

**HERRAMIENTA INTEGRADA DE LA EVALUACIÓN INICIAL Y LA CONSULTA
DE INFORMACIÓN REFERENTE A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS PARA SER
LLEVADA A UNA APLICACIÓN EN LAS EMPRESAS – PROPUESTA INICIAL**

Presentado por:

JULY KATHERINE FORIGUA RODRIGUEZ

JORGE DAVID BONILLA

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Especialista en
Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

Asesor:

JULY PATRICIA CASTIBLANCO ALDANA

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD DE POSGRADOS

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

BOGOTÁ D.C.

2020

**HERRAMIENTA INTEGRADA DE LA EVALUACIÓN INICIAL Y LA CONSULTA
DE INFORMACIÓN REFERENTE A LOS PRODUCTOS QUÍMICOS PARA SER
LLEVADA A UNA APLICACIÓN EN LAS EMPRESAS – PROPUESTA INICIAL**

JULY KATHERINE FORIGUA RODRIGUEZ

JORGE DAVID BONILLA

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Especialista en
Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

Código de los estudiantes:

13708

16912

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD DE POSGRADOS

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

BOGOTÁ D.C.

2020

TABLA DE CONTENIDO

-	INTRODUCCIÓN	7
1	TÍTULO DEL PROYECTO	11
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2.2	Sistematización de la Pregunta	13
3	OBJETIVOS	14
4	JUSTIFICACIÓN	15
5	MARCO DE REFERENCIA	18
6	MARCO METODOLÓGICO	27
6.6	Cronograma.....	35
6.7	Análisis de la Información.	35
7	RESULTADOS	36
7.6	Evaluación Inicial de productos químicos.	39
8	DISCUSIÓN	43
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	45
10	BIBLIOGRAFÍA	47
11	ANEXOS	50

LISTA DE ANEXOS

1. Anexo 1. Cronograma de desarrollo del proyecto.
2. Herramienta Evaluación inicial – estándar de productos químicos.

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestras queridas familias quienes han sido la motivación y el porqué del presente proyecto, a ellos agradecemos acompañarnos y apoyarnos en este nuevo camino de conocimientos que está por terminar, son ellos testigos de los esfuerzos y dedicación que hemos puesto al presente trabajo.

July Katherine Forigua Rodríguez

Primeramente a Dios por permitirnos tener la voluntad y fuerzas de seguir con nuestros estudios, además de darnos la capacidad y entendimiento para poder realizar este proyecto, a mi familia por hacer parte de este gran proceso.

Jorge David Bonilla Luna

AGRADECIMIENTOS

La universidad hace unos años nos dio la bienvenida para podernos formar como profesionales, hoy cada uno de nosotros es profesional cada uno en la carrera que eligió y que la universidad permitió graduarnos y tener ese honor de volvernros profesionales. Hoy en un nuevo paso por ser mejores y más competitivos profesionales nos encontramos esta vez para realizar este proyecto, el cual esperamos poder implementar a mediano y/o largo plazo en las empresas , así como ejercer esta especialización que nos ha traído una cantidad de aprendizajes grandes y aplicables en lo que hacemos.

Agradecemos bastante a los maestros, que han tomado su tiempo y nos han impartido las pautas para poder aplicar los conceptos técnicos aprendidos a lo largo de esta especialización, son ellos junto con las herramientas tecnológicas de la universidad quienes han permitido poder desarrollar el presente trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

El peligro químico engloba una cantidad de sub actividades que las empresas tendrán que llevar a cabo y mantener actualizadas para así, poder darle un manejo seguro a los productos químicos que permitan mejorar y mantener la calidad de vida de empleadores y empleados, esto es casi que una práctica difundida en todo el mundo. Sin embargo, si bien estos productos pueden ser beneficiosos, también pueden presentar efectos adversos para los seres humanos o el medio ambiente. Por esta razón, cierto número de países y organizaciones han desarrollado a lo largo de los años leyes y/o reglamentos que requieren la transmisión de la información necesaria, mediante una serie de requisitos necesarios para dar control al peligro químico en las empresas, independientemente de la actividad económica que estas apliquen. Dado el gran número de productos químicos disponibles en el mercado, ninguna entidad puede reglamentarse todos ellos por sí sola, con base a lo anterior Colombia de acuerdo al Decreto 1496 de 2018, adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, con el fin de estandarizar criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas con respecto a sus peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente.

A nivel nacional, Colombia no se reconoce por ser un país productor ni exportador de productos químicos; si bien se fabrican algunos de ellos a nivel nacional, la mayoría de productos químicos consumidos en las diferentes actividades productivas del país son importados. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2014).

Sin embargo, los productos químicos son prácticamente la materia prima e indispensables en la industria y casi siempre las empresas cuentan con más de 10 productos en su proceso; utilizados directa e indirectamente, igualmente es importante tener en cuenta que la matriz de

compatibilidad se maneja solo cuando hay más de 5 productos químicos.

Es entonces de acuerdo a lo anterior, que nace la iniciativa, de diseñar y estructurar como propuesta preliminar, una herramienta que integre varios componentes mediante una evaluación inicial, así mismo la consulta de información referente a los productos químicos, con el fin de llevarlo más adelante hacia una solución móvil en las empresas colombianas, los cuales podrán ser de consulta tanto del empleador, como del empleado de cualquier empresa. Cada usuario (empleado y empleador) tendrá a su alcance la información que le aplique respecto a los productos químicos que maneje o manipule.

El empleador podrá tener acceso a una evaluación inicial partiendo toda la información referente al almacenamiento, uso y manipulación de los productos químicos que se manejan dentro de la empresa, las matrices de IPVR y de compatibilidad, inventario de productos químicos en tiempo real, así como las fichas de seguridad “FDS” y etiquetas de los productos químicos actualizados y utilizados en la compañía. Por otro lado, el empleado tendrá acceso a las matrices de IPVR, compatibilidad y Epp’s, así como las fichas de seguridad “FDS” y etiquetas de los productos, de acuerdo al centro de trabajo al que pertenezca y que desee consultar. Este prototipo permitirá a los usuarios tener la información referente a los productos químicos de manera práctica e inmediata.

Lo anterior con el fin de evitar accidentes laborales asociados a un mal manejo, desconocimiento o mal uso de los productos químicos, teniendo un contexto y conocimiento más integral del peligro químico así como la información, todos los niveles jerárquicos de la empresa podrán conocer y tener al alcance la información que necesite para controlar los peligros en la fuente y la probabilidad de que ocurran, derivados de la manipulación de los productos químicos.

RESUMEN

Teniendo en cuenta que actualmente se vienen implementando nuevas tecnologías en diferentes ámbitos, que permiten tener a la mano y de inmediato la información, es importante tener en cuenta que se debe cumplir con un paso a paso para el buen almacenamiento, uso y manipulación de los productos químicos a los que están expuestos los trabajadores, esto con el fin de identificar las medidas preventivas para evitar accidentes de trabajo. Es por ello que nace la idea de diseñar y estructurar un prototipo mediante la herramienta excel que integre diferentes componentes para la consulta de empleadores y empleados en las empresas sobre los productos químicos que manejen dentro de esta, teniendo en cuenta la evaluación inicial y los lineamientos que define el Sistema Globalmente Armonizado.

ABSTRACT

Taking into account that new technologies are currently being implemented in different areas, which allow the information to be immediately at hand, it is important to bear in mind that a step by step must be followed for the proper storage, use and handling of the chemical products to which workers are exposed, this in order to identify preventive measures to avoid accidents at work. That is why the idea was born of designing and structuring a prototype using the excel tool that integrates different components for the consultation of employers and employees in companies about the chemical products they handle within it, taking into account the initial evaluation and the guidelines. that defines the Globally Harmonized System.

PALABRAS CLAVES

Peligro químico, Producto químico, Prototipo, Evaluación inicial, Herramienta.

KEY WORDS

Chemical Hazard, Chemical Product, Prototype, Initial Assessment, Tool.

1 TÍTULO DEL PROYECTO

Herramienta integrada de la evaluación inicial y la consulta de información referente a los productos químicos para ser llevada a una aplicación en las empresas - propuesta inicial.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente muchas empresas no cumplen con lo exigido por la ley, es decir no cuentan con un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), y tampoco invierten en tecnología para la prevención de enfermedades y accidentes laborales.

Esta falta de inversión en tecnologías para la prevención, se ve reflejada en los problemas que acarrea las diferentes lesiones ocasionadas a los trabajadores y que se materializan en accidentes y enfermedades laborales. Consecuentemente, “en el mundo alrededor de 317 millones de personas son víctimas de accidentes en el trabajo y más de 2.3 millones de personas mueren anualmente por accidentes relacionados al trabajo” (OIT, 2019); un porcentaje significativo por exposición a productos químicos no controladas y el desconocimiento de la información relevante de la misma y que pueden generar a un trabajador consecuencias fatales y/o significativas en su integridad física, laboral y psicológica.

Así mismo, a nivel nacional se debe dar cumplimiento a la normatividad legal vigente Decreto 1496 del 2018 por el cual el Ministerio de Trabajo adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos –SGA– para la clasificación y la comunicación de peligros de los productos químicos.

Teniendo en cuenta que actualmente se vienen implementando estas tecnologías de la información y la comunicación en diferentes ámbitos, que permiten tener a la mano y de inmediato la información, además de mantenerse actualizada; es importante tener en cuenta que se debe cumplir con un paso a paso para el buen almacenamiento, uso y manipulación de

los productos químicos a los que están expuestos los trabajadores, partiendo desde el punto desde la disponibilidad de la información que debe tener tanto el empleado como el empleador en una empresa; cada uno de ellos con la información disponible que le apliquen de acuerdo a su necesidad.

2.1. Pregunta de Investigación

¿Existe la necesidad de implementar una herramienta para la identificación integral referente al almacenamiento, uso y manipulación de los productos químicos en las empresas?

2.2 Sistematización de la Pregunta

- ¿Por qué es necesario realizar una evaluación inicial referente al manejo de los productos químicos en las empresas?

- ¿Qué tan actualizada y a la mano está la información referente a los productos químicos en las empresas, necesarias para prevenir cualquier accidente de trabajo?

- ¿Por qué es importante que tanto el empleado como el empleador les sea discriminada y actualizada la información aplicable, en el momento en que accedan a la herramienta?

3 OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Elaborar una herramienta para la identificación integral referente al almacenamiento, uso y manipulación de los productos químicos en las empresas.

3.2. Objetivos Específicos

- Aplicar una evaluación inicial, con el fin de conocer el estado actual de la información disponible y el manejo de los productos químicos, bajo los parámetros normativos.
- Realizar la recopilación de información primaria suministrada por las empresas, de todo lo relacionado a los productos químicos.
- Clasificar la información recibida de los productos químicos y categorizarla entre empleador y empleado de acuerdo a su necesidad.
- Proponer que la herramienta diseñada, sea llevada a una aplicación para consulta de todos los empleados de las empresas en tiempo real.

4 JUSTIFICACIÓN

Hasta el momento no se tiene referencia de herramientas tecnológicas construidas en Excel para la gestión de riesgo químico. (Perez & Monrroy, 2018)

Sin embargo, el principal interés de este proyecto es hacer más práctico y alcanzable para el empleado y empleador la información que debe conocer y tener a disponibilidad de los productos químicos que desee manipular. Como punto de partida se debe realizar una evaluación inicial de los parámetros que se deben cumplir al manipular cualquier producto químico, que se utilicen en las empresas por medio del cumplimiento así al último Decreto 1496 de 2018 “Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado, clasificación y etiquetado de productos químicos”(Minsalud,2018); lo anterior, ya que actualmente las empresas tienen bastantes vacíos y desorden en la información que debería conocer tanto el empleador como el empleado respecto a un producto químico, en cuanto a seguridad y salud se refiere; pues estos no se encuentran a disposición de cualquier trabajador o persona que requiera de su consulta y muchas veces estas están desactualizadas y/o incompletas.

Debido a lo anterior, se están presentando a nivel mundial algunas enfermedades laborales por la exposición no controlada a estos agentes químicos asociados al inadecuado almacenamiento, uso y manipulación de estos. El informe de la OIT señala y corrobora que: “Según estimaciones de la OIT, al año se producen en el mundo 2,2 millones de muertes debidas a enfermedades laborales y accidentes de trabajo, la mayoría de estas relacionadas con la exposición a productos químicos” (OIT, 2015). Adicional a esto, la probabilidad de tener una accidente de trabajo por el desconocimiento y/o mala manipulación de los

productos químicos puede aumentar en las empresas.

Con la planificación y estructura de unos estándares mínimos hacia el diseño de un prototipo en particular para la elaboración de una aplicación móvil, tanto el empleado como el empleador de la organización podrán conocer y difundir la información relevante que debe tener cada uno de los productos químicos, como por ejemplo la información del producto químico y el responsable de la comercialización, la identificación de peligros y los efectos adversos potenciales para la salud, composición, compatibilidad con otros productos, los epp's , pictogramas entre otros, de manera oportuna; esto con el fin de reducir las enfermedades laborales definidas en el Decreto 1477 de 2014 provocado por el inadecuado almacenamiento, uso y manipulación de estos productos, así mismo haciendo énfasis a mejorar y mantener el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo .

4.1. Delimitaciones

En el desarrollo del proyecto se analizarán documentos y estudios que se hayan realizado a la fecha, la normatividad legal vigente y las experiencias en la implementación y diseño de algunas aplicaciones móviles sobre el manejo y la prevención de productos químicos y a fines; el prototipo definirá las directrices mínimas que se pueden incluir en los diseños de las aplicaciones móviles y que las empresas pueden implementarlas para dar cumplimiento a la normatividad legal vigente en materia de clasificación y etiquetado de productos químicos.

El periodo temporal estimado para la recopilación de toda la información en materia de productos químicos es de aproximadamente 1 mes dando inicio en el mes de Agosto 2020, así

mismo para el levantamiento y elaboración de los requisitos y estándares iniciales con base a la información suministrada es de 2 meses Septiembre – Octubre 2020, a partir de allí se desarrolla el prototipo para el diseño de la aplicación móvil en material digital (cartilla, presentación digital), de acuerdo a la definición de los requisitos iniciales propuestos Noviembre 2020, finalmente en el mes de Diciembre considerando el tiempo de desarrollo de la especialización en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo, se realizará una prueba piloto mediante la herramienta de Excel, ajustando cada lineamiento o requisito definido hacia su proceso de desarrollo. Sin embargo, el proyecto podría llegar a sufrir algunos cambios en su objetivo, debido a la situación de emergencia actual, lo que limitaría la posibilidad de poder ser implementado y evaluado.

4.2. Limitaciones

En el presente proyecto se pueden también tener afectaciones en la calidad de resultados, debido al tiempo de investigación, ya que aunque existe un tiempo prudente para el desarrollo del proyecto los plazos de entrega han sido cortos y así mismo la investigación se ha visto algo corta y alcanzada de tiempo en cuanto a la entrega de resultados.

Otras de las limitaciones encontradas durante la ejecución del presente proyecto es la viabilidad de las fuentes, pues debido a que el sistema globalmente armonizado salió en el 2018 y tan solo lleva dos años de publicada la normatividad, a la fecha no existen muchas fuentes y/o guías confiables para poder tener una información más robusta y clara para complementar el presente proyecto, afectando un poco la amplitud de fuentes de información y por ello la sustentación legal y conceptual.

5 MARCO DE REFERENCIA

A partir del marco de referencia, se identifica y se expone los antecedentes, las teorías, las investigaciones, las regulaciones y/o los lineamientos del proyecto de investigación, mediante la recolección y análisis de información que puedan aportar hacia la investigación y el avance del proyecto.

5.1. Estado del Arte

A lo largo de este ítem, se pretende realizar una recolección y revisión de consulta de tesis de grado, o investigaciones previas por diferentes actores de carácter nacional e internacional, asociadas hacia el objetivo del proyecto.

En Colombia para determinar el nivel de deficiencia de los peligros químicos (sólidos, líquidos, gaseosos) se recomienda utilizar, la tabla de equivalencia clasificación y nivel de deficiencia, adaptada de la NFPA 704, la cual se encuentra en la Guía Técnica Colombiana GTC 45 Version 2012, utilizada como instrumento para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos. (Perez & Monrroy, 2018).

Sin embargo, la tesis de investigación presentada por (Perez & Monrroy, 2018) de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, el cual se desarrolla en la aplicación de una herramienta para identificar aquellos factores importantes que puedan ocasionar riesgos para los trabajadores y establece una metodología del cómo hacerlo, adicional a que está basado en

el número de casos de eventos presentados en los últimos años según la OMS, donde así como nuestra propuesta nace la necesidad de diseñar una estrategia y/o propuesta para identificar y clasificar los productos químicos de tal manera que cualquier trabajador expuesto al mismo pueda controlar y evitar al máximos los eventos en el trabajo.

A manera que (Rodríguez, 2019), en su artículo universitario de grado de la Universidad Militar Nueva Granada, pretende diseñar un centro de almacenamiento adecuado y seguro de productos químicos para una empresa del sector químico en Bogotá D.C., con el fin de resguardar la seguridad y salud de los trabajadores, siendo la prevención de enfermedades de trabajo su mayor objetivo, aunque para esta investigación el enfoque sea en empresas del sector químico es aplicable para todas aquella que quieran tener la manera óptima, disponible y tecnológica de tener disponible todos los datos necesarios que se debe conocer de los productos químicos.

Así mismo en la Universidad Militar Nueva Granada, el artículo de investigación propuesto por (Moreno, 2013) sobre los riesgos a la salud humana derivados de la exposición por manejo de almacenamiento de productos químicos en establecimientos comerciales e industriales de Bogotá durante el año 2013, se desglosa la peligrosidad de almacenamiento de los productos químicos, las condiciones de las instalaciones de investigación, compatibilidad de los productos químicos, la cual es de vital importancia al momento de clasificar y almacenar los mismos, igualmente se expone parte del análisis de los datos recopilados durante la vigilancia sanitaria realizada a empresas o establecimientos de Bogotá, que manipulan, almacenan o comercializan productos químicos y que fueron visitados por la Línea de Seguridad Química del Área de Vigilancia en Salud Pública de los Hospitales del Distrito durante el 2013.

De acuerdo al Ingeniero químico (Vargas, 2020), líder técnico del Consejo Colombiano de Seguridad los denominados productos químicos de consumo, es decir aquellos destinados para

su uso en los hogares, suelen estar implicados en incidentes relacionados con la salud. En Colombia, en el año 2018 el 11.4% de los reportes de intoxicaciones recibidos por Cisproquim® (correspondientes a 1199 de un total de 10562) involucraron productos de uso doméstico. La mayoría de los casos que se reportan con esta clase de sustancias son eventos de descuido, no intencionales, que afectan especialmente a menores de edad que encuentran este tipo de sustancias a su alcance.

A nivel global el objetivo principal del proyecto IPCS, desarrollado por la (Organización Mundial de la Salud & Programa Internacional sobre Seguridad de las productos químicos, 2017), es armonizar los planteamientos acerca de la evaluación de riesgos a nivel mundial mediante una mejor comprensión y el fomento de principios y directrices básicos sobre cuestiones específicas de la evaluación de riesgos químicos.

Así mismo (Sanchez & Berenguer Subils, 2019) del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, establece que la normatividad sobre la comercialización de productos químicos peligrosos, el responsable de la comercialización de un agente químico clasificado como peligroso, envasado o a granel, debe facilitar al usuario profesional una ficha de datos de seguridad (FDS) relativa al producto suministrado, según contenido y modelo definido en el Real Decreto 363/1995. También, el suministrador de un preparado deberá facilitar, previa solicitud del usuario profesional, una ficha de datos de seguridad en el caso de que el preparado no esté clasificado como peligroso pero que contenga al menos una sustancia que sea peligrosa para la salud o para el medio ambiente.

Uno de los antecedentes del SGA es el Proyecto BID RG T 1687 2010, que se firmó en el año 2010 un convenio denominado “Estrategia regional para el manejo y comercio de productos químicos”, entre el Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (MDIC –

Brasil) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), siendo participantes del convenio los siguientes países: Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. El objetivo del proyecto es desarrollar y adoptar una estrategia regional para la implementación del SGA y el cumplimiento con los requisitos del REACH. Este sistema es un reglamento de la Unión Europea para el Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y preparados químicos, el cual entró en vigor el 1 de junio de 2007 y exige que todo producto químico importado por la Unión Europea sea registrado, siguiendo la clasificación del SGA.

Sin embargo el (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014), establece unas orientaciones para la identificación de los requisitos de seguridad en el almacenamiento de productos químicos peligrosos. En el documento relacionado se desglosa la peligrosidad de almacenamiento de los productos químicos, las condiciones de las instalaciones de investigación, compatibilidad de los productos químicos, la cual es de vital importancia al momento de clasificar y almacenar los mismos. Según la teoría de los autores se deben identificar inicialmente los 5 puntos críticos para garantizar la seguridad en el almacenamiento de los productos químicos: determinar peligrosidad, garantiza las condiciones de almacenamiento, agrupar y clasificar los productos críticos, precisar las medidas y procedimientos de almacenamiento y establecer un plan de emergencias en caso de presentarse una situación no controlada.

Icontec Internacional, Guía Para La Identificación De Los Peligros Y La Valoración De Los Riesgos En Seguridad Y Salud Ocupacional, la GTC 45 (Primera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo de 2010-12-15. Esta guía presenta un marco integrado de principios, prácticas y criterios para la implementación de la mejor práctica en la identificación de peligros

y la valoración de riesgos, en el marco de la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional.

Mientras (Rodolfo Bertone, Pablo Thomas, Daniel Taquias, Sebastián Pardo) por medio del Instituto de Investigación en Informática –Facultad de Informática - UNLP realizaron una investigación llamada Herramienta para la Gestión de Riesgos en Proyectos de Software en donde tenían como propósito presentar el desarrollo de una herramienta de software orientada PyMEs, para administrar la gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de Sistemas Informáticos. La herramienta permite gestionar el conocimiento generado de manera de enriquecer el análisis de proyectos subsiguientes. Se gestionan los riesgos de un proyecto desde la etapa de licitación de requerimientos y durante todo el ciclo de vida.

La implementación de un modelo de gestión de riesgos en un negocio genera un impacto profundo independientemente de los modelos de gestión del negocio, financiero u operativo que se estén desempeñando en la empresa. Es por ello que el artículo propuesto por (Gonzalez, Parra, & Mendoza, 2017) aborda algunos aspectos importantes para implementar un modelo de Gestión de Riesgos en una Pymes (pequeñas y medianas empresas) de servicios poblana, así como mostrar una herramienta tecnológica desarrollada en software PHP y mySQL que permite administrar los riesgos de manera sencilla, rápida y económica basada en los requisitos de la ISO 31000:2009, apoyando la toma de decisiones, mitigando o previniendo los riesgos dentro y fuera de la organización desde el punto de vista integral y enfocado a las Pymes.

En el Instituto Tecnológico de Puebla, México mencionan que ya existen varias soluciones que permiten gestionar el impacto de los riesgos presentes en las empresas, también las soluciones comerciales como son: Microsoft Dynamics NAV Navision, SAP Business One u Oracle E-Business Suite (Comercio Electrónico Global, 2011) sin embargo, ninguna de ellas brinda la

oportunidad de gestionar el riesgo.

Hasta el momento no se tiene referencia de herramientas construidas en Excel para la gestión de riesgo químico, por lo tanto, se tomaron algunos antecedentes de herramientas de software para la gestión y control de riesgos.

SE RISK (RIESGO) GESTIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES: Contempla todos los aspectos del proceso de gestión Herramienta tecnológica para la gestión de riesgos, desde la identificación inicial del riesgo, pasando por la evaluación y análisis, hasta la mitigación y el monitoreo, administrando los incidentes y garantizando la ejecución de las acciones y la debida comunicación. El software se adecúa en varios departamentos de la organización, lo que significa que la gestión de riesgo automáticamente estará presente en los proyectos, procesos y estrategias de la empresa, en el desarrollo de productos, medio ambiente, salud y seguridad, en las prácticas de gobernanza, en la gestión de TI, y muchos otros (Gonzalez, Parra, & Mendoza, 2017).

ORCA RISK MANAGEMENT (GESTIÓN DE RIESGOS): Le permite identificar, controlar y remediar riesgos tecnológicos, financieros, operacionales y de reputación que amenazan el cumplimiento de los objetivos en la organización, además proporciona un sistema de centralización de información que permite la identificación de riesgos, evaluar la probabilidad de ocurrencia e impacto de estos, relacionándolos con controles de mitigación, rastreando la solución para cada hallazgo (Gonzalez, Parra, & Mendoza, 2017).

GCI RISK (RIESGO): Permite a las compañías la administración integral de riesgos de acuerdo con las mejores prácticas globales, los estándares propios de cada entidad o los establecidos por los reguladores en América Latina (Gonzalez, Parra, & Mendoza, 2017).

5.2. Marco Teórico

Durante el desarrollo de este apartado, se pretende sintetizar las ideas principales de autores que sean de autoridad académica sobre los temas estudiados, igualmente las normativas que se adaptan para su desarrollo y aplicación básicamente en temas de seguridad y salud en el trabajo.

Los productos químicos se encuentran presentes en la vida, y cada vez son más relevantes para los trabajadores. Existen diferentes herramientas que se utilizan en las empresas para la identificación del peligro químico.

El Dr. K. Gutschmidt y la Sra. C. Vickers, Jefe de Equipo de Seguridad Química y Secretaria de la OMS, fueron los pioneros en el desarrollo de la herramienta Proyecto de Armonización del Programa Internacional sobre Seguridad de los productos químicos (IPCS), utilizada para mitigar los riesgos químicos, abordando los planteamientos para la evaluación de riesgo químico a nivel mundial (Programa Internacional sobre Seguridad de los productos químicos (IPCS), 2017, pág. 10).

Por otra parte, diversos países han identificado la necesidad de implementar medidas para la identificación de productos químicos y poderlas evaluar, en donde han firmado varios tratados internacionales, tales como: Convenio de Rotterdam Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos, Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, Convenios de la Organización Internacional del Trabajo

y el Reglamento Sanitario Internacional de 2005 (Programa Internacional sobre Seguridad de los productos químicos (IPCS), 2017, pág. 8) .

En la actualidad hay una herramienta de trascendencia internacional que permite crear un mayor control en la comunicación de los peligros relacionados a los productos químicos, es el Sistema Globalmente Armonizado” (SGA). Creada por UNITAR (Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones) y la OIT (Organización Internacional del Trabajo) se inicia en el año 2001 (Tarín, 2004).

María Dolores Limón Tamés Directora Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) crea un documento con los últimos avances en evaluación cualitativos o “control banding” y con implementación de variables para identificar el grado de afectación de riesgo químico. La cual consiste en una matriz en la que se hace la combinación de variables de peligro y las de exposición, regida por el Decreto 374/2001 (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2017, pág. 4).

En Colombia para determinar el nivel de deficiencia de los peligros químicos (sólidos, líquidos, gaseosos) se recomienda utilizar, la tabla de equivalencia clasificación y nivel de deficiencia, adaptada de la NFPA 704, la cual se encuentra en la Guía Técnica Colombiana GTC 45 Version 2012, utilizada como instrumento para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos (Icontec Internacional, Guia Tecnica Colombiana GTC 45, 2010).

Luego de resumir las ideas principales de los diferentes autores, sobre los temas estudiados, para el desarrollo del presente proyecto es importante tener en cuenta que la normatividad aplicable al mismo se publicó hace dos años y partiendo de allí, se fundamenta de manera legal la investigación. Es por eso que se realizó un estado del arte con las investigaciones más

relevantes y aplicables al presente proyecto y en especial del uso, manejo de productos químicos en las empresas, lo cual a la fecha aunque se ha dado tratamiento, no ha sido aplicable e implementada en su totalidad.

Los antecedentes que le dan fuerza a este proyecto es ver cómo a lo largo de la investigación realizada por revistas y artículos, no hay mucha información aún disponible y en proyecto de la aplicación de una evaluación inicial en el las empresas productos químicos y mucho menos la implementación del Sistema Globalmente Armonizado a los mismos. Esto lleva a confirmar la teoría de realidad y necesidad de implementar y diseñar una herramienta de consulta que permita poder dar visión y agregar valor a las empresas, respecto a la información que debe tener cualquier empleado y empleador dentro de su organización referente a los productos químicos.

5.3. Marco Legal

En este apartado se citan las normas, resoluciones y decretos, que respaldan legalmente la realización del proyecto.

La normatividad descrita, es la aplicable para la ejecución del presente proyecto en particular las especificaciones dictadas en el Decreto 1496 de 2018 por el cual se establece el Sistema Globalmente Armonizado un estándar diseñado para la clasificación y etiquetado de productos químicos, donde se estandariza el cómo deben estar estructuradas las etiquetas y fichas de seguridad de los productos químicos, bajo un diseño estándar , así como la unificación de los colores y los pictogramas que irán impresas en las etiquetas. Sin embargo otras normas

importantes como lo es el Decreto único del reglamento del trabajo No. 1072 de 2015 que abarca todo lo relacionado en temas de seguridad y salud en el trabajo a nivel Colombia.

Así mismo es aplicable la Resolución 2400 de 1979: Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, en este documento se expiden las normas básicas de almacenamiento, condiciones mínimas que se deben tener en el lugar de trabajo en materia de seguridad y salud.

Las demás normas listadas servirán para la aplicación de ciertos apartados importantes para poder llevar a cabo el presente proyecto y que esté sustentado bajo una normatividad aplicable. Siendo las mencionadas las más relevantes para sustentar y soportar el presente proyecto en materia de manipulación de productos químicos.

6 MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es el conjunto de características de una investigación con respecto a su naturaleza, metodología y la técnica a emplear en el proceso de búsqueda de la verdad; estas pueden ser: histórica, descriptiva, experimental, exploratoria, entre otras.

(DIRECCION DE POSGRADOS UNIVERSIDAD ECCI, 2019)

Con base en lo anterior, la estructura a seguir en la investigación, permite ejercer el control de la misma, con el fin de encontrar resultados confiables y su relación con los interrogantes surgidos de la hipótesis, de acuerdo al levantamiento de los requisitos para el prototipo de una aplicación móvil empresarial, aplicada a productos químicos mediante el sistema globalmente armonizado.

Paradigma

El paradigma de esta investigación surgió como una solución tecnológica a la hora de identificar y definir los diferentes lineamientos establecidos por el SGA, que puede desencadenar el inadecuado manejo de los productos químicos. De ahí la idea, como ejemplo de otras herramientas digitales que ya han venido siendo implementadas.

El enfoque de investigación es mixto ya que el planteamiento del problema cualitativo se da en cuestión de recopilar y analizar la información secundaria y terciaria de los requisitos iniciales mínimos que se deben estandarizar hacia la estructura del prototipo. Por otro lado cuantitativo, ya que se hizo indispensable la recolección de la tasa de enfermedades que se presentan en las empresas a causa del inadecuado almacenamiento, uso y manipulación de productos químicos.

Este proceso es un punto de partida para proponer una metodología y/o herramienta digital eficiente, programando talleres de sensibilización dirigido tanto al personal de estas empresas sobre el manejo adecuado de los productos químicos en las instalaciones, con el fin de concientizar a todo el gremio sobre sus efectos adversos potenciales para la salud.

Método de investigación.

El método aplicado en la presente investigación es deductivo debido a que ya se conoce que se le debe dar un adecuado manejo de los productos químicos y la normatividad aplicable y por medio de una evaluación inicial y prototipo se puede lograr a estandarizar y regular el conocimiento de todos esos productos de manera organizada, clara y disponible.

Adicionalmente la investigación fue basada en la observación, suposición y verificación y está basada bajo un principio de ley y/o normativa ya existente para este caso el Decreto 1496 de 2018, debido a la investigación impartida desde la observación y deducción , se puede llegar a demostrar que para este caso si se aplica dicha normatividad y evaluación inicial se puede lograr orden , estandarización el control de los peligros , por medio de la difusión y disposición de la información.

Tipo y diseño de investigación.

Para el presente documento se seleccionaron dos tipos de investigación, el tipo de investigación descriptivo puesto que, dentro de sus prioridades esta la especificación de las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se somete a un análisis. Es decir,

únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, sin indicar una relación entre estas y su evaluación inicial.

Así mismo un tipo de investigación exploratorio, el cual está enfocado en examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes, esto se refiere a que, en el proceso de búsqueda de información los documentos encontrados están vagamente relacionadas con el problema de estudio, o no se ha abordado a profundidad. (Mousalli-Kayat, 2015)

Generalmente para estos tipos de investigación se usa un diseño no experimental, ya que su intención no está orientada en probar relaciones de causa-efecto entre las variables, y se realiza sin modificar las variables, es decir, no hay variación intencional de alguna variable para medir su efecto sobre otra, sino que se observan los fenómenos tal como se presentan en su contexto natural. (Mousalli-Kayat, 2015).

Fases de la investigación

6.1. Recolección de la información

En el proyecto de investigación, aborda la recolección de información secundaria, en el cual consiste en “detectar, obtener y consultar bibliografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de modo que puedan ser útiles para los propósitos del estudio”. Esta modalidad de

recolección de información parte de las fuentes secundarias de datos; es decir, aquella obtenida indirectamente a través de documentos que son testimonios de hechos pasados o históricos. (Terán, 2020)

Así mismo se recolecto información terciaria hacia la revisión de guías físicas o virtuales que contienen información sobre las fuentes secundarias. Estas fuentes forman parte de la colección de referencia de la biblioteca. Facilitan el control y el acceso a toda gama de repertorios de referencia, como las guías de obras de referencia o a un solo tipo, como las bibliografías. (Silvestrini Ruiz & Vargas Jorge, 2008).

6.2 Población.

La población de estudio de presente proyecto está enfocado en los empleadores y empleados, quienes serán lo que harán uso del prototipo de aplicación en esta fase, ellos serán los que finalmente quienes califiquen como les pareció el prototipo y si se les facilita la información por medio de esta herramienta y para el caso de los empleadores y las empresas si la evaluación inicial logra lo que se propone que es evaluar y calificar el estado del cumplimiento a los productos químicos de acuerdo al sistema globalmente armonizado. Serán las organizaciones, empleados y empleadores por quien se está pensado el presente proyecto.

6.3 Materiales.

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados los materiales necesarios para llevar a cabo el presente proyecto serán netamente tecnológicos, pues el prototipo será diseñado por medio de un Excel el cual será hipervínculo a los archivos que se necesiten y programado de manera exclusiva y privada para empleados y empleadores.

La herramienta de la evaluación inicial de los productos químicos es un documento en Excel, tipo lista de verificación con una calificación por ítems parecido a las establecida en el decreto 0312 de 2019 “estándares mínimos de gestión de seguridad y salud en el trabajo”, que será la metodología aplicada a esta evaluación y en la que cada ítem será evaluado por medio de un valor en el que la sumatoria de cada sub actividad evaluada al final arrojará el porcentaje de cumplimiento. Todo esto por medio inicialmente de una herramienta en Excel inicialmente como prototipo prueba.

6.4 Técnicas.

Las técnicas utilizadas para el presente proyecto será por medio de la recolección de información existente en la empresa asociados a productos químicos, se recolectará: la matriz de compatibilidad de productos químicos de la empresa, matriz de IPVR y Epp's, fichas de seguridad (FDS) y etiquetas de productos químicos así como el inventario; luego de recolectada esta información se consolidará en un archivo Excel y se creará la herramienta tipo prototipo de consulta para la empresa, esta herramienta en Excel será el

inicio de lo que proyecta a futuro que es probarla y al ser aprobada, esta pueda convertirse en una aplicación a nivel global y ser aplicada y utilizada en las organizaciones como una herramienta de consulta e información dinámica y pedagógica para todos los empleados de la empresa, según necesidad.

6.5 Procedimiento.

- El procedimiento para llevar a cabo el presente proyecto se divide en las siguientes sub etapas:
 - *Diseño de la evaluación inicial:* esta herramienta es una lista de verificación dividida en 5 fases (Almacenamiento, transporte, gestión de peligros y protección, gestión de residuos peligrosos y gestión de emergencias), cada fase tendrá una valoración numérica de 20 y en los diferentes ítem la calificación asignada deberá sumar 20 al final el resultado de esas 5 fases y puntaje será porcentuada y de allí saldrá el estado inicial del cumplimiento y estándar de uso y manejo de productos químicos. Esta herramienta solo será de manejo y disponibilidad dentro del prototipo para el empleador y deberá realizarla un externo y o personal interno diferente a las áreas de interés que conozca la normatividad aplicable, el SGA y que sea partidario de dar un resultado oportuno, real del estado inicial de los productos químicos.
 - *Definición de los requisitos necesarios que deberá tener el prototipo:* En esta etapa se define qué información debe contener el prototipo y la clasificación, es decir que

información podrá ver el empleado y cual el empleador, como se expresa al inicio del proyecto esta debe ser información segmentada de acuerdo a lo que a cada uno compete, así: Empleador tendrá acceso a la evaluación inicial, la matriz de IPVR de todos los cargos, la matriz de epp's de todos los cargos, la matriz completa de compatibilidad , las fichas de seguridad y las etiquetas de todos los productos químicos, así como el listado e inventario real de los mismos, los empleados podrán acceder a la matriz de IPVR, la matriz de epp's, la matriz de compatibilidad , las fichas de seguridad y las etiquetas solamente de los productos del centro de trabajo en el que él se encuentre realizando su actividad y/o al que pertenezca (producción, almacén, compras, calidad etc.).

- *Estructura del prototipo:* en esta etapa se elabora el diseño del prototipo y se define el modelo de la herramienta Excel allí se clasificara la información del empleado y empleador y se subirá los archivos aplicables que le permitirán al trabajador poder tener la información de manera inmediata y a la su alcance, en esta herramienta cada no podrá ver la información únicamente que le aplique y no será editable, debido a que será manejada con claves de seguridad, inicialmente se subirá y colgara por medio de un drive.
- *Evaluación del prototipo:* Al final las organizaciones evaluaran por medio de un google forms la calificación final de la aplicación respecto a la eficiencia, eficacia, facilidad de uso y estado de la información.

6.6 Cronograma.

El cronograma es un esquema o gráfico donde se ponen en relación las actividades de un proyecto y el tiempo probable para su realización. Esto permite organizar las acciones y coordinar las actividades de una etapa determinada del proyecto de acuerdo con el plan de trabajo.

Es por ello que es necesario aplicarlo secuencialmente como se muestra en el Anexo 3., durante el diseño, desarrollo y ejecución del proyecto de investigación en marcha.

6.7 Análisis de la Información.

La información que llevara el prototipo deberá ser evaluada previamente de acuerdo a los productos de las organizaciones, es decir que cada prototipo para cada empresa será único , pues no todas las empresas cuentan con la misma matriz de compatibilidad, productos químicos, matiz de epp´s etc, lo que quiere decir que el prototipo cambiara de acuerdo a las entradas que el empleador comparta para el diseño de su propio prototipo de aplicación , es esta una razón por lo que no se hará el diseño de una aplicación sino se entregara un prototipo el cual la empresa puede luego de tener una aprobación mandar a programar para convertirlo en una aplicación útil y adaptada a su empresa; pues no serviría de mucho diseñar una aplicación sin antes contar con una evaluación inicial

aplicada a su propia empresa y a una información suministrada por la misma organización.

Para el prototipo base se tendrá una serie de documentos macros estandarizados y por centro de trabajo, es decir que existen restricciones de acceso a la información de aquellos centros de trabajo a los que el trabajador no pertenezca.

Luego de un proceso de investigación arduo se llegó a la conclusión que el prototipo planteado únicamente podrá ser entregado a cada organización, partiendo de sus necesidad y como garantía los usuarios podrán probar la herramienta antes de convertirla en una aplicación móvil. Este prototipo puede ser ajustado cuantas veces se desee y así mismo actualizado de acuerdo a necesidad.

7 RESULTADOS.

Una parte de los resultados es ver el comportamiento de accidentalidad por exposición a productos químicos, para el presente resultado y debido a que la herramienta quiere ser implementada en las empresas colombianas, se extrajo este resultado de los accidentes por causa de productos químicos no controlados en las empresas. El consolidado Anual de Emergencias reportadas por el SNGRD, para el año 2018, registra en Colombia un total de 386 reportes de emergencias asociados con eventos de origen tecnológico, de los cuales entre los más

representativos fueron reportados 265 eventos están de incendio, 83 a relacionados con colapsos y 31 eventos a explosiones.(Instituto Distrital de riesgos y cambio climático, Bogotá, 2018).

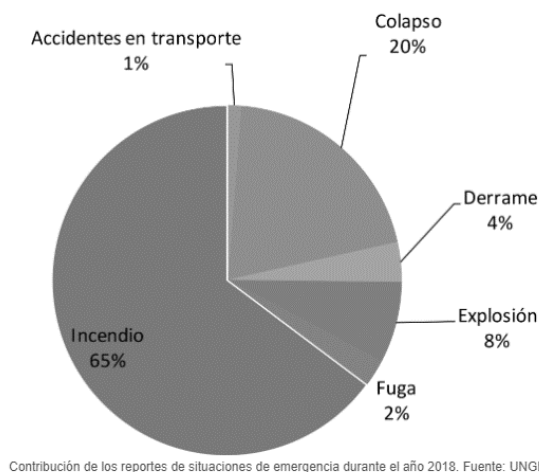


Tabla 1. Resultado de accidentes por exposición a productos químicos.

Otra de los resultados que fue importante y que se tuvo en cuenta como entrada para el desarrollo del prototipo con las enfermedades laborales por exposición a sustancias y productos químicos, como resultado de la falta de información de los productos a utilizar por empleados y empleador de las diferentes organizaciones a nivel Colombia, en la siguiente tabla se muestra el resultado de patologías de tipo laboral , producto de la falta de información de las sustancias y productos químicos “ver las resaltadas en grises”:

Grupos de enfermedades	Tasa de incidencia por 10000 trabajadores	Casos incidentes de enfermedades laborales nº	Casos incidentes de enfermedades laborales%
Enfermedades osteomusculares	15,34	22.347	24,2
Hipoacusia o sordera por ruido	9,98	14.539	15,7
Dermatitis	9,16	13.344	14,4
Síndrome del túnel del carpo	8,79	12.805	13,8
Tumores malignos	5,25	7.648	8,3
Enfermedades respiratorias crónicas	3,72	5.419	5,9
Intoxicaciones por sustancias y materiales	3,42	4.982	5,4
Asma	3,05	4.443	4,8
Enfermedades por radiaciones	2,61	3.802	4,1
Enfermedades infecciosas	1,38	2.010	2,2
Infarto de miocardio	0,56	816	0,9
Neumoconiosis	0,19	277	0,3
Alergias	0,07	102	0,1
Total		92.534	100

Tabla 2. Incidencia de enfermedades laborales según grupos principales de patologías

En general si una empresa no es formada, capacitada y no tiene un manejo de la información oportuno muy probablemente sus índices de accidentalidad y enfermedad van a verse afectados con números y cifras significativas, pues cuando un empleado y empleador desconoce la información en este caso de productos químicos se podría decir que casi trabaja a ciegas y es por ello que el diseño de la evaluación inicial y herramienta propuesta es la solución a esa falta de información disponible con la que no cuentan las empresas hoy, pues hay muchas organizaciones que tienen un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que cuenta con matrices de IPVR , Epp's, compatibilidad y las fichas de seguridad bajo el SGA, así como las etiquetas, pero toda esta información sólo es de mostrar en auditorias y esta subida en un drive o en un computador del responsable de seguridad y salud en el trabajo y esta información a desconocer

el empleador y los empleados y es allí cuando la probabilidad de tener un accidente y/o enfermedad aumenta y es potenciada. Es por lo anterior y las estadísticas que la hipótesis de tener un herramienta y una evaluación inicial se pueda aplicar a futuro en una aplicación móvil, siendo esto relevante y de bastante impacto , pues con esta cualquier persona de una organización puede acceder a la información que desee de manera inmediata y fácil , sin necesidad de depender de lo que otros les puedan compartir y/o informar, generando esto un impacto positivo a la seguridad y salud de los trabajadores y ofreciendo un valor agregado a las empresas y a los tiempos por desplazamientos y/o perdidos por no tener la información a alcance de todo y depender de correos, impresiones u otras maneras de disponibilidad inmediata.

7.6 Evaluación Inicial de productos químicos.

Uno de los resultados que se pueden evidenciar del presente proyecto es el diseño de la evaluación inicial “estándar para el manejo de productos químicos”, el cual fue diseñado tipo lista de chequeo y tomado del decreto 0312 de 2018 en el cual se asignan una preguntas y cada pregunta tiene un valor asignado el cual se evaluará y al final cada ítem y sub etapa será evaluada y porcentual, de allí saldrá la primera pauta para que las organizaciones sepan el estado de cumplimiento del sistema globalmente armonizado del que se basará el presente proyecto. Una vez se diseñó esta herramienta se segmento solo para consulta de empleadores quienes son los que podrán acceder al porcentaje real de cumplimiento y realizar seguimiento de cumplimiento y avance del estándar.

Esta lista de chequeo es global en todos los productos químicos de la empresa, es decir aplica como evaluación del estado real de almacenamiento y manejo de productos químicos, no es

discriminada por áreas, esta está pensada y diseñada como evaluación general de la organización donde se aplique.

A continuación se muestra en las tabla 3 y 4, el modelo diseñado bajo una herramienta Excel de la evaluación inicial de productos químicos con sus características y valoración de porcentaje y resultados:

Tabla 3. Valoración por etapa del estándar productos químicos, basado en el tabla de valores y clasificación de la resolución 0312 de 2019.

HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN INICIAL PARA PRODUCTOS QUÍMICO											
Responsable Diagnóstico: XXXXXXXXX											
No	Marco Legal	Estándar	Criterio de verificación	Valoración del ítem	Valoración del estándar	Cumple totalmente	No cumple	No aplica	Calificación	% del estándar	Observaciones
1	ALMACENAMIENTO Decreto 4741 de 2005 complementado en el Decreto 1078 de 2015	¿Cuenta con demarcación y señalización de las áreas de almacenamiento de sustancias químicas?	Mediante observación directa verificar y constatar la señalización y demarcación del área de almacenamiento.	3	20				0	0%	
2		¿Cuenta con estantes identificados y rotulados con la carga máxima?	Realizar recorrido a las instalaciones para verificar la identificación especificando el rotulado con la carga permitida.	2							
3		¿El área de almacenamiento tiene en cuenta el tamaño y peligrosidad de la sustancia química?	Verificar la existencia de áreas destinadas para el almacenamiento de los productos químicos de acuerdo a su tamaño y peligrosidad.	2							
4		¿Se cuenta con matriz de compatibilidad para el área de almacenamiento de fácil visibilidad?	Constatar la visibilidad y el alcance de la matriz de compatibilidad al personal que lo requiera.	3							
5		¿Cuenta con dique de contención para vertidos líquidos?	Verificar la existencia del dique de contención según los estudios realizados por el programa de Riesgo Químico.	2							
6		¿Los cilindros de gas se encuentran almacenados en espacios ventilados, protegidos del sol, del agua, de la humedad y de ambientes corrosivos?	Mediante observación directa constatar la ubicación y almacenamiento de los cilindros de gas de acuerdo a su peligrosidad.	2							
7		¿Cuenta con una lista y clasificación de sustancias peligrosas asignadas para el almacenamiento seguro?	Revisar la lista de productos con los que se trabaja en las instalaciones. Así mismo verificar si están compuestas por agentes o sustancias cancerígenas o con toxicidad aguda según los criterios del Sistema Globalmente Armonizado.	2							
8		¿Cuenta con condiciones mínimas de señalización e identificación de las tuberías que conducen químicos?	Mediante observación directa, verificar la señalización de los conductos por los que pasan los productos químicos.	2							
9		¿Cuenta con certificación de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final de residuos?	Solicitar las certificaciones correspondientes de los últimos 5 años.	2							

No	Marco Legal	Estándar	Criterio de verificación	Valoración del ítem	Valoración del estándar	Cumple totalmente	No cumple	No aplica	Calificación	% del estándar	Observaciones
1	TRANSPORTE Decreto Único Reglamentario 1078 de 2015 y de 4741 de 2005	¿Todos los envases o recipientes de productos químicos están etiquetado adecuadamente?	Constatar que todos los envases estén debidamente etiquetados según la ficha de seguridad del producto químico al que pertenece.	5	20				0	0%	
2		¿Cuenta con fichas de seguridad de las sustancias químicas transportadas o que van a ser manipuladas?	Solicitar las fichas de seguridad de los productos químicos en los medios de transporte definidos por la empresa.	5							
3		¿Cuentan con fichas de seguridad con las 16 partes requeridas?	Realizar un muestreo de las fichas de seguridad de los productos químicos de la siguiente manera: De uno (1) a cincuenta (50) fichas verificar 50%; De cincuenta y uno (51) a cien (100) fichas verificar el 25%; Mayores a cien (100), verificar el 10%.	2							
4		¿Existe tarjeta de emergencia de las sustancias peligrosas a transportar?	Solicitar las tarjetas de emergencia del último semestre de las sustancias que transportadas.	2							
5		¿Los vehículos que transportan sustancias químicas están debidamente identificados según lo establecido en el decreto 1078 de 2015?	Solicitar la lista de chequeo de los documentos exigidos en la normas vigentes donde cumpla con el Decreto 1078. Verificar el reporte de la tarjeta de registro nacional para transporte de mercancías peligrosas.	2							
6		¿El personal expuesto ha recibido capacitación y entrenamiento sobre riesgo químico?	Solicitar los registros que constaten la capacitación y entrenamiento sobre sustancias peligrosas.	2							
7		¿Hay procedimiento para la carga y recepción de sustancias químicas?	Verificar el procedimiento para el proceso de recepción de sustancias químicas.	2							

No	Marco Legal	Estándar	Criterio de verificación	Valoración del ítem	Valoración del estándar	Cumple totalmente	No cumple	No aplica	Calificación	% del estándar	Observaciones		
1	Gestión de Emergencias Ley 391979 Ley 551933 Decreto 47416005 Resolución 240019193, Art 167,168,207,20 8,209,212,215 Resolución 000102018 Decreto 1072/2018 Art. 2.2.4.6.24	¿Disponen de un programa de prevención y atención de emergencias con plan de contingencia que incluya derrames o incendio de sustancias químicas?	Solicitar el plan de emergencias y verificar que incluya atención por riesgo químico incluido el plan de contingencia.	4	20				0	0%			
2		¿Se tiene señalización suficiente para la atención de emergencias?	Mediante observación verificar la existencia de señalización.	3									
3		¿Realizan inspecciones y pruebas de operación a los sistemas de emergencia, duchas, lavaojos periódicamente?	Solicitar las inspecciones programadas y ejecutadas para todos los equipos de emergencia e instalaciones, así como el mantenimiento a equipos.	3									
4		¿Disponen de sistemas de detección contra incendio, con alarma o botón de pánico?	Mediante observación verificar la existencia de equipos de control de incendio para riesgo químico.	2,5									
5		¿La empresa dispone con kit para control de vertidos o derrames accidentales?	Mediante observación verificar la existencia y la disposición de Kit para control de vertidos o derrames que contenga los elementos establecidos dentro del plan de gestión.	2,5									
6		¿Tienen botiquín y camilla para atención de emergencias por sustancias químicas?	Mediante observación verificar la existencia y ubicación de botiquín y camilla. Solicitar las inspecciones correspondientes.	2,5									
7		¿Disponen de ducha de emergencia y estación de lavaojos?	Verificar mediante observación que cuenten con duchas alimentadas con agua potable. Con normas básicas de restricción de acceso, higiene y seguridad. Cuenta con estaciones de lavaojos debidamente certificadas y al alcance del usuario en el mismo nivel y libre de obstrucciones.	2,5									
43		TOTAL		100		Puntaje Obtenido			0	0%			

Tabla 4. Clasificación del estándar de productos químicos de acuerdo a porcentaje final evaluado.

ACEPTABLE: Calificación Mayor al 85 %
MODERADAMENTE ACEPTABLE: Calificación entre 61% y el 85 %
CRITICO: Calificación menor al 60%

7.2. Prototipo de la aplicación en herramienta Excel.

Luego de aplicada la evaluación inicial se realiza un prototipo de herramienta con la información organizada y discriminada entre empleador y empleado las cual las empresas las pueden llevar a una aplicación y donde tanto el empleado como el empleador tendrán acceso inmediato desde una app móvil y/o por una cuenta creada en la web. Debido a que el presente proyecto no es realizado con encuestas se hace necesario demostrar la idea inicial mapeada de cómo se segmenta la herramienta en Excel.





	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1			EMPLEADOR	Acceso a: 	Información de acceso					
2						Resultado de evaluación Inicial				
3						Matriz de IPVR (todos los cargos)				
4						Matriz de Compatibilidad (todos los productos quimicos)				
5						Matriz de Epp's (todos los cargos)				
6						Inventario de productos químicos (todos)				
7						Fichas de seguridad (FDS) (todos)				
8				Etiquetas de productos químicos (todos)						
9										
10					Centro de trabajo	Información de acceso				
11			EMPLEADO	Acceso a: 	Producción	Matriz de IPVR (solo centro de trabajo al que pertenece)				
12						Calidad	Matriz de Compatibilidad (solo centro de trabajo al que pertenece)			
13						Almacenes	Matriz de Epp's (solo centro de trabajo al que pertenece)			
14						Mantenimiento	Inventario de productos químicos (solo centro de trabajo al que pertenece)			
15						Administración	Fichas de seguridad (FDS) (solo centro de trabajo al que pertenece)			
16						ETC	Etiquetas de productos químicos (solo centro de trabajo al que pertenece)			
17										

Tabla 4. Prototipo inicial y herramienta Excel para la disposición de productos químicos.

Este prototipo tiene una ventaja y resuelve uno de los objetivos y el título del proyecto y es que por medio de este prototipo el empleado y empleador podrá consultar y tener a su alcance la información pertinente referente a los productos químicos en la empresa, como se ve en la tabla anterior, el prototipo es segmentado a cada usuario en este caso empleador, que será únicamente los directores de cada área y el jefe de SSA quienes tendrán acceso a toda la información levantada y existente de los productos químicos. Por otro lado, el empleado de acuerdo a su centro de trabajo (producción, almacén, calidad etc.), podrá consultar toda la información necesaria de los productos químicos que le apliquen.

Para este diseño de prototipo la empresa usuaria será quien suministre la información de los productos químicos y esta se alimentará de acuerdo a la necesidad y las entradas que suministre la empresa cliente, esta se organiza y clasifica de acuerdo a las necesidades de la empresa y sus usuarios para finalmente ser subida la información que compete y posteriormente ser privatizada de acuerdo al usuario que la quiera consultar, en este caso el empleado y empleador. Es aquí

donde se sustenta la importancia de tener la evaluación inicial de productos químicos evaluada, porque de allí partirá los documentos con los que la organización cumple y/o pendientes; y para el caso de las fichas de seguridad y etiquetas estas antes de ser subidas a la herramienta deberán cumplir con el sistema globalmente armonizado para poder tener la información aplicable normativamente, actualizada, esto permite a las organizaciones estandarizar la información de los productos químicos de la empresa.

Con lo anterior explicado se dan por resuelto los objetivos específicos referentes a la estructuración, recopilación de la información y requisitos necesarios para poder ser llevada a libertad de la empresa esta herramienta a una aplicación, que permitirá tener una información clara y oportuna respecto a los productos químicos y a consulta inmediata de los trabajadores de la empresa.

8 DISCUSIÓN

Aunque la mayoría de las empresas cuentan con la información necesaria y básica de los productos químicos en la mayoría de las mismas, no existe una herramienta y/o facilidad de acceso a la información que debe tener todo empleado y empleador, es por ello que de la implementación de una herramienta de consulta actualizada y a la mano, permitirá a las empresas poder consultar de manera inmediata la información necesaria y de seguridad referente a los productos químicos en su proceso.

Uno de los factores que llevaron a realizar esta investigación es ver como el manejo químico de las empresas, está tan implícito en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, pero a la vez tan desligado del objetivo principal que es evitar las enfermedades laborales y accidentes de trabajo a causa la ausencia de la información y mal manejo, uso y disponibilidad de los productos químicos , los cuales no deben ser solo papel, es decir no solo deben estar documentados sino divulgados y disposición de todos los niveles de cualquier organización.

Un hallazgo significativo en las empresas es ver que los ítems y/o evaluaciones del peligro químico no están estandarizados bajo una lista de chequeo que permitan evaluar el cumplimiento legal de todos aquellos productos químicos y así poder porcentual el resultado general de almacenamiento, uso e información de los productos, bajo el sistema globalmente armonizado, logrando con esto una estandarización del cómo debe permanecer la información de los productos químicos, uso y almacenamiento.

Para finalizar, con la metodología y el prototipo planteado se puede evidenciar que la información será mucho más clara, oportuna organizada y estandarizada para los empleados y empleadores que la quieran consultar, manipular y/o almacenar de manera adecuada, apuntando con esto a la seguridad y salud al ser un mecanismo de prevención de enfermedades y accidentes de origen laboral, como un valor agregado al sistema y estandarización del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de cualquier empresa que aplique el prototipo que se plantea y aquellas que las quieran llevar a una aplicación.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Teniendo en cuenta que a nivel general las empresas no cuentan con la implementación de nuevas tecnologías hacia la identificación de peligros y valoración de riesgos químicos, se es necesario realizar la gestión y control de los riesgos provocados por el manejo de productos químicos, mediante la implementación de nuevas herramientas digitales que se propone a futuro las empresas lleven la información e implementen, con base en la estructura del prototipo que se ha propuesto ya que en ella se podrá tener plenamente identificada la información más relevante de los productos químicos, como sus componentes más importantes, la información que debe ser tomada en cuenta, y lo más importante, la peligrosidad para la salud de los trabajadores que se encuentran expuestos mediante su almacenamiento, uso y manipulación.

El diseño de una herramienta en Excel (prototipo) para el control de los productos químicos en las empresas es muy importante para la adecuada gestión de riesgo químico además de ser esta un instrumento de fácil manejo, aplicación y muy eficaz al momento de interpretar la información lo cual la convierte en una herramienta amigable para ser socializada tanto con los empleadores como los empleados ocupacionalmente expuestos a productos químicos.

La segmentación de la información clasificada en empleado y empleador permitirá una mejor organización de la información y disponibilidad de los productos químicos que se quiera consultar, es por ello que esta herramienta así como la evaluación inicial permitirán que la información de los productos químicos este estandarizada, clasificada, segmentada y lo más importante disponible y a la mano de quien quiera consultar la misma

Se invita a la comunidad estudiantil que les llame la atención este tema, hacer una herramienta más sofisticada con diferentes programas más especializados, con más tiempo de investigación y conocimiento, ya que es muy importante tener claro la identificación de los peligros que pueden ser provocados por los productos químicos en las empresas.

10 BIBLIOGRAFÍA

Congreso de Colombia. (2012). *LEY 1562 DE 2012*. Obtenido de Por la cual se modifica el

Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones:

http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Ley_1562_2012_RIESGOS_LABORALES.pdf

DIRECCION DE POSGRADOS UNIVERSIDAD ECCI. (2019). *Guía Metodológica para el Desarrollo de Trabajos de Grado*. Bogotá D.C.

González, S., Parra, J., & Mendoza, V. (2017). Herramienta tecnológica para la gestión del riesgo en Pymes. *Instituto Tecnológico de Puebla, México*, 1-2-3.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2014). *Almacenamiento de productos químicos. Orientaciones para la identificación de los requisitos*. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Almacenamiento+de+productos+quimicos.pdf/87f75b14-b979-4745-8bb5-5f6cb7d49e53>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Lineamientos para la implementación del SGA de clasificación y etiquetado de productos químicos en Colombia*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/lineamientos-implementacion-sga.pdf>

Moreno, B. C. (2013). *Riesgos a la salud humana derivados de la exposición por manejo y almacenamiento de productos químicos en los establecimientos comerciales e industriales de Bogotá durante el 2013*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/13347>

Mousalli-Kayat, G. (2015). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. Mérida - Venezuela: University of the Andes.

Organización Mundial de la Salud & Programa Internacional sobre Seguridad de las productos químicos. (2017). *Herramienta de evaluación de riesgos para la salud humana de la OMS: peligros químicos*. Obtenido de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255613/9789243548074-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Perez, A. L., & Monrroy, Y. (2018). *ELABORACIÓN DE HERRAMIENTA PARA IDENTIFICACIÓN INTEGRAL Y VALORACION DE RIESGO DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUIMICOS EN LA INDUSTRIA PETROLERA*. Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/8112/HERRAMIENTA%20PARA%20LA%20IDENTIFICACION%20DE%20SUSTANCIAS%20QUIMICAS%20PDF.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Rodríguez, J. F. (2014). *Gestion Integral de Riesgos*. Bogotá: Copyright 2014.

Rodriguez, S. C. (2019). *Diseño de un centro de almacenamiento para una empresa del sector químico en Colombia*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/31734>

Sanchez, J. B., & Berenguer Subils, J. (2019). *NTP 686: Aplicación y utilización de la ficha de datos de seguridad en la empresa*. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_686.pdf/b866ca48-e0eb-4da3-a80a-01510e88cfd2

SGA. (s.f.). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos*. Obtenido de <http://ghs-sga.com/>

Silvestrini Ruiz, M., & Vargas Jorge, J. (01 de 2008). *FUENTES DE INFORMACIÓN*

PRIMARIAS, SECUNDARIAS Y TERCIARIAS. Obtenido de

<http://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>

Sistema Globalmente Armonizado - SGA. (2011). *SGA DE CLASIFICACION Y ETIQUETADO*

DE PRODUCTOS QUIMICOS. Obtenido de

https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf

Terán, A. (02 de 03 de 2020). *¿TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA REALIZAR*

UN TRABAJO DE INVESTIGACIÓN? Obtenido de La recopilación documental y

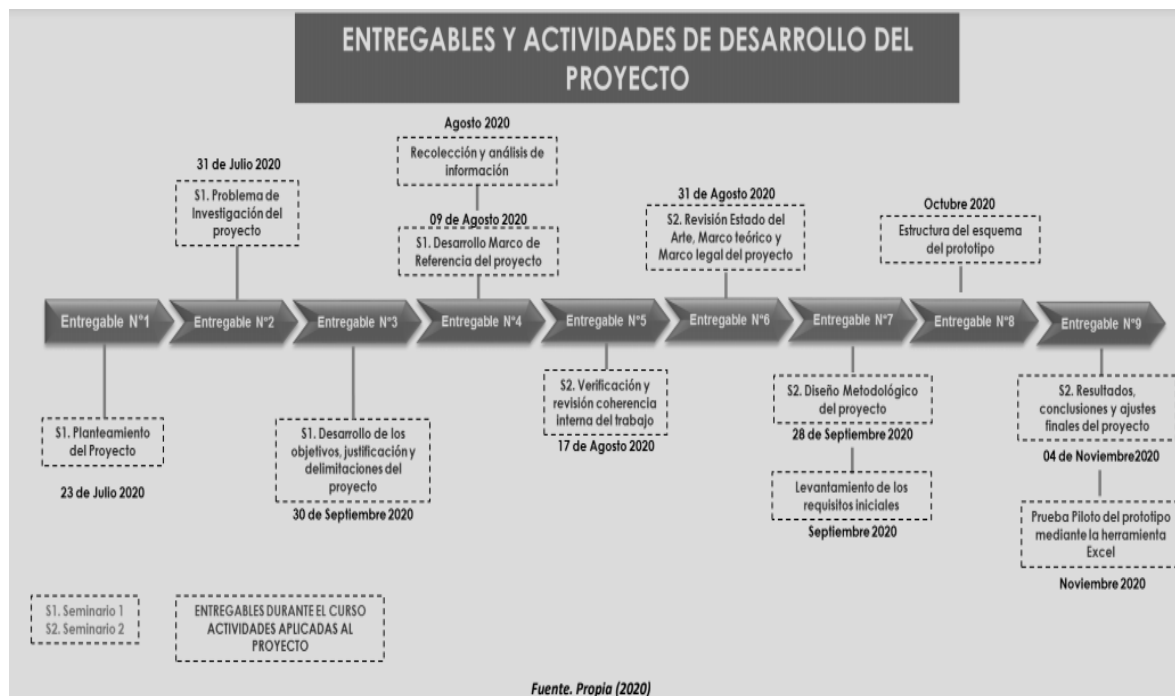
bibliográfica.: <https://online-tesis.com/tecnicas-de-recoleccion-de-datos-para-realizar-un-trabajo-de-investigacion/>

Vargas, D. A. (marzo de 2020). *Seguridad en el uso de productos químicos de consumo*.

Obtenido de <https://ccs.org.co/seguridad-en-el-uso-de-productos-quimicos-de-consumo/>

11 ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de desarrollo del proyecto.



Anexo 2. Herramienta Evaluación inicial – estándar de productos químicos.

ESTÁNDAR DE SEGURIDAD PARA PRODUCTOS QUÍMICO											
Responsable Diagnóstico: xxxxxxxx											
No	Marco Legal	Estándar	Criterio de verificación	Valoración del ítem	Valoración del estándar	Cumple totalmente	No cumple	No aplica	Calificación	% del estándar	Observaciones
1	Decreto 4741 de 2005 compilado en el Decreto 1076 de 2015	¿Cuenta con demarcación y señalización de las áreas de almacenamiento de sustancias químicas?	Mediante observación directa verificar y constatar la señalización y demarcación del área de	3	20				0	0%	
2		¿Cuenta con estantes identificados y rotulados con la carga máxima?	Realizar recorrido a las instalaciones para verificar la identificación especificando el rotulado con la carga permitida.	2							
3		¿El área de almacenamiento tiene en cuenta el tamaño y peligrosidad de la sustancia química?	Verificar la existencia de áreas destinadas para el almacenamiento de los productos químicos de acuerdo a su tamaño y peligrosidad.	2							
4		¿Se cuenta con matriz de compatibilidad para el área de almacenamiento de fácil visibilidad?	Constatar la visibilidad y el alcance de la matriz de compatibilidad al personal que lo requiera.	3							
5		¿Cuenta con dique de contención para veridos líquidos?	Verificar la existencia del dique de contención según los estudios realizados por el programa de Riesgo Químico.	2							
6		¿Los cilindros de gas se encuentran almacenados en espacios ventilados, protegidos del sol, del agua, de la humedad y de ambientes corrosivos?	Mediante observación directa constatar la ubicación y almacenamiento de los cilindros de gas de acuerdo a su peligrosidad.	2							
7		¿Cuenta con una lista y clasificación de sustancias peligrosas asignadas para el almacenamiento seguro?	Revisar la lista de productos con los que se trabaja en las instalaciones. Así mismo verificar si están compuestas por agentes o sustancias cancerígenas o con toxicidad aguda según los criterios del Sistema Globalmente Armonizado.	2							
8		¿Cuenta con condiciones mínimas de señalización e identificación de las tuberías que conducen químicos?	Mediante observación directa, verificar la señalización de los conductos por los que pasan los productos.	2							
9		¿Cuenta con certificación de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final de residuos?	Solicitar las certificaciones correspondientes de los últimos 5 años.	2							
No	Marco Legal	Estándar	Criterio de verificación	Valoración del ítem	Valoración del estándar	Cumple totalmente	No cumple	No aplica	Calificación	% del estándar	Observaciones
1	Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015 de 4741 de 2005	¿Todos los envases o recipientes de productos químicos están etiquetados adecuadamente?	Constatar que todos los envases estén debidamente etiquetados según la ficha de seguridad del producto químico al que pertenece.	5	20				0	0%	
2		¿Cuenta con fichas de seguridad de las sustancias químicas transportadas o que van a ser manipuladas?	Solicitar las fichas de seguridad de los productos químicos en los medios de transporte definidos por la	5							
3		¿Cuenta con fichas de seguridad con las 16 partes requeridas?	Realizar un muestreo de las fichas de seguridad de los productos químicos de la siguiente manera: De uno (1) a cincuenta (50) fichas verificar 50%; De cincuenta y uno (51) a cien (100) fichas verificar el 35%; Mayores a cien (100), verificar el 10%.	2							
4		¿Existe tarjeta de emergencia de las sustancias peligrosas a transportar?	Solicitar las tarjetas de emergencia del último semestre de las sustancias que transportadas.	2							
5		¿Los vehículos que transportan sustancias químicas están debidamente identificados según lo establecido en el decreto 1073 de 2015?	Solicitar la lista de chequeo de los documentos exigidos en la normas vigentes donde cumpla con el Decreto 1073.	2							
6		¿El personal expuesto ha recibido capacitación y entrenamiento sobre riesgo químico?	Verificar el reporte de la tarjeta de registro nacional para transporte de mercancías peligrosas.	2							
7		¿Hay procedimiento para la carga y recepción de sustancias químicas?	Solicitar los registros que constaten la capacitación y entrenamiento sobre sustancias peligrosas.	2							
			Verificar el procedimiento para el proceso de recepción de sustancias químicas.	2							
No	Marco Legal	Estándar	Criterio de verificación	Valoración del ítem	Valoración del estándar	Cumple totalmente	No cumple	No aplica	Calificación	% del estándar	Observaciones
1	Ley 91979 Resolución 240019173 Decreto 4741/2005 Resolución 2346/2007 Decreto 1072/2015 Resolución 1111/2017	¿Cuenta con una matriz de elementos de protección personal que identifique los tareas que requieran manipulación de sustancias químicas?	Verificar la existencia de la matriz de elementos de protección personal donde identifique las tareas de manipulación de sustancias químicas.	2	20				0	0%	
2		¿Cuenta con un procedimiento para el almacenamiento, uso y disposición de los EPP?	Verificar el cumplimiento del procedimiento para almacenamiento, uso y disposición de los elementos de protección personal. Solicitar los soportes que evidencian la entrega y reposición.	2							
3		¿Cuenta con las fichas técnicas de los elementos de protección personal?	Solicitar las fichas técnicas y protocolos de seguridad.	2							
4		¿Cuenta con programa de inspecciones que contemple la revisión periódica de los EPP?	Solicitar la evidencia de las inspecciones realizadas y verificar la participación del Comité Paritario o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo.	2							
5		¿Dispone de una protección para ojos, manos y respiratorio adecuados?	Verificar que cuente con los elementos de protección de ojos, manos y respiratorio clasificados y cumplan con la normatividad de acuerdo a la exposición a sustancias químicas.	2							
6		¿Cuenta con evaluaciones médicas con pruebas específicas a los trabajadores expuestos a sustancias químicas?	Solicitar los conceptos de aptitud que demuestran la realización de evaluaciones médicas. Solicitar programa donde se identifique las pruebas específicas para trabajadores expuestos a sustancias químicas.	2							
7		¿Tiene un PVE para sustancias químicas según los grupos de exposición similar establecidos y mediciones ambientales?	Solicitar programa respectivo y los documentos de registro que evidencian el cumplimiento del mismo. Así como la remisión de los resultados ambientales informado al Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo.	2							
8		¿La empresa tiene identificados los peligros y riesgos mayores con sus respectivos controles para riesgo químico?	Solicitar la matriz de identificación de riesgos donde se identifique el control por exposición a riesgo químico. Verificar las evidencias de cumplimiento.	2							
9		¿La empresa cuenta con la priorización de sustancias químicas?	Verificar procedimiento de los agentes químicos cancerígenos considerados como prioritarios, que incluya acciones de prevención e intervención.	2							
10		¿Cuenta con mediciones ambientales de los riesgos prioritarios, provenientes por riesgo químico?	Verificar programa y cronograma de mediciones ambientales. Verificar la remisión de los resultados al Comité Paritario de Seguridad y Salud en el trabajo.	2							