

## SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO QUÍMICO: UNA REVISIÓN DE TEMA

## GLOBALLY HARMONIZED SYSTEM FOR CHEMICAL RISK MANAGEMENT: A TOPIC REVIEW

## SISTEMA GLOBALMENTE HARMONIZADO PARA GESTÃO DE RISCOS QUÍMICOS: UMA REVISÃO DO TEMA

*Sandra Marcela Barrera<sup>1</sup>, Jazmín Buendía Orozco<sup>2</sup>, Fitzalan Navas Solano<sup>3</sup>*

### RESUMEN

La creciente preocupación internacional por la seguridad química y la existencia de demasiados sistemas variados de comunicación de peligros químicos ha dado lugar al desarrollo de un Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. Se hizo una revisión sobre las investigaciones más recientes acerca de la trascendencia del Sistema Globalmente Armonizado Para La Gestión Del Riesgo Químico. El presente artículo de revisión tiene como principal analizar la literatura científica disponible en las bases de datos Science Direct, Scielo, Redalyc y páginas Web oficiales, empleando como palabras de búsqueda: Sistema Globalmente Armonizado, Gestión, Almacenamiento, Distribución, Sustancias químicas. Se obtuvo información pertinente relacionada con el objetivo propuesto, la cual se presenta en 3 secciones: El sistema globalmente armonizado, almacenamiento y distribución de sustancias químicas y gestión del riesgo para sustancias químicas. El sistema globalmente armonizado es un elemento clave para la protección de la salud humana y el medio ambiente frente a los riesgos asociados a los productos químicos. Su implementación es esencial para lograr un desarrollo sostenible y responsable en la industria química.

**Palabras clave:** Sistema Globalmente Armonizado, Gestión, Almacenamiento, Distribución, Sustancias químicas.

### ABSTRACT

Growing international concern about chemical safety and the existence of too many diverse chemical hazard communication systems has led to the development of a Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals. A review was made of the most recent research on the significance of the Globally Harmonized System for Chemical Risk Management. The main purpose of this review article is to analyze the scientific literature available in the Science Direct, Scielo, Redalyc databases and official websites, using as search words: Globally Harmonized System, Management, Storage, Distribution, Chemical Substances. Relevant information related to the proposed objective was obtained, which is presented in 3 sections: The globally harmonized system, storage and distribution of chemical

<sup>1</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Barranquilla, Colombia. [https:// orcid.org/0009-0008-2574-6219](https://orcid.org/0009-0008-2574-6219) - [sandra.barrera1@uniminuto.edu.co](mailto:sandra.barrera1@uniminuto.edu.co)

<sup>2</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Barranquilla, Colombia. [https:// orcid.org/0009-0004-5696-5116](https://orcid.org/0009-0004-5696-5116) - [jbuendiaoro@uniminuto.edu.co](mailto:jbuendiaoro@uniminuto.edu.co)

<sup>3</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Barranquilla, Colombia. [https:// orcid.org/0009-0001-4366-3969](https://orcid.org/0009-0001-4366-3969) - [fnavassolan@uniminuto.edu.co](mailto:fnavassolan@uniminuto.edu.co)

substances and risk management for chemical substances. The globally harmonized system is a key element for the protection of human health and the environment from the risks associated with chemical products. Its implementation is essential to achieve sustainable and responsible development in the chemical industry.

**Keywords:** Globally Harmonized System, management, storage, distribution, chemical substances.

## RESUMO

A crescente preocupação internacional com a segurança química e a existência de muitos sistemas diversos de comunicação de perigos químicos levaram ao desenvolvimento de um Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos. Foi feita uma revisão das pesquisas mais recentes sobre a importância do Sistema Globalmente Harmonizado. Sistema de Gestão de Riscos Químicos. O principal objetivo deste artigo de revisão é analisar a literatura científica disponível nas bases de dados Science Direct, Scielo, Redalyc e sites oficiais, utilizando como palavras de busca: Sistema Globalmente Harmonizado, Gestão, Armazenamento, Distribuição, Substâncias Químicas. Foram obtidas informações relevantes relacionadas ao objetivo proposto, as quais são apresentadas em 3 seções: O sistema globalmente harmonizado, armazenamento e distribuição de substâncias químicas e gestão de riscos para substâncias químicas. O sistema globalmente harmonizado é um elemento-chave para a proteção da saúde humana e do ambiente contra os riscos associados aos produtos químicos. A sua implementação é essencial para alcançar o desenvolvimento sustentável e responsável na indústria química.

**Palavras-chave:** Sistema Globalmente Harmonizado, Gestão, Armazenamento, Distribuição, Substâncias Químicas.

## INTRODUCCIÓN

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Sustancias Químicas (SGA) es una iniciativa internacional desarrollada por las Naciones Unidas para establecer un sistema coherente de clasificación y comunicación de peligros para productos químicos. El objetivo del SGA es facilitar el comercio internacional de productos químicos y mejorar la protección de la salud humana y el medio ambiente mediante la armonización de criterios para la clasificación, el etiquetado y las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de sustancias químicas (Alzate, 2020).

El SGA se ha implementado en un número creciente de países, incluyendo Colombia, a través de la adopción de legislación nacional basada en los principios y criterios del SGA. En Colombia, la implementación del SGA se ha llevado a cabo a través de la Resolución 1278 de 2019, la cual adopta el Manual de Recomendaciones Prácticas sobre el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Sustancias Químicas (GHS) Tercera edición revisada (Cadenas & Caripá, 2021).

El SGA se compone de tres elementos principales, la Clasificación de Peligros, la cual Establece criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas químicas en función de sus peligros físicos, para la salud y el medio ambiente; luego el Etiquetado, que Define los requisitos de etiquetado para productos químicos, incluyendo pictogramas de peligro, frases de advertencia e indicaciones de peligro y las Fichas de Datos de Seguridad (FDS), que Establece

un formato armonizado para las FDS, que proporcionan información detallada sobre los peligros de una sustancia química, las medidas de protección necesarias y los procedimientos de emergencia (Calderón et al, 2023).

La implementación del SGA ofrece diversos beneficios, incluyendo, la Mejora en la comunicación de peligros, El SGA proporciona un lenguaje común para la comunicación de peligros de productos químicos, lo que facilita la comprensión de los riesgos por parte de trabajadores, consumidores y otros usuarios; al igual que la Reducción de accidentes, comunicación clara y precisa de peligros ayuda a prevenir accidentes y enfermedades relacionadas con la exposición a productos químicos; seguidamente, la Facilitación del comercio internacional, El SGA armoniza los requisitos de clasificación y etiquetado, lo que reduce las barreras comerciales y facilita el intercambio internacional de productos químicos y por último, la Protección de la salud humana y el medio ambiente (Beltrán, 2022).

El SGA contribuye a la protección de la salud humana y el medio ambiente mediante la identificación y clasificación adecuada de los peligros de los productos químicos (Massolo, 2015). Por todo lo hasta aquí expuesto, en este trabajo se buscó desarrollar revisión sobre las investigaciones más recientes acerca de la trascendencia del Sistema Globalmente Armonizado Para La Gestión Del Riesgo Químico.

## **EL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO**

La creciente preocupación internacional por la seguridad química y la existencia de demasiados sistemas variados de comunicación de peligros químicos ha dado lugar al desarrollo de un Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (Dalvie et al, 2014).

Es por lo que, para evitar confusiones y crear una norma de clasificación y métodos de indicación integrados a nivel mundial, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro, donde los líderes de los países miembros seleccionaron y recomendaron el Capítulo 19 de la Agenda 21, “integración internacional de clasificación de peligros y etiquetas de advertencia de productos químicos” (GHS) (Lee et al, 2013).

Con esta recomendación, se organizó el Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC), que es una coalición de siete organizaciones internacionales, incluidas las Naciones Unidas, la Organización Mundial de la Salud, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), y el IOMC ha implementado un trabajo detallado sobre el GHS desde finales de 1992. En agosto de 2001, el IOMC redactó un plan de integración para la clasificación de peligros y etiquetas de advertencia/informe de seguridad de materiales datos de materiales químicos (Lee et al, 2013).

En ese sentido, este informe fue reconocido por la OCDE y la OIT y finalmente fue presentado al Subcomité de las Naciones Unidas sobre el GHS, que es la división responsable de las Naciones Unidas, por el presidente del IOMC en diciembre de 2001. Las Naciones Unidas lo seleccionaron inmediatamente como una agenda principal y los representantes de cada país acordó la implementación global del plan de integración del SGA a partir de 2008 en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. La ONU publicó el Libro Púrpura del Sistema

Globalmente Armonizado (SGA) en julio y luego publicó versiones revisadas cuatro veces (primera ronda: 2005, segunda ronda: 2007, tercera ronda: 2009, cuarta ronda: 2011) (Lee et al, 2013).

A su vez, el concepto de SGA se desarrolló inicialmente como resultado de la Agenda 21, alcanzada en 1992 en la Cumbre de Río. La Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) recomendó a todos los países que implementaran un Sistema Globalmente Armonizado para la clasificación y etiquetado de sustancias químicas, incluido el establecimiento de hojas de datos de seguridad de materiales y símbolos fácilmente comprensibles. Fue adoptado más tarde en 2002 por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas y respaldado por la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible (CMDS) con un objetivo de implementación para 2008. (Su & Hsu, 2008).

Se puede señalar que, en 2003, las Naciones Unidas crearon el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (GHS) como un sistema acordado internacionalmente para reemplazar las diversas normas de clasificación y etiquetado utilizadas en diferentes países. Fue implementado por el Reglamento de Clasificación, Etiquetado y Embalaje (CE) No 1272/2008 (Reglamento CLP) (UE, 2008) en toda la Unión Europea en enero de 2009. En el sistema Globalmente Armonizado (GHS) y, en consecuencia, también en el reglamento CLP, los tipos y severidades de El peligro de una sustancia química ahora se expresa en “declaraciones H (peligro)”, es decir, H315 – “Provoca irritación cutánea” (Arnone et al, 2015).

Por tanto, el GHS y el CLP también han dado lugar a cambios en las normas para la clasificación de mezclas. Según esta nueva legislación, todas las herramientas de bandas de control que utilizan las frases R del DSD y los límites de concentración de la Directiva de preparados peligrosos (DPD) 1999/45/CE (UE, 1999) para la asignación de bandas de peligro deben adaptarse a las nuevas reglas. (Arnone et al, 2015).

Adicionalmente, en 2008 se incorporó a la legislación europea, mediante el reglamento denominado Classification, Labelling and Packaging (CLP) en sus siglas en inglés, el Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas (SGA) referente a la clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas químicas. Este nuevo reglamento contempla la introducción de cambios, entre otros, en la información proporcionada por las fichas de seguridad química y las etiquetas, así como la introducción de nuevos pictogramas para indicar la peligrosidad de los productos químicos. Estos pictogramas, nueve en total (Tabla 1), están asignados para aproximadamente 70 categorías de peligro, distribuidas entre peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente (Martí et al, 2015).

Tabla 1. Pictogramas de peligro del Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas (SGA) referente a la clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas químicas.



Fuente: Tomada de Martí et al (2015)

Para el éxito del SGA es fundamental la cuestión de la comprensibilidad de los elementos de la etiqueta del SGA y de la hoja de datos de seguridad por parte de las poblaciones objetivo en los cuatro sectores, particularmente en los países en desarrollo. Los sistemas desarrollados a nivel de organismos internacionales deben probarse a nivel nacional y subnacional para garantizar su eficacia significativa sobre el terreno y optimizar su valor para los países, los consumidores y las poblaciones trabajadoras expuestas a sustancias químicas potencialmente peligrosas (Dalvie et al, 2014).

Además, el GHS y la legislación química europea CLP se propusieron unificar la clasificación y el etiquetado de sustancias peligrosas. El objetivo primordial de los autores es crear un esquema unificado de bandas de peligro para todas las herramientas de bandas de control que cumplan con esta legislación. El propósito de esta publicación es delinear los fundamentos generales para la asignación de bandas de peligro a los peligros que surgen del manejo de sustancias peligrosas. Sobre la base de estos fundamentos, propone un sistema de bandas de peligro que utiliza específicamente las declaraciones H y los límites de concentración para mezclas del GHS como base para la asignación. (Arnone et al, 2015).

El objetivo principal del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) es homogeneizar o armonizar los diferentes criterios técnicos para la clasificación de peligros a nivel mundial, a través del empleo de herramientas adecuadas que logren transmitir información normalizada bajo un único criterio confiable que busca asegurar la protección de la salud humana y el cuidado medio ambiental. Ello implica la adopción de etiquetado uniforme y disponibilidad de fichas técnicas de seguridad debidamente estandarizadas (Calderón et al, 2023).

Por tanto, el conocimiento de estos efectos es esencial para prevenir y controlar los riesgos de los productos químicos peligrosos (Rojas et al, 2006).

El uso de símbolos se justifica por su capacidad para comunicar conceptos e instrucciones de forma rápida. Su utilización evita los problemas de comprensión debidos a una pobre capacidad



lectora o al conocimiento del idioma, pueden ser mejor recordados que el texto escrito<sup>2,3</sup>, y pueden ayudar a personas con problemas de visión o discapacidad intelectual a percibir y comprender más fácilmente la información. De hecho, la etiqueta en los productos químicos es la fuente de información predominante sobre el peligro de los mismos (Martí et al, 2015).

Se demostró que los pictogramas son el elemento de las etiquetas que más se recuerda, por encima de otros elementos como las frases de peligro y de precaución, y que suelen ser la primera información que recibe el usuario sobre la peligrosidad del producto. Asimismo, varios estudios indican que los usuarios de productos químicos prefieren los pictogramas por encima de las instrucciones escritas. Por tal motivo es importante que se interprete bien dichos pictogramas puesto que una interpretación no correcta de los mismos puede generar riesgos a la salud en el ámbito laboral (Martí et al, 2015).

Los componentes básicos, las fuentes de datos, el juicio de expertos y el peso de la evidencia son desafíos potenciales para la “armonía” del SGA, particularmente en los resultados de clasificación química. Las inconsistencias en los resultados de la clasificación de sustancias químicas darán lugar a inconsistencias en la comunicación de peligros, lo que podría generar confusión entre los usuarios de sustancias químicas sobre la protección adecuada requerida al usar y manipular esas sustancias químicas. En este sentido, establecer una lista de sustancias químicas clasificadas según el SGA puede verse como una de las posibles soluciones para evitar esta “desarmonía” en la implementación del SGA. Algunos países conscientes de los beneficios de incluir sustancias químicas clasificadas según el SGA han elaborado sus listas, algunos para cumplir requisitos obligatorios y otros de forma voluntaria (Mohd et al, 2020).

Por otra parte, Su & Hsu (2008). en su trabajo referencian que el diseño de un signo puede reforzar la entrega de información, lo que permite a los usuarios comprender el significado del signo a primera vista, logrando así el propósito de entregar información a través del signo. Por el contrario, una señal que confunda a los usuarios no puede transmitir con éxito la información deseada e incluso puede generar peligro. Además del uso de pictogramas, palabras de advertencia adicionales pueden reforzar la percepción. Se solicita que la percepción de un diseño adecuado de señales sea superior al 66% según International Organization for Standardization (ISO), y superior al 85% según American National Standards Institute (ANSI) 3864 de Estados Unidos.

Ciertamente la comunicación de los peligros químicos, mediante el suministro de etiquetas y hojas de datos de seguridad (SDS), es una estrategia clave para la prevención de enfermedades y discapacidades debidas al uso inseguro o a la exposición a sustancias químicas potencialmente peligrosas. La intención es que las herramientas de comunicación de sustancias químicas peligrosas proporcionen información sobre los peligros de una sustancia química particular para la toma de decisiones informadas sobre riesgos, así como también promuevan comportamientos de precaución determinados científicamente y necesarios para prevenir exposiciones peligrosas (Dalvie et al, 2014).

En este sentido el sistema globalmente armonizado, no sólo intenta armonizar la clasificación de peligros y el etiquetado de productos químicos existentes, sino que también intenta fortalecer y promover (especialmente en los países en desarrollo) las capacidades nacionales para la gestión de productos químicos en línea con el Capítulo 19 de la Agenda 21. Este sistema se basa en el peligro intrínseco del producto químico y no en el riesgo. El GHS fue aprobado por el Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas y el GHS de las Naciones Unidas (UNCETDG/GHS) en 2002 y se centra en cuatro sectores principales: transporte,

industria/lugar de trabajo, productos de consumo y agricultura. /Pesticidas). La fecha prevista de implementación era 2008 para este tratado voluntario y no jurídicamente vinculante (Dalvie et al, 2014).

En síntesis, la reducción de los riesgos (incluidas su prevención, reducción, mitigación, minimización y eliminación) es un requisito fundamental para lograr la gestión racional de los productos químicos, incluso de los productos y artículos que los contengan, durante todo su ciclo de vida. Conjuntamente con la evaluación ambiental, la gestión de riesgo ambiental constituye una herramienta para identificar y cuantificar posibles daños o pérdidas en los niveles de conservación de los recursos naturales. La evaluación es el proceso en el que la organización emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo y, por tanto, sobre su aceptabilidad. Para el estudio, se ha definido el riesgo ambiental como el resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico (Cahón, 2017).

Cabe destacar que para la construcción y actualización de las matrices de compatibilidad química es necesario que cada proveedor suministre las hojas de datos de seguridad de las materias primas, que se encuentran en forma digital en la base de datos documental de la empresa. Para complementar la información que se encuentra en las HDS se hace una búsqueda en diferentes bases de datos reconocidas y confiables, sobre la naturaleza química de cada sustancia, incompatibilidades, riesgos, propiedades, entre otras; toda esta información se maneja en una base de datos en Excel y allí se construyen las matrices. Asimismo, el personal que labora en la compañía, en las diferentes áreas de logística mencionadas con anterioridad, los cuales manipulan las diferentes sustancias químicas, debe estar totalmente capacitado para identificar los riesgos y usar todas las herramientas que se les brindan como lo son las matrices de compatibilidad química. (Fajardo, 2022).

## **ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

Para el manejo de sustancias químicas se propone un protocolo, entendido como una secuencia detallada de un proceso de actuación científica, técnica, médica, este va en línea con lo mencionado en la norma Internacional Organization for Standardization (ISO 9001 versión 2015) y la política propuesta en esta para su fácil acople al sistema integrado de calidad (Cañaverl et al, 2018).

Es importante estandarizar los lineamientos para el manejo de sustancias químicas en el proceso de adquisición, gestión documental, almacenamiento, uso y disposición final. De este modo aplica para todos los productos químicos que se manejan en la empresa se Inicia: Desde la adquisición, gestión documental y el almacenamiento hasta: El uso y la disposición final de los residuos químicos (Cañaverl et al, 2018).

En Colombia se deben cumplir con unas condiciones en el almacenamiento de productos químicos para garantizar la seguridad del personal e instalaciones. Estas condiciones tienen en cuenta los estándares internacionales indicadas en el libro morado “Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA)”. El cual tiene en cuenta la adecuación de lugares de almacenamiento, capacidad de bodega, ventilación, zonas de drenaje, esto con el fin de evitar accidentes. Al momento de necesitar algún producto, no deben

tener obstáculos que dificulten el tránsito ni almacenamiento de estos mismos (Moreno et al, 2023).

*Adquisición:* Inicia con la solicitud de compra de una sustancia química, la cual estará sujeta a los criterios generales de compra estipulados en la empresa adicionando a estos la hoja de datos de seguridad suministrada por el proveedor, dicha hoja será entregada al área de seguridad y salud en el trabajo para su revisión y aprobación basado en los lineamientos de la Norma Técnica Colombiana (NTC 4435 DE 2011), además de exigir el certificado de transporte de mercancías peligrosas en caso de que aplique. Después de lo anterior se procede a hacer la requisición de la sustancia química al proveedor con todos los soportes (Cañaverall et al, 2018).

*Gestión documental:* Es importante resaltar que una vez teniendo en cuenta las clases de peligros de los productos químicos se clasifican según su clase. Para esto es fundamental tener a la mano las fichas de datos de seguridad (FDS) las cuales se identifican como un medio de comunicación que se describe en sus diferentes secciones, las actividades de manipulación y gestión de productos químicos, siguiendo los parámetros establecidos por el SGA de clasificación y etiquetado para cada situación en particular. El contenido que se puede visualizar en estas fichas son las siguientes:

1. La identificación del producto.
2. La identificación de peligros.
3. Sus componentes.
4. Los primeros auxilios.
5. Las medidas contraincendios.
6. Su manipulación y almacenamientos.
7. Sus propiedades químicas y físicas.
8. Su estabilidad reactiva.
9. Su información toxicológica.
10. Su información eco toxicológica.
11. Su información sobre eliminación.
12. Su información para transporte.
13. Su información sobre reglamentación.
14. Otras informaciones (Villarreal & Rodríguez, 2023).

En el artículo 8 del Decreto 1496 del 2018, se indica que las FDS deben de ser suministradas, revisadas y actualizadas cada cinco años por el proveedor de sustancias químicas con anterioridad a la entrega de los productos según la ley 55 de 1993 (Villarreal & Rodríguez, 2023).

Cuando se tengan aprobadas las hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas por el encargado del área de seguridad y salud en el trabajo, este será el responsable de diligenciar la información en la herramienta y mantener actualizada la base de datos, obteniendo como resultado la Gaceta Química donde se especifican las recomendaciones particulares para la sustancia de interés, la etiqueta que será utilizada para el reenvase de sustancias químicas asegurando su correcta identificación y la etiqueta para la identificación de los residuos. También será su responsabilidad la realización, socialización y entrega de la matriz de compatibilidad al encargado del almacén y establecer los parámetros de seguridad necesarios para el almacenamiento (Cañaverall et al. 2018).



Una vez contenidas las fichas de seguridad de todos los productos químicos serán puestos a disposición de los colaboradores y siempre deben de mantenerse disponibles para su revisión en las áreas de almacenamiento y laboratorio, dado a que es importante resaltar que los productos químicos, no deben ser utilizados antes de que los colaboradores tengan a su disposición las fichas de datos de seguridad y que es un derecho del trabajador obtener del empleador las fichas de datos de seguridad (derecho a saber), que les permitan tomar las precauciones adecuadas contra los peligros que entraña la utilización de productos químicos (Villarreal & Rodríguez, 2023).

*Almacenamiento:* Con la información obtenida del área de seguridad y salud en el trabajo, el área de almacenamiento procederá a realizar la recepción de los productos incluyendo en su procedimiento la verificación del certificado de transporte de mercancías peligrosas en el caso en que aplique. Una vez ingrese el producto se deberá dar cumplimiento a la matriz de compatibilidad, a las recomendaciones especiales de almacenamiento y elementos de protección personal establecidos en la gaceta química. En caso de que se realicen trasvases o reempacados se debe dar estricto cumplimiento al decreto 1496 de 2018 donde se menciona que: “Se prohíbe el trasvase de productos químicos en envases que cuenten con etiquetado de alimentos o formas que representan o indiquen alimentos, se prohíbe el uso de envases de productos químicos peligrosos para almacenamiento de alimentos...” y la etiqueta proveniente de la herramienta, tenga a mano un kit antiderrames que tenga por lo menos una barrera para contener la sustancia derramada, evite utilizar papel o trapos . El área de almacenamiento se encargará de realizar la entrega de la sustancia química en los lugares de uso (Cañaverl et al, 2018).

*Uso:* El jefe del área deberá solicitar la gaceta de la sustancia química que ingrese por primera vez al servicio al coordinador de seguridad y salud en el trabajo, antes de que el área de almacenamiento realice la entrega. Posterior a la capacitación y entrega de los elementos de protección personal, los colaboradores podrán proceder a realizar el respectivo uso dentro de los procesos. En caso de atender una emergencia los residuos generados en esta deberán tener el mismo tratamiento que los envases vacíos o parcialmente vacíos y materiales impregnados etiquetándose acorde a la peligrosidad y diligenciando los campos pertinentes en el formato de etiqueta proveniente de la herramienta (Cañaverl et al, 2018).

*Disposición final:* Dando cumplimiento al Decreto 4741: 2005 “Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral” la disposición final de los residuos peligrosos de empresas generadoras se realizará por medio de los intermediarios avalados por las autoridades ambientales competentes y la información proveniente de estos procesos se deberán informar ante la misma. Tomando como base el formato de autoevaluación del Registro Único de Contratistas (RUC) del Consejo Colombiano de Seguridad se establece que el alcance ocupacional llegará hasta la verificación de que la disposición final de los residuos se realiza de acuerdo a legislación ambiental vigente (Cañaverl et al, 2018).

Por otro lado, la matriz de compatibilidad química es una herramienta utilizada para identificar las combinaciones seguras de productos químicos en un entorno determinado, estableciendo la afinidad entre sustancias y mezclas químicas con base en la clase y el tipo de sustancia que represente algún tipo de peligrosidad. La matriz de compatibilidad establece una técnica fundamental (semáforo) que ayuda a identificar la compatibilidad del producto químico (Villarreal & Rodríguez, 2023).

Tabla 2. Técnica Semáforo

<b>VERDE</b>	Significa que las sustancias químicas pueden ser almacenadas juntas.
<b>AMARILLO</b>	Indica que existen restricciones para el almacenamiento de las sustancias químicas, por lo que se recomienda revisar las fichas de datos de seguridad antes de almacenarse
<b>ROJO</b>	Indica que las sustancias químicas no deben de almacenarse juntas debido a que son incompatibles

Tomado de fuente: Villarreal, & Rodríguez, 2023.

Es sumamente importante tener en cuenta los factores de compatibilidad, tales como son la reactividad química, la inflamabilidad, la corrosividad y la toxicidad y la compatibilidad con otros productos químicos ya que con esa información nos indica la categoría del producto químico (Villarreal & Rodríguez, 2023).

## GESTIÓN DEL RIESGO PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS

Para la gestión de productos químicos es importante conocer el producto químico mediante la hoja de seguridad suministrada por el proveedor, identificar la forma de uso, su control de exposición, vías de absorción, la forma de almacenarlo, así como la señalización, demarcación, en caso de transporte, verificación de la compatibilidad con otras sustancias y correcto embalaje, sin olvidar un plan de capacitaciones para comunicar el riesgo a todo el personal involucrado (Rendon et al, 2022).

Por lo tanto, para analizar y relacionar la evaluación ambiental y el riesgo ambiental que se presenta en una organización de almacenamiento y comercialización de sustancias químicas, es relevante identificar las fuentes de elementos y compuestos potencialmente contaminantes, los mecanismos de liberación, migración y destino ambiental de los mismos, y los puntos de contacto con los receptores hipotéticos identificados (Cañón, 2017).

Se recomienda implementar un programa de riesgo químico que ayude a llevar un control de todas las sustancias que se manipulen en la empresa, así como el personal calificado para llevar a cabo las actividades y verificar que se cumplan en su totalidad. De igual forma, es recomendado asegurar que los proveedores que suministren los productos químicos sean confiables y estén calificados (Rendon et al, 2022).

El sistema globalmente armonizado de la clasificación y del etiquetado de productos químicos o SGA, que las empresas han implementado en su programa de manejo de sustancias químicas, ayuda para el mejoramiento en los sistemas de gestión ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional, dado que las etiquetas, rotulado e identificación de las diferentes sustancias químicas y productos, son la primera herramienta que tienen los operarios para informarse sobre los peligros que le pueden generar una inadecuada manipulación de sustancias peligrosas; también le permite evitar daños graves a fuentes hídricas por que la etiqueta menciona peligros al medio ambiente y le permite saber qué hacer cuando entre al contacto con un químico o como evitar, entrar en contacto con este, también se considera importante un seguimiento en la

realización de estas actividades. Permitiendo Recopilar los puntos débiles que el personal haya identificado en la implementación del sistema de etiquetado y así garantizar el mejoramiento continuo de este (Moreno, 2011).

Los trabajadores que están expuestos continuamente a los vapores químicos en las áreas de recepción, almacenamiento, trasvase y limpieza; se considera importante una evaluación estadística y un levantamiento del estado de salud de la población, aspecto que debe abordarse dentro del diseño del problema de estudio para que los resultados obtenidos complementen la identificación del potencial escenario donde el riesgo químico se convierte en el riesgo ambiental (Cañon, 2017).

El SGA, en particular, proporciona un marco lógico y estandarizado para clasificar y etiquetar productos químicos, lo que facilita la comunicación efectiva de los peligros y riesgos asociados con su uso. Al adoptar el SGA y otros sistemas similares, con esto se pueden mejorar la protección de la salud humana y del medio ambiente, así como la gestión general de productos químicos (Martín et al, 2023).

Como recomendaciones para tener en cuenta en las Prácticas de almacenamiento seguro, se incluyen:

- Almacenar siempre los productos en sus envases originales con sus respectivas etiquetas, cerrados y de forma vertical.
- Mantener las fichas de datos de seguridad disponibles para su consulta.
- Ubicar los productos de mayor volumen y líquidos en la parte inferior de los estantes.
- Utilizar los productos almacenados “los primeros en entrar serán los primeros en salir”.
- No almacenar juntos productos incompatibles y verificar indicaciones del fabricante.
- Al finalizar labores de almacenamiento lavarse las manos (OIT, 2022).

## CONCLUSIÓN

La gran preocupación global por la seguridad química y la diversidad de sistemas de comunicación de peligros llevó a la ONU a desarrollar el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, recomendado en la Conferencia de Río de 1992 y formalizado en 2003. Este sistema, adoptado en la Unión Europea en 2009 a través del Reglamento CLP, estandariza la clasificación y etiquetado de sustancias químicas, introduciendo nuevas fichas de seguridad y pictogramas para mejorar la comunicación de riesgos. Así, el SGA facilita una comprensión uniforme y global de los peligros químicos, promoviendo la seguridad y la gestión racional de estos productos.

Para la gestión de sustancias químicas, se propone un protocolo detallado que se alinea con la norma ISO 9001:2015, asegurando su integración en el sistema de calidad. Este protocolo abarca desde la adquisición hasta la disposición final de los residuos, estableciendo estándares claros para cada etapa, incluyendo la gestión documental y el almacenamiento seguro según el SGA. En Colombia, se deben cumplir condiciones específicas para el almacenamiento de productos químicos, basadas en normas internacionales, para garantizar la seguridad. Además, se exige la actualización periódica de las fichas de datos de seguridad, las cuales deben estar disponibles para los empleados. El protocolo también contempla la correcta etiquetación y manejo de residuos, asegurando un proceso seguro y normativo en todas las etapas del ciclo de vida de los productos químicos.

Por lo tanto, para la gestión efectiva de productos químicos, es fundamental conocer cada sustancia mediante las hojas de seguridad proporcionadas por el proveedor, comprender su uso, control de exposición, almacenamiento y transporte, y garantizar una adecuada señalización y capacitación del personal. Además, es importante implementar un programa de riesgo químico que controle todas las sustancias y asegure la calificación de los proveedores. El Sistema Globalmente Armonizado (SGA) mejora la gestión ambiental y la seguridad, facilitando la comunicación de peligros. También se deben adoptar prácticas de almacenamiento seguro y realizar evaluaciones de salud del personal expuesto para mitigar riesgos ambientales y proteger la salud humana y el medio ambiente.

## REFERENCIAS

- Arnone, M., Koppisch, D., Smola, T., Gabriel, S., Verbist, K., & Visser, R. (2015). Hazard banding in compliance with the new Globally Harmonised System (GHS) for use in control banding tools. *Regulatory Toxicology and Pharmacology: RTP*, 73(1), 287–295. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2015.07.014>
- Beltrán, B. E. (2022). Manejo seguro de sustancias químicas basados en la resolución 773 de 2021. *Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*, 4, 15–17.
- Cadenas, N., & Caripá, S. (2021). Análisis del riesgo químico y uso aprobado por ECHA-SGA de los desinfectantes para combatir la COVID-19. *Publicaciones En Ciencias Y Tecnología*, 14(2), 64–73.
- Calderón-Bedoya, V. M., Jiménez-Gómez, M., de Mesa, O. L., Arcila-Cruz, S., & Rengifo-Esparragoza, C. A. (2023). Implementación del sistema globalmente armonizado (SGA) para el etiquetado de sustancias químicas, empleando códigos quickly reaction. *Revista Politécnica*, 19(37), 29-43.
- Cañaveral Cifuentes, C., Hincapié Cardona, F. E., & González Bolívar, S. (2018). Diseño de un protocolo para manejo de sustancias químicas, alineado al sistema globalmente armonizado.
- Cañón Rodríguez, D. M. (2017). Gestión del riesgo ambiental en almacenamiento y comercialización de productos químicos. *Producción + limpia*, 12(1), 24–32. <https://doi.org/10.22507/pml.v12n1a2>
- Cañón Rodríguez, D. M. (2017). Gestión del riesgo ambiental en almacenamiento y comercialización de productos químicos. *Producción Más Limpia*, 12 (1), 24–32.
- Dalvie, M. A., Rother, H.-A., & London, L. (2014). Chemical hazard communication comprehensibility in South Africa: Safety implications for the adoption of the globally harmonised system of classification and labelling of chemicals. *Safety Science*, 61, 51–58. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.07.013>
- Fajardo Gómez, D. (2022). *Construcción de matrices de compatibilidad química y capacitación del personal de la empresa INVESA S.A.*
- Gestión del riesgo químico en el sector agrícola. Cartilla de aplicación. (2022). *Organización Internacional del Trabajo (OIT)*.

- Lee, S.-W., Oh, S.-Y., & Kim, T.-G. (2013). Overview of GHS (Globally Harmonized System) in Korea and the direction of further development. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 26(5), 904–907. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2012.12.001>
- Martí Fernández, F., van der Haar, R., López López, J. C., Portell, M., & Torner Solé, A. (2015). Comprehension of hazard pictograms of chemical products among cleaning workers. *Archivos de prevencion de riesgos laborales*, 18(2), 66–71. <https://doi.org/10.12961/aprl.2015.18.2.03>
- Massolo, L. A. (2015). Introducción a las herramientas de gestión ambiental. *Series: Libros de Cátedra*.
- Moreno, W. (2020). Intervención del riesgo químico mediante el sistema globalmente armonizado en el comercio de sustancias peligrosas. *Cultura Del Cuidado*, 17(1), 20–31.
- Rendon, E. M., Rincón, L. V., Rueda, Y. M., Su Manipulación, A. D. L. G. D. P. Q. T. E. C. L. E. Y. A. L. G. P., & Sociedad, A. Y. T. (2022). Análisis De La Gestión De Productos Químicos Teniendo En Cuenta Las Enfermedades Y Accidentes Laborales Generados Por Su Manipulación, Almacenamiento Y Transporte, Sociedad Cultura Y Creatividad,1(1). *Almacenamiento Y Transporte, Sociedad Cultura Y Creatividad*, 1(1), 77–79.
- Rodriguez, W. (2020). Propuesta de mejora para el manejo y almacenamiento de sustancias químicas según el sistema globalmente armonizado (Aceites Morichal S.A.S). *Cultura del Cuidado Enfermería*, 17(1), 20–31.
- Su, T.-S., & Hsu, I.-Y. (2008). Perception towards chemical labeling for college students in Taiwan using Globally Harmonized System. *Safety Science*, 46(9), 1385–1392. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.09.002>
- Vázquez, R., Ivette Domínguez Odio, E., Tito, J., Carlos Macías Peacock, B. G., Cabrera, L. C., & Laffita, O. B. (2006). *Clara Azalea; Fong Lores, Onel. Identificación y prevención de riesgos de origen químico en centros laborales de Santiago de Cuba Salud de los Trabajadores*. 14, 71–76.
- Yazid, M. F. H. A., Ta, G. C., & Mokhtar, M. (2020). Classified chemicals in accordance with the globally harmonized system of classification and labeling of chemicals: Comparison of lists of the European union, japan, Malaysia and New Zealand. *Safety and Health at Work*, 11(2), 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.03.002>