en las enfermedades derivadas de la exposición a sustancias químicas, sin embargo, se incluyen aquí algunas reglamentaciones referentes a la prevención de accidentes laborales por contacto con químicos.

La Environmental Protection Agency (EPA) en la CFR 40 Parte 68 establece disposiciones para la prevención de accidentes químicos y la lista de sustancias reguladas y umbrales. Tiene por objetivo prevenir los vertidos accidentales de

productos químicos peligrosos para la salud humana o el medio ambiente y controlar la gravedad de cualquier vertido que pueda producirse.

La directiva 82/501/CEE conocida coloquialmente como Directiva SEVESO aprobada por la Comunidad Económica Europea, trata sobre la prevención de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la limitación de sus consecuencias con la finalidad de proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente.

La directiva 2012/18/UE del parlamento europeo y del consejo-SEVESO III, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, establece normas para la prevención de los accidentes graves que podrían resultar de determinadas actividades industriales y la limitación de sus consecuencias para la salud humana y el medio ambiente.

El Comité Nacional de Normalización AEN/CTN 143 y Comité Europeo de Normalización (CEN/TC 193) elabora las normas europeas para adhesivos.

En la Estrategia 2007-12, la Comisión y la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA) desarrollaron guías prácticas y materiales sobre buenas prácticas para apoyar la implementación de medidas de SST en las PYME.

La legislación europea enmarca a las distintas agremiaciones de la industria del calzado en la UE como son la Asociación Portuguesa de Calzado, Componentes, Artículos de Cuero y sus Sustitutos (APICCAPS), ASEFCA (asociación de fabricantes de colas y adhesivos) y El Centro Tecnológico del Calzado INESCOP.

Como conclusión la legislación ha demostrado su valor al proporcionar un conjunto común de definiciones, normas, métodos y herramientas preventivas en el

ámbito de la utilización de las sustancias químicas en el mundo. El marco legislativo de seguridad y salud en el trabajo a nivel general es fundamental para garantizar un alto nivel de protección para los trabajadores y para crear igualdad de condiciones para todas las empresas, independientemente de su tamaño, ubicación o sector de actividad.

6. Diseño Metodológico de la Investigación

Se hizo un diagnóstico de los factores de riesgo principales del proceso de fabricación del calzado, tomando la empresa de referencia Inversiones Palacio SAS ubicada en el barrio Restrepo, se identificaron las sustancias químicas que se emplean en las distintas etapas del proceso (guarnición, montaje, ensuelado y finalizaje) y se realizó una encuesta para determinar el grado de exposición basada en el conocimiento de las sustancias, su riesgo y las cantidades empleadas y de esta manera verificar las medidas preventivas que deben implementarse, tomando como base la información contenida en las hojas de seguridad. Como guía para la valoración del riesgo se elige la metodología COSHH de valoración cualitativa del riesgo químico.

6.1. Paradigma-Enfoque

El paradigma-enfoque de esta investigación es cualitativo ya que pretende estudiar y profundizar un tema concreto basado en un marco de referencia o literatura existente y comprender cómo la exposición a sustancias químicas como adhesivos y solventes industriales afecta a los trabajadores, específicamente en el contexto particular de las fábricas de calzado.

El enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevos interrogantes en el proceso de interpretación (Sampieri, 2014).

6.2. Tipo de Investigación

Para este trabajo se realiza un tipo de investigación cualitativo. Que consiste en una investigación descriptiva exploratoria en la recolección de datos por encuestas en fuentes primarias.

El propósito de este estudio de investigación cualitativa es realizar una caracterización de las enfermedades laborales, asociadas a la exposición a sustancias químicas teniendo en cuenta la literatura existente y la información contenida sobre los riesgos y los efectos de la exposición a dichas sustancias, teniendo en cuenta la información de las concentraciones de los compuestos químicos contenida en las fichas de seguridad (FDS) proporcionadas por un proveedor del sector.

La FDS proporciona información completa sobre una sustancia o mezcla con miras al control y reglamentación de su utilización en el lugar de trabajo. Tanto empresarios como trabajadores la utilizan como fuente de información sobre peligros, incluidos aquéllos para el medio ambiente, y sobre las medidas de seguridad correspondientes. Esta información también sirve de referencia para la gestión de los productos químicos en el lugar de trabajo. La información de la FDS permite al empresario desarrollar un programa activo de medidas de protección del trabajador, incluida la formación, que es específica para cada lugar de trabajo y considerar

cualquier medida que pueda ser necesaria para proteger el medio ambiente. (Galeano, 2019).

Para ver el listado de sustancias encontradas en el sector del Restrepo, revisar el Anexo 7.

7. Fases del Proyecto

7.1. Diagnóstico inicial

Se llevó a cabo una primera visita de diagnóstico, ya que la empresa no cuenta con un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo. La inspección inicial se hace de manera visual, de las condiciones de seguridad en la empresa y la percepción de los trabajadores de su entorno laboral y el conocimiento de la normatividad vigente. Por otro lado, el artículo 2.2.4.6.16 del Decreto 1072 de 2015 dice que: “La evaluación inicial deberá realizarse con el fin de identificar las prioridades en seguridad y salud en el trabajo para establecer su plan y actualización del existente”. Por tanto, se utilizó la Resolución 0312 de 2019 para evaluar los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud para la empresa Inversiones Palacio SAS, así como, el diseño de la matriz IPEVR de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos según la GTC 45.

7.2. Fase 1: Recolección de la Información de las Sustancias Químicas Peligrosas usadas en el Proceso de Fabricación de Calzado.

En esta fase se revisa la literatura sobre estudios relacionados con la gestión del riesgo químico, la normatividad aplicable al sector del calzado y lo referente a las sustancias químicas de uso frecuente en el sector que pueden representar un peligro para la salud. Se elabora un listado de sustancias químicas empleadas en la fabricación de calzado. Se realiza una visita a una peletería, que comercializa la mayor cantidad de insumos de la industria del calzado en el Restrepo, y se selecciona uno de los proveedores más grandes, quien por ser un fabricante proporciona las fichas de seguridad de las cuales se obtiene información de composición y advertencias de peligro. Se realiza una caracterización de dichas sustancias según su composición y su peligrosidad.

7.3. Fase 2: Valoración Cualitativa de la Exposición a Agentes Químicos por Método COSHH Essentials.

Los métodos desarrollados de evaluación cualitativa de estimación de la exposición a agentes químicos, tienen como objetivo facilitar a las empresas la gestión de los riesgos derivados de agentes químicos. Por tanto, el primer paso es encontrar la información sobre los peligros que estos suponen y para ello se emplea como punto de partida la información disponible en las fichas de datos de seguridad y sus correspondientes etiquetas. A priori es fácil disponer de esta información. Sin embargo, los determinantes de la exposición considerados pueden variar mucho de unas

herramientas a otras, dificultando en algunos casos su utilización. (Jiménez, et al., 2017).

Basado en la información contenida en la Guía del INSHT *Herramientas Para La Gestión Del Riesgo Químico Métodos de evaluación cualitativa y modelos de estimación de la exposición* (Jiménez, 2017) sobre los métodos más comunes para la gestión del riesgo químico, se toma como instrumento de recolección de los datos la metodología “Control Banding” COSHH Essentials.

Descripción del método:

El método COSHH es un método cualitativo de Control Banding enfocado a la gestión y control de riesgos, que permite determinar cuál es la medida de control más adecuada a cada operación y de este modo reducir el riesgo de exposición por inhalación a un nivel aceptable.

Consta de cuatro fases:

1. Determinar la banda de peligrosidad en función de las frases R o indicaciones de peligro H de la sustancia.
2. Determinar la exposición potencial a partir de la tendencia a pasar al ambiente y de la cantidad utilizada por operación.
3. Calcular el nivel de riesgo potencial.
4. Obtener la estrategia o nivel de control requerido en función del nivel de riesgo potencial.

El método lo publicó el Health and Safety Executive (HSE) en 1999, para dar asesoramiento práctico y fiable, principalmente a pequeñas y medianas empresas. Actualmente se usa como una guía de evaluación de riesgos genérica. Hay disponible una herramienta electrónica, de libre acceso, en <http://coshh-tool.hse.gov.uk/> “Easy Steps to Control Health Risks from Chemicals”. (Jimenez, 2017) y la tabla 6 muestra las tres variables de medición que emplea el método.

Tabla 6

Variables Requeridas por la Metodología COSHH Essentials.

Variables De Entrada	
Peligrosidad de la sustancia	<p>-Se clasifican en cinco categorías o bandas (A, B, C y E). Esta distribución atiende a las indicaciones de peligro H (antiguas frases R). Si la sustancia tiene varias indicaciones, se situaría en la banda de mayor peligrosidad.</p> <p>- Las bandas A, B, C y D constituyen rangos de concentración logarítmica. Las indicaciones de peligro H se asignan a una de las bandas para las que el rango de concentración es seguro. Si no se puede identificar un rango con una medida de control adecuada, la sustancia se incluye en la banda E, como es el caso de cancerígenos.</p> <p>– Existe otra categoría S, para las sustancias que pueden causar daño si entran en contacto con la piel.</p>
Tendencia a pasar al ambiente	<p>Para sólidos según la tendencia a formar polvo hay tres posibles categorías o bandas.</p> <p>Para líquidos en función de su punto de ebullición y de la temperatura de trabajo se pueden calificar en una de las tres: baja, media y alta volatilidad.</p>
Cantidad utilizada	De acuerdo con la cantidad utilizada por operación, se clasifica en pequeña (gramos o mililitros), mediana (kilogramos o litros) o grande (toneladas o m3)

Fuente: *Herramientas Para La Gestión Del Riesgo Químico Métodos de evaluación cualitativa y modelos de estimación de la exposición INSHT (Jiménez, 2017)*

COSHH Essentials establece consejos básicos sobre qué hacer para controlar la exposición a sustancias peligrosas en el lugar de trabajo. El método COSHH Essentials parte de los efectos toxicológicos y de los efectos en la salud para estimar los niveles de riesgo y las bandas de peligro. Hay otros riesgos inherentes a daños en organismos y medio ambiente que no tiene en cuenta esta metodología, por lo tanto se tomó la información de las fichas de seguridad únicamente de los riesgos asociados a la salud del trabajador.

Allí debe colocarse la información contenida en la hoja de datos de seguridad del fabricante para las frases de riesgo (frases R) o las declaraciones de peligro (frases H), cualquiera que se muestre. Como las sustancias que se están analizando son líquidos, se requiere también el punto de ebullición que se muestra en la hoja de seguridad.

A continuación se describen los pasos que se deben seguir al utilizar la herramienta virtual:

Paso 1: Ingresar información referente a la tarea o proceso donde se utiliza la sustancia. Esta puede ser una descripción simple del trabajo que está haciendo.

Paso 2: Especificar cuántos productos químicos se usan en la tarea y si se trata de una mezcla, indicar cuántos productos químicos se usan en la mezcla.

Paso 3: Indicar el nombre químico de las sustancias.

Paso 4: Información sobre los productos químicos y los procesos.

Paso 5: Resumen

Paso 6: Asesoramiento

7.4. Fase 3: Recomendaciones para la Implementación de Medidas Preventivas Frente al Riesgo Químico en la Fabricación del Calzado

Como resultado del análisis del cumplimiento del ciclo PHVA surgen las siguientes recomendaciones para la empresa:

Planear. Establecer protocolo de manejo de sustancias Químicas. Incluir en el programa de capacitaciones en riesgo químico.

Hacer. Realizar y evaluar capacitación en riesgo químico. Disponer de las hojas de seguridad y advertencias, comunicar a los trabajadores.

Verificar. Seguimiento a capacitación. No. capacitaciones realizadas/ No. Capacitaciones programadas *100

Actuar. Reprogramar capacitaciones no realizadas o repetir en caso de necesitarse.

Como resultado de la aplicación de la herramienta surgen unas recomendaciones, las cuales se adaptan a las necesidades específicas de la empresa Inversiones Palacio SAS.

Resultados del método:

A partir de las propiedades físicas (tendencia a pasar al ambiente) y la cantidad utilizada el método define las bandas de predicción de la exposición. Posteriormente el método vincula en una matriz las bandas de peligrosidad y las bandas de predicción de

la exposición para asignar una banda de control. Hay cuatro posibles bandas de control, descritas en la tabla 7.

Tabla 7

Estrategias de Control del COSHH-Essentials

Nivel de Riesgo	Nivel de Control
1	Ventilación general
2	Control de ingeniería (normalmente, extracción localizada).
3	Confinamiento. Sistemas cerrados.
4	Especial. Se necesita buscar la solución a través de un experto.

Fuente: *Herramientas Para La Gestión Del Riesgo Químico Métodos de evaluación cualitativa y modelos de estimación de la exposición INSHT (Jiménez, 2017)*

A continuación se explican cada uno de los enfoques de control que plantea la metodología COSHH- Essentials.

Enfoque de control. COSHH essentials resultó en uno de cuatro "enfoques de control" para cada tarea. El "enfoque de control" es la descripción general de la cantidad de control que necesita sobre los productos químicos en la tarea basada en el nivel de riesgo. Por ejemplo, necesita más control donde los productos químicos son más peligrosos y tienen más probabilidades de escapar al aire.

Según los resultados de la herramienta, los enfoques de control pueden ser:

Ventilación General. Para el nivel 1, el control podrá lograrse mediante el empleo de una ventilación general. No es aplicable para los agentes químicos de

mayor peligrosidad: D o E. Este es el uso de aire fresco para diluir el químico a niveles que ya no son peligrosos para la salud. Por supuesto, si depende de la ventilación general, siempre la necesitará, incluso en climas muy fríos. Esto puede entrar en conflicto con el requisito de mantener el lugar de trabajo interior por encima de los 16 °C, aunque existen excepciones a esta regla.

Control de Ingeniería. En situaciones de nivel o banda 2 es necesario usar, para el control de la exposición, medidas específicas como la ventilación por extracción localizada, campanas receptoras o cerramientos parciales. Esto significa el uso de cerramientos alrededor del área de trabajo y la extracción mecánica del aire contaminado lejos del trabajador. Ejemplos comunes son las cabinas de pintura, los recolectores de polvo y la ventilación por extracción. Estos controles de ingeniería requieren mantenimiento, al menos una vez cada 14 meses. En la práctica, eso significa anualmente. Algunos sistemas de control de ingeniería necesitan revisión con mucha más frecuencia.

Contención. En la banda de control 3 se debe aplicar un encerramiento o confinamiento aunque es esperable que en algunas ocasiones haya ruptura del confinamiento a pequeña escala. El método asume una reducción de 10 veces entre las bandas de control. Esto significa mantener el químico o la mezcla en un sistema cerrado en todo momento. Existe la posibilidad de que el producto químico se escape solo en las actividades de muestreo y mantenimiento, por lo que debe controlar estas tareas, que no se tratan en esta guía, con mucho cuidado. Debe mantenerlos, examinarlos y probarlos al menos una vez cada 14 meses. En la práctica, eso significa

anualmente. Algunos sistemas de contención necesitan su atención con mucha más frecuencia.

Especial. La banda de control 4 tiene lugar cuando se utilizan sustancias muy tóxicas o de toxicidad moderada en grandes cantidades y con una capacidad media o alta de pasar al ambiente. Para estos casos se han de adoptar medidas diseñadas específicamente para el proceso mediante el asesoramiento de un experto.

8. ¡Error! Marcador no definido.8.1. Fuentes Primarias

Inspección de peligros y riesgos, observación directa, encuesta para el almacenamiento y manejo de sustancias químicas en la fábrica de calzado Inversiones Palacio SAS. Encuestas realizadas a otras empresas del sector donde se recolectó información sobre insumos utilizados en los procesos de producción, disponibilidad de hojas de seguridad, conocimiento del tema, nivel de producción, elementos de protección individual.

8.2. Fuentes Secundarias

Fichas de seguridad suministradas por Incap SA proveedor especializado de insumos para el sector de calzado en el Restrepo, uno de los proveedores de la empresa seleccionada para este estudio.

8.3. Fuentes Terciarias

Como fuentes terciarias se consultaron las bases de datos de diferentes universidades para extraer trabajos relacionados al riesgo químico en distintas industrias. Para la elaboración del estado del arte se seleccionaron diez (10) tesis de grado nacionales y cinco (5) tesis de grado internacionales, recopilando en cada una información referente a la implementación, evaluación, identificación y comunicación de los riesgos y controles asociados a las sustancias químicas y recopilando la legislación vigente y normas aplicables en la implementación de sistemas de seguridad y salud en el trabajo.

Igualmente se toma como información terciaria los documentos de entidades gubernamentales, nacionales, la organización mundial de la salud, Guía del INSHT sobre herramientas para la gestión del riesgo químico, métodos de evaluación cualitativa y modelos de estimación de la exposición y la información sobre el Método COSHH se tomó del Health and Safety Executive (HSE) del Reino Unido y la herramienta electrónica, de libre acceso, en <http://coshh-tool.hse.gov.uk/> “Easy Steps to control Health Risks from Chemicals”. (Jimenez, 2017)

Se consultaron diferentes documentos de manera virtual los cuales fueron de gran aporte para la estructuración del presente documento.

8.4. Recursos

Los instrumentos utilizados para el desarrollo del presente trabajo son los descritos a continuación:

Inspección de seguridad: Se visitaron las instalaciones de la empresa Inversiones Palacio SAS en donde se hizo un levantamiento de información mediante una lista de chequeo de diagnóstico inicial de los peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores. Esta contempla aspectos relacionados con los factores de riesgo físico, químico, biológico, biomecánico y psicosocial, condiciones de seguridad locativas y saneamiento básico, análisis de la forma en que se llevan a cabo las actividades y de los puestos de trabajo. (Ver Anexo 1)

Evaluación de Estándares Mínimos de SG-SST de la Resolución 0312 de 2019: Se realiza la evaluación del Sistema de Gestión de la seguridad y salud en el trabajo, con la cual se hizo una evaluación de cumplimiento referente a los estándares mínimos. (Ver Anexo 2)

Matriz Identificación de peligros y Evaluación y Valoración de los Riesgos IPEVR según GTC45: Se realiza la matriz de riesgos y peligros con su respectiva valoración de los riesgos, en cada una de las áreas (administrativo, operativo, comercial, mantenimiento, etc) con el fin de priorizar los riesgos, y establecer los controles y acciones concretas que permitan disminuir el riesgo de accidentalidad (Ver Anexo 3)

Priorización de Riesgos: se priorizan los riesgos inicialmente por la interpretación del nivel de probabilidad y posteriormente por el número de expuestos al factor de riesgo. (Anexo 4)

Plan anual de trabajo: Se trazan los objetivos de acuerdo a los diferentes temas que deben incluirse teniendo como base el ciclo PHVA en prevención de los

accidentes de trabajo y enfermedades laborales, el cumplimiento de requisitos legales, medicina preventiva y del trabajo, emergencias y contingencia y saneamiento básico. (Anexo 5)

Listado de sustancias químicas de referencia: Se consulta la base de datos de sustancias peligrosas que se emplea para la Vigilancia en riesgo químico de la Secretaría de Salud de Bogotá, de donde se extraen los nombres comunes y genéricos de distintas sustancias adhesivas, solventes y residuos químicos provenientes de la industria del calzado. (Ver Anexo 6)

Caracterización de las sustancias peligrosas de uso frecuente en el sector de calzado -análisis de peligros: Se solicita a uno de los principales proveedores de Inversiones Palacio SAS la lista de fichas técnicas de los productos químicos y se clasifican según su uso y peligrosidad. El cuadro presenta información de algunos de los nombres comerciales de dichos productos, de la composición de los diferentes tipos de adhesivos y además la información básica sobre los peligros para la salud de cada sustancia extraída de las hojas de seguridad con las “frases H”, los pictogramas de advertencia según el Sistema Globalmente Armonizado SGA y las principales tareas a riesgo. (Ver Anexo 7)

Encuestas: Se realizan las encuestas con la herramienta de google forms, a los empresarios y representantes legales de las empresas del sector del calzado del Barrio Restrepo, con el fin de identificar el manejo que se les da a los químicos con los cuales se fabrican las diferentes líneas de zapatos. Las empresas encuestadas

son Pymes pequeñas y medianas, donde el consumo de las sustancias químicas se compra por días, semanas o meses. (Ver Anexo 8)

Consentimiento informado: Se formalizó el tratamiento de datos con la aceptación del diligenciamiento de las encuestas según la Ley 1581 del 2012 de Tratamiento de Datos de Habeas Data.

8.5. Cronograma de Actividades

La Figura 4 muestra el cronograma establecido para el desarrollo y ejecución de cada una de las fases del proyecto.

Figura 4

Cronograma de actividades

CRONOGRAMA														
ACTIVIDADES	mar.-20	abr.-20	may.-20	jun.-20	jul.-20	ago.-20	sep.-20	oct.-20	nov.-20	dic.-20	ene.-21	feb.-21		
	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E
D I A G N Ó S T I C O	Solicitar cita, para presentar la propuesta del trabajo de investigación, sus objetivos y finalidad.	x	x											
	Inspección inicial: Realizar inspección visual y diagnóstico inicial de condiciones de seguridad en Inversiones Palacio SAS	x	x											
	Evaluación inicial de la empresa, de acuerdo a la Resolución 0312 de 2019			x	x									
	Diseñar matriz IPEVR (Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos según GTC45)					x	x							
	Realizar la priorización de riesgos de la empresa													
	Diseño del Plan Anual de Trabajo de la empresa				x	x								
F A S E I N F O R M A C I O N D E	Revisar los diferentes estudios relacionados con la gestión del riesgo químico (Estado del Arte)				X	X								
	Realizar una investigación a nivel nacional e internacional de las normas jurídicas aplicables al sector del calzado y la gestión del riesgo				X	X								
	Realizar una investigación teórica del riesgo químico en el sector de la fabricación del calzado				X	X								
	Realizar una lista de Sustancias químicas empleadas en la fabricación del calzado					X	X							
	Vista a peletería para inspección de productos químicos comercializados al por mayor en el Barrio El Restrepo.						x	x						
	Solicitar Fichas técnicas de productos químicos utilizados a proveedor Incap SA						x	x						
	Caracterización de las sustancias químicas de uso frecuente en el sector del calzado, según composición y peligrosidad.						x	x						
F A S E R I 2 E S V G A O L O Q U R U A Í C M I C I O N D E	Documentar métodos de valoración cualitativa del riesgo asociado a exposición a agentes químicos.							x	x					
	Seleccionar el Método COSHH para valorar el Riesgo Químico y así definir las variables necesarias para la elaboración de las encuestas.							x	x					
	Realizar las encuestas con la herramienta de google forms, a los empresarios y representantes legales de las empresas del sector del calzado del Barrio Restrepo, con el fin de identificar el manejo que se le da a los químicos con los cuales se fabrican las diferentes líneas de zapatos, para determinar el grado de exposición en los trabajadores, según su tarea, cantidad, de producto empleado, número de zapatos producidos por día y duración de la tarea.									x	x			
	Aplicar la Metodología COSHH para las sustancias químicas mas peligrosas seleccionadas según el resultado de las encuestas.									x	x			
R E C O M E N D A C I O N F I N A N C I E R O D E C I S I O N S E N T E N C I A S	Realizar las Recomendaciones para la implementación de medidas preventivas y correctivas frente al riesgo químico										x	x	x	
	Realizar análisis financiero											x	x	
	Realizar Conclusiones											x	x	
	Presentación de resultados del proyecto y entregar toda la documentación a Inversiones Palacio SAS												x	

Fuente: Elaboración propia

9. Resultados o Propuesta de Solución

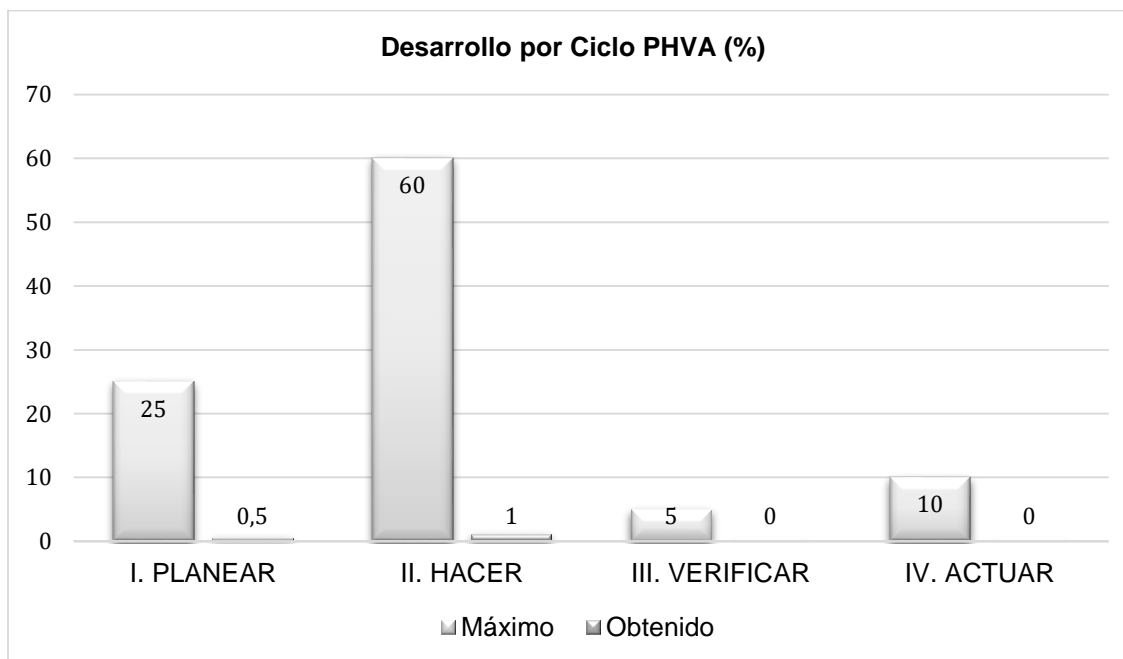
Teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados cada uno corresponde a una fase del proyecto y se muestran a continuación los resultados y conclusiones paso a paso a lo largo de las fases del proyecto:

9.1 Resultados del Diagnóstico Inicial

El ciclo PHVA (planear, hacer, verificar, actuar) que resultó de evaluar los estándares mínimos según el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019 dio como resultado unos porcentajes de cumplimiento de cada etapa del ciclo, según la norma establecida, que se muestran a continuación en la figura 5:

Figura 5

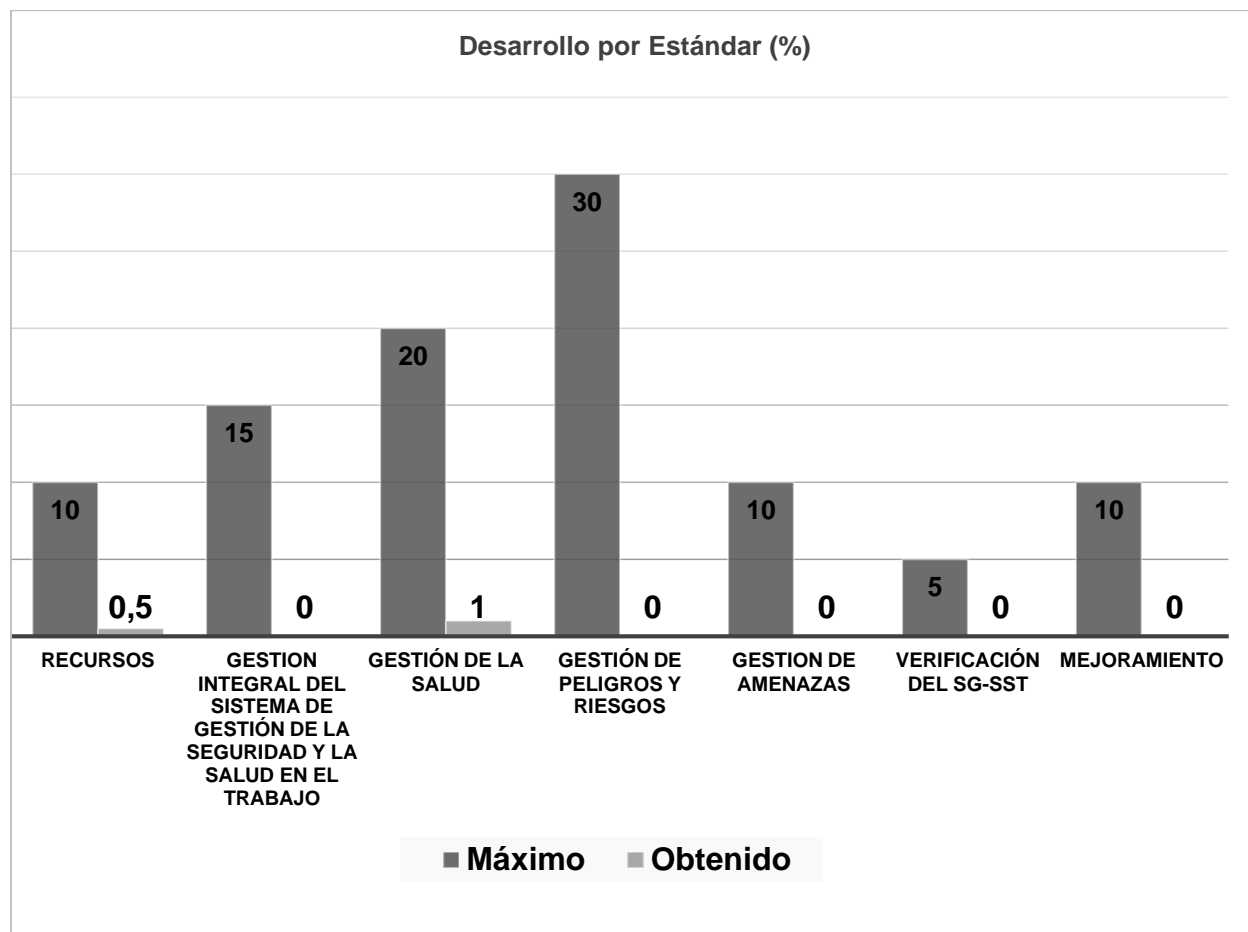
Gráfico de cumplimiento del ciclo PHVA



Cada etapa del ciclo tiene unos estándares mínimos de cumplimiento asignados con un porcentaje. Los resultados por estándar según el decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019 se muestran en la figura 6.

Figura 6

Resultados de cumplimiento por estándar



Cada estándar tiene un porcentaje máximo de evaluación dentro del sistema.

Los estándares que se evalúan son: Recursos, gestión integral del SG-SST, gestión de la salud, gestión de peligros y riesgos, gestión de amenazas, verificación del SG-SST y mejoramiento.

Como resultado del análisis de la matriz de identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos (Ver anexo 3 Matriz IPEVR). La figura 7 muestra los resultados de la valoración del riesgo.

Figura 7

Matriz IPEVR. Resultados de la valoración de Riesgo según GTC 45

PELIGRO		VALORACION DEL RIESGO				VALORACION DEL RIESGO
DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTEPERACIÓN NIVEL DE PROBABILIDAD	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Gases y vapores	Químico	6	3	18	Alto	NO ACEPTABLE
Locativo (orden y aseo)	Condiciones de Seguridad	6	2	12	Alto	NO ACEPTABLE

El resultado del nivel de probabilidad se obtiene de multiplicar el nivel de exposición por el nivel de deficiencia. La determinación de los niveles de exposición y deficiencia para los peligros se hizo inicialmente en forma cualitativa, siguiendo los parámetros de evaluación del anexo C de la GTC 45 ya que no se cuenta con mediciones higiénicas. El nivel de exposición a gases y vapores fue valorado en 3 o “frecuente”, es decir, que la situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos. El nivel de deficiencia se calificó como “ALTO” con un valor de 6 en la tabla, que significa que se han detectado algunos peligros que pueden dar lugar a incidentes significativos o que la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja o ambos. El resultado del nivel de probabilidad es entonces de 18 que significa “MUY ALTO”. La priorización de riesgos se realizó

teniendo en cuenta el nivel de probabilidad y el número de expuestos, que en su momento fue de 12 trabajadores. La figura 8 muestra los resultados obtenidos de la priorización de riesgos.

Figura 8

Resultados de la priorización de riesgos

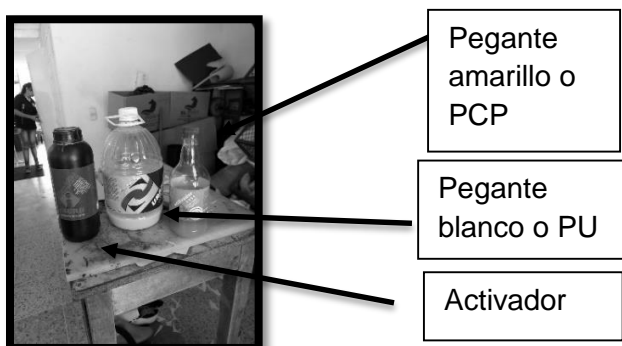
PRIORIZACION DE RIESGOS			PERSONAL EXPUESTO							TOTAL
CLASIFICACION	DESCRIPCION	NIVEL DE PROBABILIDAD	AREAS							
			ADMINISTRACION	COMERCIAL	OPERATIVO	MANTENIMIENTO	MENSAJERIA	SERVICIOS GENERALES	VISITANTES	
Biológico	Virus (SARS COVID-2)	MUY ALTO	3	1	12	1	1	1	1	20
Biomecánico	Postura Prolongada (bípeda)	MUY ALTO			4					4
Biomecánico	Postura Prolongada (Sedente)	MUY ALTO			8					8
Químico	Líquidos	MUY ALTO			12					12
Condiciones de seguridad	Accidentes de tránsito	MUY ALTO		1			1			2
Químico	Gases y vapores	MUY ALTO			12					12
Químico	Gases y vapores	ALTO	3							3
Condiciones de seguridad	Tecnológico (Incendio)	ALTO	3			1				4
Fenómenos Naturales	Sismo y /o Terremoto	ALTO	3		12	1		1	1	18
Condiciones de seguridad	Accidentes de tránsito	ALTO		1						1
Condiciones de seguridad	Publicos (Robos)	ALTO		1			1			2
Piscosocial	Jornada de trabajo (horas extras)	ALTO		1			1			2

Teniendo en cuenta dichos resultados se identificó riesgo químico por gases y vapores como un riesgo prioritario.

A continuación se muestran los resultados de la Inspección visual enfocada en riesgo químico de la empresa Inversiones Palacio SAS (Fotos de las inspecciones y descripción de tareas y expuestos). La Figura 9 muestra los pegantes de mayor uso en la empresa puesto que se usan en el ensuelado:

Figura 9

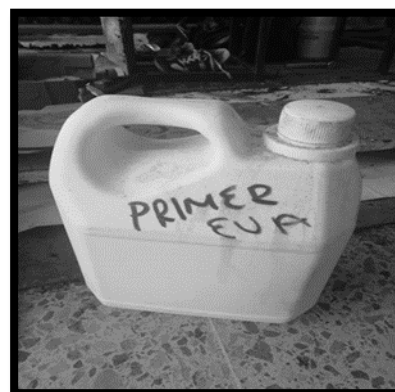
Pegantes utilizados en Inversiones Palacio SAS



La Figura 10 muestra la tarea de ensuelado o pegado de suela. Se aplica primero activador y en seguida pegante blanco, también se usa el primer, para optimizar el pegue con pegante de poliuretano.

Figura 10

Aplicación de pegantes en suela



La Figura 11 corresponde al proceso de guarnición o costura en donde se usa la solución de látex.

Figura 11

Aplicación de pegante en solución en guarnición



La Figura 12 muestra las condiciones en las que se lleva a cabo actualmente el almacenamiento de sustancias químicas.

Figura 12

Almacenamiento sustancias químicas.



La figura 13 corresponde al área de pintura en aerosol donde se aplica la solución especial para las suelas para acelerar el pegado y a las piezas de costura para el ensamble, la ventilación es natural de una ventana, se observa ventilación deficiente.

Figura 13

Aplicaciones en aerosol



En cada suela el tiempo de aplicación es de aproximadamente 10 segundos.

En la Figura 14 se observa el área de finalizaje donde se hacen los acabados del zapato, aquí se usan principalmente tinturas y limpiadores.

Figura 14

Aplicación de tinturas en área de finalizaje.



En finalizaje se usan también variedad de ceras, que no se tienen en cuenta porque no son consideradas sustancias peligrosas.

9.2 Fase 1: Recolección de la Información de las Sustancias Químicas Peligrosas usadas en el Proceso de Fabricación de Calzado.

Se recolecta la información de las sustancias químicas peligrosas usadas en el proceso de fabricación de calzado en Inversiones Palacio SAS, según su clase, tipo y estructura, teniendo en cuenta la información disponible en las fichas de datos de seguridad de un proveedor especializado y sus correspondientes etiquetas. (Ver anexo 7)

Las sustancias identificadas como peligrosas son PCP (policloropreno) o "Pegante amarillo" y pre pegante PCP, Pegantes de poliuretano (PU) y pre pegantes de poliuretano (PU). "pegante blanco" o pegante de PVC, resinas solubles en solventes orgánicos, limpiadores, endurecedores, halogenantes, modificadores o vulcanizantes, las sustancias menos peligrosas o sin ningún riesgo para la salud son pegantes acuosos a base de látex natural y pegantes de caucho natural, en general adhesivos que su solvente sea acuoso no se consideran peligrosos.

Los pegantes de policloropreno o pegantes amarillos tienen la mayor cantidad de aplicaciones y marcas comerciales. En su composición usualmente tienen Tolueno en un 40% a 60%. Otros componentes de la mezcla suelen ser hidrocarburos alifáticos como el hexano que comercialmente se distribuye como Disolvente 1A y están presentes en un 20% a 40% de las mezclas, junto con trazas de acetato de etilo.

Al realizar un inventario y clasificación de agentes químicos mediante sus frases R o H, correspondientes al daño para la salud, la frase H336 (puede provocar somnolencia o vértigo) es la que agrupó mayor cantidad de sustancias con un 66% de un total de 50 componentes analizados (Ver anexo 7). El riesgo H319 (provoca irritación ocular grave) agrupó el 34% de las sustancias, seguido del riesgo H304 (mortal en caso de ingestión, tóxico en caso de ingestión, nocivo en caso de ingestión) con un 32% de las sustancias. El riesgo H315 (Provoca irritación cutánea) agrupa un 28%, seguido del riesgo H373 (Puede provocar daños en los órganos, tras exposiciones prolongadas o repetidas), con un 18% y finalmente algunas sustancias con posible efecto cancerígeno con riesgo H351 agrupan el 4% de los componentes en el caso del acetato de metilo presente en la mezcla de un limpiador a base de xileno, el cloruro de metileno 30-40% y diclorometano 20-30%, presentes en algunas resinas con solventes orgánicos.

Según la clasificación del Sistema Globalmente Armonizado SGA estas sustancias son principalmente inflamables, nocivas y tóxicas, los pictogramas de peligro son:

Inflamable.



Advertencia toxicidad aguda-nocivo, irritante para piel y ojos, sensibilizador cutáneo, efectos narcóticos, irritante de vías respiratorias, peligros para la capa de ozono.



Sensibilización respiratoria, mutagenicidad, carcinogenicidad, toxicidad para la reproducción, toxicidad sistémica específica de órganos diana, peligro por aspiración



Toxicidad aguda



Del mismo modo se encontró que otro tipo de sustancias como los limpiadores de base orgánica contienen en su composición, acetato de metilo 25% y varsol 25% ambas sustancias consideradas cancerígenas. El cloruro de metileno está igualmente presente en una alta proporción (65%) en sustancias como los modificadores o vulcanizantes, sin embargo, estas sustancias al ser utilizadas en menor volumen que los adhesivos se consideraron de menor prioridad para el análisis cualitativo y la aplicación de la herramienta COSHH. Para determinar los volúmenes empleados se aplicaron las inspecciones y encuestas y de allí se tomó la referencia.

Resultados de las encuestas. Para realizar la valoración del riesgo por exposición a sustancias químicas se realiza encuesta de manejo de sustancias químicas para posteriormente elegir la sustancia que se maneja en mayor cantidad y exposición. Como referente para la aplicación de la herramienta se tomaron los

resultados de la empresa Inversiones Palacio SAS, la tabla 8, muestra las cantidades de cada sustancia según cuestionario aplicado. (Ver anexo 8)

Tabla 8

Cantidades promedio de sustancias químicas empleadas en Inversiones Palacio SAS

Tipo de producto	Tarea a riesgo	Cantidad	No. Trabajadores expuestos	No. De zapatos producidos al día.	Duración de la tarea
Pegantes de PCP (Policloropreno) o " Pegante amarillo" y pre pegante PCP	Ensuelado	3.6litros/ día	6	50-60pares al día	15-30 minutos/ 5 a 8 pares
Pegantes de poliuretano (PU) y pre pegantes de poliuretano (PU). "Pegante blanco"	Ensuelado	3 Litros/ semana	6	50-60pares al día	3min/pa r
Solución de caucho	Guarnición	3 Litros/semana	2	50-60pares al día	3min/pa r
Halogenante	Abrir poros de suela.	1 Litro/semana	1	50-60pares al día	3 minutos
Tintas	Finizaje	500ml/mes	1	50-60pares al día	10 minutos/ par
Limpiador	Uso general	750 ml/ 6 meses	6	50-60pares al día	1min/pa r
Activador	Ensuelado	750ml/ semana	4	50-60pares al día	3 min por cada 5 a 8 pares de zapatos.

Fuente: Elaboración propia

Se puede ver que el volumen de pegante PCP o amarillo es bastante elevado pues para una producción de 50 a 60 pares de zapatos por día se emplea en promedio una cantidad de 3.6Litros/día, esto es alrededor de 108 litros mensuales en temporada

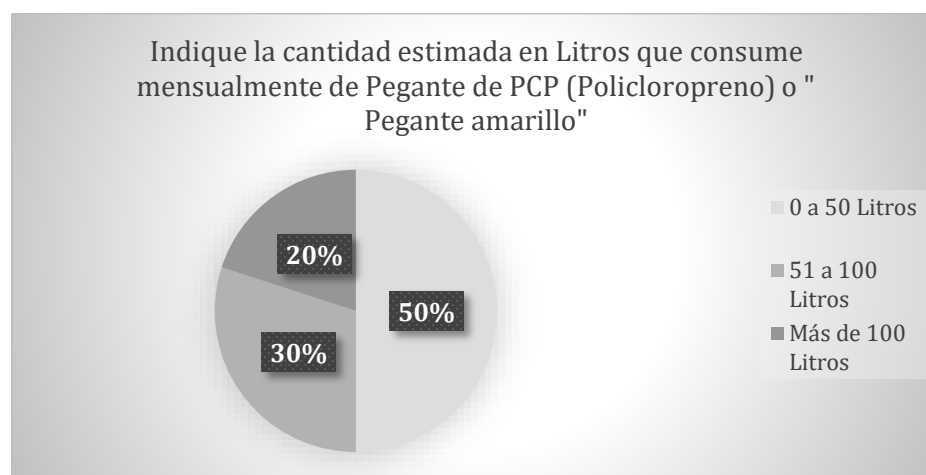
de baja producción, por esto es que se selecciona como producto de referencia para la aplicación de la metodología de valoración de riesgo químico.

De una muestra de veinte (20) empresas donde se preguntó sobre las cantidades estimadas en litros que se consumen mensualmente de pegante PCP y la

Figura 15 muestra los resultados obtenidos:

Figura 15

Cantidad de pegante PCP o policloropreno en el sector de calzado.



Se tomaron en cuenta otros datos dentro de la encuesta para complementar la información sobre el sector, como el tipo de calzado, el número de pares producidos por día, los trabajadores que trabajan en el área operativa, la afiliación al sistema de ARL de dichos trabajadores, conocimiento de los trabajadores sobre el tipo de sustancias peligrosas que se emplean en el proceso y el acceso a fichas de seguridad de todos los productos. (Ver anexo 8).

La Figura 16 muestra que 8 de las 20 empresas encuestadas se dedican a la fabricación de calzado para dama:

Figura 16

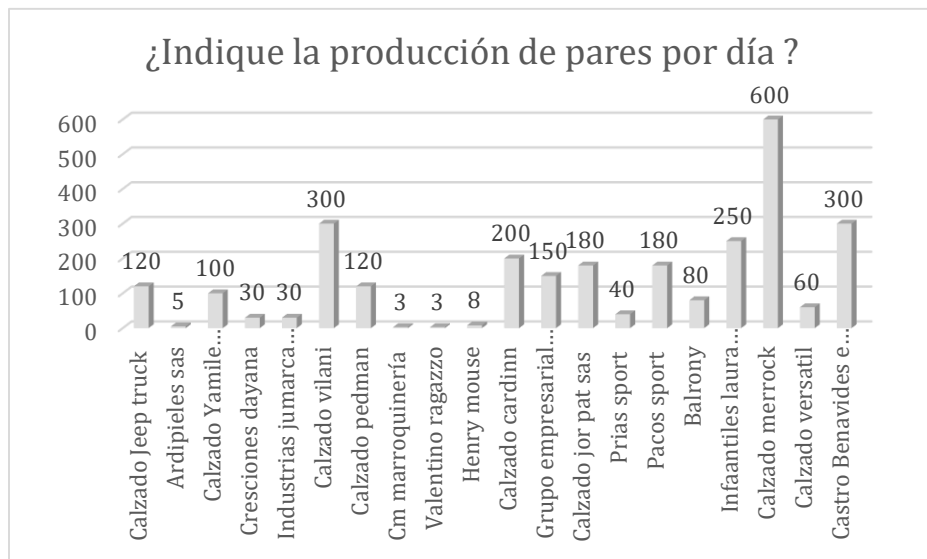
Tipo de calzado



En la figura 17 se indica la proporción de pares de zapatos que se fabrican al día, encontrando que el mayor productor fabrica 600 pares al día y el más bajo es 3 pares por día.

Figura 17

Producción de pares de zapatos por día.



En una planta de producción grande pueden presentarse hasta 65 trabajadores expuestos a los pegantes como se observa en la Figura 18, para el manejo de este tipo de industrias es importante también escalar las medidas de control.

Figura 18

Número de trabajadores en área operativa



Como lo muestra la Figura 19 los resultados arrojan que el 60% de los trabajadores no se encuentran afiliados a ninguna ARL lo cual evidencia la informalidad del empleo del sector.

Figura 19

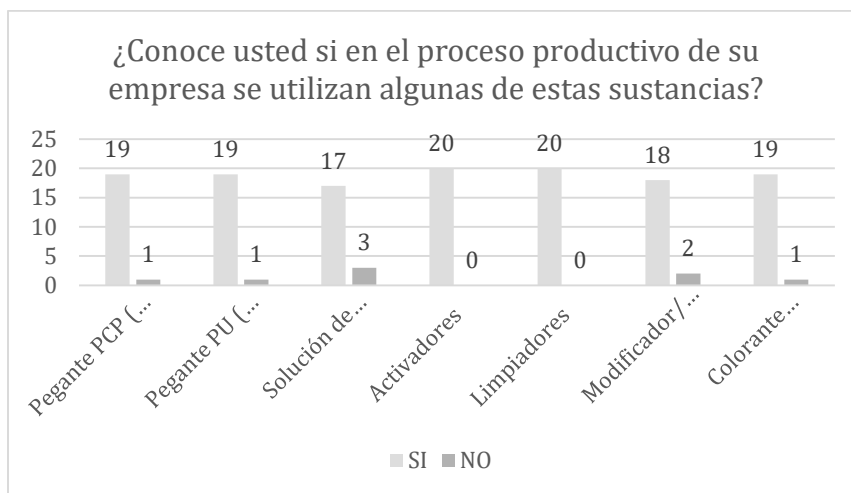
Empleados afiliados a la ARL



Finalmente, se indagó en la encuesta si los trabajadores conocen las sustancias consideradas como peligrosas y si existe un conocimiento general de parte de la mayoría de empleados. La Figura 20 muestra las respuestas por parte de los trabajadores encuestados:

Figura 20

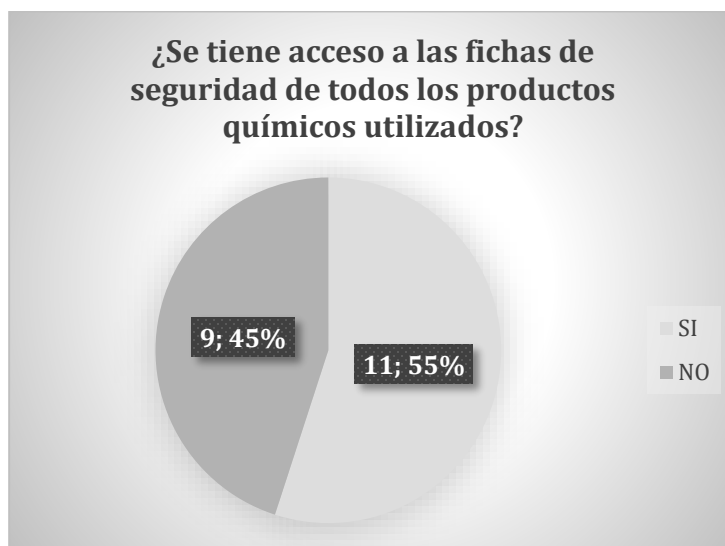
Reconocimiento de las sustancias peligrosas por parte de los trabajadores.



En la figura 21 se muestra que el 55% de las empresas tiene acceso a las fichas técnicas de dichos productos, es decir un 45% de las empresas encuestadas no conoce la información o no tienen disponibles en sus instalaciones las fichas de seguridad de los productos químicos.

Figura 21

Acceso a las fichas de seguridad de los productos químicos.



En la mayoría de casos se cuenta únicamente con la información de las fichas técnicas en las peleterías o casas que comercializan al por mayor y están disponibles únicamente si se solicita al fabricante, algunos productos comunican información general en su etiqueta sobre usos y advertencias de seguridad.

9.3 Fase 2: Valoración Cualitativa de la Exposición a Agentes Químicos por Método COSHH Essentials.

Según la información de riesgos y efectos en la salud de los trabajadores, como herramienta para gestionar el riesgo químico en la empresa se aplicó la metodología COSHH Essentials, usando la herramienta virtual:

Paso 1: Ingresar información referente a la tarea o proceso donde se utiliza la sustancia. Esta puede ser una descripción simple del trabajo que está haciendo.

El proceso general es la aplicación de adhesivos en la fabricación de calzado y se selecciona “revestimiento de la superficie”, puesto que la tarea de aplicación del pegante se hace sobre las superficies del zapato como se muestra en la captura de pantalla de la Figura 22:

Figura 22

Metodología COSHH Essentials Paso 1 Información de Proceso y Tareas.

Comenzar evaluación

1. Proceso 2. Cuantos 3. Nombre químico 4. Información sobre productos químicos y procesos 5. Resumen
6. Asesoramiento

Proceso y tareas

Complete las siguientes 2 secciones:

Puede resultarles útil para sus registros ingresar el *nombre del proceso* aquí. Esta puede ser una descripción simple del trabajo que está haciendo, por ejemplo, rociar un automóvil o cualquier cosa que signifique algo para usted. Puede dejar este espacio en blanco.

Nombre del proceso

USO DE PEGANTE AMARILLO O PCP EN FABRICACIÓN DE CALZADO

Elija una tarea de esta lista haciendo clic en su botón.

Transfiriendo Peletización Revestimiento de la superficie
 Poner en pantalla Mezcla Laminado
 Peso Almacenamiento Extracción de polvo
 Inmersión
 El secado
 Tamizado

Paso 2: Especificar cuántos productos químicos se usan en la tarea y si se trata de una mezcla, indicar cuántos productos químicos se usan en la mezcla.

En el caso del pegante de policloropreno la ficha de seguridad (Anexo 7 Listado Sustancias Químicas) indica tres componentes, por tanto se elige la opción 2, para ingresar la mezcla como se muestra en la Figura 23:

Figura 23

Metodología COSHH Essentials Paso 2. Información de productos químicos utilizados.

¿Cuántos productos químicos o productos estás usando?

1. Proceso	2. Cuantos	3. Nombre químico	4. Información sobre productos químicos y procesos	5. Resumen
6. Asesoramiento				

Elija uno de dos métodos:

La herramienta electrónica COSHH ha asignado el código de evaluación **CM39481310** a esta evaluación. Usted o su empresa no pueden ser identificados de ninguna manera a partir de este código. Debe guardar una copia de este código en caso de que desee volver a la evaluación dentro de los 30 días. Se imprimirá al final como parte de su resumen de evaluación.

Tienes dos opciones:

1. Ingrese la cantidad de productos químicos o productos estás usando en esta tarea

Siguiente "
2. A veces, puede estar usando una mezcla hecha por usted mismo **antes de** comenzar esta tarea. Si es así, ingrese la cantidad de productos químicos en la mezcla.

Siguiente "

Paso 3: Indicar el nombre químico de las sustancias.

La Figura 24 muestra la manera en que se ingresa cada sustancia y su concentración máxima en la mezcla:

Figura 24

Metodología COSHH Essentials Paso 3. Nombre Químico de las Sustancias

Nombre químico o del producto

1. Proceso	2. Cuantos	3. Nombre químico	4. Información sobre productos químicos y procesos	5. Resumen
6. Asesoramiento				

Ingrese el (los) nombre (s) químico o del producto

Código de evaluación: CM39481310

Nombre del proceso: USO DE PEGANTE AMARILLO O PCP EN FABRICACIÓN DE CALZADO

Tarea (1 de 1): Revestimiento de la superficie

Por favor ingrese el nombre químico de cada una de las sustancias en la evaluación, o puede ingresar el nombre que aparece en la etiqueta y si es un "líquido" o un "sólido". No es importante para COSHH e-tool obtener el nombre exactamente correcto. Esto es solo para sus registros. Su hoja de datos de seguridad puede mostrar frases de riesgo o declaraciones de peligro.

Concentración máxima

1.	<input type="text" value="Tolueno"/>	<input type="text" value="Líquido"/>	<input type="text" value="60"/>	%
2.	<input type="text" value="disolvente 1A"/>	<input type="text" value="Líquido"/>	<input type="text" value="50"/>	%
3.	<input type="text" value="acetato de etilo"/>	<input type="text" value="Líquido"/>	<input type="text" value="10"/>	%

Seleccione "Frase de riesgo" o "Declaración de peligro" para el primer químico o producto, según corresponda.

" Atrás Frase de riesgo » Indicación de peligro "

También debe indicar si se va a ingresar la información de las frases de Riesgo "R" o las de "Indicación de Peligro" H. Se selecciona la opción indicación de peligro por ser la más actual.

Paso 4: Información sobre los productos químicos y su peligrosidad.

La Figura 25 muestra cómo se selecciona la información de peligrosidad o frases H según la información de la ficha de seguridad de cada componente.

Figura 25.

Metodología COSHH Essentials Paso 4 Información de Peligrosidad.

1. Proceso	2. Cuantos	3. Nombre químico	4. Información sobre productos químicos y procesos	5. Resumen
6. Asesoramiento				

Está ingresando información para la sustancia química número 1: Tolueno

Código de evaluación: CM39481310

Nombre del proceso: USO DE PEGANTE AMARILLO O PCP EN FABRICACIÓN DE CALZADO

Tarea (1 de 1): Revestimiento de la superficie

Estado: Líquido

Estás usando una mezcla que hiciste tú mismo

Ahora deberá ingresar la declaración de peligro (declaraciones H) como se muestra en la hoja de datos de seguridad del fabricante. Es muy importante que ingrese los números que se muestran y en los grupos correctos.

Nota importante: es posible que tenga declaraciones H en su hoja de datos de seguridad que no aparecen en la lista a continuación. Esto se debe a que COSHH Essentials solo se ocupa de los riesgos para la salud. Otras declaraciones H se refieren a riesgos ambientales o de seguridad. Simplemente elija de su hoja de datos las declaraciones H que aparecen en la lista para que la herramienta electrónica COSHH pueda determinar un grupo de peligro para el químico. Si ninguno de los números de su hoja de datos aparece en la lista o si no se proporcionan declaraciones H, haga clic en el último cuadro de la lista "No se aplica ninguna de las declaraciones H anteriores".

H300 H315 H334 H360
 H301 H317 H335 H361

del fabricante. Es muy importante que ingrese los números que se muestran y en los grupos correctos.

Nota importante: es posible que tenga declaraciones H en su hoja de datos de seguridad que no aparecen en la lista a continuación. Esto se debe a que COSHH Essentials solo se ocupa de los riesgos para la salud. Otras declaraciones H se refieren a riesgos ambientales o de seguridad. Simplemente elija de su hoja de datos las declaraciones H que aparecen en la lista para que la herramienta electrónica COSHH pueda determinar un grupo de peligro para el químico. Si ninguno de los números de su hoja de datos aparece en la lista o si no se proporcionan declaraciones H, haga clic en el último cuadro de la lista "No se aplica ninguna de las declaraciones H anteriores".

H300 H315 H334 H360
 H301 H317 H335 H361
 H302 H318 H336 H362
 H304 H319 H340 H370
 H310 H330 H341 H371
 H311 H331 H350 H372
 H312 H332 H351 H373
 H314

No se aplica ninguna de las declaraciones H anteriores

Tolueno:

H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.

H373: Puede provocar daños en los órganos, tras exposiciones prolongadas o repetidas.

H315: Provoca irritación cutánea.

H336: Puede causar mareos o somnolencia.

La herramienta determina que el grupo de riesgo para el Tolueno es "C" Algo Peligroso.

La Figura 26 muestra el resultado de la Clasificación del Grupo de peligro, el Químico Tolueno pertenece al grupo de peligro C:

Figura 26

Metodología COSHH Essentials. Resultado de la Clasificación de Grupo de Peligro para las Sustancias Químicas (Tolueno).

1. Proceso	2. Cuantos	3. Nombre químico	4. Información sobre productos químicos y procesos	5. Resumen
------------	------------	-------------------	--	------------

6. Asesoramiento

Tolueno químico

Código de evaluación: CM39481310

Nombre del proceso: USO DE PEGANTE AMARILLO O PCP EN FABRICACIÓN DE CALZADO

Tarea (1 de 1): Revestimiento de la superficie

Estado: Líquido

Estás usando una mezcla que hiciste tú mismo

El químico **tolueno** pertenece al grupo de peligro: C

Grupo A: Menos peligroso

Grupo B: Algo menos peligroso

Grupo C: **Algo peligroso**

Grupo D: Más peligroso

Grupo E: Casos especiales

El químico **tolueno** también puede causar daño si entra en contacto con la piel o los ojos.

En seguida se debe ingresar el punto de ebullición del tolueno para indicar la volatilidad del componente, así como se muestra en la Figura 27:

Figura 27

Metodología COSHH Essentials. Información de la Volatilidad (Tolueno).

Volatilidad química del tolueno

Lo que tiene que hacer para protegerse a sí mismo y a los demás de los efectos nocivos de los productos químicos depende de la facilidad con que lleguen al aire. En otras palabras, para los líquidos, qué tan volátiles son. La herramienta electrónica COSHH calcula la volatilidad a partir de la temperatura de funcionamiento y el punto de ebullición del producto químico o la presión de vapor.

Ingrese la información sobre la volatilidad de su sustancia química de la sección 9 de su hoja de datos de seguridad.

Temperatura de funcionamiento

25 ° C

Ahora tienes dos opciones:

▼ 1. Punto de ebullición

Introduzca el punto de ebullición por la sustancia.

110 ° C

Si se da un rango, ingrese la cifra más baja.

Seleccione "Frase de riesgo" o "Indicación de peligro" para la siguiente sustancia, según corresponda.

Frase de riesgo » Indicación de peligro "

Se continúa con la información del segundo componente de la mezcla del pegante que es el disolvente 1A dando como resultado grupo de riesgo "C" Algo peligroso.

Figura 28

Metodología COSHH Essentials. Resultado de la Clasificación de Grupo de Peligro para las Sustancias Químicas (Disolvente 1A).

Disolvente químico 1A

Código de evaluación: CM39481310

Nombre del proceso: USO DE PEGANTE AMARILLO O PCP EN FABRICACIÓN DE CALZADO

Tarea (1 de 1): Revestimiento de la superficie

Estado: Líquido

Estás usando una mezcla que hiciste tú mismo

El **disolvente químico 1A** pertenece al grupo de peligro: C

Grupo A: Menos peligroso

Grupo B: Algo menos peligroso

Grupo C: Algo peligroso

Grupo D: Más peligroso

Grupo E: Casos especiales

El **disolvente químico 1A** también puede causar daño si entra en contacto con la piel o los ojos.

Advertencia: La sustancia que está usando se le ha asignado el grupo C de alto riesgo . Antes de continuar, es posible que desee considerar el uso de una sustancia menos dañina.

Y se ingresa el valor del punto de ebullición del segundo componente para evaluar su volatilidad, se muestra en la Figura 29:

Figura 29

Metodología COSHH Essentials. Información de la Volatilidad (Disolvente 1A).

¿Qué tan volátil?

1. Proceso	2. Cuantos	3. Nombre químico	4. Información sobre productos químicos y procesos	5. Resumen
------------	------------	-------------------	--	------------

6. Asesoramiento

Volatilidad química para disolvente 1A

Lo que tiene que hacer para protegerse a sí mismo y a los demás de los efectos nocivos de los productos químicos depende de la facilidad con que lleguen al aire. En otras palabras, para los líquidos, qué tan volátiles son. La herramienta electrónica COSHH calcula la volatilidad a partir de la temperatura de funcionamiento y el punto de ebullición del producto químico o la presión de vapor.

Ingrese la información sobre la volatilidad de su sustancia química de la sección 9 de su hoja de datos de seguridad.

Temperatura de funcionamiento

25 ° C

Ahora tienes dos opciones:

▼ 1. Punto de ebullición

Introduzca el punto de ebullición por la sustancia.

30 ° C

Si se da un rango, ingrese la cifra más baja.

Se continúa con la tercera sustancia Acetato de etilo. La figura 30 muestra la información de peligros para el tercer componente.

Figura 30

Metodología COSHH Essentials. Resultado de la Clasificación de Grupo de Peligro para las Sustancias Químicas (Acetato de etilo).

1. Proceso	2. Cuantos	3. Nombre químico	4. Información sobre productos químicos y procesos	5. Resumen
------------	------------	-------------------	--	------------

6. Asesoramiento

Está ingresando información para la sustancia química número 3: acetato de etilo

Código de evaluación: CM39481310

Nombre del proceso: USO DE PEGANTE AMARILLO O PCP EN FABRICACIÓN DE CALZADO

Tarea (1 de 1): Revestimiento de la superficie

Estado: Líquido

Estás usando una mezcla que hiciste tú mismo

Ahora deberá ingresar la declaración de peligro (declaraciones H) como se muestra en la hoja de datos de seguridad del fabricante. Es muy importante que ingrese los números que se muestran y en los grupos correctos.

Nota importante: es posible que tenga declaraciones H en su hoja de datos de seguridad que no aparecen en la lista a continuación. Esto se debe a que COSHH Essentials solo se ocupa de los riesgos para la salud. Otras declaraciones H se refieren a riesgos ambientales o de seguridad. Simplemente elija de su hoja de datos las declaraciones H que aparecen en la lista para que la herramienta electrónica COSHH pueda determinar un grupo de peligro para el químico. Si ninguno de los números de su hoja de datos aparece en la lista o si no se proporcionan declaraciones H, haga clic en el último cuadro de la lista "No se aplica ninguna de las declaraciones H anteriores".

<input type="checkbox"/> H300	<input type="checkbox"/> H315	<input type="checkbox"/> H334	<input type="checkbox"/> H360
<input type="checkbox"/> H301	<input type="checkbox"/> H317	<input type="checkbox"/> H335	<input type="checkbox"/> H361

Y se ingresa la información de punto de ebullición del tercer componente Acetato de Etilo como se muestra en la Figura 31:

Figura 31

Metodología COSHH Essentials. Información de la Volatilidad (Acetato de etilo).

¿Qué tan volátil?

1. Proceso	2. Cuantos	3. Nombre químico	4. Información sobre productos químicos y procesos	5. Resumen
6. Asesoramiento				

Volatilidad química para acetato de etilo

Lo que tiene que hacer para protegerse a sí mismo y a los demás de los efectos nocivos de los productos químicos depende de la facilidad con que lleguen al aire. En otras palabras, para los líquidos, qué tan volátiles son. La herramienta electrónica COSHH calcula la volatilidad a partir de la temperatura de funcionamiento y el punto de ebullición del producto químico o la presión de vapor.

Ingrese la información sobre la volatilidad de su sustancia química de la sección 9 de su hoja de datos de seguridad.

Temperatura de funcionamiento

°

Ahora tienes dos opciones:

1. Punto de ebullición

Introduzca el **punto de ebullición** de la sustancia.

°

Si se da un rango, ingrese la cifra más baja.

Ahora ha ingresado toda la información sobre las sustancias en su modelo.

Ingresar ahora información referente a la cantidad de producto químico y tiempo de exposición. En el caso del pegante amarillo o PCP se consumen 3.6 Litros / día en promedio (Ver tabla 8), y dado que se fabrican 60 pares de zapatos al día, resulta una cantidad de pegante de 60ml por cada par de zapatos. Esto nos permite ingresar la información de la cantidad utilizada. En cuanto a las veces al día que se hace la actividad se ingresa un total de 60 veces (60pares de zapatos) y el tiempo estimado de aplicar el producto en la suela de un par de zapatos se estima en 6 minutos por cada par. Esta información se ingresa al aplicativo según se muestra en la figura 32:

Figura 32

Metodología COSHH Essentials. Información sobre la Cantidad y Tiempo de Exposición.

¿Cuánto está usando y con qué frecuencia?

1. Proceso	2. Cuantos	3. Nombre químico	4. Información sobre productos químicos y procesos	5. Resumen
------------	------------	-------------------	--	------------

6. Asesoramiento

¿Con qué frecuencia lo usa?

Código de evaluación: CM39481310

Nombre del proceso: USO DE PEGANTE AMARILLO O PCP EN FABRICACIÓN DE CALZADO

Tarea (1 de 1): Revestimiento de la superficie

Estado: Líquido

Elija la cantidad utilizada :

Pequeño - mililitros

Medio - litros

Grande - metros cúbicos

¿Cuántas veces al día realiza esta tarea de recubrimiento de superficies?

60

¿Cuánto tiempo en minutos toma la tarea de recubrimiento de superficies?

6

Paso 5: Resumen

El sistema arroja un resumen de resultados que para que la herramienta electrónica COSHH genere un enfoque de control para la mezcla de 3 productos químicos. Ahora debe imprimir las hojas de guía de control que se le ofrecen, verificar que sus controles cumplan con los recomendados y seguir las acciones sugeridas. La figura 33 muestra el resumen como se visualiza en la herramienta.

Figura 33

Metodología COSHH Essentials. Paso 5. Resumen de la Evaluación de Riesgo Químico

Resumen de la entrada del usuario

1. Proceso	2. Cuantos	3. Nombre químico	4. Información sobre productos químicos y procesos	5. Resumen
------------	------------	-------------------	--	------------

6. Asesoramiento

Resumen de su evaluación

Código de evaluación: CM39481310

Nombre del proceso: USO DE PEGANTE AMARILLO O PCP EN FABRICACIÓN DE CALZADO

Tarea (1 de 1): Revestimiento de la superficie

Estado: Líquido

Ahora ha introducido toda la información necesaria para que la herramienta electrónica COSHH genere un enfoque de control para la mezcla de 3 productos químicos. Ahora debe imprimir las hojas de guía de control que se le ofrecen, verificar que sus controles cumplan con los recomendados y seguir las acciones sugeridas.

A continuación se muestra un resumen de la información que ingresó. Si cree que ha cometido un error o desea cambiar alguna información, puede editar la información de esta tarea.

Nombre químico o del producto - Tolueno

Frases R: Ninguna

H_Statements: H304, H315, H336, H373

Estado : Líquido

Paso 6: Asesoramiento

Al final del resumen, el sistema permite descargar las hojas de orientación, como se observa en la figura 33:

Figura 34

Metodología COSHH Essentials. Descarga de Hoja de Orientación.

main.asp

Estado : Líquido

Límite de concentración: 10%

Temperatura de funcionamiento 25 °C

Punto de ebullición: 77 °C

Grupo de peligro: UNA

Peligro para la piel: si

Cantidad utilizada: Pequeño

¿Cuántas veces al día? 60 veces al día

¿Cuánto tiempo dura la tarea? 5 minutos

Hojas de orientación y otra información

Para obtener detalles de las hojas de orientación y otra información esencial, haga clic en el botón 'Siguiente' a continuación.

" Atrás " Siguiente "

El sistema arroja un tipo de control de ingeniería y como se observa en la Figura 35, unos consejos medidas de control en el trabajador.

Figura 35

Metodología COSHH Essentials. Recomendaciones del tipo de control.

Consejos sobre cómo protegerse y proteger a los demás

1. Proceso	2. Cuantos	3. Nombre químico	4. Información sobre productos químicos y procesos	5. Resumen
6. Asesoramiento				

Resultados de su evaluación

Tu código de evaluación CM39481310

Nombre del proceso USO DE PEGANTE AMARILLO O PCP EN FABRICACIÓN DE CALZADO

Tarea Revestimiento de la superficie

Habiendo evaluado la mezcla de 3 productos químicos utilizados en esta tarea, COSHH e-tool ha calculado que necesita utilizar el enfoque de control "[Control de ingeniería](#)". Esto se basa en el riesgo más alto encontrado.

Las hojas de orientación que se enumeran a continuación le brindan consejos sobre áreas tales como diseño y equipo, mantenimiento, examen y prueba, limpieza y limpieza, equipo de protección personal, capacitación y supervisión.

Ahora debe imprimir las hojas de orientación y también imprimir el resumen de su evaluación para sus registros. El resumen también le brindará información importante sobre lo que debe hacer para poner en práctica los consejos y otras medidas que deba tomar.

Vea el resumen de su evaluación aquí:

- [Evaluación resumida](#)

Enfoque de control recomendado: [Control de ingeniería](#)

Las hojas de orientación que se enumeran a continuación le brindan consejos sobre áreas tales como diseño y equipo, mantenimiento, examen y prueba, limpieza y limpieza, equipo de protección personal, capacitación y supervisión.

Ahora debe imprimir las hojas de orientación y también imprimir el resumen de su evaluación para sus registros. El resumen también le brindará información importante sobre lo que debe hacer para poner en práctica los consejos y otras medidas que deba tomar.

Vea el resumen de su evaluación aquí:

- [Evaluación resumida](#)

Enfoque de control recomendado: [Control de ingeniería](#)

Nombre de la tarea	Título de la hoja de orientación	Número	Descargar
Tareas generales	Ventilación de extracción local	G200	Descargar
Tareas generales	Campana extractora de humos	G201	Descargar
Tareas generales	Banco de trabajo ventilado	G203	Descargar
Revestimiento de la superficie	Pintura con pistola	G220	Descargar
Su tarea incluye productos químicos que causan daño a través del contacto con la piel. Por lo tanto, también se recomiendan las siguientes hojas de orientación			
Nombre de la tarea	Título de la hoja de orientación	Número	Descargar
General	Consejo general	S100	Descargar
General	Selección de equipo de protección personal	S101	Descargar

" Atrás Nueva evaluación »

Los descargables están disponibles en el Anexo 10.

Se realizó un inventario y clasificación de agentes químicos mediante sus frases R o H, correspondientes al daño para la salud. La frase H336 (puede ocasionar somnolencia y vértigo) es la que agrupó mayor cantidad de sustancias.

9.4 Fase 3: Recomendaciones para la Implementación de Medidas Preventivas Frente al Riesgo Químico en la Fabricación del Calzado

Recomendaciones como resultado de la aplicación de la herramienta

COSHH Essentials. El Reglamento de Control de Sustancias Peligrosas para la Salud de 2002 (COSHH) exige a los empleadores que se aseguren de que se prevenga la exposición o, cuando esto no sea razonablemente factible, que se controle adecuadamente. Las guías de orientación, que se anexan a este trabajo, (Anexo 10),

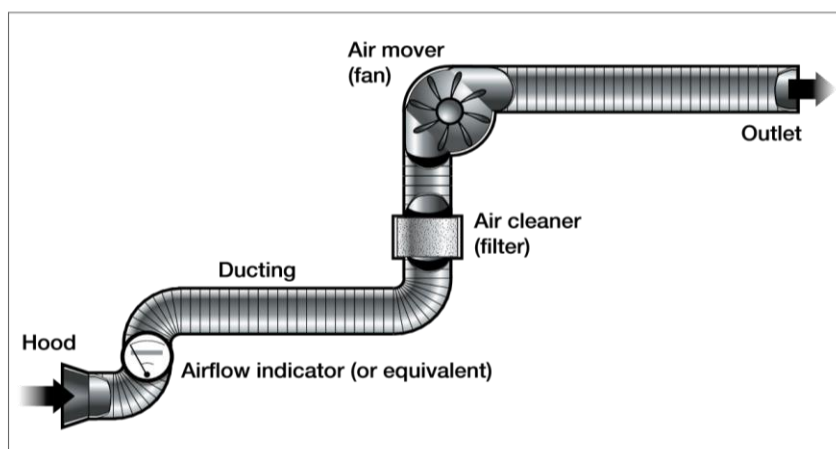
aplican los principios de buenas prácticas para el control de la exposición a sustancias peligrosas para la salud.

Estas recomendaciones están dirigidas a personas cuyas responsabilidades incluyen la gestión de sustancias peligrosas para la salud en el trabajo y sirven para llevar a cabo evaluaciones de COSHH, revisar las evaluaciones existentes, impartir capacitaciones y supervisar actividades que involucren sustancias peligrosas para la salud. Esta guía es emitida por el HSE Health and Safety Executive. Seguir la guía no es obligatorio, a menos que se indique específicamente, y siempre se pueden tomar otras medidas.

Ventilación con extracción local. Según el anexo ficha G200 (Anexo 10) este mecanismo de control consiste en instalar un ducto de ventilación de escape local (LEV) en la fuente de exposición para capturar el contaminante en el aire y encerrar el proceso tanto como sea posible. El flujo de aire debe ser suficiente para controlar eficazmente los contaminantes en el aire. Esto dependerá del diseño, el tamaño de la abertura y el tipo de proceso y sustancia que se controla. Mantenga los conductos de extracción cortos y simples – evite secciones largas de conducto flexible. Se debe contar con un suministro de aire limpio que entra en la sala de trabajo para reemplazar el aire extraído. No debe permitirse que el trabajador se ponga entre la fuente de exposición y el LEV, de lo contrario se puede exponer directamente en el camino del flujo de aire contaminado. La Figura 36 muestra la disposición general de este mecanismo.

Figura 36

Control de ingeniería. Ventilación con extracción local (LEV)



Tomado de <http://coshh-tool.hse.gov.uk/assets/live/G200.pdf>

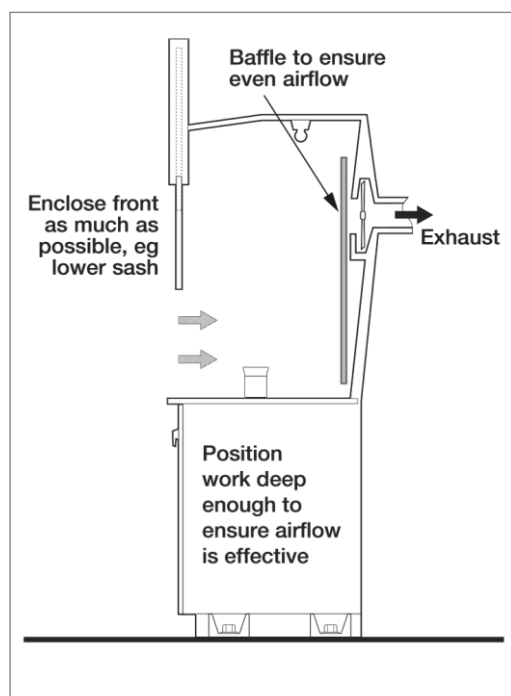
Siempre que sea posible, debe alejarse el área de trabajo lejos de puertas, ventanas y pasarelas, para detener las corrientes de aire que interfieren con el LEV y la propagación del contaminante en el aire. Debe proporcionarse una manera fácil de comprobar que el LEV está funcionando, por ejemplo, indicador de flujo de aire o equivalente. Debe descargarse el aire extraído a un lugar seguro lejos de puertas, ventanas y entradas de aire. Con los polvos puede volver a circular aire limpio y filtrado en la sala de trabajo pero con vapores no se recomienda la recirculación de aire. Asegurarse de que todos los componentes sean adecuados para las sustancias capturadas, es decir, adecuados para sustancias explosivas, corrosivas e inflamables. La guía completa también puede descargarse en www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g200.pdf

Campana extractora de humos. La hoja G201 describe las buenas prácticas de control para el uso de un armario de humos –otro tipo de ventilación de extracción

local (LEV). Cubre los puntos clave que debe seguir para reducir la exposición a un nivel adecuado. La Figura 37 muestra un esquema de almacén o campana de humos.

Figura 37

Campana extractora de humos



Tomado de <http://coshh-tool.hse.gov.uk/assets/live/G201.pdf>

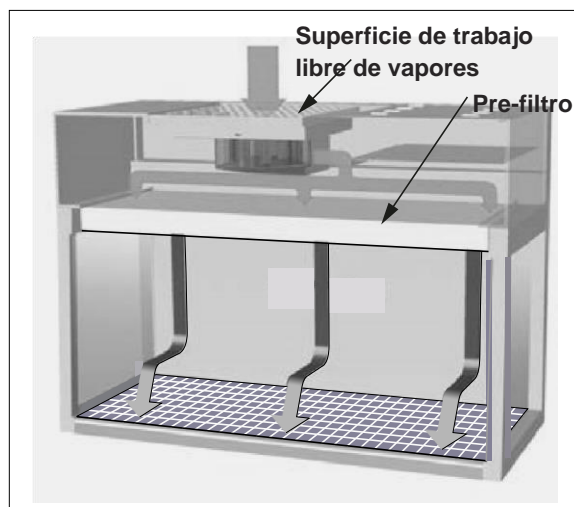
En este caso, debe asegurarse de que la campana de humos está diseñada según los estándares reconocidos. El flujo de aire debe ser suficiente para controlar eficazmente los contaminantes en el aire. Esto dependerá del diseño, el tamaño de la abertura y el tipo de proceso y sustancia que se controla. Hacer que el armario sea lo suficientemente profundo como para contener equipos y materiales. Debe mantenerse la abertura lo más pequeña posible, pero dejarse suficiente espacio para trabajar con seguridad. Mantener la faja abajo lo más lejos posible. Siempre que sea posible, alejar

el área de trabajo lejos de puertas, ventanas y pasarelas para evitar que las corrientes de aire interfieran con la ventilación y se propaguen los contaminantes en el aire. Tener un suministro de aire limpio que entra en la sala de trabajo para reemplazar el aire extraído por el armario de humos. Guardar los artículos dentro del área ventilada, que obstruirán el flujo de aire.

Banco de trabajo ventilado. El Banco de trabajo ventilado es un tercer tipo de ventilación de extracción local LEV, La hoja G203 describe este sistema, que se puede observar en la Figura 38, el aire se extrae hacia abajo, normalmente pasando a través de agujeros o ranuras en el banco descendente.

Figura 38

Banco de trabajo ventilado.



3

Tomado de <http://coshh-tool.hse.gov.uk/assets/live/G203.pdf>

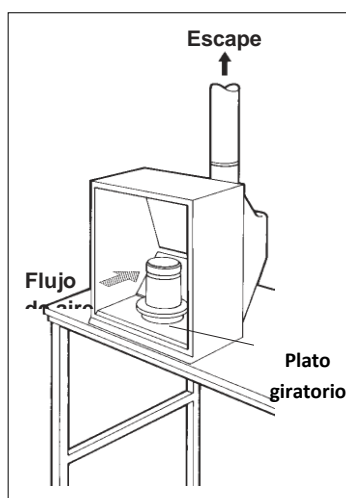
El flujo de aire debe ser suficiente para controlar eficazmente los contaminantes en el aire. Esto dependerá del diseño, el tamaño de la abertura y el tipo de proceso y sustancia que se controla. El grado en que la superficie de trabajo extraída está

bloqueada, por ejemplo, por componentes y otros materiales en, o cerca del banco, influirá en su eficacia. No almacene artículos en la superficie de trabajo extraída. Siempre que sea posible, aleje el área de trabajo lejos de puertas, ventanas y pasarelas, para impedir que las corrientes de aire interfieran con el LEV y se propague el contaminante en el aire. Debe proporcionarse una manera fácil de comprobar que el LEV está funcionando, por ejemplo, indicador de flujo de aire o equivalente. Debe descargarse de aire extraído a un lugar seguro lejos de puertas, ventanas y entradas de aire. Con los polvos se puede volver a circular el aire limpio y filtrado.

Pintura con pistola. Esta hoja describe buenas prácticas de control cuando se pinta en aerosol a pequeña escala. Cubre los puntos clave que debe seguir para reducir la exposición a un nivel adecuado. La figura 39 da una idea de cómo podría disponerse este sistema.

Figura 39

Pintura en aerosol



Debe aplicarse la ventilación de escape local (LEV) en la fuente de exposición para capturar el contaminante en el aire y encerrar el proceso tanto como sea posible. El flujo de aire debe ser suficiente para controlar eficazmente los contaminantes en el aire. Esto dependerá del diseño, el tamaño de la abertura y el tipo de proceso y sustancia que se controla. Debe hacerse que el gabinete sea lo suficientemente profundo como para contener los elementos más grandes a rociar, encerrando completamente el área de trabajo – ver Figura 39. Mantenga el área abierta lo más pequeña posible mientras permite suficiente espacio para un trabajo seguro. Debe proporcionarse un plato giratorio para que sea más fácil cubrir todas las superficies. Se recomienda diseñar el gabinete en secciones para permitir un fácil acceso para la limpieza y el mantenimiento. No deben guardarse los artículos dentro del área ventilada, que obstruirán el flujo de aire. Deben utilizarse filtros para evitar depósitos de pintura en motores eléctricos, aspas de ventiladores y conductos de ventilación. Debe asegurarse de que los elementos grandes no obstruyan la abertura de trabajo. Considerar dónde se ubicarán los artículos pulverizados durante el secado.

Consejos generales sobre sustancias que causan daño por contacto con la piel o los ojos. Los productos químicos identificados por COSHH Essentials como grupo de peligro S pueden dañar la piel y los ojos, o entrar en el cuerpo a través de la piel y causar daños. La guía S100 que se adjunta menciona las siguientes medidas de control.

Control de sustitución. Si está utilizando una sustancia en el grupo de peligro S y es probable que entre en contacto con la piel de sus trabajadores o con los ojos,

considere no usarla o reemplazarla por una sustancia que no esté clasificado con peligro del grupo S. Recuerde que cualquier sustancia de reemplazo no es peligrosa por inhalación. Si no se puede evitar la exposición por sustitución, reducir el contacto probable con la piel o los ojos.

Reducción del contacto .Hay una gama de opciones: Reducir el contacto mediante el uso de controles de ingeniería. Por ejemplo, Puede encerrar parcialmente el proceso y utilizar algún tipo de ventilación de escape local (LEV) como se describió anteriormente o aplicar una "distancia de trabajo segura". Por ejemplo, puede utilizar un sistema de manipulación automatizado, utilizar herramientas para el manejo en lugar de las manos o utilizar herramientas que tengan un mango largo en lugar de uno corto, puede separar las áreas limpias y sucias y poner una barrera entre ellas para ayudar a detener la propagación de la contaminación. Utilizar controles de derrames para reducir la propagación de la contaminación cuando corresponda. Puede proporcionar superficies lisas e impermeables que sean fáciles de limpiar.

Selección de equipos de protección personal. En situaciones en las que el contacto con sustancias del grupo de peligro S es inevitable, el uso de EPP puede ser apropiado. Sin embargo, el EPP tiene una serie de limitaciones: Tiene que ser seleccionado cuidadosamente. Puede limitar la movilidad o la comunicación. Su eficacia continua depende del mantenimiento adecuado, la formación y la adhesión a las buenas prácticas de trabajo. Los EPP sólo deben considerarse si otras medidas son impracticables.

Debe consultar las hojas de datos de seguridad para ver qué EPP se necesitan. Pedir al proveedor que asesore sobre el equipo de protección adecuado. Adicionalmente, deben hacerse los arreglos adecuados para el mantenimiento, almacenamiento y sustitución de EPP.

Descontaminación personal. En caso de contacto con las diferentes sustancias químicas se recomienda proporcionar agua tibia, limpiadores suaves de la piel y toallas de papel o tela blandas para secar. Evitar los limpiadores abrasivos. Proporcionar cremas para la piel antes y después del trabajo, lo que facilitará el lavado de la suciedad de la piel. Precaución: Las "cremas de barrera" no son "guantes líquidos" y no proporcionan una barrera completa. Se recomienda disponer de lavajos y duchas cerca de los sitios de exposición

En el Anexo 10 encuentra las Hojas de recomendaciones descargadas originales en su versión en inglés.

Recomendaciones para uso de guantes de protección. Los guantes de protección son una opción de control importante cuando otros métodos de control razonablemente factibles no dan suficiente protección. A menudo puede evaluar los riesgos para la piel en las manos simplemente observando las tareas. Sin embargo, para situaciones más complejas o donde se manipulan sustancias muy tóxicas, un profesional de la salud y la seguridad puede ayudar a evaluar los riesgos. Los cinco factores a tener en cuenta a la hora de elegir guantes de protección son: las sustancias manipuladas (obtener hojas de datos de seguridad actualizadas para todos los productos químicos); Otros peligros de la mano; el tipo y la duración del contacto; el

usuario en términos de tamaño y comodidad; la tarea y la necesidad de robustez y sensibilidad.

La selección incorrecta o el uso indebido de guantes protectores pueden provocar enfermedades de la piel, como dermatitis, quemaduras o problemas graves de salud, y pueden desperdiciar su dinero. El uso prolongado de guantes (más de 2 horas al día) también se asocia con dermatitis. 3 Involucre a sus trabajadores en la selección de guantes de protección.

Medidas de control según hoja de seguridad del proveedor. Por ejemplo, para el caso de los pegantes de policloropreno, o pegante blanco base solvente utilizados frecuentemente en el calzado, se consultó la información de la ficha de seguridad del proveedor. Realizada conforme a la NTC 4435 ICONTEC (Incap SA, 2016), donde se recomienda:

Controles De Ingeniería. Se recomienda disponer lavaojos y duchas cerca de los sitios de exposición. Elija los elementos de protección personal según el puesto de trabajo, la concentración y cantidad de sustancia peligrosa.

Equipo de Protección Durante Uso Normal

- Ojos y Rostro: no use lentes. En sitios pocos ventilados y/o de alta concentración de vapores, use gafas de seguridad.
- Piel: guantes de goma o de nitrilo. Ropa de mangas largas
- Respiratoria: en sitios pocos ventilados y/o de alta concentración de vapores: utilice mascarilla con filtros para solvente orgánicos.

Equipo de protección durante emergencias.

- Ojos y rostro: use gafas de seguridad para químicos si la protección respiratoria no incluye pieza facial completa.
- Piel: protección de las manos: Guantes: >8hr: PVC, PVA, Viton, 4H (SilverShield).
- Respiratoria: protección respiratoria: 25 a 500 ppm Respirador motorizado o no, con cartucho para vapores orgánicos; o respirador con suministro de aire (SAR). Superiores a 500 ppm: Equipo de respiración autónomo.

Se recomienda revisar el catálogo para respiradores de 3M. Esta guía recomienda respiradores teniendo en cuenta la concentración de vapores en ambiente y los TLV o valores límites de exposición. Cuando la concentración de vapores orgánicos es molesta recomienda siempre combinar las mascarillas con filtros de reducción de vapores orgánicos como 3M 3510, o P95 con Alivio de Niveles molestos de Vapores Orgánicos. (Consultar guía en <https://multimedia.3m.com/mws/media/3233310/respirator-selection-guide-spanish.pdf>)

Recomendaciones de manejo y almacenamiento. Trabaje en áreas ventiladas, use elementos de seguridad industrial, use recipientes de boca pequeña, mantenga los recipientes tapados y evite respirar sus vapores. Evite las salpicaduras.

- Lávese las manos antes de comer o beber y después de terminada las labores. Lave la ropa con regularidad.
- Mantenga el producto fuera del alcance de los niños y alejado del contacto con alimentos o bebidas.

- Evite la acumulación de cargas electroestáticas.
- No utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular.
- Mantenga los recipientes bien cerrados.
- Almacene los productos en áreas ventiladas a la sombra, lejos de chispas, llamas abiertas, calor y otras fuentes de ignición. Evite la acumulación de cargas electroestáticas.
- No fume cerca de estos productos.
- Proteja los envases, contra ambientes corrosivos y elementos que los puedan dañar o perforar.

10. Análisis Financiero

Para el análisis financiero se deben considerar dos panoramas A y B. El panorama A son los costos de implementar la propuesta y el panorama B, son las multas y sanciones por no implementar.

En el panorama A se implementan todas las recomendaciones y plan de mejora en la mitigación del riesgo químico para la empresa Inversiones Palacio SAS, considerando un consolidado del presupuesto estimado, el cual fue realizado teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico inicial, la matriz de identificación y evaluación de riesgos y peligros y la valoración cualitativa por medio de la herramienta COSHH.

Un segundo escenario en caso de no implementar nada, acarrearía posibles multas y sanciones.

10.1 Panorama A: Presupuesto Implementación del SG-SST y Recomendaciones para la Mitigación de Riesgo Químico.

El presupuesto de inversión inicial de la empresa Inversiones Palacio SAS para la implementación de las recomendaciones sugeridas es de: \$15.412.168 COP, para ver el detalle de los cálculos realizados consultar el anexo 11, en el cual se tuvieron en cuenta los siguientes rubros:

Recurso Humano. Incluye los gastos en exámenes médicos ocupacionales, afiliaciones a EPS y ARL, teniendo en cuenta un salario mínimo de \$908.526 COP y una clasificación de riesgo 3. La afiliación a ARL tiene un costo de \$22.132 COP al mes por trabajador y la afiliación a EPS un costo de \$77.225 COP al mes por trabajador. El costo de un examen médico ocupacional \$100.000 COP. Con estos datos el presupuesto anual estimado para recurso humano de 6 trabajadores es de \$5.944.368 COP.

Elementos para la atención de emergencias. La atención de emergencias incluye los extintores, elementos de botiquines, distintivos para brigadistas y otros elementos como linternas pitos y camilla inmovilizadora. Para atención de una emergencia por ejemplo derrames de productos químicos en grandes cantidades, es indispensable como lo sugieren las fichas de seguridad disponer de guantes especiales de PVC, PVA, Viton o SilverShield para manipular las sustancias. El presupuesto total de elementos para atención de emergencias es de \$331.133 COP como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9

Presupuesto de elementos de atención de emergencias y controles de ingeniería.

Ítem	Descripción	Cat. Promedio	Valor promedio
2,1	Implementos botiquines fijos	2	\$50.000
2,2	Extintores	3	\$60.000
2,3	Distintivos brigadistas	2	\$4.000
2,4	Pitos	2	\$2.000
2,5	Linternas	2	\$7.900
2,6	Camilla e inmovilizador cuello	1	\$150.000
2,7	Guantes en caso de derrames: >8hr: PVC, PVA, Viton, 4H (SilverShield)	2	\$30.000
2,8	Lavaojos o ducha en áreas de exposición a productos químicos (opcional)*	1	\$1.200.000
2,9	Instalación de ventilación con extracción local área ensuelado (opcional)*	1	\$1.500.000,00
3	Campana extractora de vapores (Opcional)*	1	\$500.000,00
Sub Total Plan de Emergencias			\$331.133,33

Se excluyeron del presupuesto de emergencias los controles de ingeniería que también son sugeridos para atender casos de emergencia como son el lavaojos o ducha o los sistemas de ventilación sugeridos para mitigar el riesgo químico con los mecanismos de extracción local seleccionados. Para la empresa resulta recomendable un sistema de ventilación con extracción local para el área de ensuelado que instalado podría costar alrededor de \$1.500.000 COP, del mismo modo el uso de una campana extractora de vapores que permita cumplir con todas las normas de seguridad, esta tendría un costo de \$500.000 COP. Los otros sistemas como son el banco de trabajo con ventilación descendente o la cabina para encerrar el área de pintura con aerosol son

soluciones tecnológicas muy costosas que oscilan entre los 5 a 10 millones de COP y no se considera una inversión justificada.

Mantenimiento. Este rubro incluye lo que corresponda a recargas de extintores que se hace una vez al año, mantenimientos de equipos en general (guarnición, ensuelado, zigzagueado, etc), herramientas de corte y mantenimientos locativos como techos, pisos y paredes, así como el mantenimiento de equipos de cómputo. El presupuesto de mantenimiento es de \$2.980.000 COP.

Divulgación -Concientización – Motivación. Incluye los gastos de documentación e implementación del SG-SST por parte de un profesional con Licencia de Salud Ocupacional, Políticas, Procedimientos, Manuales, Instructivos, Guías, Campañas de prevención y promoción entre otros. El presupuesto asignado es de \$2.736.000 COP.

Señalización, Demarcación De Áreas Y Emergencias - Gestión Del Riesgo Químico. La Tabla 10 contiene el presupuesto asignado a lo que es el manejo y almacenamiento de sustancias químicas, incluye la señalización de rutas de evacuación, un mapa de ruta de evacuación, letreros con información alusiva al manejo de sustancias químicas, información de peligros y planes de respuesta ante emergencias y otra señalización. Se asigna un presupuesto de \$630.000 COP.

Tabla 10

Señalización, Demarcación De Áreas Y Emergencias - Gestión Del Riesgo Químico.

Ítem	Descripción	Cat. Promedio	Valor promedio
4,1	Documentación y proceso de Implementación del SGSST (con licencia).	1	\$ 2.000.000,00
4,2	Mantenimiento SGSST (Incluye inducción, reinducción y capacitaciones en riesgo químico).	1	\$ 700.000,00
4,6	Folletos, y otros materiales impresos.	1	\$ 10.000,00
Subtotal			\$2.736.667

Equipos de protección personal y dotación. Teniendo en cuenta las recomendaciones para el manejo de solventes orgánicos descritas en las fichas de seguridad, se hace un presupuesto que incluye las máscaras con filtro para reducción de vapores orgánicos y guantes de nitrilo para la manipulación general. Igualmente se incluye la inversión en dotación para cada trabajador la cual debe renovarse cada 4 meses (Art. 230 del Código sustantivo del Trabajo). El presupuesto para este rubro es de \$2.525.000 COP como se ve en la Tabla 11.

Tabla 11

Presupuesto Epp y Dotación

Ítem	Descripción	Cat. Promedio	Valor promedio
6,1	Mascarilla con filtros para vapores orgánicos	2	\$ 50.000,00
6,2	Guantes de goma o nitrilo caja x 100 unidades	1	\$ 75.000,00
6,3	Dotación (Camiseta, pantalón, botas)	6	\$ 150.000,00
SUBTOTAL			\$ 2.525.000,00

Insumos de Covid-19. En atención a la emergencia sanitaria presentada en todo el país mediante la resolución 666 de 2020 por el cual “se adopta el protocolo

general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del coronavirus”, se requiere para la operación general disponer de elementos de bioseguridad y aseo los cuales se tuvieron en cuenta en el último rubro con una asignación de \$265.000 COP en el año como se ve en la tabla 12.

Tabla 12

Presupuesto elementos de bioseguridad Covid-19

Ítem	Descripción	Cat. Promedio	Valor promedio
7,1	Elementos de aspersión individual	6	\$ 2.500,00
7,2	Alcohol x 20litros	1	\$ 250.000,00
7,3	Amonio cuaternario x 20litros	1	\$ 300.000,00
7,4	Jabón antibacterial	2	\$ 10.000,00
7,5	Gel antibacterial	2	\$ 200.000,00
7,6	Toallas desechables	4	\$ 15.000,00
SUBTOTAL			\$ 265.000,00

En resumen se tiene que contar con un presupuesto para la implementación de las medidas de seguridad y salud en el trabajo y gestión de riesgo químico en la empresa Inversiones Palacio SAS de \$15.418.168 COP. La tabla 13 muestra el presupuesto de implementación.

Tabla 13

Presupuesto de implementación de mejoras en Inversiones Palacio SAS año 2021

Mejoras para realizar	Estimado	Valor
1. Recurso Humano		\$5.944.368
2. Elementos para atención de emergencias		\$331.133
3. Mantenimiento		\$2.980.000
4. Divulgación, concientización y motivación.		\$2.736.667
5. Señalización, demarcación de áreas y emergencias-Gestión del riesgo químico.		\$630.000
6. Epp y Dotación		\$2.525.000
7. Insumos Covid-19		\$265.000
TOTAL		\$15.418.168

10.2 Panorama B: Sanciones y Multas.

En el Panorama B se calcula el costo de no implementar ninguna medida preventiva, que puede acarrear multas o sanciones.

En el Capítulo 11 del decreto 1072 de 2015 se mencionan los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de seguridad y salud en el trabajo en su Artículo 2.2.4.11 y se señalan las garantías mínimas que se deben respetar para garantizar el derecho fundamental al debido proceso a los sujetos objeto de investigación administrativa, así como establecer normas para ordenar la clausura del lugar de trabajo y la paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas por inobservancia de la normativa de prevención de riesgos laborales, cuando existan condiciones que pongan en peligro la vida, la integridad y la seguridad personal de las y los trabajadores.

Según el Artículo 2.2.4.11.4, las multas por infracciones a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales se graduarán atendiendo los siguientes criterios, en cuanto resulten aplicables, conforme a lo establecido en los artículos 134 de la Ley 1438 de 2011 y 12 de la Ley 1610 de 2013:

- La reincidencia en la comisión de la infracción.
- La resistencia, negativa u obstrucción a la acción investigadora o de supervisión por parte del Ministerio del Trabajo.
- La utilización de medios fraudulentos o de persona interpuesta para ocultar la infracción o sus efectos.

- El grado de prudencia y diligencia con que se hayan atendido los deberes o se hayan aplicado las normas legales pertinentes.
- El reconocimiento o aceptación expresa de la infracción, antes del decreto de pruebas.
- Daño o peligro generado a los intereses jurídicos tutelados.
- La ausencia o deficiencia de las actividades de promoción y prevención.
- El beneficio económico obtenido por el infractor para sí o a favor de un tercero.
- La proporcionalidad y razonabilidad conforme al número de trabajadores y el valor de los activos de la empresa.
- El incumplimiento de las actividades de promoción y prevención por parte de la Administradora de Riesgos Laborales (ARL) o el Ministerio del Trabajo.
- La muerte del trabajador.

El Artículo 2.2.4.11.5. establece los criterios de proporcionalidad y razonabilidad, conforme al tamaño de la empresa de acuerdo a lo prescrito en el artículo 2º de la Ley 590 de 2000, modificado por el artículo 2º de la Ley 905 de 2004 y el artículo 51 de la Ley 1111 de 2006 y conforme a lo establecido en los artículos 13 y 30 de la Ley 1562 de 2012 y con base en los parámetros de la tabla 14:

Tabla 14*Multas y sanciones*

Tamaño de empresa	Número de trabajadores	Activos totales en número de SMMLV	Artículo 13, inciso 2° Ley 1562 (de 1 a 500 SMMLV)	Artículo 30, Ley 1562 (de 1 a 1.000 SMMLV)	Artículo 13, inciso 4o de la Ley 1562 (de 20 a 1.000 SMMLV)
Valor multa en SMMLV					
Microempresa	Hasta 10	< 500 SMMLV	De 1 hasta 5	De 1 hasta 20	De 20 hasta 24
Pequeña empresa	De 11 a 50	501 a < 5.000 SMMLV	De 6 hasta 20	De 21 hasta 50	De 25 hasta 150
Mediana empresa	De 51 a 200	100.000 a 610.000 UVT	De 21 hasta 100	De 51 hasta 100	De 151 hasta 400
Gran empresa	De 201 o más	> 610.000 UVT	De 101 hasta 500	De 101 hasta 1000	De 401 hasta 1000

Tomado de Decreto 1072 de 2015, Peña, A.et al. (2020)

En el evento en que no coincida el número de trabajadores con el valor total de los activos conforme a la tabla anterior, prevalecerá para la aplicación de la sanción el monto total de los activos conforme a los resultados de la vigencia inmediatamente anterior.

El Artículo 2.2.4.11.7 indica que los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social, los Directores Territoriales, las Oficinas Especiales y la Unidad de Investigaciones Especiales podrán ordenar Planes de Mejoramiento, con el fin de que se efectúen los correctivos tendientes a la superación de las situaciones irregulares detectadas en materia de seguridad y salud en el trabajo y demás normas del Sistema General de Riesgos Laborales. El Plan debe contener como mínimo las actividades concretas a

desarrollar, la persona responsable de cada una de ellas, plazo determinado para su cumplimiento y su ejecución debe estar orientada a subsanar definitivamente las situaciones detectadas, así como a prevenir que en el futuro se puedan volver a presentar.

El Artículo 2.2.4.11.8 menciona que en desarrollo de la potestad de policía administrativa, mediante Auto debidamente motivado, podrán ordenar el cierre o clausura del lugar de trabajo cuando existan condiciones que pongan en peligro la vida, la integridad y la seguridad personal de los trabajadores, así:

1. De tres (3) días a diez (10) días hábiles, conforme a lo dispuesto en el inciso 2º del artículo 8º de la Ley 1610 de 2013.

2. De diez (10) días a treinta (30) días calendario, conforme a lo dispuesto en el inciso 4º del artículo 8º de la Ley 1610 de 2013, en caso de incurrir nuevamente en cualquiera de los hechos sancionados conforme al literal anterior.

3. En caso de que continúen los hechos que originaron la medida de cierre hasta por un término de treinta (30) días calendario, o haya reincidencia, el Inspector de Trabajo y Seguridad Social trasladara el caso al Director Territorial, quien conforme al artículo 13 de la Ley 1562 de 2012, podrá imponer la medida hasta por un término de ciento veinte (120) días hábiles o proceder al cierre definitivo de la empresa. (Decreto 472 de 2015, art. 8)

La tabla 15 muestra los valores estimados de las sanciones para Inversiones Palacio SAS.

Tabla 15

Cálculos realizados teniendo un SMMLV de \$908.526 decretado en el año 2021

Ítem	Descripción	Valor
1,1	Multa Incumplimiento de las Normas de Salud y Seguridad en el Trabajo de 1 a 5 SMMLV	\$ 4.542.630
1,2	Multa Incumplimiento en el reporte de accidente o enfermedad laboral de 1 a 20 SMMLV	\$ 18.170.520
1,3	Multa Incumplimiento que dé origen a un accidente mortal: de 20 a 24 SMMLV	\$ 21.804.624
1,4	Cierre Lugar de Trabajo Según la gravedad de la violación, el cierre se producirá por un término que está entre los 3 y los 10 días hábiles por 6 trabajadores	\$ 1.817.052
1,5	Si la empresa incurre nuevamente en cualquiera de los hechos sancionables, el cierre se hará por un término de entre 10 y 30 días hábiles	\$ 5.451.156
1,6	Cuando la renuencia persiste, el inspector de trabajo debe trasladar el caso al Director Territorial. Este podrá clausurar la empresa hasta 120 días hábiles o decretar el cierre definitivo del establecimiento	\$ 21.804.624

De acuerdo al cuadro de la tabla 15 se pueden calcular las sanciones pecuniarias para la empresa aproximadamente en veintiún millones ochocientos cuatro mil seiscientos veinte cuatro COP \$21.804.624 COP cálculos realizados teniendo en cuenta un SMMLV de \$908.526 decretado en el año 2021.

Existen otros costos que en los que se puede incurrir como son la baja productividad, la accidentalidad o la enfermedad laboral. Tomando como guía la NTP 540 del INSHT se puede aplicar para evaluar el costo por un accidente de trabajo o enfermedad laboral por sustancias químicas que se presente en los trabajadores:

- Pérdida de producto acabado o semitransformado.
- Daños en equipo y materiales, reparaciones internas y externas.
- Pérdida de materia prima.
- Relación de grupo salarial, coste horario y cotización seguridad social.
- Costo por tiempo perdido por el trabajador accidentado/enfermo.
- Costo trabajadores implicados.
- Días de baja* % Seg. Social + Costo salario día
- En caso de traslado a centro de salud tener en cuenta: Material primeros auxilios, traslado del accidentado, honorarios profesionales, gastos administrativos de contratación de nuevos trabajadores.
- Sanciones y multas.

- Alquiler de materiales.

- Daños a terceros.

En un caso hipotético de una crisis de somnolencia o vértigo por inhalación de los vapores de los químicos, se puede presentar una caída que ocasione lesión de la muñeca, un esguince de muñeca grado 2, en el que los ligamentos quedan parcialmente rotos. Se trata de una lesión moderada y puede requerir una férula o un yeso para estabilizar la articulación. Adicionalmente la crisis de vértigo dura unos 5 a 20 días.

Tabla 16

Valoración económica de un accidente

Descripción	Estimación de costos
Pérdida de producto acabado o semitransformado (lo que se deja de producir en 1 día)	60 pares/4 x \$150.000= \$2.500.000
Costo por tiempo perdido por el trabajador accidentado/enfermo=	Costo/día \$908.526/30= \$30.284 Costo seguridad Social= \$30.284*25%= \$7.571
Días de baja* % Seg. social + Costo salario día	Días de incapacidad= 5 a 20 días Costo total= \$757.100
Material primeros auxilios	\$30.000
Traslado del accidentado (servicio de ambulancia si no está afiliado)	\$250.000
Gastos administrativos de contratación de nuevos trabajadores.	\$757.100
Rehabilitación y seguimiento (2 terapias)	\$140.000
Medicamentos para el dolor	\$100.000
Total costo del accidente	\$4.534.200

Fuente: propia

Como se ve en la tabla 16 el cálculo del costo de un posible accidente sería de \$4.534.200 COP. Analizando el resultado del estimado de las multas y sanciones sumando el valor de los gastos en caso de accidente, se tendría un costo por no implementación de \$26.338.824 COP. Este valor es mucho más alto comparado con el costo de implementación de \$15.418.168 COP si se hicieran las mejoras.

11. Conclusiones

Como resultado del análisis de la matriz de identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos IPEVR basada en la GTC45 con el cálculo del nivel de probabilidad, se priorizó el riesgo químico por exposición a gases y vapores y por exposición a líquidos principalmente provenientes de los solventes orgánicos encontrados en los principales adhesivos.

Las sustancias químicas peligrosas identificadas para la empresa Industrias Palacio SAS fueron principalmente "pegantes amarillos" o pegantes de policloropreno (PCP), pegantes de poliuretano (PU), pegante de PVC o "pegante blanco", resinas solubles en solventes orgánicos, limpiadores, endurecedores, halogenantes, modificadores y vulcanizantes. El mayor consumo lo tiene el pegante de policloropreno con un promedio de 100 litros mensuales y se considera peligroso ya que en su composición tiene un 40% a 60% de tolueno. Otros componentes de la mezcla suelen ser hidrocarburos alifáticos como el hexano que comercialmente se distribuye como Disolvente 1A y está presente en un 20% a 40% de las mezclas, junto con trazas de acetato de etilo.

Al realizar un inventario y clasificación de todos los agentes químicos se obtuvo un listado de riesgos por exposición mediante sus frases R o H, correspondientes al daño para la salud. Se concluye que el riesgo H336 (puede provocar somnolencia o vértigo) es el que agrupó mayor cantidad de sustancias con un 66% de un total de 50 componentes analizados. El riesgo H319 (provoca irritación ocular grave) agrupó el 34% de las sustancias, seguido del riesgo H304 (mortal en caso de ingestión, tóxico en caso de ingestión, nocivo en caso de ingestión) con un 32% de las sustancias. El riesgo H315 (Provoca irritación cutánea) agrupa un 28%, seguido del riesgo H373 (Puede provocar daños en los órganos, tras exposiciones prolongadas o repetidas), con un 18% y finalmente algunas sustancias con posible efecto cancerígeno con riesgo H351 agrupan el 4% de los componentes en el caso del acetato de metilo presente en la mezcla de un limpiador a base de xileno, el cloruro de metileno 30-40% y diclorometano 20-30%, presentes en algunas resinas con solventes orgánicos. Los trabajadores mayormente expuestos son los de área de ensuelado.

Actualmente la empresa Inversiones Palacio SAS no cuenta con un Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo, y no se cumple la Resolución 0312 de 2019 y el Decreto 1072 de 2015, en donde se establece la obligación del cumplimiento de los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que incluye la asignación de una persona responsable y un presupuesto por parte de gerencia.

Como resultado de la valoración del riesgo usando la herramienta COSHH se recomienda implementar controles de ingeniería como ventilación por extracción

localizada o campana de extracción, así como disponer de lavaojos y duchas, y equipos de protección personal adecuados para su manejo en caso de emergencias.

Se estimó un presupuesto para la implementación de las medidas de seguridad y salud en el trabajo y gestión de riesgo químico en la empresa Inversiones Palacio SAS de \$15.418.168 COP. En el caso de que se siga incumpliendo la norma la empresa se mantiene en un riesgo latente, no solo de accidentalidad sino también de enfrentarse a algún tipo de sanciones que podrían estar aproximadamente en \$26.338.824 COP según lo establecido por el Ministerio de Trabajo o incluso ocasionar el cierre de la empresa, al igual que pueden presentarse pérdidas económicas por ausentismo laboral, en caso de accidentes o enfermedades laborales.

Como resultado de las encuestas realizadas a otras empresas del sector, se concluye que no existe un programa implementado de manejo de sustancias químicas y hay un desconocimiento general del riesgo químico que se presenta debido a la informalidad del sector del calzado, pues se encontró que el 60% de los trabajadores no se encuentran afiliados a ninguna ARL. Por otro lado, solo el 55% de las empresas tienen acceso a las fichas técnicas de dichos productos, es decir un 45% de las empresas encuestadas no conoce la información o no tienen disponibles en sus instalaciones las fichas de seguridad de los productos químicos que manejan.

10. Referencias (Bibliografía)

ACGIH®, Tolvas® and BEIs® Book (2019), *Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices*. Disponible en:
https://riesgosygestion.com/wp-content/uploads/2019/06/tlv2019_entire-book.pdf

Agencia europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. UE-OSHA:
<https://osha.europa.eu/es/safety-and-health-legislation>

Alfaro, G. Amaya, A. (2018) *Transaminasas en trabajadores del calzado del sector Rio Seco; distrito El porvenir- Abril 2016*. [Tesis Pregrado Profesional, Universidad Nacional de Trujillo]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10599>

Asociación Española de Fabricantes de Colas y Adhesivos. ASEFCA:
<http://www.asefca.org/asefca>

Asociación Portuguesa de Calzado, Componentes, Artículos de Cuero y sus Sustitutos (APICCAPS), Portugal: <https://www.apiccaps.pt/consults/regulamentos/121.html>

Arbañil, J. (2000) *Toxicidad De Los Solvente Como Riesgo Ocupacional*, Boletín de la Sociedad Peruana de Medicina Interna - Vol. 13 N°1 - 2000 [Universidad de Piura]:
<https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/spmi/v13n1/Toxicidad.htm>

Arguello, H. Portillo, C. (2020) – *Propuesta para el Análisis del Riesgo Químico Asociado a la Calidad del Aire de los Trabajadores de la Unidad de Restitución de Tierras*, Oficina Medellín. [Tesis de Especialización, Universidad ECCI].

Basequim 028. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. Disponible en:

http://stp.insht.es/stp/basequim/028-utilizaci%C3%B3n-de-adhesivos-en-la-industria-del-calzado-exposici%C3%B3n-vapores-org%C3%A1nicos-2019_pp.3-5

Chaparro, J. Niño, J. Meneses Y. (2016) *Diseño del programa de gestión de riesgo químico para la empresa Cian Ltda* [Tesis de Especialización, Universidad ECCI]. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/476>

Cárdenas, Y. Moreno, E. Salgado O. (2018) *Diseño de una propuesta para la articulación de los elementos de prevención de accidentes mayores dentro del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. [Tesis de Especialización, Universidad ECCI].

Castro, D. (2017) *Implementación de un sistema de evaluación, identificación y comunicación de los riesgos y controles asociados a las sustancias químicas* [Tesis de Especialización, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <http://hdl.handle.net/11349/5826>

Castro, J. Palacios, M. Paz, M. García, G. Moreno L. (2014) *“Salud, Ambiente y Trabajo”*. Mc Graw Hill Education.

European Cluster Collaboration Platform

(ECCP):<https://www.clustercollaboration.eu/international-cooperation/colombia>

Fierro, L. (2018) *Enfermedades respiratorias y factores de riesgo por exposición a sustancias químicas en los empleados de la empresa Industrias Químicas Asproquin Ltda.* [Tesis de Especialización, Universidad de Manizales].

<https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/3479>

Galeano, J. (2019). *Procedimiento para la identificación de sustancias químicas prioritarias en las organizaciones alineado al sistema de gestión syso establecido en la norma iso 45001:2018* [Tesis pregrado Administración en Seguridad y Salud Ocupacional, Universidad Militar Nueva Granada].

Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/21161>.

Gatiso (2008) *Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Trabajadores Expuestos a Benceno y sus derivados (GATISO-BTX-EB)* Ministerio de la Protección Social y Universidad Javeriana.

Gatiso 10 (2006-2007) Normas *Guías De Atención Integral En Salud Ocupacional. Colombia.* Tomado de: <https://idoc.pub/documents/gatiso-10-normas-guias-de-atencion-integral-en-salud-ocupacional-colombia-2006-2007-8x4eykd9zgl3>

García, V. Lezama, M. (2016) *Ácido hipúrico como indicador de exposición al tolueno en trabajadores de calzado del distrito de El Porvenir – Trujillo*. [Tesis Pregrado Profesional, Universidad Nacional de Trujillo].

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3489>

Gutiérrez, A. (2011). *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional para el proceso de evaluación en la calificación de origen de enfermedad*. Ministerio de la Protección Social. p. 53

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos. Real Decreto 374/2001. INSSHT

Guía 25 Documentación IDEAM

<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/018903/Links/Guia25.pdf>

INESCOP. Centro Tecnológico del Calzado. INESCOP. Alicante:

<https://www.inescop.es/es/servicios/adhesivos>

Instituto Nacional de Salud (2020). *Crecen intoxicaciones por el uso de sustancias de aseo y desinfección para el supuesto manejo de Covid-19*. Bogotá, Colombia.:

INS. Recuperado de [https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Crecen-](https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Crecen-intoxicaciones-por-el-uso-de-sustancias-de-aseo-y-desinfecci%C3%B3n-para-el-supuesto-manejo-de-Covid-19.aspx)

[intoxicaciones-por-el-uso-de-sustancias-de-aseo-y-desinfecci%C3%B3n-para-el-supuesto-manejo-de-Covid-19.aspx](https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Crecen-intoxicaciones-por-el-uso-de-sustancias-de-aseo-y-desinfecci%C3%B3n-para-el-supuesto-manejo-de-Covid-19.aspx)

Jiménez, R. Mira G., Aguilar, J., Sánchez M. Bustinza, J. (2017) *Herramientas Para La Gestión Del Riesgo Químico Métodos de evaluación cualitativa y modelos de estimación de la exposición*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el

Trabajo (INSHT)

<https://www.insst.es/documents/94886/96076/Herramientas+para+la+gestion+de+riesgo+quimico.pdf/ca44ff68-bde2-4b96-af67-1477f9f0bf76>

Joya, A. Viveros, A. Castro D. (2018) *Controles para el manejo de sustancias químicas en el área de taller de calzado en cuero de la empresa Santina, ubicada en la ciudad de Bogotá* [Tesis de Especialización, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://hdl.handle.net/10656/8071>

López S. Jenny K., Moreno C. Carlos D. (2020) *Diseño del programa para la gestión del riesgo químico en la empresa Harmony Flavors & Ingredients Ltda a partir de los lineamientos establecidos por el Sistema Globalmente Armonizado (SGA)* [Tesis de Especialización, Universidad ECCI].

Martínez, L. Román, María. Moreno R. (2018) *Protocolo de seguridad basado en el comportamiento en el uso de sustancias químicas para el área de aseo y limpieza de la empresa Recuperar S.A.S.* [Tesis de Especialización, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://hdl.handle.net/10656/8248>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. *Reglamento CLP.*

España: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/reglamento-clp/default.aspx>

Mopocita, M. Pico, G. (2017) *Diseño del sistema de seguridad industrial y salud ocupacional de la empresa "Creaciones Gusmar" Conforme las normas técnicas NTE_INEN OHSAS 18001.2010 y 18002,2010 Periodo 2017*. [Tesis Pregrado Profesional, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/8693>

Regidor, L. Solans, X. (1998) "*Nota técnica de prevención 487: Neurotoxicidad: agentes neurotóxicos*" Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud
https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_487.pdf/29ee25da-9b1b-43c7-be49-0b0a176ef4b5

Paredes, J. (2019). *Riesgos químicos*. Ediciones de la U. Tomado de
<https://ezproxy.ecci.edu.co:2066/?il=8968>, p. 151

Peña, A., Sánchez, L., Pérez, L. (2020) Propuesta para el diseño del SG-SST en la empresa en Popa Publicidad S.A.S basado en la legislación vigente Colombia.
Bogotá: Tesis de Especialización, Universidad ECCI.

Poveda A. Rubén D., De la Cruz, Manuela R., (2019) *Diseño de un Plan de Intervención para la Prevención de Enfermedades Laborales por la exposición a CO2 en la empresa Criotech S.A.* [Tesis de Especialización, Universidad ECCI].

Propiedades de los hidrocarburos aromáticos. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo: Guías*, OIT, p. 159

Riaño, M. Sierra, V., Sánchez, N. Roldán, J.M, Dussán, L. (2014) *“El Restrepo Ampliado” La cadena productiva del cuero, calzado y marroquinería. Cuadernillos de Desarrollo Económico.* Dirección de Estudios Socio Económicos y Regulatorios Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, p.5

Riaño, L. (2019) *Diseño de un Programa de Gestión de Riesgo Químico con Estándares Nacionales e Internacionales en la Empresa Concresevicios S.A.S.* [Tesis de Especialización, Universidad ECCI].

Robledo, F. (2015) *“Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud.* Reimpresión, 2da. Edición Bogotá.

Rodríguez, M. Squillante G., Rojas, M. (2001) *Exposición ocupacional a solventes orgánicos en una fábrica de calzado en Valencia, Venezuela.* Centro de Investigaciones Toxicológicas de la Universidad de Carabobo (CITUC).

Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Interamericana Editores, S.A. DE C.V.

Servireach (2019). Qué debes saber del Reglamento REACH. España:

<https://servireach.com/blog/reglamento-reach/>

Silbergerld, E. (1998) Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. *Toxicología. Herramientas y Enfoques*.

Soria, A. (2019) Agentes Químicos en la industria del calzado, disponible en:

<https://prezi.com/p/z79fkep0q/agentes-quimicos-en-la-industria-del-calzado/>.

Utilización de adhesivos en la industria de calzado: Exposición a vapores orgánicos, 2019.

The Health and Safety Executive, HSE, COSHH Essentials

<https://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm>

Torres, H. (2016) *La gestión de seguridad industrial y su incidencia sobre el personal con capacidades especiales de la cooperativa de producción industrial del calzado en el Cantón Penipe Provincia de Chimborazo*. [Tesis de Magister, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6132>

Valverde, J. (2011) *Diseño y aplicación de un modelo de buenas prácticas en gestión empresarial en una empresa fabricante de calzado en Trujillo*. [Tesis

Doctorado, Universidad Nacional de Trujillo].

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8200>