

Propuesta para la Implementación del Sistema Globalmente Armonizado para la compañía

MASSY ENERGY

Luz Alba Carrero Barbosa

Asesor

Luisa Fernanda Gaitán

Especialización en Gerencia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Dirección de Posgrados

Universidad ECCI

Bogotá D.C. 2021

Propuesta para la implementación del Sistema Globalmente Armonizado para la compañía
MASSY ENERGY

Luz Alba Carrero Barbosa Código: 98549

Especialización en Gerencia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Dirección de Posgrados

Universidad ECCI

Bogota D.C. 2021

Dedicatoria

A Dios por permitir que día a día se ilumine mi vida para poder a través de mis pensamientos y acciones dejar un legado y contribuir al bienestar de cada ser

A mi familia en cabeza de mis Padres, Mis Hermanos y en especial a mi Hijo Nicolas que con su genialidad me inspira a ser cada día mejor ser humano

A mis amigos, compañeros y colegas, quienes a través de su conocimiento y experiencia aportaron en este camino de construcción de ambientes de trabajo sanos y seguros

Tabla de Contenidos

| | |
|---|----|
| Introducción..... | 8 |
| 1. Planteamiento del Problema | 10 |
| 1.1 Formulación del Problema..... | 11 |
| 1.2 Sistematización del Problema..... | 11 |
| 2. Objetivos..... | 12 |
| 2.1 Objetivo General | 12 |
| 2.2 Objetivos Específicos | 12 |
| 3. Marcos Referenciales | 13 |
| 3.1 Estado del Arte..... | 13 |
| 3.1.1. Investigaciones Internacionales..... | 13 |
| 3.1.2. Investigaciones Nacionales | 17 |
| 3.2 Marco Teórico..... | 20 |
| 3.2.1 Generalidades de las Sustancias Químicas. | 20 |
| 3.2.2 Principios básicos del Sistema Globalmente Armonizado (SGA)..... | 38 |
| 3.3 Marco Legal | 42 |
| 4. Marco Metodológico | 45 |
| 4.1 Paradigma Positivista: | 45 |
| 4.2 Tipo de Estudio | 46 |
| 4.3 Metodología | 47 |
| 4.4 Población..... | 47 |
| 4.5 Muestra | 47 |
| 4.6 Instrumentos – Técnica de Análisis..... | 48 |
| 4.7 Fases de la Investigación | 48 |
| 4.7.1 Fase de Diagnostico..... | 49 |
| 4.7.2 Fase de Configuración | 50 |
| 4.7.3 Fase de Implementación | 51 |
| 4.8 Cronograma..... | 51 |
| 4.9 Presupuesto (Recursos para el Desarrollo del Proyecto)..... | 52 |
| 5. Resultado | 54 |
| 5.1 Análisis e Interpretación de resultados | 54 |
| 5.1.1 Diagnostico de Proceso..... | 54 |
| 5.1.2 Diagnostico de Recursos..... | 56 |
| 5.1.3 Inventario de Sustancias Químicas..... | 67 |
| 5.1.4 Procedimiento Estandarizado para Manejo Seguro de Sustancias Químicas | 69 |
| 5.1.5 Material de Capacitación | 69 |
| 5.1.6 Herramienta Matriz de Sustancias Químicas | 70 |
| 6. Conclusiones..... | 71 |
| 7. Recomendaciones..... | 72 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Cambios de Estado | 23 |
| Figura 2 Vías de Ingreso al Organismo de las Sustancias Químicas | 27 |
| Figura 3 Diagrama Métodos de Control..... | 33 |
| Figura 4 Etiquetas Modelo | 34 |
| Figura 5 Pictogramas..... | 34 |
| Figura 6 Numero de las Naciones Unidas | 35 |
| Figura 7 Rombo NFPA | 36 |
| Figura 8 Ficha de Datos de Seguridad Modelo | 37 |
| Figura 9 Matriz de Compatibilidad..... | 38 |
| Figura 10 Peligros Físicos Pictogramas de Seguridad | 40 |
| Figura 11 Peligros Para la Salud Humana Pictogramas de Seguridad..... | 40 |
| Figura 12 Peligros Ambientales Pictogramas de Seguridad..... | 41 |
| Figura 13 Elementos de la Etiqueta del SGA | 42 |
| Figura 14 Diagrama de Fases | 48 |
| Figura 15 Condición Área Almacenamiento. | 56 |
| Figura 16 Condiciones de Almacenamiento – Ventilación..... | 57 |
| Figura 17 Señalización Áreas | 57 |
| Figura 18 Existencia de Fichas de Datos de Seguridad | 58 |
| Figura 19 Cumplimiento de las FSD..... | 58 |
| Figura 20 Ubicación de las FDS | 59 |
| Figura 21 Disponibilidad de los Elementos de Protección Personal | 60 |
| Figura 22 Cumplimiento de Almacenamiento acorde a Matriz de Compatibilidad | 60 |
| Figura 23 Condición de Estantería..... | 61 |
| Figura 24 Inspeccion de Recipientes..... | 62 |
| Figura 25 Disponibilidad de Kit Derrames | 62 |
| Figura 26 Disponibilidad de Kit Control Derrames..... | 63 |
| Figura 27 Disponibilidad de Inventario de Sustancias Químicas | 63 |
| Figura 28 Disponibilidad de Extintores | 64 |
| Figura 29 Capacitación en Manejo de Sustancias Químicas | 64 |
| Figura 30 Capacitación en Emergencias con Materiales Peligrosos..... | 65 |
| Figura 31 Verificación Fechas de Vencimiento de Sustancias Químicas | 65 |
| Figura 32 Puntos de Acopio de Residuos..... | 66 |
| Figura 33 Inventario de Computadores | 66 |
| Figura 34 Usuarios y Responsables | 67 |
| Figura 35 Material de Capacitación – Módulos..... | 69 |

Listado de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Población y Muestra | 47 |
| Tabla 2 Fase de Diagnostico - Actividades | 49 |
| Tabla 3 Fase Configuración – Actividades | 50 |
| Tabla 4 Fase Implementación – Actividades..... | 51 |
| Tabla 5 Cronograma..... | 51 |
| Tabla 6 Talento Humano - Presupuesto | 52 |
| Tabla 7 Equipos - Presupuesto | 52 |
| Tabla 8 Servicios Requeridos - Presupuesto | 52 |
| Tabla 9 Gastos Logísticos – Presupuesto | 53 |
| Tabla 10 Presupuesto Total | 53 |
| Tabla 11 Fase Diagnostico del Proceso..... | 54 |
| Tabla 12 Inventario Sustancias Química..... | 68 |

Lista de Anexos

- Anexo 1. Diagnóstico Inicial.
- Anexo 2. Diagnóstico de Recursos.
- Anexo 3. Inventario de Sustancias Químicas.
- Anexo 4. Procedimiento Estandarizado para Manejo Seguro de Sustancias Químicas
- Anexo 5. Material de Capacitación.
- Anexo 6. Herramienta Matriz de Sustancias Químicas.

Introducción

Prevenir incidentes, preservar la salud y la seguridad de los trabajadores es una obligación de toda empresa; desde la óptica de la prevención, identificar y reconocer la peligrosidad de una sustancia química, sus características y los efectos, se ha convertido no solo en una necesidad, sino en una responsabilidad.

La gestión del riesgo químico implica, amplio conocimiento desde su proceso de producción o fabricación hasta la disposición final de los residuos; dicho conocimiento parte de la identificación de los peligros y la valoración de estos, para finalmente proponer los controles necesarios que permitan asegurar que los riesgos son controlados evitando así la ocurrencia de accidentes laborales y de enfermedades ocupacionales (Yarto, Mario, & Ize, Irina, & Gavilán, Arturo (2003).

Colombia es un país, productor, importador, comercializador y consumidor de sustancias químicas, ya sea en estado bruto (materias primas) o mezclas que participan en la producción de otras sustancias; sustancias que tienen diferentes fines; sustancias que se producen no solo para el consumo y utilización a nivel industrial sino también a nivel institucional y en los hogares. Este proceso de consumo ha implicado a lo largo de la historia, la necesidad de identificar las sustancias es allí donde radica el origen de la confusión, dado que una misma sustancia puede identificarse de forma diferente según el país de origen, idioma o sencillamente el fabricante; y es a raíz de esta diversidad de lenguajes, que surge la necesidad a nivel internacional de armonizar la clasificación y etiquetado de los productos químicos. El objetivo final, la adopción de un enfoque internacional “armonizado”, para que todos los países acojan dicho sistema y logren erradicar las diferencias y dudas que los sistemas existentes permiten.

En la actualidad la compañía MASSY ENERGY cuenta con procesos de almacenamiento de sustancias químicas en su bodega principal ubicada en la ciudad de Bogota, igualmente presta servicios de gestión de inventarios y administración de almacenes para diferentes clientes, los cuales aún cuentan con sistemas de identificación como HMIS III (Hazardous Materials Identification System), en algunos casos, y en otros con sistemas creados por los mismos usuarios, procesos que si bien sirven para etiquetar de forma sencilla y comprensible los productos químico, no se alinean a las disposiciones legales actuales.

A partir del año 2018 a nivel internacional se establece que toda sustancia química “debe” ser etiquetada bajo el Sistema Globalmente Armonizado (SGA), proceso que requiere de un manejo del cambio que permita una migración de los anteriores sistemas de etiquetado al nuevo, evitando generar impactos al proceso productivo, de comercialización o consumo. La compañía MASSY ENERGY requiere avanzar en la implementación de este sistema tanto para su uso interno como para la implementación con sus clientes.

1. Planteamiento del Problema

El ser humano en muchas de sus actividades involucra la utilización de sustancias químicas; vemos como en el ámbito personal, social y sobre todo industrial y laboral, las sustancias químicas hacen parte de la cotidianidad, a tal punto que sin ellas ningún proceso individual y colectivo es posible.

La protección de la salud, la seguridad y el medio ambiente, se han convertido en una prioridad para los países y en especial para las empresas; en el ámbito de las sustancias químicas se han creado e implementado diversas normas con el fin de estandarizar y regular los procesos de producción, transporte y comercialización y normas que permiten unificar sistemas para la información y comunicación de los riesgos; bajo esta perspectiva, el conocimiento de los peligros de los productos químicos y sus efectos nocivos permiten tomar las medidas preventivas y correctivas; y tan importante como conocer los peligros y efectos, es la forma de transmitir esta información, clara y unificada a todos los usuarios. Dando respuesta a estas necesidades se ha establecido una nueva directriz a nivel internacional tendiente a permitir una estandarización en la estrategia de comunicación de los peligros asociados a las sustancias químicas, el “Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Sustancias químicas”, sistema que en Colombia se convierte en un requisito legal.

En Colombia el Decreto 1496 de 2018 adopta este sistema y dicta todas las disposiciones en materia de seguridad, buscando la prevención de cualquier daño durante la producción, manejo y almacenamiento de sustancias químicas mediante la adopción de medidas como el etiquetado para la clasificación y comunicación de los peligros; aunque dicho decreto no establece en su

contenido una fecha específica de implementación, si establece la obligatoriedad en su cumplimiento, para lo cual las empresas deben iniciar su proceso de implementación.

A través del presente documento se pretende orientar a la Compañía MASSY ENERGY en su proceso de implementación del Sistema Globalmente Armonizado para todas las sustancias químicas objeto de uso y almacenamiento.

1.1 Formulación del Problema

¿Qué estrategia debe implementar la empresa MASSY ENERGY para su proceso de migración al Sistema Globalmente Armonizado?

1.2 Sistematización del Problema

- ¿Por qué se hace necesario la migración al nuevo sistema de identificación de sustancias químicas denominado Sistema Globalmente Armonizado?
- ¿Qué tipo de actividades realiza la empresa MASSY ENERGY en la cual se encuentre exposición a Sustancias Químicas?
- ¿Cuáles son los aspectos que involucran la migración al nuevo sistema de identificación de sustancias químicas?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Proponer una estrategia que permita a la Compañía MASSY ENERGY asegurar la salud y seguridad de sus trabajadores y dar cumplimiento al requisito legal establecido para la implementación del Sistema Globalmente Armonizado.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar diagnóstico mediante la recolección de información de la compañía que permita identificar aspectos claves en el manejo de sustancias químicas durante los procesos de almacenamiento y uso de sustancias.
- Generar la estandarización de los procesos de manejo de sustancias químicas para la organización.
- Establecer estrategia que permita asegurar el manejo de sustancias químicas dentro del marco establecido por la legislación actual aplicando el Sistema Globalmente Armonizado.

3. Marcos Referenciales

3.1 Estado del Arte

La Gestión del Riesgo Ocupacional, es fundamental para el desarrollo de un país, un sector económico, empresas y trabajadores; la intervención con enfoque en prevención, iniciando por el proceso de identificación de peligro, evaluación de riesgos y establecimiento de controles permite minimizar tanto la exposición como los efectos negativos. Una preocupación histórica a nivel mundial ha centrado sus investigaciones y publicaciones en abordar la gestión del riesgo químico como una necesidad, abordando la normatividad como el mejor mecanismo que permite implementar las medidas necesarias para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales por la exposición a sustancias químicas.

3.1.1. Investigaciones Internacionales

La inmersión realizada para la creación del Estado del Arte se remonta al año 1992, en la Cumbre de Río, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD); en dicha cumbre se fijó la premisa de que los sistemas existentes deberían armonizarse en un único sistema globalmente armonizado, que incluyera la clasificación, el etiquetado y las fichas de datos de los productos químicos; Las principales organizaciones que promovieron este ejercicio fueron la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), y el Subcomité de Expertos de Transporte de Mercancías Peligrosas (SCTMP-ONU) del Consejo económico y Social. En el año 2001 se presentaron los primeros avances al Sub Comité de Expertos del

Sistema Globalmente Armonizado (SCESGA-ONU), y es este último organismo quien se encarga de la actualización del SGA, al igual que de promover su aplicación, proporcionando directrices y garantizando su estabilidad. La primera versión del SGA fue aprobada por dicho comité en diciembre de 2002 y su primera edición se realizó en 2003; desde esa fecha se ha actualizado cada dos años de acuerdo con las necesidades y experiencias surgidas.

Gestión del riesgo ambiental en almacenamiento y comercialización de productos químicos. Artículo de España. (Cañón Rodríguez, D.M) 2017.

El Sistema Globalmente Armonizado se masifica a nivel mundial, en España por ejemplo es a través del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, que se regula cómo clasificar, etiquetar y envasar, las sustancias y mezclas químicas, acogiendo el "Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de Productos Químicos" (SGA).

La Organización Mundial de la Salud "OMS", preocupada por brindar una mayor orientación hacia la evaluación de los riesgos que los peligros químicos representan al ser humano, publica en el año 2018 la "Herramienta de evaluación de riesgos para la salud humana de la OMS: peligros químicos"; el enfoque de esta herramienta permite realizar una completa identificación de los peligros, evaluar niveles de exposición, de tal forma que permitan evaluar los riesgos y asumir controles eficaces que impidan repercusión en la seguridad y salud de los usuarios; es importante mencionar que dicha herramienta se desarrolló para todos los intervinientes de la cadena entre ellos legisladores, industria, y toda la cadena de responsables en la toma de decisiones en la gestión de este tipo de riesgos.

Otra publicación que representa gran relevancia es el llamado "Libro Naranja", publicado por las Naciones Unidas, esta publicación presenta las "Recomendaciones para el Transporte de

Mercancías Peligrosas – Reglamentación Modelo, desarrolladas por el Comité de Expertos en Transporte de Mercaderías Peligrosas, del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, la primera edición fue publicada en 1956, realizándose revisiones periódicas, actualmente se encuentra en la revisión No. 19, publicada en el 2015.

Prevención frente al riesgo químico. Artículo de España. (Fernández García, R.) 2019.

En el año 1999 el Comité de Expertos se dividió en dos subcomités; uno especializado en Transporte de Mercaderías Peligrosas y el segundo especializado en Sistema Globalmente Armonizado, lo anterior con el propósito de adaptarse a los cambios que surgen a partir de este sistema. Es importante mencionar que a partir del año 2010 las revisiones al libro naranja, involucran el SGA, con el fin de lograr la integración armónica y coherente de los sistemas de identificación de sustancias. En la actualidad el libro corresponde al “Libro Purpura”.

Las sustancias químicas en México, Perspectiva para un manejo adecuado. Artículo de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México (Mendoza A; IZELEMA A) 2017. La investigación se centra en generar un conocimiento amplio sobre los riesgos derivados de la manipulación de sustancias químicas; alejando la percepción errónea de que éstas no son peligrosas dado que su presencia generalizada en la vida diaria las hacen tomar como inocuas; ésta investigación profundiza en los problemas de salud, daños ambientales derivados del uso inadecuado de sustancias; se toma como base la revisión del estado actual de la información y de la regulación existente en México. Un elemento importante que se aborda es el Ciclo de Vida y hace énfasis en las recomendaciones a implementar para un manejo adecuado de las sustancias químicas. La investigación aborda el tema enmarcándolo dentro del panorama general; el mercado mexicano comercializa una gran diversidad de sustancias conocidas y peligrosas, así como sustancias prácticamente desconocidas; dicho panorama según la investigación genera un

nivel de incertidumbre importante frente a las evidencias encontradas; la investigación propone algunos instrumentos para la gestión adecuada de sustancias químicas entre ellas: Establecer Registro Nacional de Sustancias Químicas; Instaurar el Sistema Globalmente Armonizado; Realizar evaluaciones de riesgo ambiental, evaluaciones de exposición, evaluaciones costo-beneficio; Realizar estudios de línea base y de estado base; Establecer programas de prevención y control eficaz de las emergencias químicas y Buscar alternativas químicas menos tóxicas y alternativas no químicas.

Riesgo Químico Laboral. Elementos para un Diagnostico en España. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, España. (Calera A; Roel J; Casal A, Gadea R; Fernando R), 2005. La publicación realiza una inmersión acerca de las sustancias químicas existentes y en especial en la Unión Europea (UE); denotando que existe un porcentaje significativo (21%) que no cuenta con datos toxicológicos; igualmente la investigación arroja que existen sustancias cancerígenas y alergénicas declaradas; de las cuales no se cuenta con suficiente información científica en relación con la posibilidad de los efectos nocivos sobre el medio ambiente y la salud a medio y largo plazo. La investigación hace referencia a la falta de información y conocimiento sobre las propiedades de las sustancias, hechos que dificultan en gran medida la prevención. La investigación se enfoca en la identificación y diagnóstico de la situación en España, incluyendo elementos como las fuentes de información de uso, exposición y daño, percepción del riesgo y análisis del riesgo químico en las empresas; de tal manera que se propongan acciones que mejoren las condiciones de seguridad e higiene. Entre los principales retos que exponen los investigadores se encuentran; lograr la socialización de la información de forma pública; lograr que empresarios y trabajadores dispongan de información veraz y entendible sobre los riesgos de

las sustancias químicas presentes en los lugares de trabajo; de tal manera que permita la reducción de accidentes laborales, enfermedades laborales e impactos medio ambientales.

La comprensión de los pictogramas de peligro de productos químicos entre trabajadores del sector de limpieza. Barcelona. (Fernández M; Van Der Harr R; Lopez J; Portell M), 2015. Los autores tienen como propósito en su investigación valorar la comprensión de los pictogramas de peligro del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) en trabajadores del sector de la limpieza; investigación realizada a través de encuestas, donde se valoró la comprensibilidad de algunos pictogramas como el de toxicidad e inflamabilidad, arrojaron resultado con porcentaje entre el 94 y 95% de conocimiento y manejo de los mismos; sin embargo en algunas preguntas asociadas a otros pictogramas el resultado fue muy bajo. Se concluye en la investigación que las personas no están familiarizadas con los pictogramas, no recibieron formación en prevención sobre el uso de productos químicos, son inmigrantes y tienen más de 54 años. De lo anterior se concluyó también la importancia de fomentar los procesos de capacitación en especial en aquellos grupos mayor dificultad de comprensión.

3.1.2. Investigaciones Nacionales

Implementación de un sistema de evaluación, identificación y comunicación de los riesgos y controles asociados a las sustancias químicas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, (Castro D, A),2017. El proceso de investigación realizado se basa en el Sistema Globalmente Armonizado para la clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA), estableciendo la implementación en etapas y teniendo como objeto que dicha implementación garantice un sistema de comunicación claro de los peligros y riesgos de cada sustancia para quienes las manipulen.

Propuesta Del Diseño Del Sistema Globalmente Armonizado Para La Empresa

SAGRA SAS. *Universidad ECCI, (Almario M; López N,D; Santiago S,X), 2020.* La propuesta realizada por los autores establece la metodología con la cual se implementaría el sistema globalmente armonizado en la empresa productora SAGRA S.A.S, dicha propuesta se basa en el diagnóstico y recolección de información, basándose en la normatividad nacional e internacional sobre comunicación de los peligros inherentes de las sustancias químicas; la propuesta incluye revisiones de las fichas de seguridad, almacenamiento de sustancias químicas, etiquetado y seguridad en la manipulación de las mismas.

Herramienta integrada de evaluación inicial y consulta de información referente a productos químicos para ser llevada a una aplicación en las empresas. *Universidad ECCI, (Forigua Y; Rodriguez K; Bonilla Juan), 2020.* Los autores mediante el proyecto planteado identifican los requerimientos establecidos por la legislación actual y la obligatoriedad que implica su cumplimiento; mediante la propuesta los autores establecen el diseño y estructura de prototipo que canalice las diferentes necesidades que las empresas requieren atender y dar respuesta a través de la herramienta tecnología integrándolas para consulta tanto de empleadores como empleados.

Estrategia de implementación del SGA en Mantenimiento y Servicios Generales en Envía Colvanes S.A. *Universidad ECCI, (Casallas L; Garzon C; Molina H) 2020.* El proceso logístico investigado por los autores involucra no solamente el transporte de paquetes y mercancías, sino también el uso de sustancias químicas especialmente en el área de mantenimiento de los vehículos, así como también el almacenamiento y transporte de estas comparte de su operación logística. En la investigación se revelan las condiciones actuales en las que opera la empresa Envía Colvanes S.A; identificando los riesgos asociados a la

manipulación de sustancias químicas y proponiendo los controles necesarios para asegurar el cuidado en la salud y seguridad de sus trabajadores, así como también la seguridad en sus operaciones.

El proyecto inicia con el diagnóstico para determinar el estado actual del manejo de sustancias químicas y los controles aplicados, entre ellos la documentación requerida como procedimientos y estándares, así como los procesos de comunicación y formación en cuanto a peligros y en especial al riesgo químico. El proceso de revisión realizado a empresas con características similares a la empresa en estudio, arrojó que en la actualidad se han implementado diversas metodologías que conllevan al establecimiento de controles en los procesos, con el fin de mitigar el riesgo químico por medio de actividades como identificación y conocimiento del riesgo y capacitación de los trabajadores expuestos, todo dentro del marco legal vigente.

Diseño de la planificación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la prevención de accidentes en la empresa Auros Químicos Ltda.

Universidad ECCI, (Ramírez D; Enríquez A; Castro J) 2020. Los autores toman como base el Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0319 del 2019; como guía para la elaboración del Sistema de Gestión; iniciando con la identificación de peligros y evaluación de riesgos propios de las actividades de la empresa; en busca de que se establezcan las medidas que prevengan incidentes dentro de sus actividades. Aunque la empresa en estudio no fabrica sustancias químicas si es principal insumo para las actividades que desarrolla, por tal razón uno de los propósitos es generar el mayor compromiso por parte de la alta dirección como de los trabajadores en general frente a la creación e implementación del sistema, entre las actividades principales planteadas se menciona implementación de procedimientos, programas, formatos; Seguimiento a indicadores de gestión; Periódica identificación de peligros y riesgos y a su vez de requisitos legales

aplicables a la organización; Identificar la señalización requerida de los sitios de almacenamiento de sustancias químicas; Generar procesos de inducción y capacitación, con enfoque preventivo.

3.2 Marco Teórico

El uso de sustancias químicas en la vida es una práctica a nivel mundial. El uso puede ser beneficioso, pero también puede presentar efectos adversos para los seres humanos o el medio ambiente. Por tal razón, es importante que todas las partes interesadas conozcan con claridad información asociada al manejo de sustancias químicas. A continuación, términos importantes, que permiten no solo desarrollar una cultura preventiva a través de la formación sino también orientar en la toma de decisiones.

3.2.1 Generalidades de las Sustancias Químicas.

Una sustancia química es toda materia que posee una composición química definida y cuyos elementos que la componen no pueden separarse por ningún medio físico. Una sustancia química es el resultado de la combinación de elementos químicos y está formada por moléculas, unidades formulares y átomos. Por ejemplo: agua, ozono, azúcar. El concepto de sustancia química se estableció a finales del siglo XVIII con los trabajos del químico Joseph Proust sobre la composición de algunos compuestos químicos puros tales como el carbonato cúprico. Proust dedujo que: "Todas las muestras de un compuesto tienen la misma composición; esto es, todas las muestras tienen las mismas proporciones, por masa, de los elementos presentes en el compuesto." (Alberca, Jhon, 2015)

Las sustancias químicas y sus derivados forman parte de la vida moderna. Su uso no sólo se hace de forma directa, sino también a través de sus productos derivados como por ejemplo solventes, tintas, insecticidas, combustible, gases, aceites entre otros. La composición, la estructura y las propiedades de estas sustancias y productos, además de los cambios que experimentan por los procesos naturales o los de manufactura, son estudiados por las ciencias químicas. Durante el procesamiento, almacenamiento, transporte y uso pueden generarse efectos a la salud y la seguridad de las personas que las usan, el medio ambiente o las instalaciones que los contienen (Anhichiarico, Felix, 2000).

Procesos Químicos por los cuales una sustancia química puede cambiar su estado sin cambiar su composición química. Los tres estados más estudiados y comunes en la tierra son sólido, líquido y gaseoso; no obstante, el estado de agregación más común en nuestro universo es el plasma, material del que están compuestas las estrellas (si descartamos la materia oscura).

A continuación, se describen los diferentes cambios de estado o transformaciones de fase de la materia:

- **Fusión:** Es el paso de un sólido al estado líquido por medio de la energía térmica; durante este proceso isotérmico hay un punto en que la temperatura permanece constante. El punto de fusión es la temperatura a la cual el sólido se funde, por lo que su valor es particular para cada sustancia. Cuando dichas moléculas se moverán en una forma independiente, transformándose en un líquido.
- **Solidificación:** Es la transformación de un líquido a sólido por medio del enfriamiento; el proceso es exotérmico. El punto de solidificación o de congelación es la temperatura a la cual el

líquido se solidifica y permanece constante durante el cambio, y coincide con el punto de fusión si se realiza de forma lenta (reversible); su valor es también específico.

- **Ebullición:** Es el proceso físico en el que un líquido pasa a estado gaseoso. Se realiza cuando la temperatura de la totalidad del líquido iguala al punto de ebullición del líquido a esa presión. Si se continúa calentando el líquido, éste absorbe el calor, pero sin aumentar la temperatura: el calor se emplea en la conversión del agua en estado líquido en agua en estado gaseoso, hasta que la totalidad de la masa pasa al estado gaseoso. En ese momento es posible aumentar la temperatura del gas. La evaporación es rara pero importante e indispensable en la vida cuando se trata del agua, que se transforma en nube y vuelve en forma de lluvia, nieve, niebla o rocío. Cuando existe un espacio libre encima de un líquido caliente, una parte de sus moléculas está en forma gaseosa, al equilibrarse, la cantidad de materia gaseosa define la presión de vapor saturante, la cual no depende de la temperatura.
- **Condensación:** Cambio de estado de la materia que se encuentra en forma gaseosa a forma líquida. Es el proceso inverso a la vaporización. Si se produce un paso de estado gaseoso a estado sólido de manera directa, el proceso es llamado sublimación inversa. Si se produce un paso del estado líquido a sólido se denomina solidificación.
- **Sublimación:** es el proceso que consiste en el cambio de estado de la materia sólida al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido. Al proceso inverso se le denomina cristalización inversa; es decir, el paso directo del estado gaseoso al estado sólido. Un ejemplo clásico de sustancia capaz de sublimarse es el Hielo Seco.

En todas las transformaciones de fase de las sustancias, éstas no se transforman en otras sustancias ni se modifican sus propiedades, solo cambia su estado físico. Las diferentes

transformaciones de fase de la materia, en este caso las del agua, son necesarias y provechosas para la vida y el sustento del hombre cuando se desarrollan normalmente.

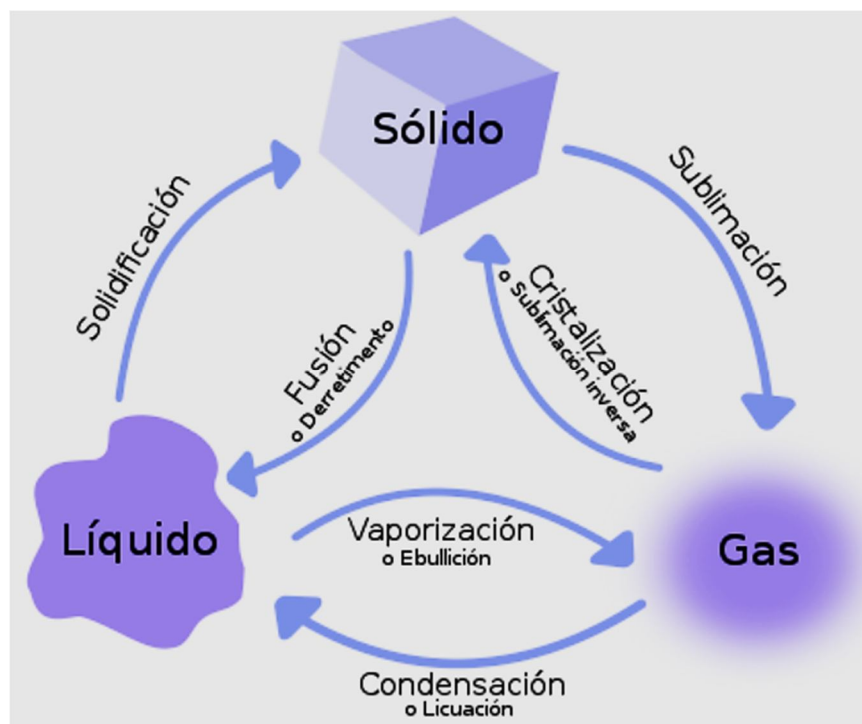


Figura 1. Cambios de Estado
(Fuente https://www.ecured.cu/Cambio_de_estado)

Características de las sustancias químicas peligrosas (Bernabé Espinosa, Liliana (2014).

Inflamabilidad: Medida de la facilidad que presenta un gas, líquido o sólido para encenderse y de la rapidez con que, una vez encendido, se diseminarán sus llamas. Cuanto más rápida sea la ignición, más inflamable será el material. Los líquidos inflamables no lo son por sí mismos, sino que lo son debido a que su vapor es combustible. Hay dos propiedades físicas de los materiales que indican su inflamabilidad: el punto de inflamación y la volatilidad.

- **Corrosividad:** las sustancias químicas corrosivas pueden quemar, irritar o destruir los tejidos vivos y material inorgánico. Cuando se inhala o ingiere una sustancia corrosiva, se ven afectados los tejidos del pulmón y estómago.

- **Gases corrosivos:** causan daño en el cuerpo debido al contacto con la piel y por inhalación.
- **Líquidos corrosivos:** se utilizan frecuentemente en el laboratorio y son, en gran medida, causa de lesiones corporales externas.
- **Sólidos corrosivos:** producen lesiones retardadas. Debido a que los sólidos se disuelven fácilmente en la humedad de la piel y del aparato respiratorio, los efectos de los sólidos corrosivos dependen en gran medida de la duración del contacto.
- **Reactividad:** es la capacidad de las sustancias para por sí mismas detonar, tener una descomposición explosiva o producir un rápido y violento cambio químico.
- **Toxicidad:** Se define como la capacidad de una sustancia para producir daños en los tejidos vivos, lesiones, enfermedad grave o en casos extremos la muerte, cuando se ingiere, inhala o se absorbe a través de la piel.
- **Explosividad:** capacidad de las sustancias químicas que provocan una liberación instantánea de presión, gas y calor, ocasionado por un choque repentino, presión o alta temperatura.

Tipos de Sustancia Químicas

Sustancias simples. Sustancias que se componen de uno o más átomos del mismo elemento químico. Su composición atómica puede cambiar en cuanto a la cantidad de átomos, pero no en cuanto al tipo de elemento. Por ejemplo: el ozono (O₃), cuya molécula está formada por tres átomos de oxígeno.

Sustancias compuestas o compuestos. Sustancias que están compuestas por dos o más elementos diferentes. Se forman a través de reacciones químicas. Todos los elementos de la tabla

periódica pueden combinarse para formar sustancias compuestas y estos no pueden ser separados por procesos físicos. Por ejemplo: el agua (H_2O), cuya molécula está formada por hidrógeno y oxígeno. Existen compuestos orgánicos e inorgánicos.

Tipos de Compuestos

Compuestos orgánicos. Sustancias compuestas fundamentalmente por átomos de carbono. Existen en todos los seres vivos y en algunos no vivos. Pueden convertirse en inorgánicas mediante determinadas reacciones químicas. Por ejemplo: *la celulosa* ($[C_6H_{10}O_5]_n$).

Compuestos inorgánicos. Sustancias que no contienen carbono o que el carbono no es su componente principal. Entre ellas se encuentra cualquier sustancia sin vida. Por ejemplo: *el bicarbonato de sodio* ($NaHCO_3$). Algunos elementos inorgánicos pueden convertirse en orgánicos.

Sustancias Químicas Peligrosas. Son aquellas sustancias que, por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas presentan la posibilidad de riesgos a la salud, de inflamabilidad, de reactividad o peligros especiales, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños materiales a las instalaciones, a continuación se realiza una descripción de los riesgos asociado

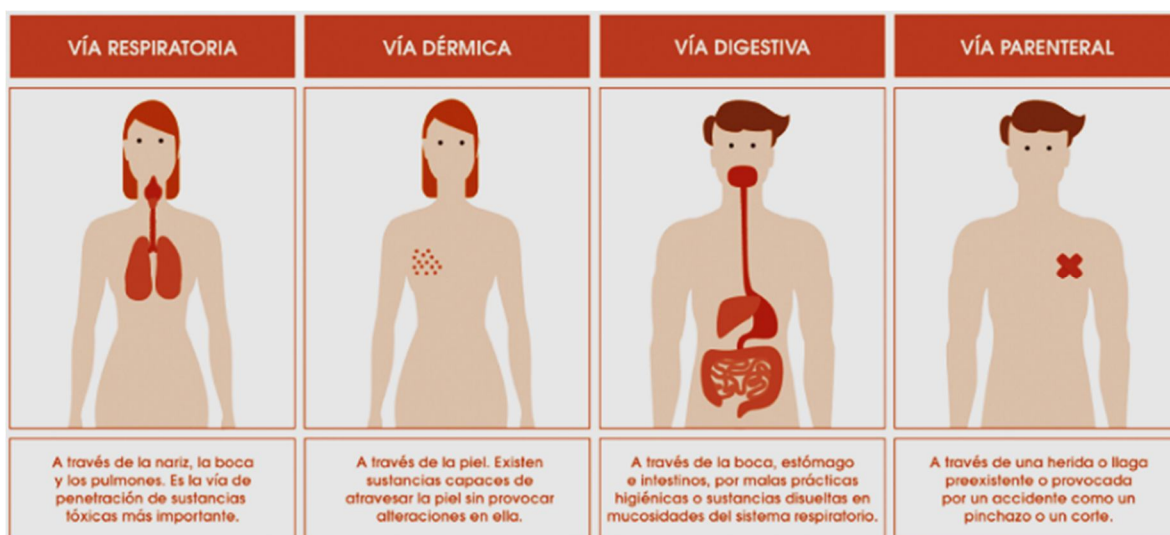
- **Riesgos para la Salud:** al causar efectos agudos inmediatos o efectos crónicos en la salud de las personas o seres vivientes expuestos.

- Riesgos por las propiedades fisicoquímicas: al ocasionar incendios, explosiones o descomposiciones violentas en presencia de calor, oxígeno, agua y otros factores externos.

Vías de Ingreso al Organismo Humano. (*Bernabé Espinosa, Liliana (2014)*). Las sustancias químicas pueden ser absorbidas por el organismo humano por las siguientes vías:

- **Vía respiratoria:** Es la principal vía de ingreso al organismo. Por esta vía los químicos ingresan en forma de material particulado, vapores, neblinas y gases. Dependiendo de sus propiedades físicas y químicas estas sustancias podrán causar irritación en el sistema respiratorio, asfixia, fibrosis pulmonar o pasar a través de los alvéolos pulmonares al torrente sanguíneo y causar lesiones en otros órganos, sistemas, producir intoxicaciones y hasta la muerte. Ejemplos: humos de combustión, neblinas de pintura, amoníaco gaseoso, entre otros.
- **Vía dérmica:** Las sustancias químicas pueden absorberse a través de la piel e ingresar al organismo, produciendo efectos tanto locales como sistémicos (en sitios alejados del lugar en el cual se tiene el contacto). Estos efectos pueden abarcar desde irritación local hasta sensibilización de la persona a determinada sustancia y la muerte. Ejemplo: manipulación de solventes o ácidos sin protección, manipulación de soda cáustica, contacto permanente con plaguicidas, entre otros.
- **Vía digestiva:** En el ambiente laboral, la ingestión generalmente es la vía menos importante aparentemente, pero en algunos casos, sin embargo, puede ocurrir la ingestión por ausencia de medidas de higiene de las personas al comer o fumar en los sitios de trabajo. Ejemplo: ingestión accidental de sustancias químicas por reembasado en recipientes de bebidas o alimentos comunes.

- Vía Dérmica (Absorción por la piel)** Las sustancias químicas, pueden absorberse a través de la piel e ingresar al organismo, dependiendo de sus características fisicoquímicas, y pueden llegar a producir efectos tanto locales como sistémicos (en sitios alejados del lugar en el cual se tiene el contacto). Estos efectos pueden abarcar desde irritación local hasta sensibilización de la persona a determinada sustancia y la muerte. Ejemplo: manipulación de solventes o ácidos sin protección, manipulación de soda cáustica.



*Figura 2 Vías de Ingreso al Organismo de las Sustancias Químicas
(Fuente: MC Mutual)*

Acción Fisiológica de las Sustancias Químicas. El efecto potencial o perjudicial inherente en toda sustancia química se presenta cuando esa sustancia se pone en contacto y el potencial aumenta con la exposición. Todos los productos químicos mostrarán algún efecto tóxico si se absorben en dosis suficientemente grandes. Sin embargo, en algunos casos, así sea en pequeñas dosis pueden producir efectos letales para la salud, por ejemplo, el cianuro. La potencia tóxica se define, entonces, por la cantidad de sustancia o dosis que se requiere para producir una respuesta específica en el agente que se expone.

Los efectos de las sustancias químicas en los trabajadores pueden ser:

- **Agudos:** Son alteraciones de la salud que se desarrollan inmediatamente o en corto tiempo después de una exposición; por ejemplo: una quemadura con ácido nítrico o soda caustica.
- **Crónicos:** Aparece meses o años después de una exposición; por ejemplo: la enfermedad de origen profesional conocida como asbestosis producida por exposición prolongada a asbesto.

Límites Permisibles de Exposición (TLV'S), Para Sustancias Químicas y Agentes.

Anhichiarico, Felix, 2000).

Físicos en el Ambiente de Trabajo Criterios de Valoración del Riesgo Ocupacional.

Los valores límite permiten establecer criterios para tomar decisiones sobre el uso de determinadas sustancias, un nivel de concentración lo suficientemente bajo como para prevenir efectos nocivos para la salud. Se pueden diferenciar valores límite ambientales y biológicos.

La ACGIH es una asociación dedicada al desarrollo de los aspectos técnicos y administrativos de la protección de la salud de los trabajadores. Anualmente publica una relación de valores límites permisibles en los ambientes laborales para sustancias químicas, agentes físicos e índices biológicos de exposición; denominado « Documentation of TLV's and BEI's» donde se divulga la información y referencias en que se han basado para proponer dichos valores. Los TLV's son límites recomendables y no una frontera entre condiciones seguras y peligrosas. Se han establecido exclusivamente para la práctica de la higiene industrial, y la ACGIH indica que no pueden ser usados para:

- Estimar el potencial tóxico de exposiciones continuas e ininterrumpidas u otros períodos de trabajo prolongado.
- La existencia o inexistencia de una enfermedad o un estado físico. •Ser adoptados por países cuyas condiciones de trabajo difieran de los existentes en USA.

Los TLV's hacen referencia a concentraciones de sustancias en el aire por debajo de las cuales la mayoría de los trabajadores pueden exponerse sin sufrir efectos adversos para la salud. Sin embargo, admite que, dada la susceptibilidad individual, un porcentaje de trabajadores puede experimentar molestias o puede verse afectado a concentraciones iguales o menores a las planteadas en los límites permisibles. Debido a la variedad de efectos que las sustancias químicas pueden provocar en las personas expuestas, la ACGHI ha propuesto los siguientes criterios para valorar el riesgo, que son los más conocidos y aplicados mundialmente:

TLV - TWA (Thresholds Limit Value - Time Weighted Average). Valor límite umbral o Media Ponderada en el Tiempo: es la concentración media ponderada en el tiempo a que puede estar sometida una persona normal durante 8 horas al día y 40 horas a la semana, día tras día, sin sufrir efectos adversos. Los TLV- TWA es el valor más característico al que se hace referencia cuando se citan los criterios de valoración de un agente de riesgo y se utilizan para todo tipo de contaminantes.

TLV - STEL (Thresholds Limit Value - Short Term Exposure Limit). Valor Límite Umbral -Límite de Exposición de Corta Duración: es la concentración máxima a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un período continuo de hasta 15 minutos sin sufrir trastornos irreversibles o intolerables. La exposición a esta concentración está limitada a 4 por día, espaciadas al menos en 1 hora, sin rebasar en ningún caso el TLV-TWA diario; es un complemento del TWA.

TLV - TECHO (Thresholds Limit Value - Ceiling). Valor Límite Umbral - Techo: es la concentración límite que no se debe sobrepasar en ningún momento de la exposición durante la jornada laboral. Para su valoración admite muestreos de 15 minutos, excepto para aquellas sustancias que pueden causar irritación inmediata con exposiciones cortas. Son valores “Muy Seguros” desde el punto de vista preventivo, pero técnicamente difíciles de cumplir.

Los valores límites permisibles TLV's publicados por la ACGIH son ampliamente aceptados por la Occupational Safety and Health Administración (OSHA) como valores de exposición permisible, ya que son una marca registrada. Los valores TLV emitidos por la ACGIH de los Estados Unidos fueron adoptados en Colombia según la Resolución 2400 de 1979, expedida por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. También es importante resaltar que el ingreso de las sustancias químicas a través de la piel, mucosas y ojos es una contribución importante en la exposición total de los trabajadores. Muchas sustancias (solventes principalmente) tienen en la normativa de ACGIH la anotación Piel (Skin) para indicar este efecto sumatorio en la intoxicación crónica ocupacional Anhichiarico, Felix, 2000).

Existen, desde el punto de vista de la relación dosis - respuesta, otros parámetros para catalogar las sustancias con base en lo que se denomina Dosis Letal 50 (DL50), la cual corresponde a la cantidad de una determinada sustancia tóxica que causa la muerte al 50% de los animales de experimentación a los que se inyecta o alimenta, y la Concentración Letal por Inhalación CL50 la cual se interpreta en forma similar a la DL50. De esta forma el Decreto 1843 de 1991 del Ministerio de Salud de Colombia, establece las siguientes categorías toxicológicas:

CATEGORIA I: Extremadamente Tóxicos

CATEGORIA II: Altamente Tóxicos

CATEGORIA III: Medianamente Tóxicos

CATEGORIA IV: Ligeramente Tóxicos

Control de Riesgo Químico – Estrategias de Prevención. Los métodos básicos para controlar los factores de riesgo se rigen por el orden de control en la FUENTE, en el MEDIO y en el TRABAJADOR. A continuación, se mencionan algunos mecanismos de control que pueden ser implementado por las empresas. Guerra, M. (2016).

- **Sustitución de la sustancia** química muy tóxica o peligrosa por otra menos nociva.
Ejemplo: preferir un solvente menos tóxico e inflamable.
- **Cambios en el proceso** para reducir o eliminar el contacto del trabajador con la sustancia química. Ejemplo: reducir el material peligroso al mínimo necesario.
- **Trabajar a temperaturas o presiones más bajas** para que haya menos evaporación o escapes.
- **Aislamiento del proceso** para reducir el número de personas expuestas al riesgo químico. Por ejemplo, diques de contención alrededor de tanques de almacenamiento de sustancias químicas.
- **Humidificación del área** para reducir la existencia de material particulado como polvos, operaciones de molienda, trituración, transporte de materiales, etc.
- **Ventilación general** con aire limpio para generar atmosferas libres de contaminantes tóxicos; esto se logra instalando ventiladores de entrada y salida para mover el aire ambiente.

- **Ventilación local extractiva** en el área de generación y dispersión del contaminante.
Ejemplo: campanas de extracción cerca de las fuentes generadoras de polvos, gases, etc.
- **Orden y limpieza.** Saneamiento básico ambiental. Ejemplo: Instalar dique de contención o usar materiales absorbentes, para coleccionar derrames. Instalar agua para lavado. Tener un programa semanal de orden y limpieza.
- **Métodos de control especiales:** control de turnos, reducción del tiempo de exposición, uso de dosímetros químicos, muestreos continuos.
- **Control de la Electricidad Estática:** En la industria química, los procesos de fabricación de pinturas y en general donde se manipulen solventes y monómeros inflamables, las descargas de electricidad estática representan un peligro potencial alto. Si una gran carga eléctrica estática se pone en contacto o se aproxima a algo conectado a tierra o de una carga menor, esta tierra brindará una ruta de escape y al pasar a través de ella se puede producir una chispa que bajo ciertas condiciones puede causar un incendio o una explosión.
- **Sistemas de vigilancia epidemiológica de los factores de riesgo químico** y sus consecuencias, cuyo propósito es utilizar la información que se obtiene del monitoreo biológico y ambiental, para orientar la toma de decisiones en materia de prevención.
- **Planes de capacitación,** que permitan adquirir conocimientos y fortalecer la conciencia de autocuidado en los trabajadores.
- **Suministro de Elementos de Protección Personal (EPP),** como última medida de control, que permite minimizar la consecuencia ante la exposición al peligro.

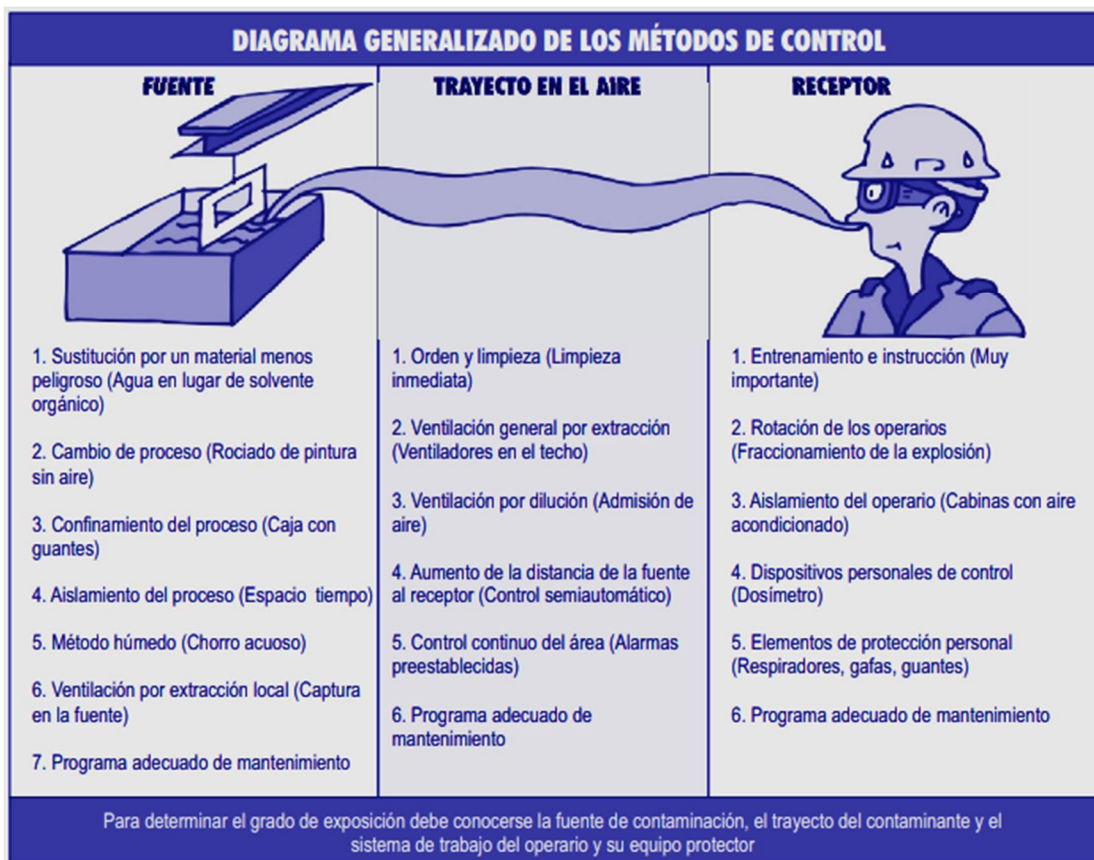


Figura 3 Diagrama Métodos de Control
(Fuente: SURATEP, 2000)

Aspectos Básicos para el Manejo de Sustancias Químicas

Identificación del Producto y sus Peligros. Todas las personas que tengan relación directa o indirecta con productos químicos deben tener acceso a la información de seguridad, por tal razón es importante contar con información que indiquen las precauciones para el manejo seguro de todos los productos utilizados en las diferentes actividades. Antes de iniciar una tarea es necesario saber con exactitud a qué tipo de sustancia se está exponiendo un trabajador. A continuación se mencionan las principales fuentes:

- Etiquetas o membretes para recipientes o envases: Indican el nombre del producto, su estado físico y su concentración. Es importante que las etiquetas provean información sobre los peligros que ofrece la sustancia, bien sean físicos (como el de incendio y

explosión) o peligros para la salud de los trabajadores o usuarios, al igual que las medidas de primeros auxilios para casos de emergencia.

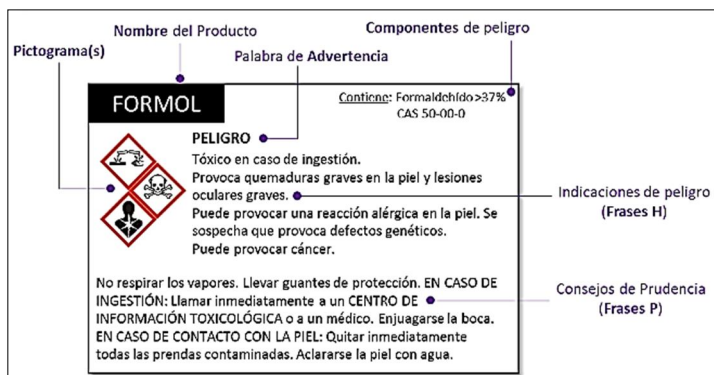


Figura 4 Etiquetas Modelo

Fuente: <https://www.ciquime.org/en/etiquetado-sga.html>

- Pictogramas: Un pictograma de peligro es una imagen adosada a una etiqueta que incluye 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 al medio ambiente.



Figura 5 Pictogramas

Fuente: <https://www.ejemplos.cc/pictogramas/>

- Números de identificación de las Naciones Unidas (UN): Corresponde a un número de identificación designado por la Organización de las Naciones Unidas para cada sustancia química comercial. Este número, relacionado internacionalmente en las “Guías de Respuesta para Casos de Emergencia” tiene por objeto facilitar la identificación y el

manejo de nombres según el idioma de cada país, lo cual es de gran utilidad para que el personal de barcos, camiones y bodegas de terminales marítimos y terrestres, además de los cuerpos de bomberos y de socorro de cada ciudad, puedan identificar el producto o productos y tomar las acciones de emergencia adecuadas.



Figura 6 Numero de las Naciones Unidas

Fuente: <https://estrucplan.com.ar/normativa-de-seguridad-industrial-identificacion-de-sustancias-peligrosas-para-su-transporte/>

- El Diamante Tricolor del Sistema NFPA: La Nacional Fire Protection Asociación de los EE. UU. (NFPA) ha establecido unos diagramas en forma de diamante para cada producto químico, través de los cuales se puede obtener una información general y rápida sobre los riesgos inherentes a una sustancia en particular y el nivel de severidad que presenta bajo condiciones de emergencia, tales como escapes, derrames o incendios. El sistema NFPA ha sido adoptado en los EE. UU. y en muchos otros países como complemento de los otros sistemas de identificación e información, especialmente para recipientes como tanques estacionarios y carrotanques.



Figura 7 Rombo NFPA

Fuente: <http://www.wtap.com.mx/detalle.php?detalle=116>

- Las Fichas de Datos de Seguridad de Materiales: Contienen información detallada sobre las propiedades físicas y químicas de las sustancias, permiten conocer los riesgos potenciales para la salud y la seguridad y describen la forma de responder efectivamente en casos de situaciones de exposición normal o de emergencia. Las Fichas de Datos de Seguridad del Material contienen información útil y deben estar al alcance de todos los trabajadores, usuarios y transportadores, por lo que es importante que estas personas aprendan a interpretar y aplicar sus datos, para convertirlas en herramientas efectivas en la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de origen químico.

FDS

SECCIÓN 1. Identificación del producto

1.1. Identificación del producto

1.2. Identificación de la compañía

SECCIÓN 2. Identificación del peligro o peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o mezcla

2.2. Elementos de la etiqueta






Figura 8 Ficha de Datos de Seguridad Modelo

Fuente: <https://ar.lisam.com/es-ar/documentos-de-seguridad/fichas-de-datos-de-seguridad-fds/>

- **Matriz de Compatibilidad:** El almacenamiento de productos químicos, debe realizarse teniendo en cuenta la clasificación establecida por las Naciones Unidas, la cual divide los productos peligrosos (peligros físicos) en nueve grandes grupos llamados “Clases”, identificadas con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra el peligro. La matriz de compatibilidad es una guía de almacenamiento químico mixto, debe estar publicada en los diferentes puntos donde se almacenen estos productos, de forma que sea de fácil consulta y aplicabilidad para el personal. Cada sustancia clasificada como peligrosa, se identifica por medio de su FDS, y así mismo se aplican las restricciones para el almacenamiento definidas por tres colores, los cuales se describen a continuación (UNGRD, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2014).

Verde: Se pueden almacenar juntos.

Amarillo: Precaución posibles restricciones.

Rojo: Se requiere almacenar por separado

| Clase | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | X |
| | 4 | X | X | X | 2 | 2 | 2 | X | 2 | 2 | X | 4 | 2 | 1 | X |
| | 2 | X | X | X | 1 | 1 | 1 | X | X | 1 | X | 2 | 1 | X | X |
| | 2 | X | X | X | 2 | X | 2 | X | X | 2 | X | 2 | 1 | X | X |
| | 4 | 2 | 1 | 2 | X | X | 2 | 1 | 2 | 2 | X | 3 | 2 | X | X |
| | 4 | 2 | 1 | X | X | X | 1 | X | 1 | 2 | X | 3 | 2 | 1 | X |
| | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | X | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | X |
| | 4 | X | X | X | 1 | X | 1 | X | 2 | 2 | X | 2 | 2 | 1 | X |
| | 4 | 2 | X | X | 2 | 1 | 2 | 2 | X | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | X |
| | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | X | 1 | 3 | 2 | 2 | X |
| | 2 | X | X | X | X | X | 1 | X | 1 | 1 | X | 1 | X | X | X |
| | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | X | 3 | 3 | X |
| | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | X | 3 | X | 2 | X |
| | 4 | 1 | X | X | X | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | X | 3 | 2 | X | X |
| | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Figura 9 Matriz de Compatibilidad
Fuente: ARL SURA

3.2.2 Principios básicos del Sistema Globalmente Armonizado (SGA)

El SGA pueden considerarse como un conjunto de elementos que sirven como base para las reglamentaciones nacionales y tienen por objeto asegurar el uso adecuado de las sustancias químicas, este sistema establece (ASEPEYO, 2014):

- Criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas de acuerdo con sus propiedades peligrosas para el medio ambiente y la salud.
- Criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas de acuerdo con sus propiedades peligrosas para los bienes inmuebles (peligros físicos).

- Elementos armonizados de comunicación de peligros, con requisitos sobre etiquetas y hojas de datos de seguridad.

El Sistema Globalmente Armonizado busca suministrar información relacionada con los efectos que puedan ocasionarse por el uso de los productos químicos. Dado que en el ámbito local hay diversas regulaciones y criterios de clasificación, y cada una de ellas obliga a colocar esta información en sus etiquetas y Hojas de seguridad, habrá tantas formas de etiquetar como regulaciones haya. Pero las necesidades del comercio internacional exigen un lenguaje más uniforme y coherente; por eso, la organización de las Naciones Unidas, a través de un grupo de trabajo auspiciado por OIT, ofrece la alternativa de armonizar la manera de etiquetar los productos químicos en el ámbito global.

Es importante recordar que el principal objetivo del SGA es establecer una base común y coherente para la clasificación y comunicación de peligros químicos, que provea elementos relevantes para el transportador, el consumidor, el trabajador, el socorrista y para la protección ambiental. Por tanto, el sistema incluye criterios de clasificación para todas las sustancias químicas y sus mezclas, señalando claramente los peligros físicos, a la salud y al ambiente, considerando no solo los elementos propios de la comunicación sino también el medio para comunicarlos como son las etiquetas y las hojas de seguridad. Casas P,A; Pinzón A,M; (2018)

Todas las sustancias químicas, bajo condiciones específicas de temperatura, presión y concentración conllevan algún peligro a las personas, a las instalaciones físicas o al medio ambiente. A demás, existe un gran número sustancias que no requieren de condiciones extremas para ocasionar lesiones (Leon Alarcon, 2012).

La clasificación es el inicio en la comunicación de peligros. Es importante identificar el peligro de una sustancia o mezcla asignándole una clase de peligro mediante criterios definidos.

Clasifica las sustancias químicas de acuerdo con la clase de peligro en 16 clases de peligros físicos, 10 clases de peligros para la salud humana y 2 clases de peligros ambientales

Peligros Físicos






| | | | | |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> Gases comburentes (categoría 1) Líquidos comburentes (categorías 1 al 3) Sólidos comburentes (categorías 1 al 3) | <ul style="list-style-type: none"> Gases inflamables (categoría 1) Aerosoles (categorías 1 y 2) Líquidos inflamables (categorías 1 al 3) Sólidos inflamables (categorías 1 y 2) Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (tipos B al F) Líquidos pirofóricos (categoría 1) Sólidos pirofóricos (categoría 1) Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo (categorías 1 y 2) Sustancias y mezclas que en contacto con el agua desprenden gases inflamables (categorías 1 al 3) Peróxidos orgánicos (tipos B al F) | <ul style="list-style-type: none"> Explosivos (inestable y divisiones 1.1 al 1.4) Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (tipo A y B) Peróxidos orgánicos (tipo A y B) | <ul style="list-style-type: none"> Gases a presión (comprimido, licuado, licuado refrigerado y disuelto) | <ul style="list-style-type: none"> Sustancias y mezclas corrosivas para los metales |

Figura 10 Peligros Físicos Pictogramas de Seguridad
Fuente: Guía de Apoyo al Libro Morado, Ginebra 2010

Peligros para la Salud Humana





| | | | |
|---|---|--|--|
|  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> Toxicidad aguda por ingestión (categorías 1 al 3) Toxicidad aguda por vía cutánea (categoría 4) Toxicidad aguda por inhalación (categoría 1 al 3) | <ul style="list-style-type: none"> Corrosión/ Irritación cutánea (categoría 1) Lesiones oculares graves / Irritación ocular (categoría 1) | <ul style="list-style-type: none"> Sensibilización respiratoria (categorías 1,1A y 1B) Mutagenicidad en células germinales (categorías 1 y 2) Carcinogenicidad (categorías 1 y 2) Toxicidad para la reproducción (categorías 1 y 2) Toxicidad sistémica específica de órganos diana (exposición única) (categorías 1 y 2) Toxicidad sistémica específica de órganos diana (exposiciones repetidas) (categorías 1 y 2) Peligro por aspiración (categorías 1 y 2) | <ul style="list-style-type: none"> Toxicidad aguda por ingestión (categoría 4) Toxicidad aguda por vía cutánea (categoría 4) Toxicidad aguda por inhalación (categoría 4) Corrosión/ Irritación cutánea (categoría 4) Lesiones oculares graves /Irritación ocular (categoría 2) Sensibilización cutánea (categoría 1) Lesiones oculares graves (categoría 2A) Toxicidad específica de órganos diana (exposición única) (categoría 3) |

Figura 11 Peligros Para la Salud Humana Pictogramas de Seguridad
Fuente: Guía de Apoyo al Libro Morado, Ginebra 2010

Peligros Ambientales

| | |
|---|--|
|  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> · Peligro a corto plazo para el medio ambiente acuático (categoría 1) · Peligro a largo plazo para el medio ambiente acuático (categorías 1 y 2) | <ul style="list-style-type: none"> · Peligro para la capa de ozono |

Figura 12 Peligros Ambientales Pictogramas de Seguridad

Elementos de Una Etiqueta del SGA (Ver Figura 13)

1. **Palabra de advertencia** que indica la mayor o menor gravedad del peligro. Dichas palabras son únicamente dos: “PELIGRO” (utilizada para las categorías más graves) o “ATENCIÓN”. Indicaciones de peligro que son frases asignadas a una clase y categoría para describir la índole del peligro y el grado del mismo cuando aplique. Se conocen actualmente como Frases H (Hazard statement).
2. **Símbolos o pictogramas:** Se utilizan para identificar productos peligrosos y normalmente se agrupan por riesgo químico/físico, riesgo para la salud y riesgo para el medio ambiente.
3. **Información del Fabricante:** Debe indicar la dirección, nombre y números telefónicos.
4. **Consejos de prudencia** que son frases que describen las medidas recomendadas que deberían tomarse para minimizar o prevenir los efectos adversos causados por la exposición a un producto de riesgo. Se conocen como frases P (Precautionary statement).
5. **Identificación del producto** que debe corresponder con la identificación de la hoja de seguridad. Debe incluir su identidad química y si es aplicable, la designación oficial para el transporte según la Reglamentación Modelo para el transporte de mercancías peligrosas. La información comercial confidencial puede aparecer como ICC, sin revelar su identidad exacta siempre que cumpla con los requisitos especificados por la autoridad competente.

6. **Nombre del producto o identificadores.** Simplemente identifica el nombre del producto o sustancia química. Se pueden anotar identificadores adicionales a la derecha de la información del fabricante. Lozada,S. (2018)

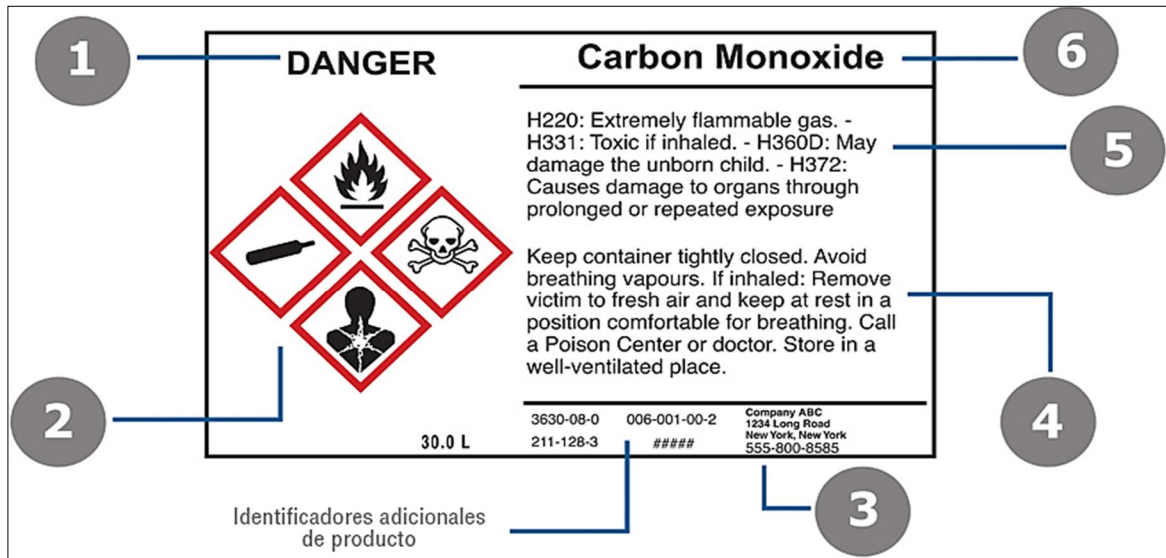


Figura 13 Elementos de la Etiqueta del SGA
Fuente: bradylatinamerica.com/es

3.3 Marco Legal

En Colombia el marco normativo a partir del cual se desarrolla el andamiaje jurídico es la **Constitución Política**, sin embargo, previo a esta, se identifican una serie de requisitos legales que obligan a todas las empresas y entidades a organizar e implementar sistemas de prevención y protección de los trabajadores que utilicen o manipulen productos químicos durante su trabajo.

La evolución histórica que presenta el manejo de sustancias químicas surge a partir de la **Ley 9 de 1979**, la cual reglamenta disposiciones generales sobre los lugares de trabajo, dicha Ley fija especial atención en los agentes químicos y biológicos, estableciendo claramente que todas las empresas en sus lugares de trabajo deben adoptar las medida necesarias para evitar presencia de agentes químicos o biológicos en cantidades que puedan afectar la salud y el bienestar no solo de los trabajadores sino también de la población en general.

La **Resolución 2400 de 1979**, establecen disposiciones sobre los establecimientos de trabajo, permite la aplicar de forma clara las normas generales con las cuales se deben crear espacios aptos para realizar actividades, entre ellas aquellas que signifiquen el uso, almacenamiento de sustancias químicas, por ejemplo en su artículo 176 dicha ley menciona que “todos los establecimientos de trabajo en donde los trabajadores estén expuestos a riesgos físicos, mecánicos, **químicos**, biológicos, etc., los patronos suministrarán los equipos de protección adecuados, según la naturaleza del riesgo, que reúnan condiciones de seguridad y eficiencia para el usuario”.

Mas adelante en 1993 el Congreso de la República de Colombia publicó la **Ley 55** “Por medio de la cual se aprueba el "Convenio 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", dicha ley es muy enfática en establecer que el “acceso a la informacion sobre los productos químicos es una necesidad y un derecho de los trabajadores”, igualmente se hace necesario evaluar las sustancias químicas para determinar su peligrosidad, los proveedores deben suministrar informacion que permita a las empresas establecer programas para la protección de sus trabajadores, proporcionar a los trabajadores informacion y medidas adecuadas de protección, entre otras disposiciones. **La Ley 55 de 1993** menciona claramente en su alcance que utilización de productos químicos abarca la producción, manipulación, almacenamiento, transporte, eliminación y tratamiento de desechos y el mantenimiento, reparación y limpieza de recipientes; igualmente la Ley 55 menciona los sistemas de clasificación, etiquetado y marcado de recipientes, fichas de datos de seguridad, niveles de responsabilidad, controles operativos y recomendaciones; se puede afirmar que esta ley a pesar de ser de años atrás es muy completa.

Con la aparición de la **Ley 100 de 1993**, se genera un avance importante en materia de salud y seguridad para los trabajadores, dicha ley establece la creación de Sistema General de Riesgos Profesionales, como mecanismo para garantizar un medio ambiente laboral sano, promoviendo la prevención de riesgos que generen accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, mediante la adopción de los sistemas de seguridad industrial y la observancia de las normas de salud ocupacional y seguridad social.

Un año más tarde surge el **Decreto Ley 1295 de 1994**, por el cual se determina la Organización y Administración del Sistema General de Riesgos Profesionales, menciona en su artículo 64 las características de las empresas de alto riesgo, incluyendo las que “manejan, procesan o comercializan sustancias químicas altamente tóxicas, cancerígenas, mutagénicas, teratogénicas, explosivos y material radioactivo”; sin embargo ese mismo año aparece el Decreto Ley 1281 de 1994 que reglamenta el derecho a pensión de vejez anticipada en trabajadores que hayan trabajado un mínimo de 500 semanas con sustancias químicas altamente tóxicas.

En el año 2002 se crea el **Decreto 1609**, por el cual se “reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera”; dicho decreto establecer requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizarlos riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente; entre los temas principales de este decreto se puede mencionar las disposiciones para manejar las cargas, rotulado y etiquetado de envases y embalajes, obligaciones de todos los actores que intervienen en la cadena de transporte; medidas preventivas de seguridad, procedimientos y sanciones;

Y finalmente a través del **Decreto 1496 de 2018**, se adopta la sexta edición del SGA, con aplicación a todo el territorio nacional, a personas naturales, jurídicas, públicas o privadas, en actividades económicas que desarrollen extracción, producción, importación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización, y diferentes usos, ya sea en sustancias puras, diluidas o mezclas. Es mediante este Decreto que se busca estandarizar la forma como se identifican las sustancias químicas para de esta manera globalizar el conocimiento y manejo de estas.

4. Marco Metodológico

Conocer las generalidades de una sustancia química, sus efectos a la salud y la seguridad de los trabajadores, al igual que identificar y socializar como se pueden controlar dichos riesgos fomenta la prevención de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales en las empresas.

4.1 Paradigma Positivista:

La investigación positivista asume la existencia de una sola realidad; surge la independencia de quien la estudia y está regida por leyes las cuales permiten explicar, predecir y controlar los fenómenos. En consecuencia, busca una correlación o causa-efecto, donde los investigadores han de mantener una actitud neutral frente a los fenómenos. (Gonzalez, Alfredo, 2003)

El paradigma positivista “realiza el estudio de la realidad social utilizando el marco conceptual, las técnicas de observación y medición, los instrumentos de análisis matemático” (Corbetta, 2007, p. 11)

Teniendo en cuenta lo anterior, la investigación se realizó con base en el paradigma positivista, pues partiendo de la información recolectada se realiza el diagnóstico actual de la

compañía frente al conocimiento e implementación del sistema globalmente armonizado y su correspondencia frente a los requerimientos que establece la legislación colombiana.

La metodología cuantitativa permite a través de técnicas de recolección de datos conocer aspectos de interés sobre la población o asunto en estudio “A Hueso González, M Cascant i Sempere – 2012”. El proyecto actual se fundamenta en el paradigma positivista que pretende mediante datos reales y cuantificables dar a conocer a la empresa MASSY ENERGY su estado actual frente a la implementación del Sistema Globalmente Armonizado, promoviendo la inmersión completa en dicho sistema como parte del fortalecimiento en prevención y cumplimiento de la legislación aplicable.

4.2 Tipo de Estudio

El método descriptivo consiste en realizar una “Descripción narrativa, numérica y/o gráfica, muy detallada y exhaustiva de la realidad que se investiga”. Este método permite disponer de información real tal como se presenta en la observación directa que realiza quien investiga. Se trata de un método cuyo fin es obtener, interpretar y presentar, la información sobre una realidad de acuerdo con criterios establecidos previamente.

El presente proyecto tiene un enfoque cuantitativo descriptivo, fundamentado en la recolección de datos sobre los aspectos generales de la compañía hasta la configuración en el manejo de sustancias químicas, analizarlos y emitir un concepto técnico que permita posteriormente la consolidación de la “Estrategia para la implementación del sistema globalmente armonizado”.

4.3 Metodología

Debido a que la intención es identificar el estado actual de la compañía MASSY ENERGY frente al manejo de sustancias químicas y su implementación del Sistema Globalmente Armonizado, se conviene utilizar los siguientes instrumentos:

4.4 Población

Población es el “conjunto de sujetos en el que queremos estudiar un fenómeno determinado. Puede ser una comunidad, una región”. Hueso González, M Cascant i Sempere – 2012- Pag.2

La población para estudiar corresponde a la compañía MASSY ENERGY LTDA, compañía que presta servicios de Gestión de Inventarios y Administración de Almacenes, esta compañía cuenta actualmente con 7 procesos entre ellos Gestión Financiera y Contable, Talento Humano, Gestión Administrativa, Gestión de Aseguramiento Interno (compuesta por el Área de Seguridad y Salud en el Trabajo y Calidad), Gestión Comercial, Gestión de Abastecimiento (Compras y Contratos) y Gestión Operativa. MASSY ENERGY cuenta con una (1) bodega principal en la Ciudad de Bogota y presta servicios a diferentes clientes.

4.5 Muestra

Para efecto de recolección de datos la información será tomada de la siguiente forma:

| Aspecto | Población | Muestra |
|-------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Procesos | 7 Procesos | 1 Proceso Gestión de Inventarios |
| Ubicaciones | 1 Bodega Principal | 2 Bodega Principal |
| Clientes | 28 Bodegas Clientes | 8 Bodegas Cliente Principal. |
| Personal | Administrativo Contratos | 10 Personas Administrativo Operativo |
| | Operativo Contratos | 10 Operativos Gestión de Inventarios |

Tabla 1 Población y Muestra

Fuente: Empresa - Autor

4.6 Instrumentos – Técnica de Análisis

Con el fin de abordar de forma objetiva y cuantificable el problema de investigación, recogiendo y consolidando los datos, se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Formato Diagnóstico de Procesos: Instrumento que permite identificar los procesos de la compañía en los cuales está inmerso el manejo de sustancias químicas y su responsabilidad sobre dichas sustancias.
- Formato Diagnostico Recursos: Instrumento que permite identificar y valorar las áreas en las cuales actualmente se están almacenando y utilizando las sustancias químicas, identificar el inventario de computadores con sus características de software y hardware en los cuales se realizar la instalación de la herramienta ofimática que consolidara el SGA y usuarios.
- Formato identificación de inventarios. Mediante este instrumento se busca conocer las cantidades actuales con las que cuenta cada proceso de la compañía.

4.7 Fases de la Investigación

“Propuesta para la Implementación del Sistema Globalmente Armonizado en la compañía MASSY ENERGY” está definido en las siguientes etapas:

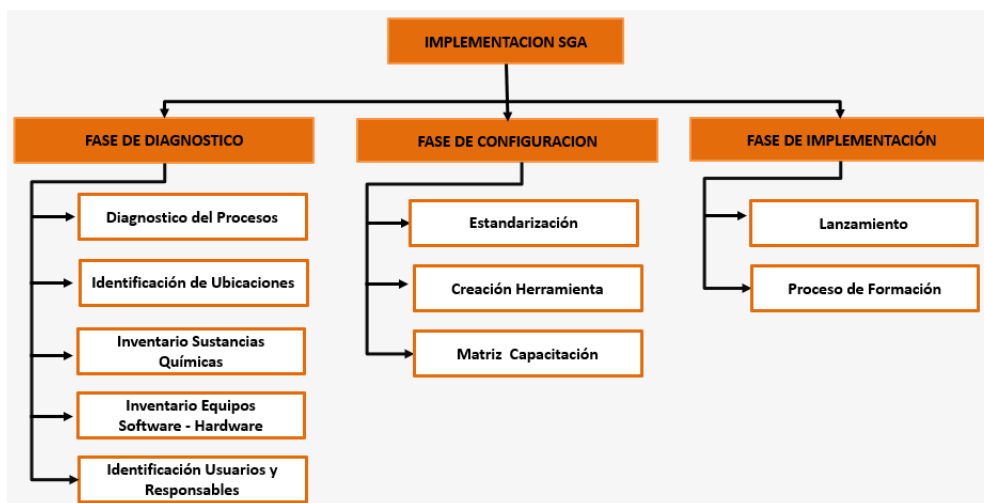


Figura 14 Diagrama de Fases

Fuente: Autora

4.7.1 Fase de Diagnostico

En esta fase previa a la intervención se busca obtener informacion existente en la compañía MASSY ENERGY con el fin de contar comuna visión clara, objetiva y medible sobre los procesos asociados a la compra, almacenamiento, distribución y uso de sustancias químicas. En la fase de diagnóstico se recopilará la siguiente informacion:

| Actividad | Descripción | Responsable |
|--|---|---------------|
| Identificación de los Procesos de la compañía. | Realizar la identificación de todos los procesos en los cuales se encuentre inmerso el manejo de sustancias químicas | Lider Técnico |
| Identificación Ubicación | Identificación y valoración de cada una de las áreas en las cuales se encuentran los materiales peligrosos tales como almacenes, áreas de operación, áreas de distribución, en dicha identificación se determina: Áreas físicas donde se encuentran los productos. Características de cada área física No incluye aquellas áreas de consumo como oficinas, áreas de servicios generales, cafeterías. | Lider Técnico |
| Listado de sustancias | Identificación de los inventarios actuales de sustancias químicas utilizadas en los procesos de almacenamiento, operación cada proceso de la compañía. | Analista HSE |
| Inventario Equipos Software | Listado de computadores con sus características de software y hardware en los cuales se realizar la instalación de la herramienta ofimática que consolidara el SGA | Analista HSE |
| Usuarios | Identificación de principales responsables del almacenamiento y distribución de sustancias químicas. | Analista HSE |
| Líderes y Responsables | Identificación de roles que cumplen la función de implementar y asegurar el cumplimiento en la implementación de procedimientos y prácticas. | Analista HSE |

Tabla 2 Fase de Diagnostico - Actividades

Fuente: Autora

4.7.2 Fase de Configuración

Durante esta fase se determinará la creación de los siguientes elementos:

| Actividad | Descripción | Responsable |
|---|--|-----------------|
| Caracterización de Proceso. | Una vez identificados los procesos actuales de la compañía, se realizará una caracterización que involucre la implementación del SGA para la compañía. | Lider Técnico |
| Creación de Matriz de Materiales Peligrosos | <p>Creación de Matriz que permita consolidar los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inventario de sustancias químicas. 2. Descripción detallada de cada sustancia 3. Parametrización de información para cada sustancia. 4. Fichas de Datos de seguridad. 5. Ficha del SGA para cada sustancia. 6. Asignación de ubicaciones. 7. Asignación de usuarios consultores. 8. Generación de informes. <p>Esta fase incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cargue de la información recopilada. • Procesos de pruebas técnicas para asegurar la confiabilidad de la información. | Lider Técnico |
| Creación de Matriz Capacitación | <p>La matriz de capacitación se realizará a dos principales grupos así:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Líderes y Responsables de HSE. 2. Jefes de Almacén, Auxiliares Almacén y Distribuidores. <p>El contenido varía de acuerdo con el grupo de interés.</p> <p>Manejo Seguro de Sustancias Químicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades Sustancias Químicas • Marco Legal • Factores de Riesgos • Inventario y Almacenamiento • Clasificación – UN • Sistemas de Identificación • Sistema Globalmente Armonizado. | Analista HSE II |

Tabla 3 Fase Configuración – Actividades

Fuente: Autora

4.7.3 Fase de Implementación

Durante esta fase se determinará la creación de los siguientes elementos:

| Actividad | Descripción | Responsable |
|--|--|-----------------|
| Implementación de estrategia de comunicación | Con el respaldo de la Gerencia, Líderes y Responsables de HSE de la empresa se identifican los puntos en los cuales se colocarán los pendones y elementos informativos. | Analista HSE II |
| Procesos de Formación | Implementación de la matriz de entrenamiento, previamente expuesta al cliente, con el fin de establecer fechas, horarios y disponibilidad del personal. La primera fase es teórica, la segunda fase práctica en la cual se realizarán ejercicios con la herramienta ofimática. | Analista HSE II |

Tabla 4 Fase Implementación – Actividades

Fuente: Autora

4.8 Cronograma

Se establece el cronograma del proyecto mediante modelo Gantt como herramienta que permite identificar las fases del proyecto, actividades, responsabilidad y temporalidad.

| CRONOGRAMA PROYECTO IMPLEMENTACION SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------|--------|-----|------|-----|--------|-----|------|-----|--------|-----|------|-----|
| FASE | ACTIVIDAD | RESPONSABLE | ago-21 | | | | sep-21 | | | | oct-21 | | | |
| | | | 1A. | 2A. | 3ER. | 4A. | 1A. | 2A. | 3ER. | 4A. | 1A. | 2A. | 3ER. | 4A. |
| FASE 1 DIAGNOSTICO | Identificación de los procesos de la compañía | Lider Técnico | ■ | | | | | | | | | | | |
| | Identificación de los centros de trabajo | Lider Técnico | | | | | | | | | | | | |
| | Inventarios Sustancias Químicas | Analista HSE | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| | Inventarios de Equipos Software- Hardware | Analista HSE | | ■ | | | | | | | | | | |
| | Identificación de Usuarios Sustancias Químicas | Analista HSE | | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | Identificación Líderes y Responsables del proceso | Analista HSE II | | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| FASE 2 CONFIGURACION | Caracterización de Procesos | Lider Técnico | | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | Creación de Matriz de Materiales Peligros | Lider Técnico | | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | Creación de Matriz Capacitación | Analista HSE II | | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| | Creación de material informativo y de operación. | Analista HSE II | | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| FASE 3 IMPLEMENTACION | Implementación estrategia Comunicación | Analista HSE II | | | | | | | | | | | | |
| | Cargue de Información en herramienta Ofimática | Lider Técnico | | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| | Procesos de Formación a Líderes de proceso | Analista HSE II | | | | | | | ■ | ■ | | | | |
| | Proceso de capacitación Personal General | Analista HSE II | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |

Tabla 5 Cronograma

Fuente: Autora

4.9 Presupuesto (Recursos para el Desarrollo del Proyecto)

Talento Humano

| FUNCIÓN DENTRO DEL PROYECTO | FORMACIÓN ACADÉMICA | SALARIO PROYECTADO MES |
|------------------------------------|--|-------------------------------|
| Lider Técnico | Ingeniero Industrial y /o Químico | 2.500.000 |
| Analista HSE I | Profesional o Tecnólogo en Seguridad y Salud en el Trabajo o Salud Ocupacional | 1.800.000 |
| Analista HSE II | Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo | 1.800.000 |

Tabla 6 Talento Humano - Presupuesto

Fuente: Autora

Descripción de los equipos que se planea adquirir.

| CONCEPTO | JUSTIFICACIÓN | VALOR | TOTAL |
|-----------------|---|--------------|--------------|
| Computadores | 2 computadores para consolidación y análisis de la información. Incluye Licencia de Equipo | 1'800.000 | 3.600.000 |

Tabla 7 Equipos - Presupuesto

Fuente: Autora

Descripción Servicios Requeridos

| CONCEPTO | JUSTIFICACIÓN | VALOR |
|-------------------------------|---|--------------|
| Servicio con Telefónica Móvil | Contar con la disponibilidad de líneas telefónicas para el equipo de proyecto. | 45.000 |
| Servicio de Internet | Contar con la disponibilidad de internet para cada una de las líneas del equipo de trabajo. | 115.000 |

Tabla 8 Servicios Requeridos - Presupuesto

Fuente: Autora

Descripción Gastos de Viaje (Visitas a Bodegas)

| EQUIPO | JUSTIFICACIÓN | VALOR X VISITA DIA |
|---|--|--------------------|
| Gastos por Logistica Visita a las 9 bodegas | Realizar las visitas correspondientes a Diagnostico, implementación y acompañamiento por parte de Lider Técnico y Analista HSE (Incluye Transporte, Alimentación, Alojamiento, gastos varios cada lugar) | 145,000 |

Tabla 9 Gastos Logísticos – Presupuesto

Fuente: Autora

Descripción Presupuesto Total

| PRESUPUESTO TOTAL POR ACTIVIDAD SEGÚN CRONOGRAMA PROYECTO IMPLEMENTACION SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------|-----------------------|----|------------------|-------------------|----------------------|--------|-----|------|--------|-----|-----|--------|-----|-----|-----|------|-----|
| FASE | ACTIVIDAD | RESPONSABLE | COSTOS FIJOS SALARIOS | HH | TOTAL COSTO FIJO | COSTOS INDIRECTOS | TOTAL | ago-21 | | | sep-21 | | | oct-21 | | | | | |
| | | | | | | | | 1A. | 2A. | 3ER. | 4A. | 1A. | 2A. | 3ER. | 4A. | 1A. | 2A. | 3ER. | 4A. |
| FASE 1 DIAGNOSTICO | Identificación de los procesos de la compañía | Lider Técnico | \$ 2.500.000 | 8 | \$ 83.333 | \$ 160.000 | \$ 243.333 | | | | | | | | | | | | |
| | Identificación de los centros de trabajo | Analista HSE | \$ 1.800.000 | 8 | \$ 60.000 | \$ 220.000 | \$ 280.000 | | | | | | | | | | | | |
| | Inventarios Sustancias Químicas | Analista HSE | \$ 1.800.000 | 80 | \$ 600.000 | \$ 1.525.000 | \$ 2.125.000 | | | | | | | | | | | | |
| | Inventarios de Equipos Software- Hardware | Analista HSE | \$ 1.800.000 | 24 | \$ 180.000 | \$ 220.000 | \$ 400.000 | | | | | | | | | | | | |
| | Identificación de Usuarios Sustancias Químicas | Analista HSE | \$ 1.800.000 | 40 | \$ 300.000 | \$ 220.000 | \$ 520.000 | | | | | | | | | | | | |
| | Identificación Líderes y Responsables del proceso | Analista HSE II | \$ 1.800.000 | 8 | \$ 60.000 | \$ 220.000 | \$ 280.000 | | | | | | | | | | | | |
| FASE 2 CONFIGURACION | Caracterización de Procesos | Lider Técnico | \$ 2.500.000 | 24 | \$ 250.000 | \$ 220.000 | \$ 470.000 | | | | | | | | | | | | |
| | Creación de Matriz de Materiales Peligros | Lider Técnico | \$ 2.500.000 | 80 | \$ 833.333 | \$ 220.000 | \$ 1.053.333 | | | | | | | | | | | | |
| | Creación de Matriz Capacitación | Analista HSE II | \$ 1.800.000 | 8 | \$ 60.000 | \$ 220.000 | \$ 280.000 | | | | | | | | | | | | |
| | Creación de material informativo y de operación. | Analista HSE II | \$ 1.800.000 | 40 | \$ 300.000 | \$ 220.000 | \$ 520.000 | | | | | | | | | | | | |
| FASE 3 IMPLEMENTACION | Implementación estrategia Comunicación | Analista HSE II | \$ 1.800.000 | 24 | \$ 180.000 | \$ 220.000 | \$ 400.000 | | | | | | | | | | | | |
| | Cargue de Información en herramienta Ofimática | Lider Técnico | \$ 2.500.000 | 80 | \$ 833.333 | \$ 220.000 | \$ 1.053.333 | | | | | | | | | | | | |
| | Procesos de Formación a Líderes de proceso | Analista HSE II | \$ 1.800.000 | 40 | \$ 300.000 | \$ 220.000 | \$ 520.000 | | | | | | | | | | | | |
| | Proceso de capacitación Personal General | Analista HSE II | \$ 1.800.000 | 80 | \$ 600.000 | \$ 1.525.000 | \$ 2.125.000 | | | | | | | | | | | | |
| | Auditoría Aseguramiento | Lider Técnico | \$ 2.500.000 | 80 | \$ 833.333 | \$ 1.525.000 | \$ 2.358.333 | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | \$ 12.628.333 | | | | | | | | | | | | |

Tabla 10 Presupuesto Total

Fuente: Autora

5. Resultado

5.1 Análisis e Interpretación de resultados

5.1.1 Diagnostico de Proceso

Fase 1. Diagnóstico: Mediante entrevista realizada al líder del proceso en la compañía, se logra determinar:

| CONTEXTO DE LA EMPRESA - DIAGNOSTICO | | |
|---|----|----|
| Mencione las áreas de la empresa en las cuales actualmente se gestionan o utilizan sustancias químicas: RESPUESTA: Compras, Almacenamiento, Mantenimiento.. | | |
| CONTEXTO DE LA EMPRESA - DIAGNOSTICO | SI | NO |
| La empresa cuenta con Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo | X | |
| ¿La empresa cuenta con política de Seguridad y Salud en el Trabajo? | X | |
| ¿La empresa cuenta con Programa de Gestión de Riesgo Químico? | X | |
| ¿La empresa ha implementado procedimientos asociados al uso de sustancias químicas? | X | |
| ¿La empresa ha implementado procesos, estándares o procedimientos asociados al uso de sustancias químicas dentro del marco de la legislación actual Decreto 1596 de 2018 Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación? | | X |
| ¿La empresa cuenta con una matriz de roles y responsabilidades asociadas a la gestión del riesgo químico? | | X |
| ¿La empresa cuenta con una metodología que le permita contar con información para la identificación del riesgo químico? | X | |
| La empresa cuenta con un sistema que consolide la información, parametrice y sirva de canal de comunicación a todas las partes interesadas asociadas al uso de sustancias químicas | | X |
| ¿La empresa cuenta con un sistema de identificación de sustancias químicas en la actualidad? | X | |
| ¿La empresa cuenta con procesos de formación previos en donde el personal de todos los niveles de la organización conozca el riesgo químico? | X | |
| ¿La empresa cuenta con Centros de Almacenamiento específico de sustancias químicas? | X | |
| ¿Se cuenta actualmente con un sistema de inventario de sustancias químicas? | X | |
| El sistema actualmente utilizado permite identificar con claridad los peligros de cada sustancia, su carcinogenicidad y fechas de vencimiento, ¿clasificación SGA? | | X |
| El sistema actualmente utilizado permite consolidar las FDS (¿Fichas de datos de seguridad de las sustancias químicas almacenadas? | | X |
| Han implementado los clientes el sistema globalmente armonizado para identificar los productos bajo su custodia. | | X |

Tabla 11 Fase Diagnostico del Proceso

Fuente: Autor

Al realizar el Diagnostico Inicial se identifica que la compañía MASSY ENERGY cuenta siete áreas entre ellas Gestión Financiera y Contable, Talento Humano, Gestión Administrativa, Gestión de Aseguramiento Interno (compuesta por el Área de Seguridad y Salud en el Trabajo y Calidad), Gestión Comercial, Gestión de Abastecimiento (Compras y Contratos) y Gestión Operativa. Las áreas que principalmente tienen bajo su responsabilidad la gestión de riesgo químico son Abastecimiento, Gestión Operativa y Gestión de Aseguramiento Interno (HSE). Pese a que cuenta con políticas, programa de gestión de riesgo químico y procedimientos asociados al uso de sustancias químicas, no cuenta con un plan de transición que le permita dar cumplimiento a la normatividad actual “Decreto 1496 de 2018”, igualmente sus mecanismos de intervención se encuentran desactualizados, manejan actualmente un sistema de identificación como lo es el HMIS II, a la fecha no se ha iniciado el proceso de formación al personal para actualizarlo con el nuevo sistema de identificación de sustancias químicas, por tal razón es necesario que la empresa ponga en marcha una estrategia que le permita avanzar en el cumplimiento de los requerimientos legales al igual que asegurar el conocimiento y entendimiento de los peligros y riesgos de todo el personal frente a la manipulación de sustancias en uso del nuevo sistema de etiquetado SGA.

Al analizar se identifica que la empresa no cuenta con un sistema consolidado de información que le permita conocer la realidad actual frente al riesgo químico; no se cuenta con una matriz consolidada de información ni consolidación de fichas de datos de seguridad, condición que no permite conocer si la fecha de la emisión de dichas fichas. Los inventarios actuales no se encuentran estandarizados, cada bodega lo maneja en bases de datos sin contar con información clave como lo es el grado de peligrosidad de cada producto.

identifica deficiencia en dichos procedimientos, en los cuales se debe realizar inventario de las sustancias químicas que se utilizan al interior de la institución, actualización de fichas de datos de seguridad de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente y diseño de etiquetas.

5.1.2 Diagnostico de Recursos

A través del Formato Diagnostico de Recursos F-002-DR, se realiza la validación en campo de las condiciones físicas de las áreas de almacenamiento, igualmente se identifican fortalezas y debilidades frente a los usuarios o responsables de cada área de almacenamiento.

1. El área de almacenamiento cuenta con infraestructura adecuada ¿piso plano, impermeabilizado, dique de contención?

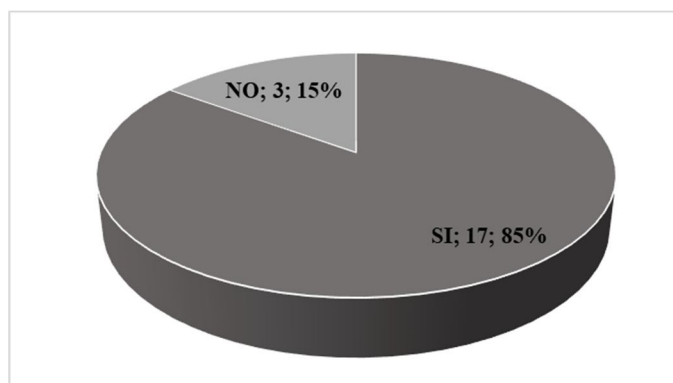


Figura 15 Condición Área Almacenamiento.
Fuente: Lista de Chequeo - Autora

Al realizar el proceso de inspección a través de lista de chequeo se identifica que de 20 bodegas inspeccionadas el 85% cuentan con infraestructura acorde a las practicas establecidas para almacenamiento de sustancias químicas, mientras que el 15% no, dado que no cuentan con dique de contención, el material o superficie del piso tiene grietas que permiten permear en caso de derrame.

2. ¿El área de almacenamiento se encuentra bien ventilada?

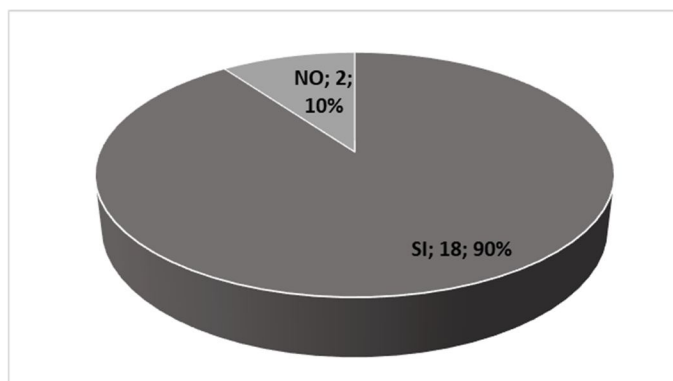


Figura 16 Condiciones de Almacenamiento – Ventilación
Fuente: Lista de Chequeo - Autora

Se identifica durante el proceso de inspección de las 20 bodegas, el 10% no cuentan con ventilación dado que el almacenamiento se realiza en contenedor; el 90% restantes son bodegas que no cuentan con paredes como tal sino con una lámina de metaldeck en la parte baja y mallas en la parte superior que permiten una adecuada ventilación

3. ¿Está suficientemente identificado y correctamente señalado las sustancias químicas?

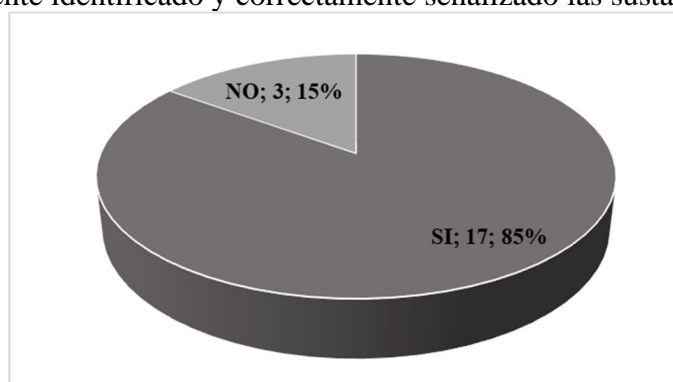


Figura 17 Señalización Áreas
Fuente: Lista de chequeo -Autora

Del total de 20 bodegas inspeccionadas se identifica que el 15% no cuentan con señalización acorde al riesgo como por ejemplo señalización asociada a: Almacenamiento de

Sustancias Químicas, Matriz de Compatibilidad, Uso de Elementos de protección Personal, Señalización de Kit de Derrames, Señalización de Estación Lava Ojos, Piso Demarcado por áreas de almacenamiento; contrario el 85% restante cuenta con adecuada señalización.

4. ¿Se cuenta con las fichas de datos seguridad de todas las sustancias químicas que se utilizan?

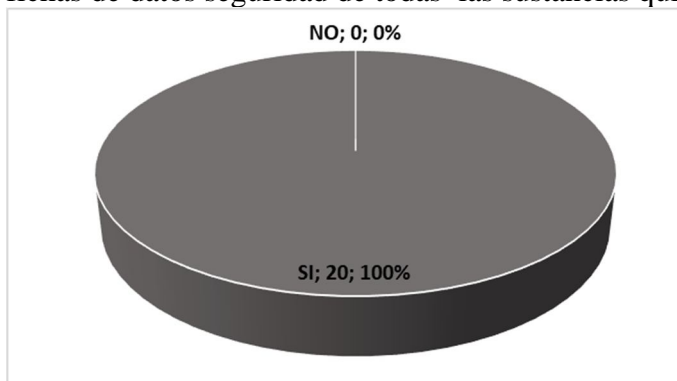


Figura 18 Existencia de Fichas de Datos de Seguridad
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

En todas las bodegas inspeccionadas, es decir el 100%, se cuenta con carpeta en la cual se ubican las FDS (Fichas de Datos de Seguridad) de todos los productos almacenados.

5. Todas las FDS cumplen con lo establecido (En español, 16 numerales, vigentes no mayor a 5 años)

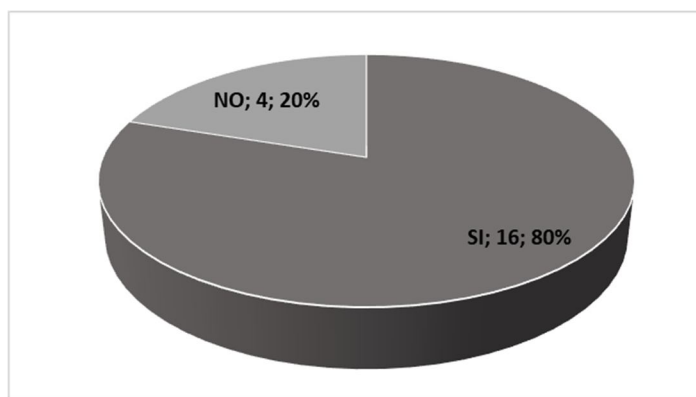


Figura 19 Cumplimiento de las FSD
Fuente: Lista de Chequeo - Autora

Se identificó durante la inspección que de las 20 bodegas, el 20% ellas no cumplen con la condición, dado que cuentan con FDS en inglés y se encuentran desactualizadas dado que superan los 5 años de vigencia; el 80% restante cuenta con las FDS acorde a las practicas establecidas.

6. ¿Las hojas de seguridad del producto químico están ubicadas en un lugar visible en el área donde se están almacenando?

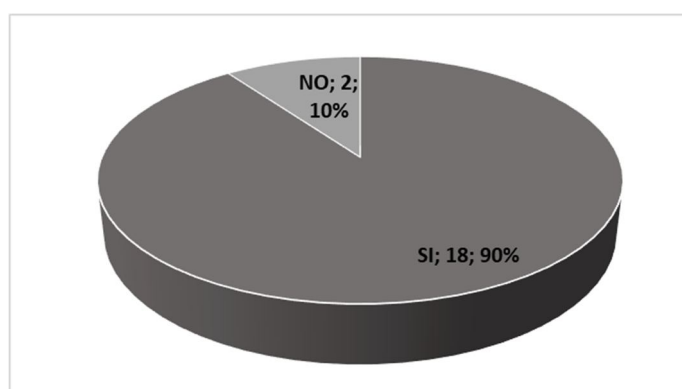


Figura 20 Ubicación de las FDS
Fuente: Lista de Chequeo Autora

Se evidencia que el 10% de las bodegas cuentan con las FDS en carpeta, pero esta se encuentra en cajonera, condición que no permite una consulta rápida y exequible de la información, el restante 18 bodegas, es decir el 90% cuentan con estación para consulta de las FDS visible y señalizada.

7. Las personas que manipulan las Sustancias Químicas cuentan con los respectivos EPP (guantes de nitrilo, protección respiratoria, monogafas).

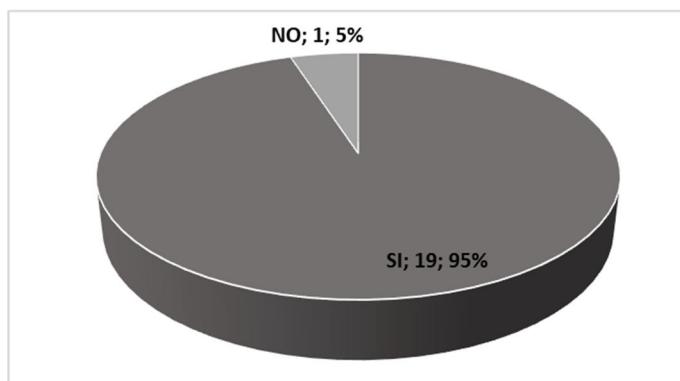


Figura 21 Disponibilidad de los Elementos de Protección Personal
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

Durante el proceso de inspección a las 20 bodegas seleccionadas, se evidencia que en el 95% de las bodegas los trabajadores cuentan con los elementos de protección personal requeridos para manipulación de sustancias químicas; sin embargo, en una proporción de 5%, una de las bodegas hace falta guantes de nitrilo, se contaba en el momento de la inspección con guantes de vaqueta.

8. ¿Se cumplen con las indicaciones de almacenaje de las sustancias químicas expuestas en las hojas de seguridad, acorde a la matriz de compatibilidad?

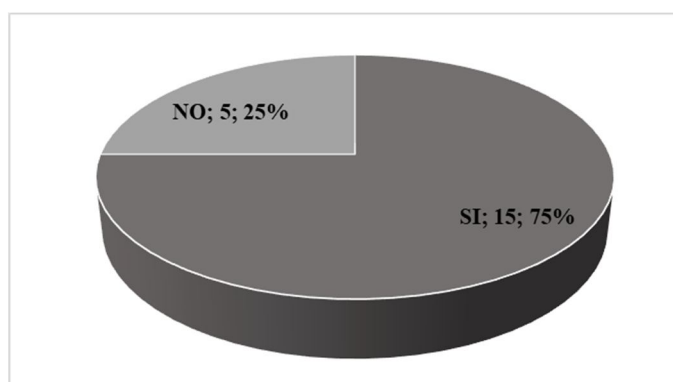


Figura 22 Cumplimiento de Almacenamiento acorde a Matriz de Compatibilidad
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

Se identifica que, de las 20 bodegas inspeccionadas, el 25% no cumplen con las dimensiones que permitan un adecuado almacenamiento acorde a lo establecido en la Matriz de Compatibilidad. Las 15 Bodegas restantes, es decir el 75% cuentan con espacio suficiente para poder almacenar adecuadamente de acuerdo a la naturaleza de cada producto.

9. La estantería utilizada es adecuada para el almacenamiento (fabricada en material no combustible – no madera y se encuentra debidamente anclada para evitar colapsos)

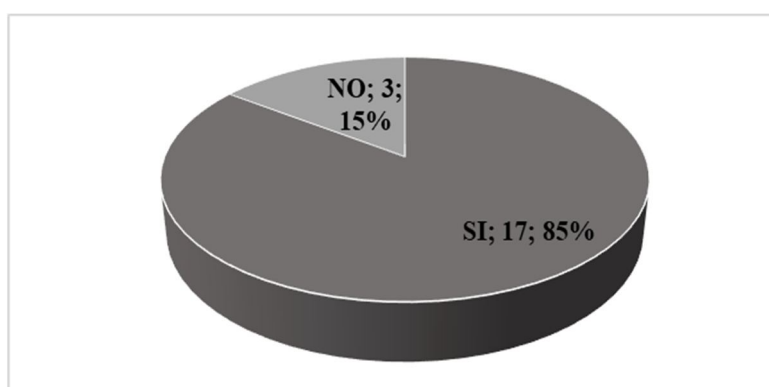


Figura 23 Condición de Estantería
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

Durante la inspección se identifica que el 15% de las bodegas cuenta con estantería hechiza, los entrepaños son en madera y también no se cuenta con sistema de anclaje a piso; contrario el 85% de bodegas inspeccionadas cumplen con las condiciones de almacenamiento en cuanto a estantería.

10. ¿Se inspeccionan los recipientes de sustancias químicas para asegurar que no existan derrames?

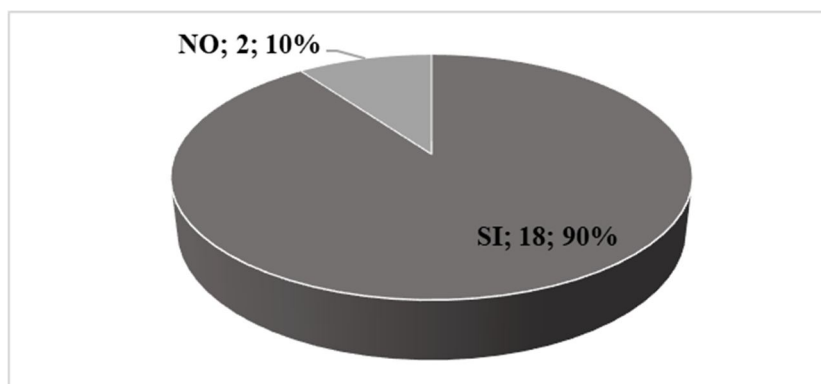


Figura 24 Inspeccion de Recipientes
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

Del total de 20 bodegas inspeccionadas, el 90% de bodegas realizan a través de procesos de inspección aseguramiento de las condiciones de los recipientes para evitar fugas o derrames; sin embargo, se identificó que dos de las bodegas, es decir el 10%, no llevan a cabo esta práctica.

11. ¿Se cuenta con Kit para el control de derrame, se inspecciona periódicamente?

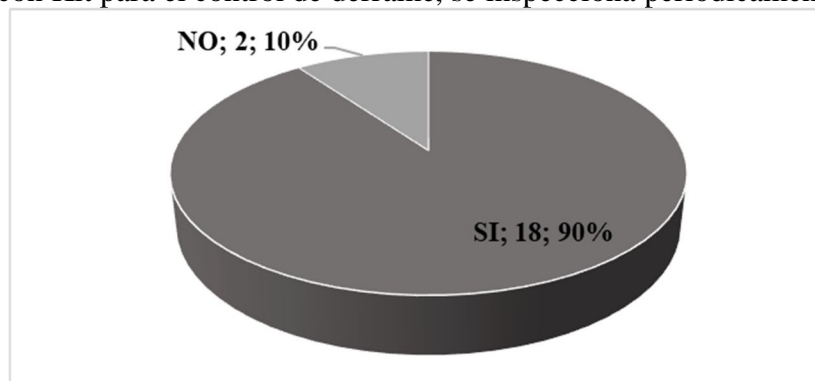


Figura 25 Disponibilidad de Kit Derrames
Fuente: Lista de Chequeo - Autora

En cuanto a los equipos para control de emergencias se logra identificar que, en su mayoría, es decir el 90% de las 20 bodegas cuenta con Kit para control de derrames, el cual es

inspeccionado con una periodicidad mensual; se identificó sin embargo que el 10% de bodegas cuentan con el kit de derrames, pero este no cuenta con inspección reciente

12. ¿Se cuenta con Estación Lava ojos para atención de emergencias, se inspecciona periódicamente?

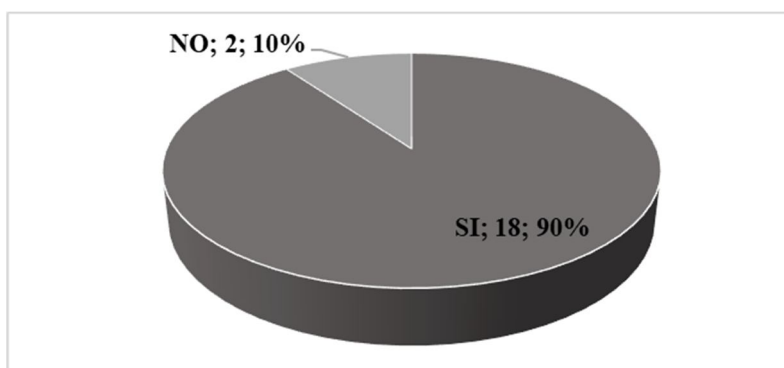


Figura 26 Disponibilidad de Kit Control Derrames
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

Al realizar inspección de las estaciones lava ojos en cada bodega se identifica que el 90% de las 20 bodegas cuenta con Estación Lava Ojos y se encuentra en perfectas condiciones, es inspeccionada periódicamente, sin embargo, en dos de las bodegas, es decir 10%, se identificó que están dañadas estas estaciones, condición que no se identificó en las inspecciones previas realizadas.

13. ¿Se cuenta con el inventario actualizado de las sustancias químicas?

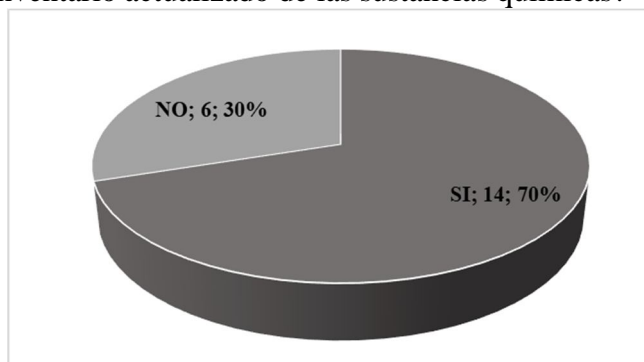


Figura 27 Disponibilidad de Inventario de Sustancias Químicas
Fuente: Lista de Chequeo - Autora

Del total de 20 bodegas inspeccionadas el 70% (14 bodegas) cuenta con inventario realizado por parte del Jefe de Almacén mensualmente y llevado en Excel; sin embargo, el 30% restante (6 bodegas) no evidenciaron contar con dicho inventario.

14. ¿Cuenta la bodega con Extintor de CO₂, se cuenta con evidencias de inspección mensual?

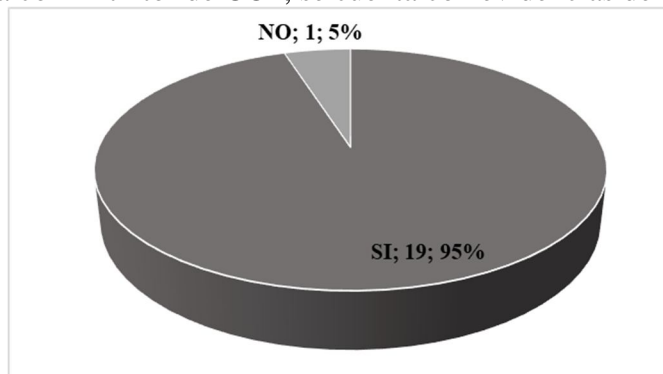


Figura 28 Disponibilidad de Extintores
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

Del total de 20 bodegas inspeccionadas el 95% (19 bodegas) cuenta con extintores de CO₂ y durante la inspección se evidencia que han sido inspeccionados mensualmente; sin embargo, el 5% es decir en una de las bodegas se identifica un extintor ABC que se encuentra descargado.

15. ¿El personal cuenta con capacitaciones en manejo de sustancias químicas?

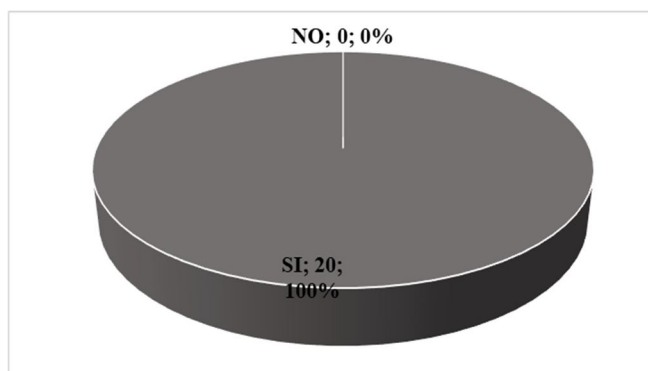


Figura 29 Capacitación en Manejo de Sustancias Químicas
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

Durante la inspección se entrevista a cada funcionario de la bodega y se identifica que todo el personal cuenta con capacitación en manejo de sustancias químicas, es decir el 100% de la población.

16. ¿El personal cuenta con capacitaciones en emergencias con materiales peligrosos?

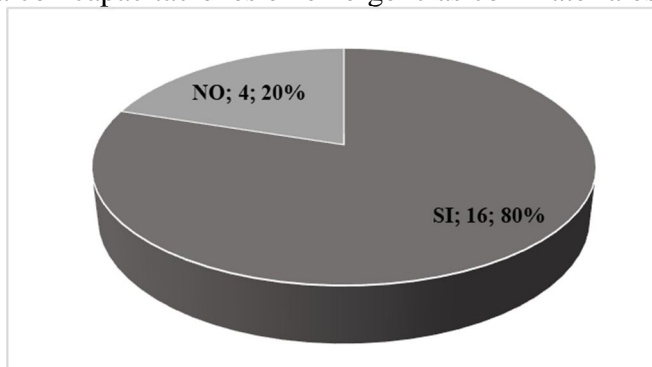


Figura 30 Capacitación en Emergencias con Materiales Peligrosos
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

Durante la inspección se entrevista a cada funcionario de la bodega y se identifica que el 20 % de las bodegas (es decir 4 bodegas) no cuentan con un proceso de formación en emergencias con materiales peligrosos; dado con es personal que lleva menos de un año; sin embargo, el 80% de las bodegas el personal cuenta con dichos procesos de formación

17. Se verifican la fecha de vencimiento de los productos químicos?

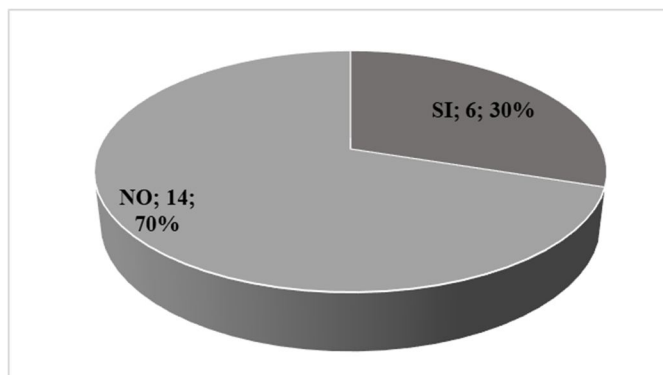


Figura 31 Verificación Fechas de Vencimiento de Sustancias Químicas
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

Durante la entrevista se identifica que solo en 6 bodegas (30%) realiza la verificación en sus inventarios de las fechas de vencimiento, las 14 bodegas restantes no realizan esta práctica.

18. Se cuenta con un punto de acopio de residuos?

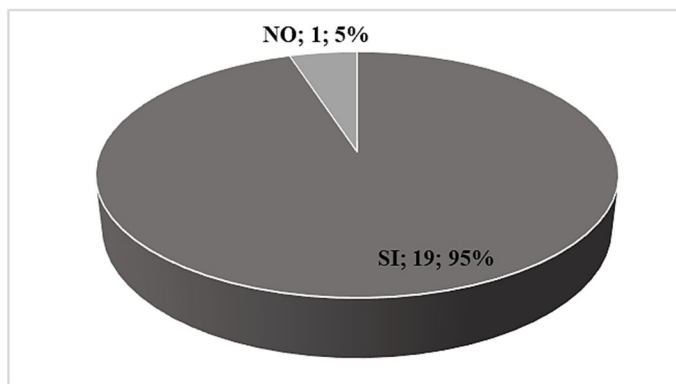


Figura 32 Puntos de Acopio de Residuos
Fuente: Lista de chequeo – Autora

Durante la revisión se identifica que de las 20 bodegas 19 cuentan con puntos de acopio de residuos (señalizado, canecas en cantidad suficiente, resguardadas); mientras que en una de las bodegas no se cuenta con dicho punto.

19. Cuenta usted con Computador con Procesador Windows XP?

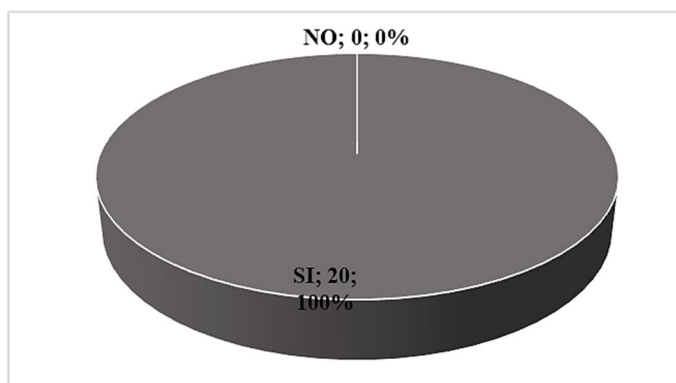


Figura 33 Inventario de Computadores
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

De acuerdo con los resultados obtenidos todas las bodegas, el 100% cuenta con computadores, en la revisión se identifica que su procesador es Windows XP.

20. Además de su Cargo, cuenta con personas que operan en la bodega, ¿Que rol Ejercen?
¿Cuántos?

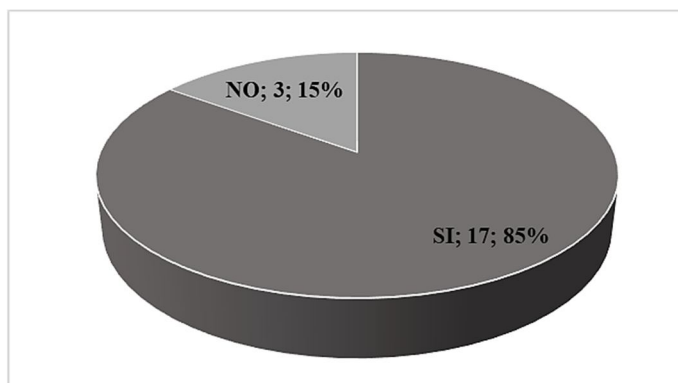


Figura 34 Usuarios y Responsables
Fuente: Lista de Chequeo – Autora

Del total de 20 bodegas revisadas el 85% es decir 17 bodegas cuentan con dos funcionarios, a excepción de las bodegas de Vasconia y Bogota no cuentan con personas adicionales al Jefe de Almacen. Las demás bodegas cuentan con un Jefe de Almacen y un Auxiliar de Almacen.

5.1.3 Inventario de Sustancias Químicas

Mediante observación directa y validación con las listas que se encuentran en bodegas se realiza el inventario de sustancias químicas almacenadas en cada una de las bodegas objeto de estudio. Las sustancias existentes a la fecha fueron clasificadas según sus características así:

| INVENTARIO CONSOLIDADO BODEGAS | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NOMBRE PRODUCTO | UND | TOTAL | PRINC. | CUS | EPO | MRF | TUN | PBE | CCS | COV | GRA | VAS |
| Adhesivo,Liq,Teflon,Baja,50/85°C | EA | 128 | 17 | 14 | 9 | 11 | 7 | 5 | 23 | 2 | 19 | 21 |
| Soldadura elec,E8018C2,3/16",BCH,LAS,A.5 | EA | 256 | 34 | 28 | 18 | 22 | 14 | 10 | 46 | 4 | 38 | 42 |
| Soldadura elec,E7018,3/32",BCH,CS,A.5,1, | EA | 216 | 30 | 24 | 14 | 18 | 10 | 6 | 42 | 0 | 34 | 38 |
| Soldadura elec,E7018,5/32",BCH,CS,A.5,1, | EA | 194 | 25 | 19 | 9 | 13 | 5 | 1 | 37 | 23 | 29 | 33 |
| Soldadura elec,E7018,3/16",BCH,CS,A.5,1, | EA | 314 | 37 | 31 | 21 | 25 | 17 | 13 | 49 | 35 | 41 | 45 |
| Soldadura elec,E8010-G,3/16",AP,LAS,A.5. | EA | 177 | 23 | 17 | 7 | 11 | 3 | 2 | 35 | 21 | 27 | 31 |
| Soldadura elec,E8010-G,3/32",AP,LAS,A.5. | EA | 116 | 11 | 5 | 2 | 12 | 8 | 12 | 23 | 9 | 15 | 19 |
| Adhesivo,Epox,Concreto,3-3,5hr,1-3Kg,SIK | EA | 61 | 3 | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 15 | 1 | 7 | 11 |
| Pintura.Esmal,Rojo,PINTUCO,Sintetica,Ber | GAL | 150 | 18 | 12 | 2 | 6 | 11 | 9 | 30 | 14 | 22 | 26 |
| Pintura.Esmal,Azul,PINTUCO,Oscuro | GAL | 170 | 20 | 14 | 4 | 8 | 13 | 11 | 32 | 16 | 24 | 28 |
| Pintura.Esmal,Amarill,PINTUCO,Sintetica | GAL | 113 | 14 | 8 | 1 | 2 | 7 | 5 | 26 | 10 | 18 | 22 |
| Bateria,4D,Plomo-acido,12V,115A/H | EA | 80 | 4 | 6 | 2 | 4 | 3 | 1 | 22 | 6 | 14 | 18 |
| Pintura.Esmal,Blc,PINTUCO | GAL | 94 | 10 | 4 | 10 | 6 | 3 | 1 | 22 | 6 | 14 | 18 |
| Soldadura elec,E8018C2,5/32",BCH,LAS,Pol | EA | 151 | 19 | 13 | 3 | 7 | 5 | 6 | 31 | 17 | 23 | 27 |
| Soldadura elec,E8018C2,3/32",BCH,LAS,Pol | EA | 135 | 12 | 12 | 2 | 6 | 4 | 5 | 30 | 16 | 22 | 26 |
| Pintura.Esmal,PUR,Azul,PINTUCO,111304-00 | GAL | 106 | 7 | 8 | 7 | 3 | 15 | 18 | 19 | 3 | 11 | 15 |
| Pintura.Esmal,PUR,Gris,PINTUCO,111.428,A | GAL | 146 | 11 | 12 | 11 | 7 | 19 | 22 | 23 | 7 | 15 | 19 |
| Grasa,Rod,OMEGA57,-7/204°C | EA | 106 | 7 | 8 | 7 | 3 | 15 | 18 | 19 | 3 | 11 | 15 |
| Grasa,Indus,MOBILUX EP2,-20/130°C,MOBIL | EA | 86 | 5 | 6 | 5 | 1 | 13 | 16 | 17 | 1 | 9 | 13 |
| Grasa,Valv,SEALWELD5050,-29/232°C,10000# | EA | 76 | 4 | 5 | 4 | 0 | 12 | 15 | 16 | 0 | 8 | 12 |
| Grasa,AEROSHELLG5,-23/117°C | EA | 65 | 1 | 2 | 1 | 7 | 9 | 12 | 13 | 6 | 5 | 9 |
| Penetrante,Afloy,CHESTERTON,723,Uso.Gral | EA | 195 | 14 | 15 | 14 | 20 | 22 | 25 | 26 | 19 | 18 | 22 |
| Lubricante,Penetr,5-56,CRC,P/pieza,16Oz | EA | 135 | 8 | 9 | 8 | 14 | 16 | 19 | 20 | 13 | 12 | 16 |
| Bateria,AA,Alkalina,1.5V | EA | 60 | 4 | 5 | 4 | 6 | 10 | 7 | 3 | 9 | 8 | 4 |
| Bateria,Rectang,Alkalina,9V | EA | 50 | 3 | 4 | 3 | 5 | 9 | 6 | 2 | 8 | 7 | 3 |
| Catalizador,Esmit,PUR,B,PINTUCO,111351 | EA | 146 | 11 | 12 | 11 | 7 | 19 | 22 | 23 | 7 | 15 | 19 |
| Cilindro,115lb,Oxig,2000psi,NTC1672,O2 | EA | 106 | 7 | 8 | 7 | 3 | 15 | 18 | 19 | 3 | 11 | 15 |
| Cilindro,105lb,Acetileno,2000psi,C2H2,NT | EA | 81 | 2 | 3 | 2 | -2 | 10 | 13 | 14 | 23 | 6 | 10 |
| Cilindro,115lb,Argon,2000psi,NTC1672,Ar | EA | 201 | 14 | 15 | 14 | 10 | 22 | 25 | 26 | 35 | 18 | 22 |
| Aceite Hyd,TELLUS 37,HM 37,SHELL | GAL | 52 | 0 | 1 | 0 | -4 | 8 | 2 | 12 | 21 | 4 | 8 |
| Soldadura elec,WIZ18S,7018X1/8",BCH,CS,A | EA | 182 | 13 | 14 | 13 | 9 | 21 | 15 | 25 | 34 | 17 | 21 |
| Marcador,Liquido,Metal,Perman,DALO | EA | 122 | 7 | 8 | 7 | 3 | 15 | 9 | 19 | 28 | 11 | 15 |
| Thinner,Disolvente,Aplic.Gral | GAL | 71 | 3 | 4 | 3 | 6 | 10 | 7 | 3 | 24 | 7 | 4 |
| Aceite Hyd,TELLUS 68,HM,SHELL | GAL | 61 | 2 | 3 | 2 | 5 | 9 | 6 | 2 | 23 | 6 | 3 |
| Catalizador,Esmit,PUR,B,PINTUCO,111380 | GAL | 146 | 11 | 12 | 11 | 7 | 19 | 22 | 23 | 7 | 15 | 19 |
| Agua,Desmineral,P/Bateria,1/4Gal | GAL | 106 | 7 | 8 | 7 | 3 | 15 | 18 | 19 | 3 | 11 | 15 |
| Aceite,Super 2T,A-D445,1/4Gal,MOBIL | GAL | 81 | 2 | 3 | 2 | -2 | 10 | 13 | 14 | 23 | 6 | 10 |
| Silicona,Gris,LOCTITE,ULTRA GREY 18718,- | EA | 211 | 15 | 16 | 15 | 11 | 23 | 26 | 27 | 36 | 19 | 23 |
| Pintura.Esmal,Poliur.alifat,Negro,Ameron | GAL | 151 | 9 | 10 | 9 | 5 | 17 | 20 | 21 | 30 | 13 | 17 |
| Silicona,Alta.Temp,Roja,LOCTITE,59675,-5 | EA | 81 | 5 | 6 | 5 | 6 | 10 | 7 | 3 | 26 | 9 | 4 |
| Grasa,Indus,HTG615#2,-40/204°C,CHESTERTON | EA | 71 | 4 | 5 | 4 | 5 | 9 | 6 | 2 | 25 | 8 | 3 |
| Cilindro,10.6M3,Nitrog,3000#,NTC1672 | EA | 71 | 3 | 4 | 3 | 6 | 10 | 7 | 3 | 24 | 7 | 4 |
| Limpiador,Elect,Liq,CRC,16Oz | EA | 128 | 17 | 14 | 9 | 11 | 7 | 5 | 23 | 2 | 19 | 21 |
| Bateria,Lib.Mtto,12V,70AH,A,MAC,48-800,2 | EA | 256 | 34 | 28 | 18 | 22 | 14 | 10 | 46 | 4 | 38 | 42 |
| Tiza,Term,100°C-212°F | EA | 216 | 30 | 24 | 14 | 18 | 10 | 6 | 42 | 0 | 34 | 38 |
| Lubricante,Liquid,83050,CRC,P/Caden.Cabl | GAL | 194 | 25 | 19 | 9 | 13 | 5 | 1 | 37 | 23 | 29 | 33 |
| Silicona,Protec.UV,Prueb.Intemp | EA | 314 | 37 | 31 | 21 | 25 | 17 | 13 | 49 | 35 | 41 | 45 |
| Kit,Epox,Liquid,Tuberia,1Kg,DUPONT,7-188 | EA | 177 | 23 | 17 | 7 | 11 | 3 | 2 | 35 | 21 | 27 | 31 |
| Grasa,Litio,Escariad.Electr,676,AURAND,8 | EA | 116 | 11 | 5 | 2 | 12 | 8 | 12 | 23 | 9 | 15 | 19 |
| Aceite Hyd,RANDO.HD46,ISO46,TEXACO | GAL | 61 | 3 | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 15 | 1 | 7 | 11 |
| Aceite Hyd,REGAL.R&O32,ISO32,TEXACO | GAL | 150 | 18 | 12 | 2 | 6 | 11 | 9 | 30 | 14 | 22 | 26 |
| Catalizador,Pint.Epoxipol,PINTUCO,113233 | GAL | 170 | 20 | 14 | 4 | 8 | 13 | 11 | 32 | 16 | 24 | 28 |
| Catalizador,Pint.Epoxipol,PINTUCO,113233 | GAL | 113 | 14 | 8 | 1 | 2 | 7 | 5 | 26 | 10 | 18 | 22 |
| Pintura.Esmal,Sintet,Blc,PINTUCO,PINTULU | GAL | 226 | 28 | 16 | 2 | 4 | 14 | 10 | 52 | 20 | 36 | 44 |
| Pintura.Esmal,Sintet,Negro,PINTUCO,PINTU | GAL | 177 | 23 | 17 | 7 | 11 | 3 | 2 | 35 | 21 | 27 | 31 |
| Pintura.Esmal,Sintet,Amarill,PINTUCO,PIN | GAL | 116 | 11 | 5 | 2 | 12 | 8 | 12 | 23 | 9 | 15 | 19 |
| Pintura.Esmal,Sintet,Gris,PINTUCO,PINTUL | GAL | 61 | 3 | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 15 | 1 | 7 | 11 |
| Pintura acril,Mate,H2O,Blc,PINTUCO,KORAZ | GAL | 150 | 18 | 12 | 2 | 6 | 11 | 9 | 30 | 14 | 22 | 26 |
| Herbicida,Mazo,Agricola,Dow.Agro,Recip.6 | GAL | 170 | 20 | 14 | 4 | 8 | 13 | 11 | 32 | 16 | 24 | 28 |
| Herbicida,Partner,Agricola,50% P/P,INVES | GAL | 113 | 14 | 8 | 1 | 2 | 7 | 5 | 26 | 10 | 18 | 22 |

Tabla 12 Inventario Sustancias Químicas
Fuente: Lista de Chequeo – Autor

5.1.4 Procedimiento Estandarizado para Manejo Seguro de Sustancias Químicas

El manejo de sustancias químicas en la compañía es uno de los principales riesgos; el almacenamiento se convierte en una de las principales actividades, y es desde allí en donde cobra importancia el conocimiento de peligros, riesgos, y en general el manejo que debe ponerse en práctica de tal manera que se garantice una correcta gestión del riesgo; por lo tanto a través del Procedimiento estandarizado para manejo de Sustancias químicas se establecen los lineamientos para la compra, almacenamiento de los mismos, en concordancia con lo establecido por el Sistema Globalmente Armonizado – SGA, dicho documento hace parte integral del proyecto ver Anexo. 3.

5.1.5 Material de Capacitación

Una vez identificados los usuarios y alcance de sus actividades, se establece el temario, el cual mediante metodología teórico practica va a permitir incrementar el nivel de competencias para todos los funcionarios. Se realiza la preparación del material el cual estará disponible para el proceso de formación (Anexo 4).

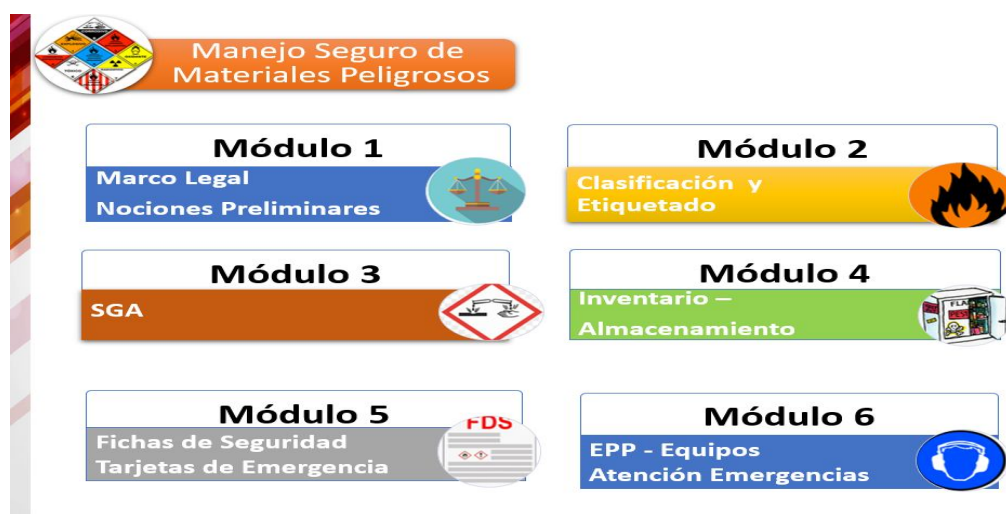


Figura 35 Material de Capacitación – Módulos

Fuente: Autora

5.1.6 Herramienta Matriz de Sustancias Químicas

Uno de los principales objetivos del presente proyecto es establecer un mecanismo que permita a la compañía la consolidación de información de las sustancias químicas objeto de almacenamiento en las bodegas, de tal manera que se cuente con información de cada sustancia química, que se encuentre disponible y que sea de fácil consulta para todos los trabajadores. A través de formulario en Excel se crea el modelo que permitirá a la empresa y en especial a los usuarios canalizar la información. Teniendo en cuenta que se realizó un proceso de validación de inventarios se incluye en dicho formato la información con el propósito de que se tenga una línea base, en adelante se deberá actualizar cada vez que ingrese una sustancia nueva (Anexo 5)

6. Conclusiones

La compañía objeto de estudio cuenta con un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo robusto que le permite desde el ciclo PHVA asegurar la gestión del riesgo en sus actividades. Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se logra identificar unas oportunidades de mejora asociadas al cumplimiento de requisitos legales específicamente lo establecido en la resolución 1496 de 2018 en la cual se requiere la implementación del Sistema Globalmente Armonizado.

Al realizar el diagnóstico se identifica que una de las principales actividades en las cuales se encuentra inmerso el manejo de sustancias químicas es la Gestión de Inventarios; y se convierte en una necesidad apremiante la implementación del SGA tanto para la compañía como para la gestión que viene desarrollando con los clientes. Mediante la validación realizada en los sitios de trabajo se identificó que es importante establecer acciones que permitan mejorar los procesos de almacenamiento desde el punto de vista de infraestructura, equipos y muy importante los procesos de capacitación.

La identificación de las sustancias químicas mediante el inventario realizado permitió conocer el tipo de sustancias a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores; de allí la importancia de la implementación del etiquetado mediante la metodología SGA. Un aspecto importante para resaltar del proceso de identificación en el inventario es que se cuenta con las FDS de las sustancias, de tal manera que el etiquetado se puede realizar sin tropiezos pues de estas FDS se extrae la información.

7. Recomendaciones

Durante el desarrollo de la propuesta y mediante el diagnóstico de procesos realizado y el diagnóstico de recursos; unido a los requerimientos legales específicamente la Resolución 1496 de 2018, se presenta las siguientes recomendaciones:

- Implementar el Procedimiento Estandarizado para Manejo de Sustancias Químicas.
- Realizar inspecciones de seguridad enfocadas a las áreas de almacenamiento de sustancias químicas y a procesos donde el riesgo esté presente.
- Realizar seguimiento y establecer las acciones correspondientes que permitan corregir los hallazgos identificados en el diagnóstico.
- Establecer matriz de entrenamiento que permite procesos de inducción y capacitación sobre el manejo de sustancias químicas.
- Considerar la posibilidad de sistematizar el proceso, apoyándose en la matriz de sustancias químicas planteada en el proyecto, de tal manera que se convierta en una herramienta innovadora.
- Establecer procesos de medición y seguimiento a través de Auditorias periódicas que permitan asegurar la implementación del Sistema Globalmente Armonizado.

BIBLIOGRAFIA

ASEPEYO. Expertos en la salud de su empresa. Sistema Armonizado Mundial. España. 2014.

León Alarcón N. Sistema Global Armonizado y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).

Documentación Mol. Labs. Publicado en: mEq, la revista de la química útil. ISSN 1692 – 4991. Edición 21. Bogotá: Julio 2012. p.19 – 22.

Ministerio de Salud Colombia. Lineamientos para la implementación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y etiquetado de productos químicos en Colombia. 2014.

Ospina Barrientos, M.D.M. (2019). Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para la identificación, clasificación y almacenamiento de sustancias químicas.

Bernabé Espinosa, Liliana (2014). Guía práctica sobre riesgos químicos.

Ospina Barrientos, M. D. M. (2019). Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para la identificación, clasificación y almacenamiento de sustancias químicas.

Legal, A. (2015).

Yarto, Mario, & Ize, Irina, & Gavilán, Arturo (2003). El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado. Gaceta Ecológica, (69),57-66.[fecha de Consulta 8 de Agosto de 2021]. ISSN: 1405-2849. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906904>

Almario M; López N,D; Santiago S,X; (2020). Propuesta Del Diseño Del Sistema Globalmente Armonizado Para La Empresa SAGRA SAS. Universidad ECCI. Bogotá D.C.

- Cañón Rodríguez, D. M. (2017). Gestión del riesgo ambiental en almacenamiento y comercialización de productos químicos. *Producción Más Limpia*, 12(1), 24–32.
<https://ezproxy.ecci.edu.co:2061/10.22507/pml.v12n1a2>
- Casas P,A; Pinzón A,M; (2018) Programa de riesgo químico para la empresa combustibles H&R; Corporación Universitaria Minuto de Dios sede virtual y a distancia, Bogotá D.C.
- Chaparro Velásquez. J.V, Niño Rueda. J.N, Meneces Falla. Y.S (2016) Diseño del programa de gestión de *riesgo químico para la empresa CIAN LTDA*. (Tesis de especialización) Universidad ECCI, Bogotá D.C.
- Guerra, M. (2016). Seguridad química y riesgos sanitarios de los productos químicos en atención primaria, de Universidad de Sevilla Sitio web:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=48410>
- ARL SURA. Recuperado de: [https://www.arlsura.com/index.php/173-noticias- riesgos-profesionales/noticias/2191-50-anos-de-evolucion-de-la-enfermedad-laboral](https://www.arlsura.com/index.php/173-noticias-riesgos-profesionales/noticias/2191-50-anos-de-evolucion-de-la-enfermedad-laboral) “Revista virtual de seguridad y salud en el trabajo” SafetYA (2020) Normatividad de SG-SST obtenido <https://safetya.co/>
- NACIONES UNIDAS (Sexta edición revisada)(2015) Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA).Nueva York y Ginebra.
- Lozada,S. (2018) Objeto de aprendizaje Productos químicos y sistema globalmente armonizado. (FAVA) Formación en Ambientes virtuales de Aprendizaje- SENA. Centro Industrial de Mantenimiento Integral – CIMI Regional Santander.