

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UN MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN EL
ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PARA LA
EMPRESA MEGA MONTAJES INDUSTRIALES S.A.S.**

**CONSTANZA BECERRA TAMAYO
737437
MARTHA ROCIO CARDOZO SOTELO
731729
LEIDY CAROLINA QUINTERO CASTILLO
738505**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA EN RIESGOS LABORALES
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ D.C.
2020**

Datos Generales del Proyecto:

Nombre del proyecto	Propuesta de diseño de un manual de buenas prácticas en el almacenamiento y manipulación de sustancias químicas para la empresa mega montajes industriales s.a.s.
Tema de Investigación	Seguridad y Salud en el Trabajo
Línea y Sub línea de Investigación	Riesgo químico
Investigadores	Leidy Carolina Quintero Constanza Becerra Tamayo Martha Rocio Cardozo
Programa Académico	Especialización en Gerencia de Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo
Periodo Académico	2020-1

TABLA DE CONTENIDO

<i>Resumen</i>	5
<i>Abstract</i>	5
<i>Introducción</i>	6
TEMA	7
PROBLEMA	7
Planteamiento del problema	7
Formulación del problema.....	9
OBJETIVOS	10
Objetivo General.....	10
Objetivos Específicos.....	10
JUSTIFICACIÓN	11
<i>Delimitación</i>	16
Delimitación geográfica.....	16
MARCOS DE REFERENCIA	19
Marco teórico.....	19
1 SGA.....	20
2 Principios Básicos SGA.....	21
3 Criterios armonizados de clasificación de sustancias.....	21
4 Pictogramas del SGA	22
Marco Conceptual.....	25
DISEÑO METODOLÓGICO	34
Tipo de estudio.....	34

Método de investigación	34
3 Técnicas de Recolección	37
<i>RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS</i>	39
1. Identificación de sustancias químicas y procesos en los cuales se utilizan	39
2. Sitio de almacenamiento de las sustancias químicas	42
3. Elementos de protección personal utilizados.....	44
4. Elementos del Kit de control de derrames utilizado en Mega montajes Industriales.....	46
5. Fichas de datos de seguridad (FDS).....	47
<i>ANÁLISIS DE DATOS</i>	49
<i>CONCLUSIONES</i>	52
<i>RECOMENDACIONES</i>	53
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	54
<i>ANEXOS</i>	57

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Marco legal</i>	31
<i>Tabla 2. Inventario de sustancias Químicas seleccionadas</i>	39
<i>Tabla 3. Sustancias químicas clasificadas según la IARC</i>	41
<i>Tabla 4. Almacenamiento de sustancias químicas</i>	42
<i>Tabla 5. Elementos de protección personal utilizados en Mega montajes</i>	44
<i>Tabla 6. Lista de chequeo Fichas de Datos de Seguridad</i>	47

ÍNDICE DE IMAGENES

<i>Ilustración 1. Ubicación geográfica Megamontajes Industriales S.A.S.</i>	16
<i>Ilustración 2. Pictogramas SGA</i>	23
<i>Ilustración 3. Metodología empleada</i>	38

Resumen

En la empresa Mega montajes Industriales S.A.S. se evidenció una serie de problemáticas asociadas a la inadecuada manipulación y almacenamiento de sustancias químicas; entre las cuales están: incidentes y accidentes por falta de rotulación de dichos productos, almacenamiento en recipientes inadecuados y falta de señalización asociada a riesgo químico. Por consiguiente, se propuso realizar el diseño de un Manual de buenas prácticas para la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas; para lo cual, se realizó la selección de 26 sustancias, considerando criterios como: su clasificación de acuerdo a las categorías de la Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos (IARC), su uso y criticidad, según recomendación de expertos en el área. Finalmente se establecen unas recomendaciones para el adecuado almacenamiento y manipulación de acuerdo a la normatividad aplicable.

Abstract

In the company Mega montajes Industriales S.A.S. a series of problems associated with the inadequate handling and storage of chemical substances was evidenced; among which are: incidents and accidents due to the lack of labeling of said products, storage in inadequate containers and lack of signs associated with chemical risk. Therefore, it was proposed to design a Manual of good practices for the handling and storage of chemical substances; For this, the selection of 26 substances was made, considering criteria such as: their classification according to the categories of the International Agency for Research on Carcinogens (IARC), their use and criticality, as recommended by experts in the area. Finally, some recommendations are established for proper storage and handling in accordance with applicable regulations.

Introducción

En las organizaciones del sector Metalmecánico se utiliza una serie de sustancias, que de acuerdo a su composición química y la forma en que sean manipuladas y almacenadas por parte de los trabajadores; pueden generar afecciones o incidir en la generación de accidentes e incidentes. Algunos de las causas más comunes que generan accidentes con productos químicos están relacionadas con el desconocimiento de las características de peligrosidad de las sustancias, la deficiente identificación de estas, el almacenamiento inadecuado, la falta de disponibilidad de fichas de datos de seguridad y el desconocimiento en los métodos y procedimientos de trabajo.

En el presente documento se realiza una identificación del problema de investigación, asociado al inadecuado manejo y almacenamiento de sustancias químicas en la empresa Mega montajes Industriales. Se justifica la importancia de diseñar una manual de buenas prácticas para la empresa objeto de estudio, con el fin de mejorar las condiciones presentadas en el problema de investigación. Esta investigación se soporta teórica y legalmente mediante los marcos de referencia y se confronta mediante un análisis de los datos recolectados.

Finalmente, se concluye la investigación y se presenta una serie de recomendaciones basadas en la normatividad vigente aplicable. Se anexa el Manual de buenas prácticas en el almacenamiento y manipulación de sustancias químicas para la empresa Mega montajes Industriales y demás documentos asociados.

TEMA

Propuesta de un manual para el almacenamiento y manipulación de sustancias químicas para una empresa del sector Metalmecánico.

PROBLEMA

Planteamiento del problema

Las sustancias químicas a nivel mundial son unos de los mayores problemas debido a que afectan la salud de los trabajadores y el medio ambiente, Según la agencia europea del medio ambiente entre 1950 y 2000 la producción de sustancias químicas se multiplica por más de 50 cada día, aumentando a nivel global sobre las personas riesgos potencialmente adversos desde los daños a la salud como enfermedades cancerígenas, riesgos físicos como la inflamabilidad y al medio ambiente como la contaminación y la toxicidad. Por otra parte, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) señala que a nivel mundial no existe una forma confiable para determinar cuántos productos químicos exactamente existen y cuántos trabajadores están expuestos a los mismos en el mundo. Por tal razón, la seguridad de las sustancias químicas es uno de los temas en los que más se enfocan a nivel mundial y nacional en el área de seguridad y salud en el trabajo. (Ambientum formación, 2018)

A través del tiempo la normatividad de los productos químicos ha tenido un avance significativo, sin embargo, no ha sido suficiente para minimizar los efectos negativos que generan el uso y almacenamiento de las sustancias químicas sobre el ser humano, generando repercusiones negativas a corto, mediano y largo plazo en la salud de los trabajadores y el medio ambiente.

Por consiguiente, es necesario que a nivel mundial continúen desarrollando herramientas que faciliten la información detallada de cada una de las sustancias químicas encaminadas a la promoción y prevención de los riesgos de cada uno de los productos químicos permitiendo la manipulación segura de los mismos.

En la actualidad la empresa Mega montajes industriales S.A.S dedicada al sector metalmecánico no tiene claridad sobre las normas y guías que el gobierno ha promovido para el almacenamiento y manejo adecuado de las sustancias químicas que utilizan para el mantenimiento y fabricación de estructuras metálicas, que garanticen la seguridad y salud de sus trabajadores; lo cual conlleva a la presencia de problemas que han dificultado la gestión exitosa de dicho proceso, además de riesgo de exposición de los trabajadores a sustancias peligrosas.

Por otra parte, las condiciones de almacenamiento no son las más óptimas y se requiere mejorar los sistemas de clasificación de las sustancias químicas para su adecuado almacenamiento y manipulación. Así mismo, no son claras las recomendaciones de seguridad y

los documentos a mantener a la mano en el sitio de almacenamiento, tales como las fichas de datos de seguridad, no se encuentran disponibles.

De la misma forma, durante la inspección realizada se evidenció que no se está utilizando la dotación completa al momento de manipular las sustancias químicas como son botas de seguridad, guantes resistentes a químicos, mono gafas, bata o traje completo, etc. Por otra parte, se evidenció que a la fecha no se ha unificado la rotulación de los productos químicos de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado, ni tampoco se cuenta con una señalización de los riesgos asociados a dichas sustancias. Las problemáticas evidenciadas en la organización, que se mencionaron anteriormente, han generado una serie de riesgos para los trabajadores, entre los cuales están: incidentes por salpicaduras de sustancias almacenadas inadecuadamente, falta de conocimiento de los riesgos químicos por parte de los trabajadores, durante el desarrollo de procesos de aislamientos y montajes metalmecánicos, derrame de sustancias químicas en el lugar de trabajo, entre otros.

Formulación del problema

¿De qué manera se puede realizar el almacenamiento adecuado y la manipulación segura de las sustancias químicas en la empresa Mega montajes industriales S.A.S, ubicada en la ciudad de Bogotá?

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar la propuesta de un manual de buenas prácticas para el almacenamiento adecuado y la manipulación segura de 26 sustancias químicas para Mega montajes Industriales S.A.S.

Objetivos Específicos

- ❖ Elaborar el diagnóstico e identificación de las sustancias químicas existentes en la empresa.
- ❖ Identificar los procedimientos y características actuales de la manipulación y almacenamiento de las sustancias químicas seleccionadas.
- ❖ Identificar buenas prácticas para el almacenamiento de las sustancias químicas
- ❖ Establecer recomendaciones cumpliendo la normativa vigente referente a las sustancias químicas.

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo cada vez más creciente del sector industrial, ha incrementado el uso de sustancias químicas que son utilizadas en el mundo en diferentes sectores para diversas labores, algunas de ellas por sus características físicas son perjudiciales y representan un riesgo para las personas, lo que ha contribuido al aumento del número de incidentes y accidentes relacionados con el uso de estas sustancias, causando afectaciones a la salud, a la infraestructura y el ambiente.

Los trabajadores al manipular y estar expuestos a las sustancias químicas pueden presentar afecciones o tener accidentes al entrar en contacto con ellas, en efecto, las causas más comunes de los accidentes con productos químicos están relacionadas con el desconocimiento de las características de peligrosidad de las sustancias, la deficiente identificación de estas, el almacenamiento inadecuado, la falta de disponibilidad de hojas de seguridad y el desconocimiento en los métodos y procedimientos de trabajo. (Equipo de intoxicaciones por sustancias químicas, Instituto Nacional de Salud, 2017)

Según la OMS la exposición a sustancias químicas causa más del 25% de las intoxicaciones y el 5% de los casos de enfermedades como cáncer, desordenes neuro – psiquiátricos y enfermedades vasculares. Se estima que las intoxicaciones agudas por sustancias

químicas causan 30.000 muertes en el lugar de trabajo. (Equipo de intoxicaciones por sustancias químicas, Instituto Nacional de Salud, 2017)

El documento Conpes 3550 menciona que en cuanto a seguridad química no se cuenta con fuentes y sistemas de información intersectorial que permitan tener un panorama claro del impacto que la exposición a sustancias químicas genera sobre la salud y con el cual se pueda elaborar un perfil nacional que soporte los procesos. (Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental , 2008)

A su vez, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece que una de las problemáticas referentes al tema, es el desarrollo normativo insuficiente con relación al peligro y riesgo, en la asignación de responsabilidades de las entidades gubernamentales en la identificación y evaluación del riesgo, en el registro de incidentes y el control por parte de autoridades; enfatizando en que la reglamentación existente sobre sustancias químicas es en su mayoría general, falta reglamentación específica de ciertas sustancias químicas. (Lopez & Suarez, 2015)

Según un estudio efectuado por el Instituto Nacional de Salud, donde se emplearon los datos correspondientes a los casos notificados al Sivigila que fueron ajustados de forma definitiva y remitidos al Instituto Nacional de Salud, se presentaron en el año 2017 30.709 casos de intoxicaciones por sustancias químicas, donde el 3,4% fue por solventes, 2,9% por

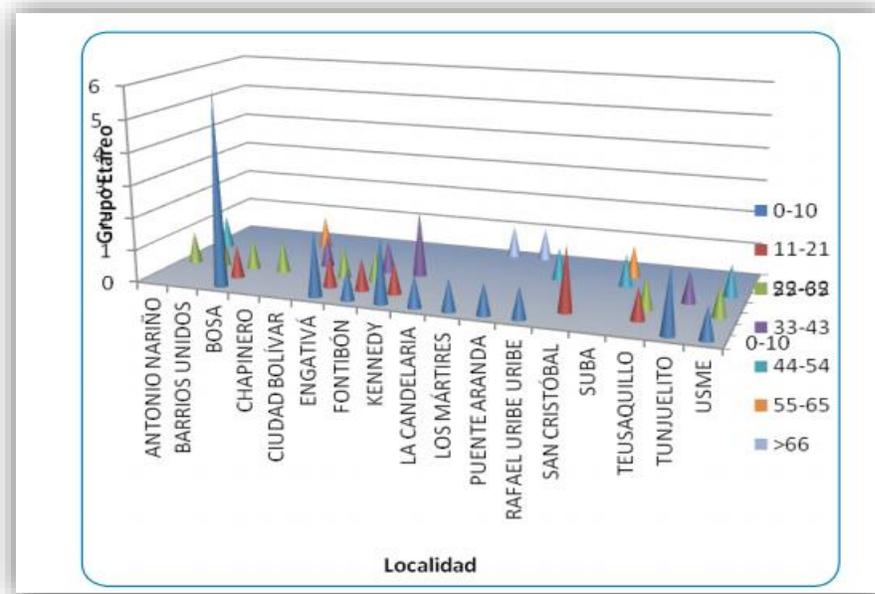
gases y el 1,2% por metales. La incidencia nacional indicó que se presentaron 80,6 casos de intoxicaciones por cada 100.000 habitantes durante el 2017; en el que los departamentos con mayores proporciones de incidencia fueron Caldas, Quindío, Putumayo, Cartagena, Huila y Risaralda. (Subdirección de Prevención, Vigilancia y Control en Salud Pública, 2017)

Según el estudio, las intoxicaciones por metales son las que ocurren con menor frecuencia, obedecen a exposiciones accidentales y ocupacionales donde se involucran sustancias como plomo y mercurio; por lo que este tipo de exposiciones con el tiempo pueden convertirse en condiciones crónicas de difícil diagnóstico y altos costos para el sistema de salud. A su vez la mayor presentación de intoxicaciones por gases ocurre en ambientes ocupacionales, que en muchas situaciones son consecuencia de prácticas laborales inadecuadas y deficiencias en el uso de los elementos de protección personal. (Subdirección de Prevención, Vigilancia y Control en Salud Pública, 2017)

Sin embargo, como parte de los compromisos que ha adquirido el país, la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres junto con varios Ministerios desde el año 2015 inicio con la formulación del Programa Nacional de Accidentes Químicos, donde busca establecer un marco político, así como una estructura normativa enfocada en la prevención, atención y mitigación de eventos accidentales causados por sustancias químicas. (Ministerio de Ambiente , 2020)

Respecto a Bogotá, durante los años 2008 a 2015 fueron reportados a SIVIGILA 8.007 casos de intoxicaciones accidentales en la ciudad, donde el 14% corresponde a los gases (1.149 casos), seguido de los solventes con 9,8% (781 casos), así las intoxicaciones por solventes prevalece en las localidades de Bosa, Engativá, Kennedy y Tunjuelito. A continuación se muestran las intoxicaciones con solventes por localidad y grupo etéreo. (Alcaldía Mayor de Bogota D.C., 2015)

Grafica 1. Intoxicaciones con solventes por localidad



Fuente: (Alcaldía Mayor de Bogota D.C., 2015)

Conforme a lo anterior, las intoxicaciones representan gran interés en la salud pública, pues ocupan el 5 lugar en causar muertes debido a lesiones no intencionales que pueden generar; es

por esto que la creación de un programa para el manejo de sustancias peligrosas, ayudara a solventar las necesidades de manipular los productos químicos de manera segura, mejorar las condiciones de almacenamiento y disposición, de forma que se mejoren sus condiciones y se reduzca la exposición.

En la organización Mega montajes Industriales, se evidencia una serie de problemáticas asociadas a la inadecuada manipulación y almacenamiento de sustancias químicas; entre las cuales están: incidentes y accidentes por falta de rotulación de dichos productos, almacenamiento en recipientes inadecuados, falta de señalización asociada a riesgo químico, derrames de sustancias químicas en el sitio de almacenamiento. De acuerdo con lo anterior, se hace necesario tomar medidas de prevención y control para evitar daños a la salud de los trabajadores e impactos negativos al ambiente.

En este orden de ideas, un manual de buenas prácticas, en donde se describan los procesos adecuados de manipulación y almacenamiento de sustancias químicas, resulta importante para la organización. Así mismo, es primordial que Mega montajes Industriales socialice e implemente los protocolos descritos en el manual y establezca las responsabilidades de cada uno de los trabajadores involucrados en los procesos, de manera que se logre un almacenamiento adecuado, un manejo seguro y control de los riesgos e impactos ambientales asociados a la manipulación de las sustancias químicas manejadas en la empresa. De igual forma, mediante la socialización e implementación del manual, se busca lograr que los trabajadores conozcan los riesgos y peligros a los cuales se encuentran expuestos, así como la forma de prevenirlos y de protegerse frente a ellos.

Delimitación

En cuanto al alcance del proyecto de investigación es importante tener en cuenta que se va a desarrollar para la empresa del sector metalmeccánico Mega montajes Industriales, específicamente para 26 de las sustancias químicas inventariadas dentro de la empresa. Los criterios de selección de dichas sustancias serán explicados en el capítulo 7. Recolección y procesamiento de datos.

Delimitación geográfica

El proyecto se realizará en la ciudad de Bogotá D.C., en la empresa Mega montajes Industriales. S.A.S, organización del sector Metalmeccánico, ubicada en la localidad de Fontibón, barrio Belén.

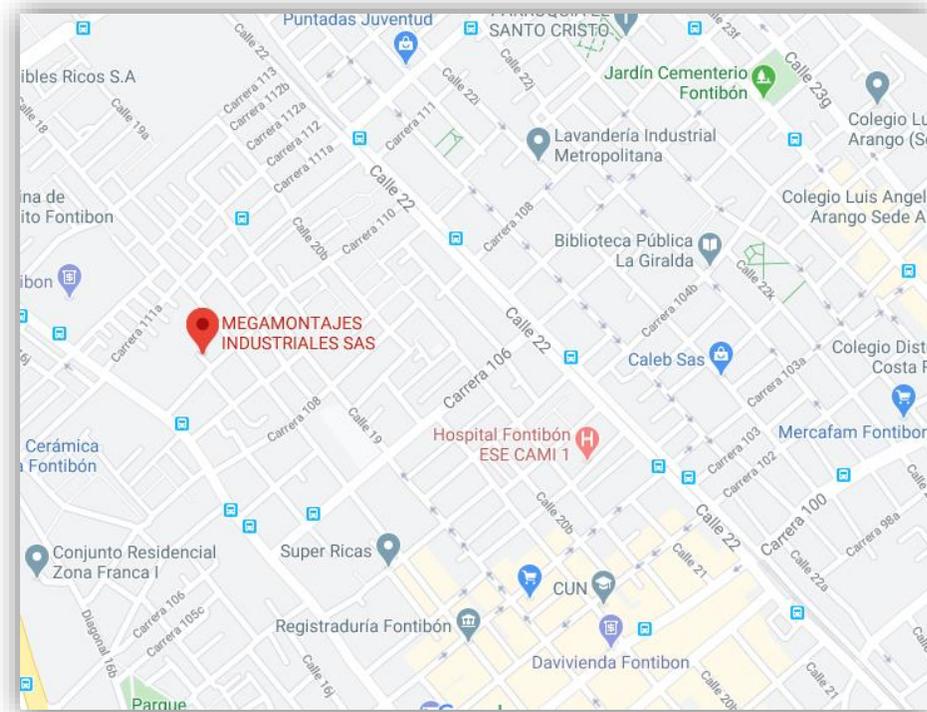
Razón social: Mega montajes Industriales S.A.S.

NIT: 900220187-7

Dirección: Calle 17C Bis 110 – 32

Teléfono: 4929107

Ilustración 1. Ubicación geográfica Megamontajes Industriales S.A.S.



Fuente: Google maps, 2020

Dicha industria inicio sus actividades en el 2008 por lo cual cuenta con 12 años de presencia y trayectoria en el sector metalmeccánico. Se especializa en la prestación de servicios de ingeniería, mantenimiento y montajes mecánicos para el sector industrial. Entre los servicios prestados por la empresa están:

- ❖ Evaluación y ejecución de proyectos.
- ❖ Montaje electromecánico para la industria en general.
- ❖ Montaje y mantenimiento de sistemas de refrigeración Industrial.
- ❖ Diseño y montaje de líneas de tubería en polipropileno.

- ❖ Montaje de líneas de producción para alimentos.
- ❖ Automatización de procesos industriales.
- ❖ Outsourcing de Mantenimiento industrial.
- ❖ Diseño y Fabricación de recipientes a presión, bajo normas internacionales.
- ❖ Diseño y Fabricación de tanques para almacenamiento, bajo normas internacionales.
- ❖ Diseño y Fabricación de estructuras metálicas
- ❖ Diseño y fabricación de medios de transporte
- ❖ Aislamientos térmicos
- ❖ Aplicación de soldaduras especiales
- ❖ Suministro de mano de obra calificada

MARCOS DE REFERENCIA

Marco teórico

El concepto de sustancia química corresponde a todo elemento químico y sus compuestos, en estado natural u obtenidos mediante cualquier proceso de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas que resulten del proceso utilizado, y excluidos los disolventes que puedan separarse sin afectar a la estabilidad de la sustancia ni modificar su composición (Naciones Unidas, 2015). Una sustancia química adquiere la connotación de “peligrosa” cuando tiene potencial de causar daño en la salud de las personas, en los equipos, en las instalaciones o en el ambiente. (Naciones Unidas, 2015).

El “Libro Naranja” de las Naciones Unidas es la publicación en la cual se presentan las recomendaciones para el transporte de mercancías peligrosas, desarrolladas por el Comité de Expertos en Transporte de Mercaderías Peligrosas, del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas. Desde el año 2010 la Reglamentación Modelo como el SGA, han incluido enmiendas encaminadas a lograr la integración de los dos sistemas de manera armónica y coherente. En este libro se mencionan las recomendaciones y criterios para la clasificación de mercancías peligrosas, así como las recomendaciones relativas al embalaje y transporte de dichas sustancias. (MinAmbiente, 2019)

El “Libro Púrpura” de las Naciones Unidas, es la publicación en la que se presenta el texto oficial del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). Este documento incluye los criterios, metodologías de clasificación e información relacionada con los peligros físicos, para la salud y el ambiente. (MinAmbiente, 2019)

1 SGA

El alcance del SGA se basa en el mandato de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) de 1992 para que se desarrolle un sistema de esa índole “todavía no se dispone de sistema de clasificación y etiquetado armonizados mundialmente para favorecer el uso sin riesgos de los productos químicos en el lugar de trabajo en el hogar, entre otras. La clasificación de los productos químicos debe hacerse con diferentes propósitos y es un medio especialmente importante para establecer sistemas de etiquetado”. (Naciones Unidas, 2011)

Por consiguiente el sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos –SGA- es un sistema integral de comunicación de riesgos de alcance internacional, cuyo cumplimiento pasa a ser obligatorio en el ámbito de trabajo. (Resolución SRT , 2015)

Así pues, el objetivo del SGA es identificar los peligros intrínsecos de las sustancias y mezclas y comunicar información sobre ellos, mediante un sistema integrado de comunicación de peligros, donde los símbolos y las palabras de advertencia han sido normalizados, con el fin de poder transmitir información confiable tanto para el cuidado de la salud humana como del medio ambiente.

En el documento sobre el SGA “Libro Morado” se establecen disposiciones acordadas para la comunicación y clasificación de peligros, con información explicativa sobre cómo aplicar el Sistema, por lo cual se proporciona a los países los elementos básicos de reglamentación para crear programas nacionales donde se aborde la clasificación de peligros.

2 Principios Básicos SGA

El sistema Globalmente Armonizado tiene unos principios básicos, entre los que se destacan: (Consejo Colombiano de Seguridad, 2009)

- No reducir el nivel de protección de los trabajadores y público en general
- Incluir la clasificación de los peligros como los medios para comunicarlos
- Incluir medidas transitorias
- Propiciar la participación amplia de organismos internacionales

3 Criterios armonizados de clasificación de sustancias

La clasificación es el inicio para la comunicación de peligros, por lo tanto se debe identificar el peligro de una sustancia o mezcla. Los datos para clasificar las sustancias se obtienen a partir de resultados de ensayos disponibles u obtenidos bajo principios científicos internacionalmente reconocidos para determinar las propiedades peligrosas del producto en cuestión, donde se incluyen ensayos realizados bajo criterios de la OCDE relativos a los peligros para la salud. (UNITAR - Instituto de las naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones , 2010)

Cada clase de peligros se subdivide en categorías de peligros, que permiten comparar la gravedad de los peligros dentro de una misma clase, por lo que el proceso de clasificación de sustancias químicas se realiza mediante la identificación de los datos que implican la existencia de efectos significativos del producto químico sobre la salud o el medio ambiente. Así una vez obtenidos, se establece una relación de peligros de acuerdo con los criterios convenidos (UNITAR - Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones , 2010)

4 Pictogramas del SGA

Un pictograma de peligro es una imagen incluida a una etiqueta con un símbolo de advertencia y colores específicos con el fin de transmitir información sobre el daño que una determinada sustancia o mezcla puede provocar a la salud o el ambiente, estos han sido modificados y son conformes al Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas. Los nuevos pictogramas tienen forma de diamante rojo con fondo blanco y sustituirán a los antiguos símbolos cuadrados de color naranja. (Ministerio de Ambiente, 2020)

Ilustración 2. Pictogramas SGA

Pictogramas y clases de peligro del SGA		
		
<ul style="list-style-type: none"> • Comburente 	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamable • Autorreactivo • Pirofórico • Experimenta calentamiento espontáneo • Emite gases inflamables • Peróxido orgánico 	<ul style="list-style-type: none"> • Explosivo • Autorreactivo • Peróxido orgánico
		
<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad aguda (grave) 	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosivo para los metales • Corrosivo cutáneo • Lesiones oculares graves 	<ul style="list-style-type: none"> • Gas a presión
		
<ul style="list-style-type: none"> • Carcinogenicidad • Sensibilización respiratoria • Toxicidad para la reproducción • Toxicidad específica de órganos diana (exposiciones repetidas) • Mutagenicidad en células germinales • Peligro por aspiración 	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad acuática (aguda) • Toxicidad acuática (crónica) 	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad aguda (nociva) • Irritación cutánea/ocular • Sensibilización cutánea • Toxicidad específica de órganos diana (exposición única) • Peligros para la capa de ozono

Fuente. (UNITAR - Instituto de las naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones , 2010)

Es importante resaltar que una forma adicional y complementaria de comunicar los peligros y advertencias es a través de las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) también llamadas Hojas de Datos de Seguridad, documento en el que se informan las propiedades de las sustancias y mezclas, y se señalan los peligros principales para quienes las manipulan o están en contacto con ellas.

5 Palabras de advertencia

Una palabra de seguridad sirve para indicar la mayor o menor gravedad del peligro y alertar al lector de la etiqueta sobre un posible peligro. Las palabras de advertencia están normalizadas y asignadas a las categorías de peligro dentro de las clases de peligro. (UNITAR - Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones, 2010)

Las palabras peligro se usan para indicar las categorías de peligro más grave (peligro 1 y 2) y atención se usa para indicar las categorías de peligro menos grave.

6 Ventajas del SGA

- ❖ Que el etiquetado sea mundialmente reconocido como sistema de comunicación de peligros.
- ❖ Suministrar este soporte a países que no cuentan con un sistema propio.
- ❖ Puede llegar apropiadamente a población trabajadora y consumidora según los datos relevantes para cada uso de los productos químicos.
- ❖ Se pueden conocer los efectos de las sustancias puras y sus mezclas, sean naturales o sintéticas. (Naciones Unidas, 2011)

Conforme a lo anterior, el Gobierno Nacional mediante una estrategia busca implementar el SGA mediante mecanismos, herramientas y capacidades, donde se involucren los actores relevantes en el esquema: Gobierno, sector privado y sociedad civil. La estrategia busca desarrollarse en cuatro ejes temáticos donde se creen capacidades para coordinar la implementación del SGA, capacitar y sensibilizar para lograr una comunicación efectiva del peligro desarrollado en el marco normativo del sector.

Marco Conceptual

Almacenamiento: Es la actividad de reservar en un depósito temporal, en un espacio físico definido y previamente señalado, y por un tiempo determinado, las sustancias químicas, con carácter previo a su utilización y manipulación. (Naciones Unidas, 2015)

Apilar: Amontonar, poner en pila o montón. Colocar uno sobre la otra. (Mintransporte, Glosario, 2020)

Empaque: Cualquier recipiente o envoltura que contenga algún producto de consumo para su entrega o exhibición a los consumidores. (Ministerio de Transporte, 2002)

Envase: Recipiente destinado a contener productos hasta su consumo final. (Mintransporte, Glosario, 2020).

Etiqueta: Información impresa que advierte sobre un riesgo de una mercancía peligrosa, por medio de colores o símbolos, el cual debe medir por lo menos 10 cm X 10 cm, salvo en caso de bultos, que debido a su tamaño solo pueden llevar etiquetas más pequeñas, se ubica sobre los diferentes empaques o embalajes de las mercancías. (Mintransporte, Glosario, 2020).

Fichas de datos de seguridad (FDS): Elemento de comunicación de peligros que contiene información esencial y detallada sobre su identificación, su fabricante, importador y/o proveedor, su clasificación, su peligrosidad, las medidas de precaución y los procedimientos de emergencia entre otros. (Naciones Unidas, 2015)

Identificación norma NFPA: Es una información gráfica para la identificación y clasificación de sustancias químicas peligrosas durante su almacenamiento en tanques estacionarios. A través de un rombo seccionado en cuatro partes de diferentes colores se indica los grados de peligrosidad de una sustancia clasificada como peligrosa. También denominado diamante de riesgos. (NFPA704, 2012)

Mercancías peligrosas: Materiales perjudiciales que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso pueden generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos o vapores o fibras infecciosas irritantes, inflamables explosivas, corrosivas, asfixiantes, tóxicas o de naturaleza peligrosa o radiaciones ionizantes en cantidades que pueden afectar la salud de las personas que entran en contacto con estas o que causan daño material. (NTC1692, Ministerio de transporte, 2005)

Número de las Naciones Unidas (ONU): Número de identificación de 4 cifras designado por las naciones unidas para cada mercancía peligrosa. Este número tiene por objeto facilitar la

identificación de las sustancias peligrosas por parte de los organismos de socorro para su reacción en caso de emergencia. (Naciones Unidas, 2015)

Pictograma: Una composición gráfica que contenga un símbolo, así como otros elementos gráficos, tales como un borde, un motivo o un color de fondo, y que sirve para comunicar informaciones específicas. (NFPA704, 2012)

Producto Químico: Es el resultado de la interacción de dos o más componentes, que reaccionan químicamente o tienen una interacción fuerte, que altera las características físico química de los mismos, lo cual no permite que los componentes sean separados. (republica, 2015)

Producto químico peligroso: Es todo material nocivo o perjudicial que, durante su fabricación, almacenamiento, transporte, o uso, pueda generar o desprender humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza peligrosa ya sea explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosivo o irritante en cantidades que tengan probabilidad de causar lesiones y daños a personas, instalaciones o al ambiente (NTC1692, Ministerio de transporte, 2005)

Plan de contingencia: Programa de tipo predictivo, y reactivo con una estructura estratégica operativa e informativa desarrollada por la empresa industrial para el control de una emergencia que se produzca durante el manejo, transporte y almacenamiento de mercancías

peligrosas, con el propósito de mitigar las consecuencias y reducir los riesgos de empeoramiento de la situación y acciones inapropiadas, así como para regresar a la normalidad con el fin de consecuencias negativas para la población y el medio ambiente. (Mintransporte, Glosario, 2020)

Plan de emergencia: Organización de los medios humanos y materiales disponibles para garantizar la intervención inmediata ante la existencia de una emergencia que involucren mercancías peligrosas y garantizar una atención adecuada bajo procedimientos establecidos, (Mintransporte, Glosario, 2020)

Rotulo: Advertencia que se hace sobre el riesgo de una mercancía, por medio de colores y símbolos que se ubican sobre las unidades de transporte (remolque, semirremolque y remolque balanceado) y vehículos de carga (Naciones Unidas, 2015)

Segregar: Separar, apartar o aislar una mercancía peligrosa de otra que pueda ser o no peligrosa, de acuerdo con la compatibilidad que exista entre ellas. (Mintransporte, Glosario, 2020)

SGA: Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.) En el figuran criterios armonizados de clasificación y elementos de comunicación de peligros. Además, incluye directrices para ayudar a los países y organizaciones a que desarrollen instrumentos de aplicación del SGA conforme a sus propias exigencias. (Naciones Unidas, 2015)

Sólido inflamable: Sustancia sólida que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se enciende con facilidad o pueden causar o activar incendios por fricción; sustancias auto reactivas o afines que experimentan una fuerte reacción exotérmica; explosiones insensibilizados que pueden explotar si no están suficientemente diluidos. (NTC1692, Ministerio de transporte, 2005)

Sustancias químicas peligrosas: Elementos químicos y sus compuestos, tal y como se presentan en su estado natural o como se producen por la industria que puedan dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/ o medio ambiente. Se entiende por sustancia peligrosa aquella que presente alguna de las siguientes características; corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, infeccioso y/o radioactivo. (NTC1692, Ministerio de transporte, 2005)

Sustancia comburente: Sustancia que, sin ser necesariamente combustible, puede liberar oxígeno y en consecuencia estimular la combustión y aumenta la velocidad en un incendio en otro material. (NTC1692, Ministerio de transporte, 2005)

Sustancia corrosiva: Sustancia que, por su acción química, causa lesiones graves al tejido vivo que entran en contacto o si se producen un escape puede causar daños de consideración a otras mercancías o a los medios de transporte o incluso destruirlos y puede si mismo provocar otros riesgos. (NTC1692, Ministerio de transporte, 2005)

Sustancia explosiva: Sustancia sólida o líquida, o mezcla de sustancias, que, de manera espontánea por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que causen daños en los alrededores. (NTC3966, 1996)

Sustancia tóxica: Sustancia que puede causar daños o efectos letales si hay exposición prolongada (NTC1692, Ministerio de transporte, 2005)

Tarjeta de emergencia (TE): Documento que contienen información básica sobre la identificación de una mercancía peligrosa y datos del fabricante, identificación de peligros, protección personal y control de exposición, medidas de primeros auxilios, medidas para la extinción de incendios, medidas para vértigo accidental, estabilidad y reactividad e información sobre el transporte, (NTC4532, 2010)

Trasiego: Es la operación de llenado y vaciado de recipientes, por diferencia de presión, que se efectúa por gravedad, bombeo o presión. (Mintransporte, Glosario, 2020)

Unidad de transporte: Comprende los vehículos cisterna y los vehículos de transporte de mercancías, así como los contenedores de mercancías y las cisternas portátiles destinados al transporte multimodal. (Mintransporte, Glosario, 2020)

Vehículos vinculados: Vehículos de transporte de carga de servicio público y/o particular destinado al transporte de mercancías por carretera, que, mediante contrato regido por las normas del derecho privado, establece una relación contractual con una persona natural o jurídica, con el fin de prestar un servicio de transporte de mercancías peligrosas. (Mintransporte, Glosario, 2020).

Marco Legal

Tabla 1. Marco legal

NORMA	AÑO	EXPEDIDO POR	CONTENIDO
Constitución Política	1991	Asamblea Nacional Constituyente	Contiene 49 artículos alusivos al medio ambiente, dentro de los cuales cita el deber del Estado por proteger la diversidad e integridad del ambiente y de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, así como el derecho de las personas de gozar de un ambiente sano. (Republica, 1991)
Ley 9	1979	Congreso Colombiano	Establece las normas generales que servirán de base para las disposiciones, necesarias para preservar y mejorar condiciones sanitarias respecto a la salud humana. (Ministerio de Salud , 1979)
Ley 29	1992	Congreso de la Republica	Aprueba el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono (Congreso , 1992)
Ley 55	1993	Congreso de la Republica	Aprueba el Convenio 170 y la recomendación 177 de la OIT sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo. (Congreso de la Republica, 1993)
Ley 253	1996	Congreso de la Republica	Aprueba el convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. (Ministerio de Ambiente , 1996)
Decreto 2811	1974	Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial.	Implanta el Código Nacional de recursos Naturales Renovables y de protección al medio ambiente. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 1974)

Decreto 99	1993	Congreso de la República	Por el cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Globalmente, abarca el tema del manejo de los residuos sólidos regulando las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, con el fin de mitigar e impedir el impacto de actividades contaminantes al entorno natural; determina que el establecimiento de límites máximos, se hará con base en estudios técnicos de descarga, Transporte o depósito, fabricación, distribución, uso y disposición de sustancias que causen degradación al medio ambiente. (Congreso de la Republica, 1993)
Decreto 321	1999	Ministerio del Interior	Adopta el Plan Nacional de contingencias contra derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas (Ministerio del Interior, 1999)
Decreto 1609	2002	Ministerio de Transporte	Reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. (Ministerio de Transporte, 2002)
Decreto 1713	2002	Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial.	“Reglamenta las Leyes 142 de 1994, 632 de 2000 y 689 de 2001, con relación a la prestación del servicio público de aseo; así como el Decreto Ley 2811 de 1974 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Terriortrial, 2002)
Decreto 838	2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos; a su vez, pretende promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial , 2005)
Decreto 1443	2014	Ministerio del Trabajo	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (Ministerio del Trabajo, 2014)
Decreto 1072	2015	Ministerio del Trabajo	Define las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que deben ser aplicadas por todos los Empleadores públicos y privados. (Ministerio del Trabajo, 2015)

Decreto 052	2017	Ministerio del Trabajo	Por medio del cual se modifica el artículo 2.2.4.6.37. del Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, sobre la transición para la implementación del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) (Ministerio del Trabajo, 2017)
Decreto 1496	2018	Ministerio del Trabajo	Por medio del cual se adopta el sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos. (Ministerio del Trabajo, 2018)
Resolución 1401	2007	Ministerio de la Protección Social	Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo (Ministerio de la Protección Social, 2007)
Resolución 4927	2016	Ministerio del trabajo	Por la cual se establecen los parámetros y requisitos para desarrollar, certificar y registrar la capacitación virtual en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (Ministerio del Trabajo, 2016)
Resolución 0144	2017	Ministerio del Trabajo	Adoptar el formato e instructivo de identificación de peligros, para la afiliación voluntaria de los trabajadores, el cual deben diligenciar como requisito para acceder a la afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales (Ministerio del Trabajo, 2017)
Resolución 0312	2019	Ministerio del Trabajo	Por la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) (Ministerio del Trabajo, 2019)
C - 170	1990	Organización Internacional del Trabajo	Establece los sistemas de clasificación, etiquetado y marcado y responsabilidad de proveedores y fabricantes frente al manejo de sustancias químicas (Organización Internacional del Trabajo, 1997)
Guía Técnica Colombiana GTC 45	2010	Icontec Internacional	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional (Icontec Internacional, 2010)

Fuente: Autoras.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

El presente proyecto se desarrolló en Mega montajes Industriales S.A.S, mediante una investigación cualitativa descriptiva, con el fin de identificar y analizar el almacenamiento y manipulación de 26 sustancias químicas en busca de la minimización de los riesgos asociados a la manipulación de dichos insumos.

Método de investigación

La metodología empleada para la primera parte del estudio fue el método cualitativo, el cual implica la utilización y recolección de una gran variedad de información necesaria para responder al objeto del proyecto, partiendo del reconocimiento de la población que está relacionada con la manipulación e inventario de sustancias químicas, procedimientos, instalaciones (equipos -infraestructura) y fichas de datos, esta información se obtuvo mediante inspecciones en las instalaciones de la empresa, observación directa, fotografías de los procesos realizados en la organización en los cuales se utilizan las sustancias químicas seleccionadas para el presente estudio.

La metodología empleada para la segunda parte del estudio es el método descriptivo, el cual ayuda a presentar los datos de modo tal que sobresalga su estructura, con el fin de obtener información, analizarla, elaborarla y simplificarla para que pueda ser interpretada. El propósito es proporcionar una visión general sobre una realidad o un aspecto de ella, de una manera

tentativa, por lo cual se realiza cuando todavía no se dispone de los medios o no hay acceso para abordar una investigación más formal o de mayor exhaustividad. (NIÑO, 2011)

Para llevar a cabo el presente proyecto, se plantearon las siguientes fases:

1. Diagnóstico y caracterización, donde se identificaron las sustancias químicas mediante un inventario. Posteriormente se seleccionaron 26 considerando su uso y criticidad.

Para la selección de las sustancias químicas objeto del presente estudio, se consideraron las necesidades de la organización traducidas en las recomendaciones del grupo de profesionales y colaboradores expertos de la compañía, en cabeza del Ingeniero supervisor de Mega montajes Julio Gutiérrez.¹

De igual manera, se analizó que del inventario de 119 sustancias químicas con el que cuenta la organización desde el año 2016, 20 de ellas están descontinuadas por parte de los proveedores, 75 corresponden a los mismos productos de diferente fabricante (hasta 8 fabricantes por sustancia), debido al constante cambio de proveedores que se presenta en

¹ El ingeniero Julio Gutiérrez, profesional en Metalmecánica, Especialista en Ingeniería química aplicada a la industria; cuenta con más de 30 Años de experiencia en el sector metalmecánico, 7 de ellos en Mega montajes S.A.S, liderando y supervisando los diferentes proyectos de la empresa.

el área de compras de la empresa. Criterio que se tuvo en cuenta también, para la selección de las 26 sustancias objeto del presente estudio.

Así mismo, para dicha selección, se consideró importante incluir principalmente las sustancias que se encuentran clasificadas dentro de las categorías: Grupo 1, Grupo 2A y Grupo 2B de la Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos (IARC), debido a que son las que representan un mayor riesgo para los trabajadores, a su vez la Resolución 0312 de 2018 establece que las sustancias que pertenezcan a alguno de estos grupos deben estar identificadas dentro de la empresa y se les debe dar un manejo y almacenamiento especial.

Respecto a lo anterior, se considera importante hacer la siguiente aclaración: dentro de las sustancias utilizadas en Mega montajes ninguna se encuentra clasificada dentro del Grupo 1, sólo se evidencian sustancias incluidas dentro del Grupo 2B. Exactamente de las 26 sustancias seleccionadas son 8 las que se encuentran dentro de estas categorías.

2. Por otra parte, se analizaron los procedimientos, almacenamiento y embalaje de las sustancias químicas seleccionadas, con el fin de evaluar las falencias e inadecuadas prácticas de manipulación y almacenamiento.

3. Luego se realizó una revisión teórica referente a las buenas prácticas que se deberían tener para cada una de las sustancias seleccionadas

4. Finalmente se elaboró un manual de buenas prácticas en la manipulación y almacenamiento de las sustancias químicas objeto del presente estudio, de acuerdo con las características identificadas. En el cual se establecieron los procesos y protocolos adecuados para el manejo de dichas sustancias, los elementos de protección personal a utilizar y las medidas que se deben tener en cuenta para el uso de cada sustancia.

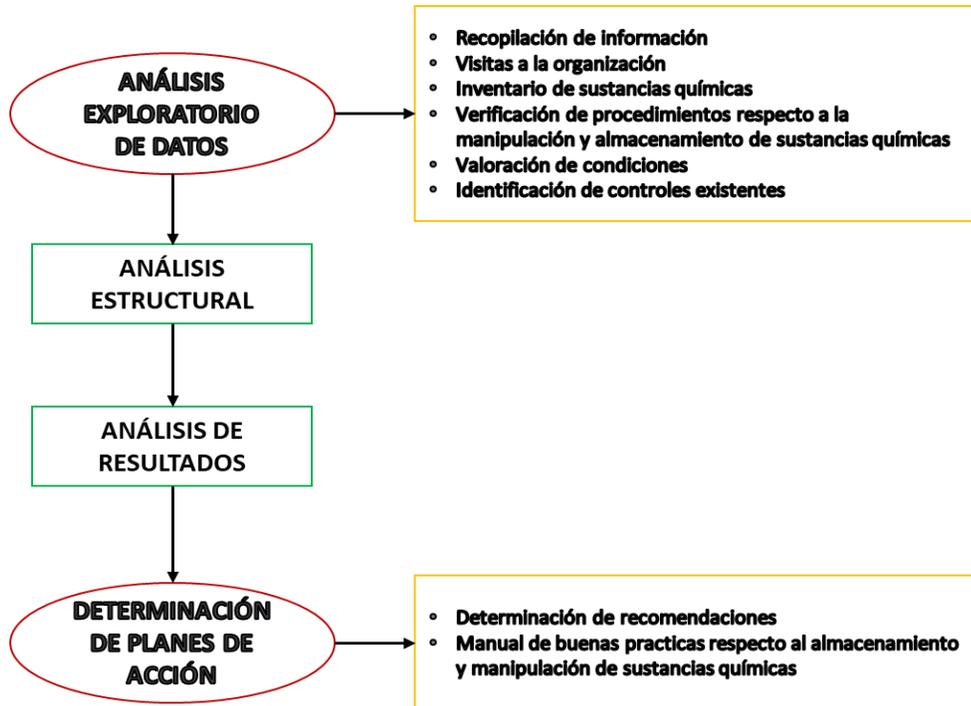
3 Técnicas de Recolección

Para realizar el diagnóstico y caracterización se emplearon listas de chequeo, inventarios e inspecciones visuales de las áreas donde almacenan actualmente las sustancias químicas; donde se verificó la infraestructura, cantidad, tipo de sustancias manipuladas, características y sistemas de atención ante emergencias.

Una vez realizado el diagnóstico se desarrolló el manual para la manipulación y almacenamiento seguro de sustancias químicas, buscando minimizar los riesgos asociados a estas actividades.

A continuación se muestra el diagrama de la metodología desarrollada en el presente proyecto.

Ilustración 3. Metodología empleada



Fuente: Autoras

RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

1. Identificación de sustancias químicas y procesos en los cuales se utilizan

A continuación se relacionan las sustancias químicas seleccionadas para el presente estudio, de acuerdo a las características mencionadas anteriormente, y la actividad en las que son utilizadas.

Tabla 2. Inventario de sustancias Químicas seleccionadas

No.	SUSTANCIA QUÍMICA	PROCESO O ACTIVIDAD EN EL CUAL SE UTILIZA	
		PROCESO GENERAL	DESCRIPCIÓN
1	Acetileno	Soldadura	Soldadura Oxiacetilénica y corte de material HR
2	Oxigeno Comprimido	Soldadura	Soldadura Oxiacetilénica y corte de material HR
3	Argón	Soldadura	Soldadura TIG
4	Mezcla comprimida de argón y dióxido de carbono	Soldadura	Soldadura MIG y MAG
5	Gel Decapante	Mantenimiento de estructura metálica	Limpieza soldadura y estructuras metálicas
6	Pintura anticorrosiva	Pintura	Protege las estructuras metálicas del oxido
7	Pintura Epóxica	Pintura	Se aplica sobre el anticorrosivo para proteger de la intemperie
8	Catalizador Pintura Epóxica	Pintura	Disolver la pintura Epóxica
9	Limpiamax	Soldadura	Limpieza de estructuras metálicas
10	Thinner	Pintura	Disolvente para pintura en general

11	Pintura a base de aceite	Pintura	Esmalte para acabados
12	GTM Sellador poliuretano	Aislamiento térmico	Sellar la cañuela del poliuretano. Sellar uniones con poliuretano en aislamientos
13	Isocianato - Foamcore A	Aislamiento térmico	Genera aislamientos dentro de camisas de aluminio
14	Poliol - Foamcore B	Aislamiento térmico	Genera aislamientos dentro de camisas de aluminio
15	Gastop fuerza alta	Mantenimiento de estructura metálica	Para taponar paso de fluidos. Sellador de roscas para evitar fugas con mayor resistencia
16	Desengrasante Acido - Fosfa industrial	Mantenimiento de estructura metálica	Limpieza de productos que se encuentren contaminados con corrosión, óxido y grasa.
17	Soldadura de PVC	Soldadura	Para efectuar unión soldadura de tubos y accesorios de PVC
18	Pintura en Aerosol	Pintura	Pintura tipo aerosol para acabados, estructura metálica o tubería
19	Cemento PVC	Mantenimiento de estructura metálica	Para evitar fugas en tuberías y accesorios
20	Wash Primer Componente A	Mantenimiento o alistamiento de estructura metálica	Limpieza de soldaduras o tubería galvanizada
21	Wash Primer Componente B	Mantenimiento de estructura metálica	Limpieza de soldaduras o tubería galvanizada
22	Silicona blanca ajustador	Mantenimiento de estructura metálica	Sellador de huecos paneles
23	Silicona Sintesolda	Mantenimiento de estructura metálica	Sellador o tapa goteras
24	Silicona Roja Alta Temperatura	Mantenimiento de estructura metálica	Sellador de huecos paneles y tuberías por donde pasa aire o agua caliente
25	Grasa industrial	Mantenimiento de estructura metálica	Lubricación de rodamientos
26	Pintulux	Pintura	Esmalte para acabados

Fuente: Autoras.

Las sustancias presentadas son utilizadas en los procesos de aplicación de soldaduras especiales, corte con oxiacetilénica, mantenimiento de estructuras metálicas, pintura y aislamiento térmico.

En la tabla siguiente se relacionan las 8 sustancias químicas que se encuentran clasificadas dentro de la categoría: Grupo 2B de la Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos (IARC):

Tabla 3. Sustancias químicas clasificadas según la IARC

SUSTANCIA QUÍMICA		CATEGORÍA IARC
1	Pintura anticorrosiva	Carcinógeno 2B por 14807-96-6 (Silicato de Magnesio) y 13463-67-7 (Dióxido de Titanio)
2	Limpiamax	Carcinógeno 2B por 109-99-9 (Tetrahidrofurano)
3	Pintura epóxica	Carcinógeno 2B por 100-41-4 (Etilbenceno)
3	Catalizador Epóxico	Carcinógeno 2B por 108-10-1 (Metil isobutil cetona), 13463-67-7 (Dióxido de Titanio) y 1333-86-4 (Carbón negro) y 100-41-4 (Etil benceno)
4	Pintura a base de aceite	Carcinógeno 2B por 13463-67-7 (Dióxido de Titanio)
5	Isocianato - Foamcore A	Carcinógeno 2B por 101-68-8 (Difenilmentandiisocianato)
6	Pintura en aerosol	Carcinógeno 2B por 13463-67-7 (Dióxido de Titanio) y 100-41-4 (Etil benceno)
7	Soldadura PVC	Carcinógeno 2B por 109-99-9 (Tetrahidrofurano)
8	Cemento PVC	Carcinógeno 2B por 109-99-9 (Tetrahidrofurano)

Fuente. Autoras

2. Sitio de almacenamiento de las sustancias químicas

Al evaluar el sitio de almacenamiento de las sustancias químicas se evidencia que no están debidamente rotuladas, no se cumplen con condiciones de orden y aseo y se incumple con requisitos mínimos tales como: ventilación, iluminación, señalización y sistemas de seguridad.

Tabla 4. Almacenamiento de sustancias químicas

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>En esta fotografía se puede apreciar que la estantería es tipo metálico y está anclada al suelo. Además se cuenta con una matriz de compatibilidad de las sustancias químicas almacenadas. Sin embargo, la estantería no proporciona el espacio suficiente para la separación de las sustancias de acuerdo a su compatibilidad, por lo cual se encuentran todas agrupadas.</p>
	<p>En el sitio de almacenamiento se puede evidenciar que sustancias que se almacenan en garrafones como el poliuretano (Isocianato y polioliol), desengrasante fosfaindustrial y pinturas en esmalte, se encuentran ubicadas directamente sobre el suelo; motivo por el cual es importante adecuar la estantería para dichas sustancias, de manera que se puedan separar de acuerdo a sus incompatibilidades y estén aisladas del suelo, sobre estanterías metálicas anticorrosivas, ancladas al suelo y con un sistema o dique de contención de derrames.</p>



Es importante garantizar la separación de los cilindros llenos y vacíos, de manera que se disminuyan las prácticas inseguras de manipulación de cilindros de gases comprimidos y disueltos. En esta fotografía se evidencia combinación de cilindros vacíos y llenos de argón, oxígeno comprimido y mezcla de gases de soldadura. No se identifica un sitio específico de almacenamiento para cada tipo de gas. Hay una señalización, sin embargo no se tiene en cuenta por parte del personal que manipula dichas sustancias.



En la presente imagen se puede apreciar que el cilindro de acetileno disuelto se encuentra aislado de los demás cilindros, de acuerdo a la matriz de compatibilidad. Sin embargo, dicho cilindro no se encuentra asegurado con cadenas, lo cual representa una práctica insegura.

Además el sitio de almacenamiento del acetileno evidencia obstrucción de otros materiales, lo cual representa una práctica insegura al momento de presentarse una contingencia.



Algunas sustancias están en recipientes de Tereftalato de polietileno (PET) y según el Decreto 1496 de 2018 está prohibido realizar trasvase de sustancias químicas en recipientes que hayan contenido o representen alimentos. Razón por la cual, es importante establecer protocolos efectivos de trasvase de sustancias químicas. Por otra parte, en la imagen se evidencia sustancias sin rotular, lo cual representa un riesgo para los trabajadores.

Fuente: Autores

Adicionalmente, durante las inspecciones realizadas, se evidenció que al momento de almacenar las sustancias químicas no se hace uso de los Elementos de Protección Personal (EPP), no cuentan con estanterías o estibas que permita ubicar las sustancias de manera adecuada conforme la matriz de compatibilidad incumpliendo la característica de almacenamiento seguro en armarios o en estanterías estables (ancladas a la pared) a una altura superior sobre el nivel de los ojos, ni sobre el nivel del piso.

3. Elementos de protección personal utilizados

Tabla 5. Elementos de protección personal utilizados en Mega montajes

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
------------	-------------



en la fotografía se puede apreciar que durante la actividad de pintura se utiliza una mascarilla media cara con filtros. Dicha mascarilla es utilizada para trabajos con soldadura, soldadura eléctrica o de arco, trabajos donde se presenten humos metálicos.

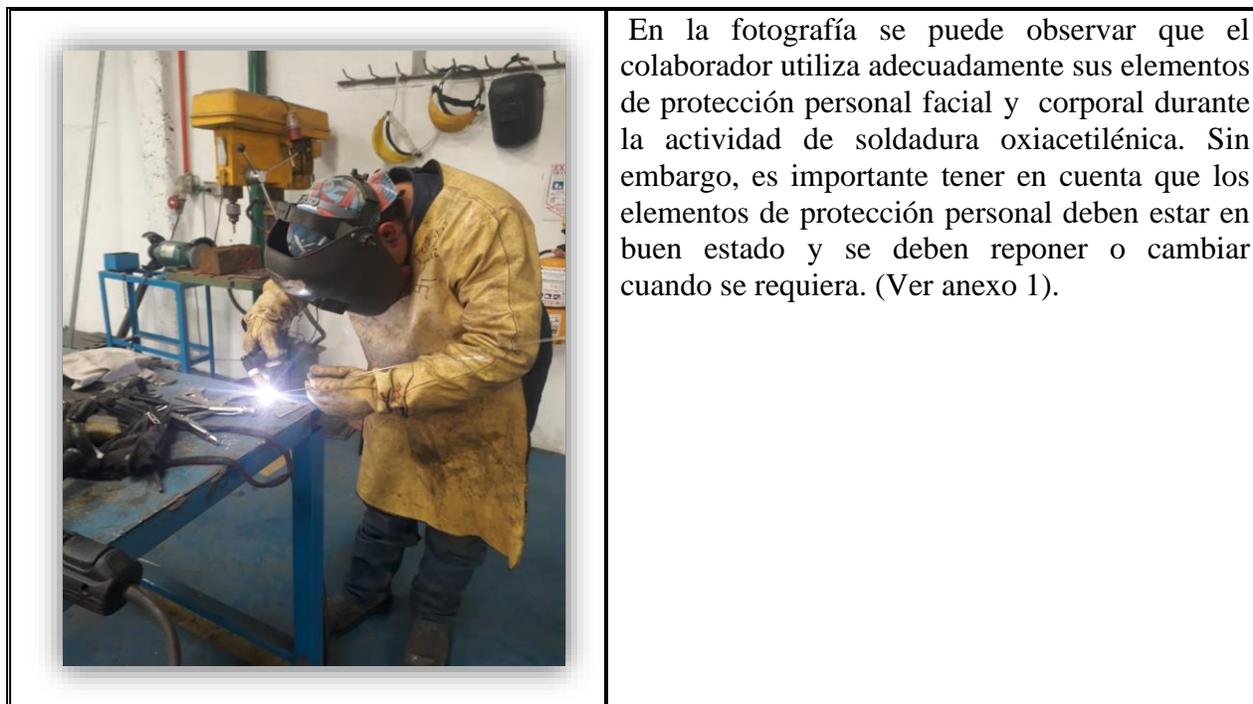
El filtro de la mascarilla consta de un tejido de polipropileno y poliéster, fibra con carga electrostática para retención de partículas, filtro para partículas P100 c/eliminación de olores nocivos provenientes de vapores orgánicos, de gases ácidos y de ozono - Soldadura de aleación (aluminio, acero inoxidable, galvanizado) y Soldadura de aleación especial (berilio, titanio), Procedimientos de revestimiento.

Conforme a lo anterior, dicha mascarilla está diseñada principalmente para trabajos de soldadura en donde se generan humos metálicos no para gases y vapores emanados durante la actividad de pintura.

Por otra parte, en fotografía se observa que el colaborador utiliza guantes recubiertos de poliuretano para pintar. Es importante tener en cuenta que este tipo de guantes no deben ser usados como guantes de protección contra químico. Generalmente se utilizan en ensamblaje de precisión, ensamblajes electrónicos y manejo de paneles de control. En este orden de ideas, los guantes que debería utilizar el personal durante las actividades de pintura son los guantes de nitrilo, los cuales están diseñados para ejecutar este tipo de actividades. (Ver anexo 1).

FOTOGRAFÍA

DESCRIPCIÓN



Fuente: Autores

4. Elementos del Kit de control de derrames utilizado en Mega montajes Industriales

El Kit de control de derrames de Mega montajes es tipo universal, tiene una capacidad de 5-8 galones. Contiene material absorbente, elementos industriales y elementos de protección personal. (Ver anexo 2)

De acuerdo con las inspecciones realizadas al kit de control de derrames, se evidencia que dentro de los Elementos de Protección Personal (EPP) hace falta el chaleco reflectivo. En cuanto a las sustancias químicas presentes dentro del kit (Desengrasante “Simple Green”) no se cuenta con la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) del mismo.

5. Fichas de datos de seguridad (FDS)

No se cuenta con la totalidad de Fichas de Datos de Seguridad (FDS) actualizadas de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado. De las 26 sustancias, 11 se encuentran bajo la Norma National Fire Protection Association 704 (NFPA-704). En cuanto a los parámetros de la Norma Técnica Colombiana NTC-4435, se observa que todas las FDS cumplen con los 16 ítems establecidos por la norma. Para analizar la documentación presente en Mega montajes, en cuanto a Fichas de Datos de Seguridad, se aplica la siguiente lista de chequeo:

Tabla 6. Lista de chequeo Fichas de Datos de Seguridad

	Sustancia química	¿Cumple con la norma NTC - 4435?	¿Identificación de riesgos y peligros de acuerdo al sistema globalmente armonizado (SGA) o cual norma?
1	Acetileno	SI	SGA
2	Oxigeno Comprimido	SI	SGA
3	Argón	SI	SGA
4	Mezcla comprimida de argón y dióxido de carbono	SI	SGA
5	Gel Decapante	SI	NINGUNA
6	Pintura anticorrosiva	SI	SGA y NFPA-704
7	Pintura Epóxica	SI	SGA
8	Catalizador Pintura Epóxica	SI	SGA
9	Limpiamax	SI	SGA
10	Thinner	SI	NFPA-704

11	Pintura a base de aceite	SI	SGA
12	GTM Sellador poliuretano	SI	NFPA-704
13	Isocianato - Foamcore A	SI	SGA y NFPA-704
14	Poliol - Foamcore B	SI	SGA y NFPA-704
15	Gastop fuerza alta	SI	SGA y NFPA-704
16	Desengrasante Acido - Fosfa industrial	SI	NFPA-704
17	Soldadura de PVC	SI	NFPA-704
18	Pintura de Aerosol	SI	SGA
19	Cemento PVC	SI	NFPA-704
20	Wash Primer Componente A	SI	NFPA-704
21	Wash Primer Componente B	SI	NFPA-704
22	Silicona blanca ajustador	SI	NFPA-704
23	Silicona Sintesolda	SI	NFPA-704
24	Silicona Roja Alta Temperatura	SI	SGA
25	Grasa industrial	SI	NFPA-704
26	Pintulux	SI	SGA

Fuente: Autoras

En el anexo 3 se pueden consultar todas las Fichas de Datos de Seguridad de las 26 sustancias químicas objeto del presente estudio.

ANÁLISIS DE DATOS

Tener conocimiento sobre la peligrosidad es la base fundamental del manejo de sustancias químicas, ya que la recepción, almacenamiento, manipulación y trasvase de sustancias químicas, son actividades cotidianas que implican un riesgo para los trabajadores que realizan la labor, sin mencionar el riesgo que representa para el ambiente y la estructura.

Por lo tanto, la manipulación segura de los productos químicos, implica identificar los procedimientos y prácticas que se deben llevar a cabo durante cada actividad, minimizando el riesgo de exposición del personal de Mega montajes.

Realizando un análisis de toda la información recolectada en el capítulo 7 - Recolección y procesamiento de datos, se puede observar que de las 26 sustancias seleccionadas se cuenta con 8 clasificadas en el Grupo 2B (Posiblemente cancerígenas) de la IARC, aunque es importante considerarlas y manipularlas con precaución, las que realmente representan un peligro y se debe dar un manejo especial tanto en la manipulación como en el almacenamiento, son las pertenecientes al Grupo 1. Sin embargo, es importante tener en cuenta que en Mega montajes no se cuenta con ninguna sustancia perteneciente a dicha categoría y es recomendable que tampoco se adquieran dichas sustancias, considerando el manejo especial que se les debe dar y el riesgo que representan para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cuanto a las observaciones del sitio de almacenamiento de sustancias químicas y gases comprimidos ítem 7.2, es importante tener en cuenta cada una de las observaciones descritas en las imágenes, con respecto a la estantería, señalización, rotulación de sustancias y recipientes adecuados para el trasvase. Respecto al sitio de almacenamiento de gases comprimidos es de suma importancia realizar una adecuación, de manera que se separen los cilindros llenos de los vacíos de acuerdo a sus tipos (argón, oxígeno comprimido, acetileno disuelto y mezcla de soldadura), con el fin de garantizar un espacio ventilado y ordenado para su almacenamiento y evitar cualquier incidente por caída y explosión de dichos cilindros.

Se debe contar con un Plan de Emergencias estructurado para el almacenamiento y manipulación de las sustancias químicas en Mega montajes, de manera que se tengan protocolos en caso de incendio, sismo, derrames de sustancias químicas, entre otras emergencias. En Mega montajes se cuenta con un Kit de control de derrames adecuado para atender cualquier incidente ambiental de derrame, dado que es tipo universal con capacidad hasta de 8 galones. La observación respecto al Kit, es adecuar un chaleco reflectivo y solicitar al fabricante la ficha de datos de seguridad del desengrasante, de manera que se pueda verificar en esta documentación, los riesgos y peligros asociados a su manipulación.

Finalmente, se diseñó un Manual en el cual se consignaron cada una de las buenas prácticas que se deben llevar a cabo durante la manipulación y el almacenamiento de las 26 sustancias químicas seleccionadas. Dicho manual se desglosó por capítulos, entre los cuales se encuentran: gases, pinturas, soldadura, aislamiento, siliconas y otras sustancias específicas. Inicialmente se

realiza una identificación de las 26 sustancias seleccionadas y se da una breve introducción al Sistema Globalmente Armonizado. Dentro del Manual se hizo un énfasis especial en el manejo adecuado de las 8 sustancias que se encuentran dentro del Grupo 2B de la Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos (IARC) y para concluir se realiza una descripción de los aspectos generales que se deben tener en cuenta para el almacenamiento y manipulación de las sustancias químicas. Dicho Manual se encuentra como anexo 5 del presente documento.

CONCLUSIONES

- ❖ Se elaboró propuesta de un manual de buenas prácticas para la manipulación y almacenamiento adecuado de 26 sustancias químicas priorizadas en Mega montajes S.A.S, se recomienda a la empresa su divulgación, socialización y utilización con el fin de mitigar los riesgos químicos derivados del proceso.

- ❖ Se realizó el diagnóstico y caracterización de las sustancias químicas usadas en la empresa, evidenciando que son 119 sustancias químicas con que cuenta la organización desde el año 2016, 20 de ellas están descontinuadas por parte de los proveedores y 75 corresponden a los mismos productos de diferente fabricante.

- ❖ Al identificar los procedimientos y características actuales de la manipulación y almacenamiento de las sustancias químicas elegidas, se evidencio que no se cuenta con las condiciones necesarias para el almacenamiento seguro de las sustancias, de igual manera no se tiene en cuenta las incompatibilidades de las mismas para su almacenamiento; Así mismo, se observó que el personal en ciertas labores hace uso de los Elementos de Protección Individual, sin embargo no son los adecuados para la actividad a ejecutar o no se realiza el cambio de los filtros u otros elementos conforme a la frecuencia requerida.

- ❖ A través del manual de buenas prácticas establecido para las 26 sustancias químicas se busca minimizar los riesgos asociados a la manipulación de insumos químicos a los que están expuestos los trabajadores de Mega montajes industriales S.A.S.

RECOMENDACIONES

- ❖ Cuando se vaya a realizar el transvase se debe disponer de un contenedor con características similares a las del envase original de la sustancia a trasvasar, verificando con anterioridad el buen estado del mismo y la compatibilidad con la sustancia a contener. Cabe resaltar que se debe etiquetar el envase que contendrá la sustancia.

- ❖ Para el almacenamiento de sustancias químicas se debe asegurar que las mismas estén debidamente etiquetadas y el sitio de almacenamiento sea exclusivo para tal fin cumpliendo con las condiciones de ventilación, iluminación, señalización, y sistemas de seguridad contra incendios.

- ❖ Es importante que todo el personal conozca la ubicación de las hojas de seguridad y esté capacitado para interpretarlas.

- ❖ Se debe mantener un registro actualizado de las sustancias que se encuentran en la compañía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2015). *Intoxicaciones con sustancias químicas durante el primer trimestre de 2015*. Bogotá: Bogotá Humana.
- Ambientum formación. (7 de marzo de 2018). *Efectos de las sustancias químicas en la salud de las personas y el medio ambiente*. Obtenido de AMBIENTUM:
<https://www.ambientum.com/ambientum/construccion-sostenible/efectos-de-las-sustancias-quimicas-en-la-salud-de-las-personas-y-el-medio-ambiente.asp>
- Congreso . (28 de Diciembre de 1992). Ley 29. Bogotá.
- Congreso de la Republica. (22 de Diciembre de 1993). Decreto 99. Bogotá.
- Congreso de la Republica. (02 de Julio de 1993). LEy 55. Bogotá D.C.
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2009). *Sistema Globalmente Armonizado de Etiqueta de Productos Químicos (SGA)*. Panama: Congreso de Salud y Seguridad Laboral .
- Equipo de intoxicaciones por sustancias químicas, Instituto Nacional de Salud. (2017). *Protocolo de vigilancia en Salud Pública. Intoxicaciones por sustancias químicas*. Bogotá: Instituto Nacional de Salud.
- glosario, M. (s.f.). *Glosario ministerio de transporte*.
- Icontec Internacional. (15 de Diciembre de 2010). GTC 45.
- Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental , Conpes 3550 (Consejo Nacional de política Económica y Social 24 de Noviembre de 2008).
- Lopez, A., & Suarez, O. (2015). *Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia*. Bogotá: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- MinAmbiente. (03 de Noviembre de 2019). *Sistema Globalmente Armonizado*. Recuperado el 20 de Marzo de 2020, de <http://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/gestion-de-sustancias-quimicas/sistema-globalmente-armonizado/libro-naranja-de-las-naciones-unidas>
- Ministerio de Ambiente . (09 de Enero de 1996). Ley 253. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente . (15 de marzo de 2020). *Ministerio de Ambiente*. Recuperado el 20 de marzo de 2020, de <http://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/gestion-de-sustancias-quimicas/ocde/evaluacion-y-gestion-de-riesgos-de-los-productos-quimicos/accidentes-quimicos>

Ministerio de Ambiente. (enero de 2020). *Minambiente*. Recuperado el 27 de marzo de 2020, de <http://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/gestion-de-sustancias-quimicas/sistema-globalmente-armonizado/pictogramas-del-sga>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (06 de Agosto de 2002). Decreto 1713. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial . (23 de Marzo de 2005). Decreto 838. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (18 de Diciembre de 1974). Bogotá.

Ministerio de la Protección Social. (24 de mayo de 2007). Resolución 1401 . Bogotá.

Ministerio de Salud . (16 de Julio de 1979). Ley 09. Bogotá D.C.

Ministerio de Transporte. (21 de Julio de 2002). Decreto 1609. Bogotá D.C.

Ministerio del Interior. (17 de Febrero de 1999). Decreto 321. Bogotá D.C.

Ministerio del Trabajo. (31 de Julio de 2014). Decreto 1443. Bogotá.

Ministerio del Trabajo. (26 de Mayo de 2015). Decreto 1072. Bogotá D.C.

Ministerio del Trabajo. (23 de Noviembre de 2016). Resolución 4927. Bogotá.

Ministerio del Trabajo. (17 de Enero de 2017). Decreto 052. Bogotá.

Ministerio del Trabajo. (23 de enero de 2017). Resolución 0144. Bogotá.

Ministerio del Trabajo. (06 de Agosto de 2018). Decreto 1496. Bogotá.

Ministerio del Trabajo. (13 de Febrero de 2019). Resolución 0312. Bogotá.

Mintransporte. (2020). *Glosario*. Obtenido de www.mintransporte.gov.co

Mintransporte. (s.f.). *glosario*.

Mintransporte. (s.f.). *glosariomintransporte*. Obtenido de www.mintransporte.gov.co

Naciones Unidas. (2011). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y etiquetado de productos químicos SGA*. Nueva York y Ginebra: Copyright.

Naciones Unidas. (2015). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)*. . Ginebra: Naciones Unidas.

NFPA704. (2012). *Asociación Nacional de Protección contra Incendio*. Estadounidense.

NTC1692. (2005). *Ministerio de transporte*. ICONTEC.

NTC1692. (2005). *Ministerio de transporte*. ICONTEC.

NTC3966. (1996). Norma tecnica Colombiana. ICONTEC.

NTC4532. (2010). Norma tecnica colombiana. ICONTEC.

Organización Internacional del Trabajo. (06 de Junio de 1997). C-170.

Republica, P. d. (20 de 07 de 1991). Constitución Política de Colombia. Bogotá.

republica, P. d. (2015). Resolucion 0001.

Resolución SRT , 801 (11 de 10 de 2015).

Subdirección de Prevención, Vigilancia y Control en Salud Pública. (2017). *Informe de evento intoxicaciones por sustancias Químicas, Colombia*. Bogotá: Instituto Nacional de Salud.

transporte, M. d. (2005). *NTC 1692*. ICONTEC.

UNITAR - Instituto de las naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones . (2010). *Guia de apoyo al Libro Morado del SGA*. Ginebra: UNITAR.

ANEXOS

ANEXO 1. Elementos de protección personal utilizados durante la manipulación de sustancias químicas en mega montajes industriales.

ANEXO 2. Elementos kit de control de derrames mega montajes industriales.

ANEXO 3. Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de las 26 sustancias objeto de estudio.

ANEXO 4. Inventario total de sustancias químicas de la empresa Mega montajes Industriales S.A.S.

ANEXO 5. Manual de buenas prácticas en la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas para la empresa Mega montajes Industriales S.A.S.