



**ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE
ARMONIZADO Y RESIDUOS PELIGROSOS EN EL
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD**

Angie Vanessa Dicue Talaga

**Programa de Ingeniería ambiental
Faculta de ingeniería Ambiental y Civil
Universidad Antonio Nariño
Bogotá D.C.
2023**

**ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE
ARMONIZADO Y RESIDUOS PELIGROSOS EN EL
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD**

Angie Vanessa Dicue Talaga

**Documento presentado como requisito para optar por el título de
Ingeniero ambiental**

Director:

Ing A. Giovanni Sánchez R

Esp en Gestión Ambiental Urbana

Master en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

**Programa de Ingeniería ambiental
Facultad de ingeniería Ambiental y Civil
Universidad Antonio Nariño**

Bogotá D.C.

2023

ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO Y RESIDUOS PELIGROSOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

UPDATE OF THE GLOBAL HARMONIZED SYSTEM AND HAZARDOUS WASTE AT THE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH

Dicue Talaga, Angie Vanessa¹; Sanchez, Giovanni²

¹ Universidad Antonio Nariño, Colombia, adicue66@uan.edu.co

² Universidad Antonio Nariño, Colombia, g.sanchez@uan.edu.co

Resumen: El presente documento presenta el desarrollo y los resultados obtenidos durante las prácticas universitarias llevadas a cabo en el Instituto Nacional de Salud (INS), específicamente en el Grupo de Microbiología. El INS es una entidad pública que forma parte del Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación y del Departamento de Salud y protección social. Sus principales funciones son velar por la vigilancia de la salud pública y realizar investigaciones en temas de salud, entre otros aspectos relacionados. El instituto está ubicado en la localidad de Teusaquillo, en la ciudad de Bogotá. Durante la pasantía, el principal objetivo fue actualizar el “Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)”. Esta iniciativa tiene como propósito proporcionar un marco estandarizado que garantice la adecuada identificación, clasificación, etiquetado y comunicación de los riesgos asociados al uso de productos químicos.

Se realizó una exhaustiva revisión de las normativas y directrices vigentes en Colombia en materia de seguridad química. A través de consultas de bibliografía especializada y la colaboración de los profesionales del INS, se identificaron las modificaciones y actualizaciones requeridas para adecuar la sexta edición del SGA, la cual es la que adoptó Colombia mediante el decreto 1496 de 2018, por último se hace una jornada de residuos peligrosos para la disposición final de los productos químicos.

Palabras claves: Sistema Globalmente Armonizado, seguridad química, normatividad, residuos peligrosos, productos químicos.

Abstract: This document presents the development and results obtained during the university internships carried out at the National Institute of Health (INS), specifically in the Microbiology Group. The INS is a public entity that is part of the Department of Science, Technology and Innovation and the Department of Health and Social Protection. Its main functions are to ensure public health surveillance and conduct research on health issues, among other related aspects. The institute is located in the district of Teusaquillo, in the city of Bogotá. During the internship, the main objective was to update the "Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS)". The purpose of this initiative is to provide a standardized framework to ensure the proper identification, classification, labeling and communication of the risks associated with the use of chemicals.

An exhaustive review was made of the regulations and guidelines in force in Colombia regarding chemical safety. Through consultations of specialized bibliography and the collaboration of INS professionals, the modifications and updates required to adapt the sixth edition of the GHS were identified, which is the one adopted by Colombia through decree 1496 of 2018, finally a hazardous waste journey is made for the final disposal of chemicals.

Key words: Globally Harmonized System, chemical safety, regulations, hazardous waste, chemicals.

INTRODUCCIÓN

El SGA es un sistema internacional de clasificación y etiquetado de productos químicos que tiene como objetivo principal garantizar la seguridad en el manejo, transporte y uso de sustancias químicas en todo el mundo. Fue desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y adoptado por varios países.

La adopción del SGA implica la adopción de criterios y estándares comunes para la clasificación de sustancias químicas, así como la armonización de los símbolos y etiquetas utilizados para

comunicar los peligros asociados con estas sustancias. Esto facilita la comprensión y el intercambio de información sobre los riesgos químicos entre los diferentes actores involucrados, como los trabajadores, los consumidores y las autoridades reguladoras.

La implementación de un sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos en una empresa, entidad u organización es esencial para cumplir con la normativa legal y garantizar la seguridad y protección de las personas y el medio ambiente.

Además del cumplimiento legal, la implementación de este sistema también tiene beneficios adicionales, como por ejemplo, la salud y seguridad de los trabajadores, como el de su entorno y también la prevención de accidentes, el cumplimiento de estándares internacionales, mejora de la gestión de productos químicos, entre otros.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este proyecto se planteó con la necesidad de avanzar en la implementación de diferentes estrategias en el marco de la gestión integral de sustancias químicas. En la actualidad existe una gran diversidad de sustancias químicas y residuos, a los cuales no se les brinda un adecuado manejo desde la generación hasta la disposición final. Como consecuencia, nos enfrentamos a una grave situación de contaminación y a impactos negativos significativos.

También las afectaciones generadas por la contaminación de los recursos naturales se convierten en los problemas de alto costo para la economía del país. La contaminación del aire, por ejemplo, afecta la calidad del mismo y contribuye al incremento de enfermedades respiratorias en la población. Asimismo, la contaminación del agua y del suelo deteriora la calidad de los recursos hídricos y los terrenos utilizados para la agricultura, lo que a su vez impacta la producción de alimentos y afecta la salud de las personas. (Tovar, Losada & Garcia, 2015)

El sistema globalmente armonizado es fundamental para una gestión integral de los residuos químicos, ya que permite identificar y clasificar adecuadamente las sustancias químicas y sus residuos peligrosos, asegurando su correcto manejo y gestión para evitar cualquier impacto

negativo en la salud humana y en el medio ambiente. (Gestión de sustancias químicas). (SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA), 2011)

Se implementó la actualización del sistema globalmente armonizado en el Instituto Nacional de Salud, con el objetivo de abordar las deficiencias que se han identificado en su implementación, particularmente en cuanto al etiquetado de productos químicos y la desactualización de las fichas de seguridad entre otros aspectos.

La implementación adecuada de este sistema resulta crucial para garantizar la seguridad del personal y del público en general, al suministrar información exacta sobre los diferentes productos químicos utilizados en el ámbito de la salud. Sin embargo, se ha observado que existe una serie de desafíos en la aplicación efectiva de estas normas.

Uno de los problemas identificados es la falta de concordancia entre el etiquetado de los productos químicos y los estándares establecidos por el sistema globalmente armonizado. Esta discrepancia puede llevar a malentendidos significativos y potenciales riesgos para la salud de no abordarse adecuadamente.

Además, se ha evidenciado que muchas fichas de seguridad no se encuentran actualizadas, lo que dificulta el acceso a información precisa y pertinente sobre los riesgos asociados con el uso de determinados productos químicos. Esta desactualización puede tener consecuencias negativas tanto para los trabajadores del instituto como para los usuarios finales de estos productos.

ESTADO DEL ARTE

El sistema Globalmente Armonizado tuvo sus inicios durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que se llevó a cabo en el año 1992, donde se aprobó el mandato internacional que dio inicio a esta tarea como queda establecido en Programa Agenda 21:

“Para el año 2000 debería disponerse, dentro de lo posible, de un sistema de clasificación y etiquetado armonizado mundialmente, que contenga fichas de datos sobre la seguridad de

distintos productos químicos y símbolos de fácil comprensión”. (Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) Sexta edición revisada. 2015. P.3)

Después de esto paso casi una década para que se revisara un primer documento del SGA, para el año 2002 se aprueba la primera versión y en el año 2003 se publica la primera edición; por otra parte, cada dos años se hace una revisión y actualización del documento y así mismo van saliendo nuevas ediciones.

En Colombia el SGA se formaliza en el año 2018 mediante el decreto 1496, donde establece la normativa para adoptar la sexta edición del SGA del año 2015 de la clasificación y etiquetado de productos químicos.

En el año 2021 sale la resolución 0773, en el cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para una adecuada aplicación del SG.

De la misma manera, los estudios que se han realizado a través de los años buscan contextualizar aún más el alcance y los impactos positivos del SGA en sectores como la industria química, la agricultura, el transporte y la salud.

En el sector agrícola, la implementación del SGA en la clasificación y etiquetado de plaguicidas y fertilizantes garantiza una gestión segura y una utilización responsable de estos productos. Esto promueve la protección de los agricultores, los consumidores y el medio ambiente, al tiempo que facilita la trazabilidad de los productos a lo largo de la cadena alimentaria.

En la industria química, el SGA contribuye a mejorar la gestión de los productos químicos, permitiendo su identificación clara y su manejo adecuado, lo que reduce los riesgos para los trabajadores y minimiza los impactos negativos en el medio ambiente. Asimismo, facilita el comercio internacional al proporcionar información consistente y precisa sobre los productos químicos que se comercializan.

Los estudios a continuación que fueron llevados a cabo sobre el sistema globalmente armonizado buscan ampliar nuestro entendimiento sobre su aplicación y los beneficios que aporta a distintos sectores. Su implementación contribuye a la protección de la salud humana y del medio ambiente,

facilita el comercio internacional y promueve una gestión segura de los productos químicos en todas las etapas de la cadena de suministro.

Un estudio realizado por Rodrigues (2014) y otros autores llevado a cabo en Brasil tiene como finalidad analizar de manera efectiva la clasificación del sistema globalmente armonizado de irritación ocular de dos colorantes textiles, el naranja y verde reactivo, mediante “ensayos de exposición de corto plazo (STE) y de opacidad y permeabilidad corneal bovina (BCOP)” (Rodríguez, 2014.p.1283). Después de esto se realizó una comparación de los resultados obtenidos con la clasificación del SGA, como resultado, se determinó que en el primer método dio como resultado a una categoría 1 del SGA de daños oculares graves, comparándolo con la clasificación del SGA se encontró que estos están clasificados en una categoría 2a lo que podría significar una sobrevaloración de los peligros de estos colorantes.

Para el segundo método, se determinó que después de la exposición de las células corneales a los colorantes textiles no tuvieron cambios significativos, el colorante verde reactivo clasifica como categoría 1 del SGA en la subcategoría de irritante severo, por otra parte para el colorante naranja reactivo no se llega a un resultado preciso para realizar comparaciones.

En otra investigación realizada por Goh Choo (2022) y otros autores tiene como objetivo evitar los desastres tecnológicos ocasionados por diferentes tipos de peligros tecnológicos, entre ellos está accidentes de transporte y productos químicos, entre otros. Se tuvo en cuenta que los productos químicos son vitales en diferentes sectores debido a sus amplias aplicaciones. Según un estudio realizado por el American Chemistry Council, más del 96 % de todos los productos manufacturados se ven directamente afectados por el negocio de la química (American Chemistry Council, 2021).

Emplean un análisis comparativo donde se tomó como referencia el SGA comparándolo con los marcos legislativos de países como, China, Singapur, Australia y Estados Unidos, con el objetivo de que aquellos países que todavía no han implementado este sistema consideren en adoptarlo establecer o modificar según su legislación nacional y así prevenir accidentes graves relacionados con productos químicos. Esto ayudará a garantizar la seguridad y protección tanto de las personas como del medio ambiente.

Como resultado, se identificó que los tipos y cantidad de productos químicos producidos y utilizados aumentan año tras año, así la adopción del Sistema Globalmente Armonizado puede servir como red de seguridad para el control y gestión de productos químicos peligrosos, es una medida necesaria dada la complejidad y diversidad de estos productos. Al establecer un marco normativo armonizado y promover la comunicación clara sobre los peligros asociados, se mejora la seguridad y se facilita el intercambio de información a nivel nacional e internacional.

Otro estudio realizado por Murcia (2023) y otros autores, tiene como objetivo aplicar un método para la identificación y clasificación de sustancias químicas y los residuos generados utilizados en los laboratorios de dos universidades; en este caso se implementó el concepto de Química verde para garantizar un manejo adecuado en el laboratorio, y determinar guías de laboratorio con base al SGA. El concepto de química verde, el cual surge de la transición del concepto de sustentabilidad; La Química Verde, es un enfoque fundamental en el campo de la química que busca minimizar los impactos negativos en aspectos ambientales de los procesos y el desarrollo de productos químicos. Está basada en 12 principios clave que guían las prácticas y decisiones en este ámbito. (Doria, 2009)

A continuación, se enumeran los principios de la Química Verde:

1. Prevenir la generación de residuos
2. Maximizar la economía atómica
3. Realizar una síntesis química menos peligrosa
4. Diseñar productos y compuestos menos peligrosos
5. Utilizar disolventes y condiciones de reacción seguros
6. Proyecto de eficiencia energética
7. Utilizar materias primas renovables
8. Evitar los derivados químicos.

9. Usar catalizadores

10. Diseñar productos fácilmente degradables al final de su vida útil

11. Monitorear los procesos químicos en tiempo real para evitar la contaminación

Estos principios son fundamentales para avanzar hacia una industria química más sostenible y amigable con el medio ambiente, promoviendo la innovación y el desarrollo de soluciones más seguras y eficientes desde el punto de vista ambiental. (Murcia, 2023)

A través de este enfoque se puede realizar un análisis de riesgo de los reactivos para mejorar la gestión de los reactivos a través del SGA y en cumplimiento del Decreto Colombiano N° 1496 de 2018. Estos resultados reflejan la necesidad de revisar las orientaciones, especialmente para los laboratorios con niveles de riesgo más altos, y reducir sus niveles de riesgo generales de acuerdo con los principios de la química verde. (Murcia, 2023)

En el estudio realizado por Kaveh (2022) que tuvo como objetivo estudiar la cantidad y la tendencia de descargar sustancias peligrosas, también la clasificación de y así desarrollar e implementar una estrategia ecológica para la prevención de la contaminación.

Se manejó una metodología de documentar las bases separadas de contaminantes, implica registrar y mantener un registro de todas las fuentes de contaminación presentes en el entorno de producción. Esto puede incluir el seguimiento de las emisiones de gases y partículas, el vertido de sustancias químicas peligrosas o cualquier otro tipo de liberación de contaminantes.

Se logró la identificación del progreso financiero como un factor relacionado con la seguridad y la estabilidad es un hallazgo importante. Esto significa que cuando se establece un progreso financiero satisfactorio, las condiciones de seguridad y estabilidad naturalmente mejoran. También la identificación de esto, implica una gestión adecuada de las sustancias peligrosas. Siguiendo los controles y prácticas recomendadas, y utilizando el sistema globalmente armonizado, se puede lograr una convivencia más segura y sostenible con estas sustancias.

En otra investigación realizada por Kazuhiro (2017) tiene como objetivo desarrollar un método con criterio de selección de materiales de acuerdo a la clasificación de mezclas del SGA para una evaluación eficaz del riesgo de mezclas que constan de varios elementos.

Se implementó una metodología que se divide en dos partes, la primera en un método DPD β que se emplea para seleccionar sustancias líderes en función de los resultados de clasificación, y el método CCA que consiste en seleccionar sustancias principales a las cuales se les nombra el “componente crítico” de todos los demás componentes de una mezcla.

Como resultado, a la comparación con el enfoque DPD β y el enfoque CCA propuesto en Europa, muestra que el enfoque basado en SGA permite seleccionar más sustancias como sustancias principales, al seleccionar todas las sustancias que tienen más contribución de riesgo de la mezcla, y, por lo tanto, se encuentran otros elementos más seguros, por otra parte, el enfoque de clasificación basado en el SGA puede ser una herramienta eficaz para implementar la evaluación de riesgos.

MARCO DE REFERENCIAS

Sistema globalmente armonizado

El SGA es un sistema desarrollado por las Naciones Unidas en 1992 con el objetivo de estandarizar y simplificar las normas y reglamentos para dar un manejo seguro a las sustancias químicas a nivel mundial. En la actualidad, se compone de criterios y pautas para la clasificación, etiquetado y envasado de productos químicos y mezclas, de igual forma como para la preparación de las fichas de seguridad. (ONU, 2017)

El SGA se basa en varios objetivos clave:

- Clasificación armonizada: Proporciona criterios específicos y armonizados para la clasificación de sustancias químicas según su peligrosidad.
- Etiquetado uniforme: Establece un sistema de etiquetado estandarizado que utiliza pictogramas, señales de peligro y frases de advertencia específicas
- Fichas de datos de seguridad (FDS): El SGA requiere la creación de estas fichas que proporcionen información exacta sobre los productos químicos peligrosos.

- Facilitación del comercio internacional: el SGA busca facilitar el comercio internacional, ya que los productos químicos pueden ser transportados y utilizados de manera segura en diferentes países sin tener necesidad de adaptaciones significativas en las etiquetas y la información asociada.
- Protección a la salud y al ambiente: El SGA tiene como objetivo principal proteger la salud humana y el medio ambiente al mejorar la comprensión de los riesgos de los productos químicos peligrosos y promover prácticas de manejo seguro.

Las principales ventajas del SGA es su enfoque basado en el peligro, lo que significa que se centra en las características intrínsecas de las sustancias químicas y no en su riesgo de exposición. Esto facilita la comparación y la comprensión de los datos de los peligros de las sustancias en diferentes países, lo que resulta crucial para el comercio y la salud humana y el ambiente. (Guevara,2014)

Además, el SGA proporciona un sistema de comunicación a través de la estandarización de los símbolos, palabras y frases utilizados en las etiquetas de los productos químicos. Esto permite que los trabajadores, los consumidores y los profesionales en el sector salud identifiquen rápidamente los peligros asociados con una sustancia y tomen las medidas de seguridad para evitar accidentes o daños.

Seguridad química

La seguridad química se conoce como el desarrollo de realizar actividades que involucran sustancias químicas de un modo que de seguridad a la salud humana y el medio ambiente. (Seguridad Química subdirección de salud ambiental, 2022.)

La seguridad química se compone de factores científicos y técnicos. Estos incluyen procesos de toxicología, eco toxicología y evaluación de riesgos químicos, que requieren una comprensión detallada de la exposición y los efectos biológicos. (Seguridad Química - OPS/OMS, n.d.)

La educación sobre seguridad de procesos químicos es de vital importancia para capacitar a los trabajadores y garantizar un entorno laboral seguro y productivo. En este sentido, es imprescindible que los empleados comprendan tanto los procesos químicos como las medidas de prevención de

pérdidas, posean habilidades en tecnología y sean capaces de gestionar riesgos de manera efectiva. (Motalifu, 2022)

Por otra parte, uno de los factores importantes para reducir incidentes o accidentes es la creación de una cultura de seguridad de procesos dentro de cada organización, y para lograr esta cultura un pilar importante es la educación y capacitación del personal. Algunas iniciativas en esta área comenzaron en diferentes países. (Ocampo, 2023)

Riesgo químico

Los riesgos químicos son un aspecto importante en el entorno laboral, la industria química, la manipulación de productos químicos domésticos y la gestión general de productos químicos peligrosos. La gestión adecuada de los riesgos químicos es esencial para prevenir accidentes, proteger la salud y el medio ambiente y garantizar la seguridad en una amplia gama de aplicaciones químicas. De esta manera, la identificación, evaluación y mitigación de los riesgos son prácticas importantes en la gestión de la seguridad química.

La evaluación de riesgos químicos implica identificar y describir la presencia de sustancias químicas peligrosas, cuantificar la exposición, evaluar posibles efectos adversos para la salud y el medio ambiente y tomar medidas para controlar o minimizar los riesgos. Esto puede incluir la implementación de controles como el uso de equipo de protección personal, ventilación adecuada, segregación de materiales peligrosos, capacitación de los trabajadores y cumplimiento de regulaciones y estándares específicos. (Villalobos, 2021)

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos son los que presentan características o propiedades que los hacen potencialmente dañinos para la salud y el ambiente. Estos pueden ser de tipo sólidos, líquidos o gaseosos, y su peligrosidad puede estar asociada a su toxicidad, inflamabilidad, corrosividad, reactividad o capacidad para contaminar el suelo, el agua o el aire. (Martínez, 2005). Estos suelen ser producto de diferentes actividades humanas como la industria, la agricultura, la salud y el hogar. El manejo adecuado de estos residuos es de suma importancia para prevenir impactos negativos en la salud humana y en el medio ambiente. Algunos ejemplos de residuos peligrosos

son: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, entre otros. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)

Es importante que estos residuos se gestionen adecuadamente mediante un plan integral de gestión de residuos peligrosos. Esto significa que su correcta identificación, clasificación, almacenamiento, transporte, manipulación y disposición final cumpla con las regulaciones y estándares establecidos por las autoridades competentes. Asimismo, se debe promover la reducción, reutilización y reciclaje de estos residuos para minimizar su impacto negativo en el medio ambiente. (Martínez, 2005)

Instituto Nacional de Salud

El instituto Nacional de Salud es un establecimiento público cuyo objeto es promover, dirigir, hacer, cumplir y Coordinación de la investigación científica en los campos de la salud y la biomedicina: desarrollo, aplicación y transferencia de ciencia y tecnología de su competencia; como laboratorio referente nacional, coordinación técnica de las redes nacionales de laboratorios de salud pública desarrollar, fabricar y distribuir productos biológicos de su competencia, reactivos de diagnóstico químico, biotecnológico y biomédico en el marco del sistema seguridad social saludable y sistemas de

El Instituto Nacional de Salud tendrá como objeto: el desarrollo y la gestión del conocimiento científico en salud y biomedicina para contribuir a mejorar las condiciones de salud de las personas; realizar investigación científica básica y aplicada en salud y biomedicina, entre otros (Instituto Nacimiento de Salud, s.f.)

Marco Legal

El marco legal es fundamental para el cumplimiento gubernamental y la protección legal, ya que nos permite evitar sanciones y garantizar la transparencia en la gestión del riesgo. Además, contribuye a generar confianza tanto en las personas como en las organizaciones involucradas con el Instituto.

En este trabajo, nos centraremos en la actualización del Sistema de Globalmente Armonizado (SGA) y su apego a las siguientes normas y decretos:

Tabla

Tabla 1

Marco legal

Norma	Descripción	Entidad que lo emite
Ley 9 de 1979	“Por la cual se dictan Medidas Sanitarias”	Congreso de Colombia
Ley 55 de 1993	“Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990”	Congreso de Colombia
Ley 100 de 1993	"Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones"	Congreso de Colombia
Ley 1252 de 2008	“Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.”	Ministerio de Transporte-Instituto Nacional de Vías
Ley 1562 de 2012	“Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.”	Ministerio de trabajo
Decreto 1773 de 1995	“Por medio del cual se promulga el Convenio 170	Presidencia de la República

	sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 25 de junio de 1990”	
Decreto 4741 de 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.”	Presidencia de la República
Decreto 1072 de 2015	“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.”	Ministerio de Trabajo
Decreto 1076 de 2015	“Esta versión incorpora las modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible a partir de la fecha de su expedición.”	Presidencia de la República
Decreto 1496 de 2018	“Por la cual se adopta el Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química.”	Presidencia de la República
Resolución 0312 de 2019	“Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST”	Ministerio del Trabajo
Resolución 0773 de 2021	“Por la cual se definen las	El Ministerio del Trabajo y el

	<p>acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en los lugares de trabajo y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química.”</p>	<p>Ministerio de Salud y Protección Social</p>
--	---	--

Fuente: Autora

OBJETIVOS

GENERAL

Actualizar el sistema globalmente armonizado y residuos peligrosos en el Instituto Nacional de Salud-Grupo de Microbiología, sub-grupo investigación de acuerdo a la sexta edición del SGA.

ESPECÍFICOS

- Diagnosticar los procesos del Sistema globalmente armonizado para identificar posibles cuellos de botella, errores o deficiencias.
- Comparar fuentes bibliográficas para identificar posibles actividades de mejora
- Establecer estrategias para mejorar las falencias en los procesos que se utilizan para implementar el sistema globalmente armonizado

METODOLOGÍA

Las prácticas se realizaron por medio de la participación activa, donde se permitió aplicar los conocimientos teóricos adquiridos y desarrollar habilidades prácticas en el manejo adecuado de los reactivos. El objetivo principal era garantizar la seguridad tanto del personal del laboratorio como del entorno, evitando los posibles accidentes químicos.

Se implementó un programa establecido por el Instituto Nacional de Salud-Grupo de microbiología sobre el Sistema Globalmente Armonizado (SGA). Este programa proporcionó pautas y protocolos claros sobre el manejo, almacenamiento, transporte y disposición de los productos químicos utilizados en el laboratorio.

Se realizó un diagnóstico inicial para identificar los puntos críticos de riesgo en el manejo de los microorganismos. Esto ayudó a detectar posibles deficiencias en las prácticas existentes y permitió la implementación de medidas preventivas y correctivas adecuadas.

Las prácticas se llevaron a cabo de acuerdo con las normas y regulaciones establecidas por el Instituto Nacional de Salud, garantizando así el cumplimiento de los objetivos y la seguridad en el laboratorio de microbiología.

Población: Trabajadores, funcionarios y visitantes del Instituto Nacional de Salud (INS), animales que habitan este espacio (gallinas, aves, ardillas, entre otros) ya que en el instituto existen zonas verdes y estos animales residen ahí.

Muestra: comunidad del INS

Individuo (Observación, Caso, Sujeto): Comunidad del grupo de microbiología

RESULTADOS

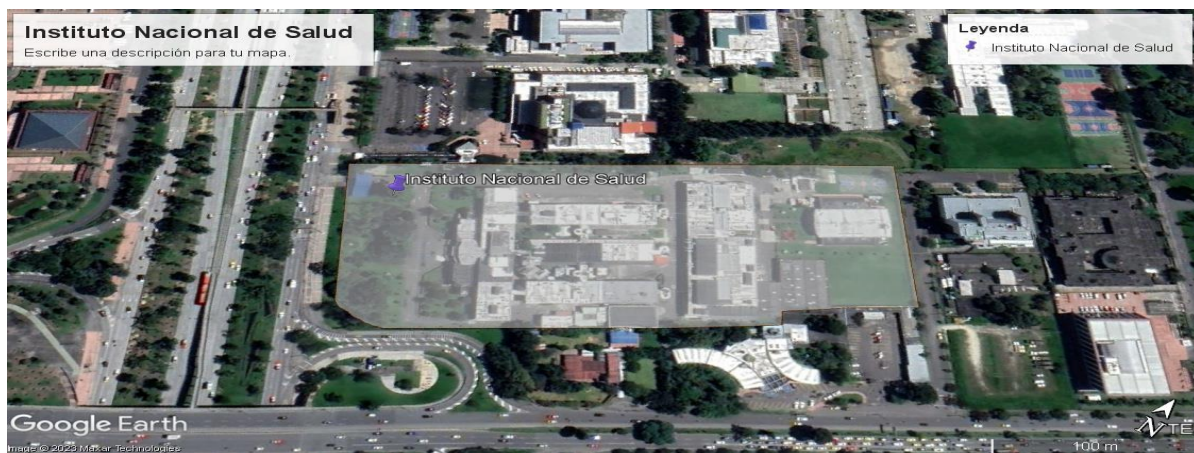
CONTEXTO

El INS es una entidad pública perteneciente al sector de ciencia, tecnología e innovación, así como al sector de salud y protección social. Su principal función la vigilancia en la salud, así como llevar a cabo investigaciones sobre problemas de salud, entre otros aspectos relevantes. El instituto se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá, en la localidad de Teusaquillo. Coordina el

funcionamiento del sistema nacional de vigilancia en salud pública, proporciona conocimientos en salud pública para la formulación, ajuste y evaluación de políticas públicas; de igual manera, capacita personal altamente especializado para la vigilancia en salud pública y brinda servicios de salud pública. aportaciones especialmente importantes. (Conócenos Plataforma Estratégica, 2019)

Figura 1

Georreferenciación del Instituto Nacional de Salud

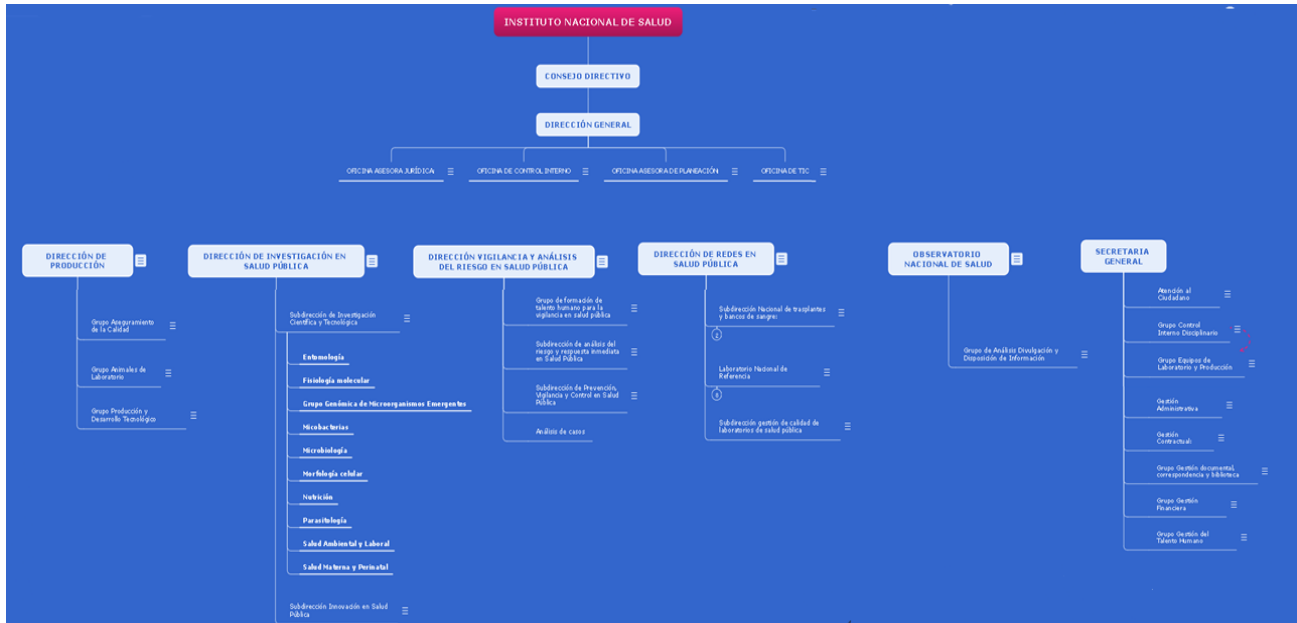


Fuente: Google Earth

El INS se divide en 3 procesos, procesos estratégicos, misionales y de apoyo, el grupo de microbiología se encuentra seccionado en procesos misionales en el área de investigación de salud pública.

Figura 2

Organigrama




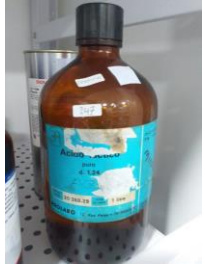


Fuente:(Instituto Nacional de Salud , n.d.)


Se llevaron a cabo 4 procedimientos: Inspección del almacén de reactivos, revisión de las normativas Colombianas, revisión del SGA sexta edición y análisis de inventario antiguo del grupo de microbiología; de acuerdo a esto se pudo obtener un panorama preliminar de la situación actual y realizar un diagnóstico inicial, las diversas deficiencias encontradas en el sistema globalmente armonizado, posteriormente se implementaron una variedad de actividades y estrategias que facilitaron la corrección de las debilidades encontradas, buscando mejorar prácticas existentes en el grupo de microbiología del Instituto Nacional de Salud.

En la tabla 2, se evidencia los diferentes hallazgos presentados en el almacén de reactivos del grupo de microbiología, que fueron identificados mediante una revisión exhaustiva que se llevó a cabo en 2 semanas donde en diferentes se hicieron recorridos en el área del almacén de reactivos del grupo de microbiología y también tomando como base la sexta edición del SGA para saber con certeza como encaminar el proceso de mejora.

Tabla 2

Hallazgos en el almacenamiento de reactivos

Item	Hallazgos	Evidencia
	Se evidencian falencias en la comunicación de peligros con respecto a las etiquetas de los envases.	
Comunicación de los peligros	Varios envases presentan etiquetas deterioradas donde no se logra evidenciar la identificación de los pictogramas del SGA.	
	Mezclas o diluciones envasadas sin etiquetas correctas.	
	Fichas de datos de seguridad desactualizadas	
Reactivos vencidos	Se identifica que en el almacenamiento se encuentran varios productos químicos vencidos.	
Envases en mal estado	Envases encontrados con algún daño	

Item	Hallazgos	Evidencia
Almacenamiento RESPEL	Poco espacio para los productos destinados a respel, donde se identifica la el incorrecto almacenamiento de los residuos peligrosos.	

Fuente: Autora

En la tabla 3, se realiza una lista de chequeo que fue elaborada con base la sexta edición del SGA, la implementación que manejaba el grupo de microbiología, para identificar porcentajes de cumplimiento del almacén de reactivos con respecto al sistema globalmente armonizado, lo cual se logra reconocer que en varios aspectos tiene un bajo porcentaje.

Tabla 3

Lista de chequeo

N°	Item a evaluar	Criterio de evaluación	Cantidad total	Porcentaje
Identificación de los peligros-Clasificación de productos químicos				
1	El instituto cuenta con una identificación clara de los peligros	Parcialmente cumple		80%
2	Los reactivos están clasificados de acuerdo al tipo y grado de peligrosidad en inflamables, corrosivos, entre otros.	Parcialmente cumple	285	30%
3	Las sustancias químicas están envasadas adecuadamente, en recipientes herméticos y cerrados correctamente.	Parcialmente cumple	285	30%

N°	Ítem a evaluar	Criterio de evaluación	Cantidad total	Porcentaje
4	Manejo adecuado de la clasificación de reactivos	Parcialmente cumple	285	50%
5	Los reactivos están correctamente rotulados	Parcialmente cumple	285	60%
6	En el caso de que sean peligrosas, contar con una anotación al respecto en la etiqueta.	Parcialmente cumple	285	50%
Comunicación de los peligros				
7	Fácil Acceso a las fichas de seguridad	Cumple	7 Carpetas	100%
8	El instituto cuenta con las Fichas de seguridad (FDS) con los 16 epígrafes como lo indica la normativa	Parcialmente cumple	285	50%
9	Etiquetas de los productos reactivos cumplen con los requisitos mínimos de la normativa	Parcialmente cumple	285	40%
10	Etiquetado para productos que no cuentan con una etiqueta que cumplan con el SGA Y/O Se encuentre deteriorada.	Parcialmente cumple	285	40%
11	Correcta comunicación de los peligros a todo el personal relacionado en el área	Parcialmente cumple	40 personas/funcionarios	50%
12	Implementación correcta de equipo de protección (kit antiderrames)	Cumple	1	100%
13	Procedimientos correctos durante uso, derrames o exposición	Parcialmente cumple	1	65%

N°	Ítem a evaluar	Criterio de evaluación	Cantidad total	Porcentaje
14	Bases de datos de los reactivos actualizadas	Parcialmente cumple	Inventario actualizado de reactivos	50%
Evaluación de riesgos				
15	El INS cuenta con el kit para contención de derrames	Cumple	1 kit	100%
16	Cuenta con extintor correspondiente para productos químicos-inflamables	Cumple	1 extintor multipropósito	100%
17	Uso adecuado de los elementos de protección personal al momento de manipular o utilizar los reactivos	Parcialmente cumple	40 personas/funcionarios	60%
18	Aplicación de protocolo transporté desde el almacén de reactivos a los diferentes laboratorios	Parcialmente cumple	N° de traslados* dia	60%
19	Ingreso y egreso controlado de los reactivos	No cumple	Sin formato de control	0%

Fuente: Autor

A continuación, en las siguientes graficas se representan los porcentajes de cumplimiento de la lista de chequeo, los ítems corresponden a los mencionados en la tabla anterior (tabla 3)

Figura 3

Identificación de peligros



Fuente: Autora

En la gráfica 3, se representa la fase de identificación de los peligros-Clasificación de productos químicos del SGA implementados en el almacén de reactivos del INS, evidenciando baja cobertura en ítem 2 y 3.

Figura 4

Comunicación de peligros

Fuente: Autor

En la figura 4, se representa el porcentaje de cumplimiento respecto a la fase de comunicación de peligros.

Acciones correctivas

Se realiza de manera secuencial durante la práctica la revisión, disgregación de sustancias químicas, organización y almacenamiento de las mismas. (Inventario de reactivos a temperatura ambiente)

Se hace primeramente una revisión del inventario antiguo del almacén donde se hace reconocimiento de los reactivos que están almacenados y sus características.

Después se comienza un inventario desde cero en el almacén.

A la fecha se han inventariado todos los reactivos que se encuentran en el almacén, se han hecho actualizaciones de reactivos que han entrado y han salido.

Figura 8

Inventario actualizado de los reactivos a temperatura ambiente

Nomenclatura (E= estante; N= nivel)	Nombre del reactivo - Español	Nombre del reactivo- Ingles u otro	Nº de Lote	Referencia	Fecha de fabricación	Fecha de vencimiento	Fecha de apertura	Viable (SI/NO)	Características de peligrosidad (SGA)	Clasificación de riesgos (color)	Tipo de empaque	Presentación	Cantidad total de la sustancia (mg, ml)	Marca	Cantidad en STOCK >Septiembre 2023	# de inventario interno	FDS (SI/NO)
E3N4	ACRYLAMIDE	ACRILAMIDA	1610101	SD	SD	SD	SD		TOXICIDAD AGUDA, CARCINOGENO		ENVASE PLASTICO	FRASCO 250g		BIO RAD	1	81	SI
E3N4	TELLURITO DE POTASIO	POTASSIUM TELLURITE	MKCH2502	1002815641	SD	SD	SD		TOXICIDAD AGUDA		ENVASE PLASTICO	FRASCO 25g		SIGMA	2		SI
E3N4	AZUL DE BROMOFENOL	BROMOPHENOL BLUE	66H3672	B-5525	SD	SD	SD		SIN INDICACION DE PELIGRO		ENVASE DE VIDRIO	FRASCO 10g		SIGMA	2	80	
E3N4	LINEZOLIDA	LINEZOLID	020M4707V	51111	SD	SD	SD		SIN INDICACION DE PELIGRO		ENVASE DE VIDRIO	VACIO		SIGMA	1	91	
E3N4	ROJO FENOL	PHENOL RED	98C-0108	P-4758	SD	SD	SD		SIN INDICACION DE PELIGRO		ENVASE VIDRIO	FRASCO 5g		SIGMA			SI
E3N4	ACRIFLAVINA	ACRIFLAVINE	80F-0367	A-8521	SD	SD	SD		CORROSIVO, TOXICO		ENVASE VIDRIO	FRASCO 10g		SIGMA	1	86	SI
E3N4	AZUL DE LACTOFENOL	LACTOPHENOL BLUE	C190305	SD	SD	00/03/2022	SD		TOXICIDAD AGUDA, CORROSIVO, CARCINOGENO		ENVASE DE VIDRIO	BOTELLA 100 ml		ALBOR QUIMICOS	1	104	SI
E3N4	TIMEROSAL	THIMEROSAL	SD	T5125	SD	SD	SD		TOXICIDAD AGUDA, PELIGRO PARAMEDIO AMBIENTE ACUATICO		ENVASE PLASTICO	FRASCO 5g		SIGMA	1	93	SI
E3N4	ETANOLAMINA	ETHANOLAMINE	65H5060	6133	SD	SD	SD		TOXICO		ENVASE PLASTICO	FRASCO 80g		SIGMA	1	99	SI

Fuente: Autor

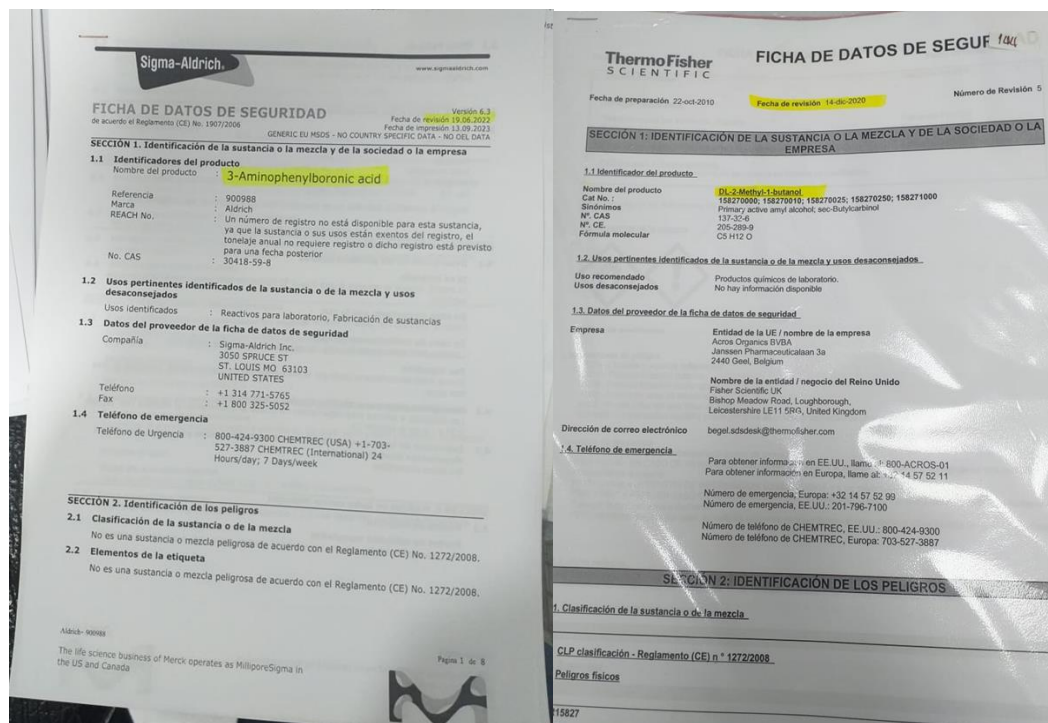
En la figura 8, se encuentra el inventario que se ha venido haciendo desde cero, con un total inicial de 315 reactivos, después de la jornada RESPEL quedan 285 reactivos.

Se realizó la revisión y actualización de fichas técnicas específicas de reactivos o sustancias químicas almacenadas a temperatura ambiente

Se inició con la identificación de las carpetas con las fichas de datos de seguridad (FDS) y después se procede a actualizar las fichas que lo requieren.

Figura 9

Actualización de Fichas de seguridad



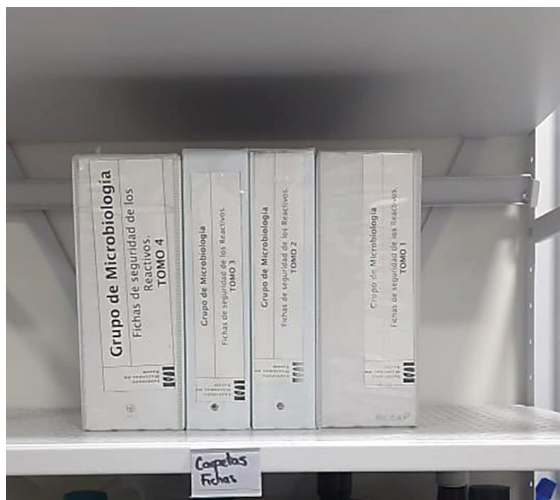
Fuente: Autor

En la figura 9 se observa las fichas de seguridad que se han venido actualizando, ya que inicialmente en el almacén de reactivos se registraron 315 reactivos, de los cuales el 50% no contaban con las fichas actualizadas, incluso habían reactivos a los que no se le tenía fichas de seguridad, las fichas de año 2021 hacia atrás se descartan, ya que estas están cercanas a vencerse.

Posteriormente se hace una nueva distribución de las carpetas con las fichas de seguridad ya que inicialmente se encontraban 3 carpetas para los 7 estantes existentes, se procede a ordenar y se define que por cada estante haya una carpeta, es decir 7 carpetas por cada estante (figura 10).

Figura 10

Distribución antigua y distribución actual



Fuente: Autor

De igual forma se crea una base de datos para tener las fichas de datos de seguridad de manera digital

En lo que respecta a las etiquetas de los reactivos en la figura 12 se puede observar el deterioro de algunas.

Figura 11

Base de datos fichas de seguridad

Nombre corto de la sustancia	Fecha de revisión <small>última actualización de la ficha de seguridad es: DD/MM/AAAA</small>	Nombre Completo del FABRICANTE	Fecha de la próxima revisión y/o actualización	Link actualizado (a 30 sept 2023) de la ubicación de la FICHA
ACETONA	20/04/2022	Sigma-Aldrich	10/04/2027	https://www.sigmaaldrich.com/CO/es/sds/aldrich/454133
ETANOL ABSOLUTO	09/08/2023	MERCK	09/08/2028	https://www.merckmillipore.com/CO/es/product/msds/MDA_CHEM-107017?Origin=PDP
TEMED	02/06/2023	Sigma-Aldrich	02/06/2028	https://www.sigmaaldrich.com/CO/es/sds/mm/1.10732
CLORURO DE AMONIO	02/06/2023	Sigma-Aldrich	02/06/2028	https://www.sigmaaldrich.com/CO/es/sds/sigma/a9434
REACTIVO DE KOVAC'S	30/01/2023	MERCK	30/01/2028	https://www.merckmillipore.com/CO/es/product/msds/MDA_CHEM-109293
EXTRACTO DE LEVADURA	15/07/2022	MERCK	15/07/2027	https://www.merckmillipore.com/CO/es/product/msds/MDA_CHEM-103753?Origin=PDP
SUCAROSA	12/01/2023	Sigma-Aldrich	12/01/2028	https://www.sigmaaldrich.com/CO/es/sds/sigma/s8501
LECHE DESNATADA EN POLVO	02/03/2021	EMD Millipore Corporation	02/03/2026	https://www.merckmillipore.com/CO/es/product/msds/MDA_CHEM-115363?Origin=SERP
MEDIO NUTRIENTE	23/12/2021	Carl Roth	23/12/2026	https://www.carlroth.com/medias/SDB-AE92-ES-ES.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wvMjkwMDJ8YXBwbGJlYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oN2UvaGI4LzkwNTU1MzcxNjg0MTQucGRmfGEyYWZlYmVlZWVjNTJk0NTY5ZTlMWEyYTY5ZGNIYzExOTc4NjRjMDdmODA2Mic3NjczMzBjNWE2OWVhOTk

Fuente: Autor

Posteriormente se hace la observación de re-etiquetas estos reactivos ya que no se logra identificar con claridad el nombre y además no cuenta con los pictogramas del SGA.

En la figura 13 se encuentra la etiqueta que tiene diseñada el instituto para realizar el cambio de las etiquetas que se encuentran en mal estado

Figura 12

Etiquetas deterioradas



Fuente: Autor

Figura 13

Etiqueta para realizar el re-etiquetado

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD		ETIQUETA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE DILUCIONES/SOLUCIONES							
Nombre(s):									
Componentes:		Concentración (M, %, ppm, etc.)		Lote (Si Aplica)					
Fecha de preparación:		Condiciones de Almacenamiento Refrigeración () Ambiente () Protegido de la luz () Otro () ¿Cuál? _____		Condiciones para la disposición Ácido () Básicos () Cianuros () Solventes orgánicos () Otro () ¿Cuál? _____					
AAAA/MM/DD									
Fecha de vencimiento:									
AAAA/MM/DD									
Características de peligrosidad:									
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sustancias Explosivas	Sustancias Inflamables	Sustancias Comburentes	Sustancias Corrosivas	Toxicas Agudas	Irritantes Agudas III y IV	Carcinógeno	Entorno		
Clasificación de la mezcla:									
Carcinogena	<input type="checkbox"/>	Tóxica para la reproducción	<input type="checkbox"/>	Tóxico específico de órganos diana	<input type="checkbox"/>	No aplica	<input type="checkbox"/>		
Preparado por:				Verificado por:					

Fuente: Instituto Nacional de Salud

Por otra parte, con base al inventario que se ha venido realizando, se comparte para que se haga su revisión y en este caso, los reactivos que tengan fechas de vencimientos muy antiguas y que no se requieran en el laboratorio son los que se dispondrán para la jornada de residuos peligrosos (RESPEL)

Figura 14

Jornada RESPEL

Fuente: Autor

Se realiza revisión y lectura de artículos científicos de los diferentes clubes de revistas programados en el grupo de microbiología.

Por otra parte, se hace lectura del artículo científico sobre la comprensibilidad de los pictogramas del SGA para realizar la presentación y posteriormente compartirlo con los integrantes del grupo de microbiología

Figura 15

Capacitación/club de revistas sobre SGA



Fuente: Autor

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tras la implementación de esta actualización evidencian una mejora significativa en la seguridad y la gestión de los productos químicos utilizados en el Instituto Nacional de Salud. Además, se ha logrado una mayor armonización con los estándares internacionales en materia de clasificación y etiquetado de productos químicos.

Después de realizar las correspondientes correcciones que están aproximadamente en un 85% de ejecución en el sistema globalmente armonizado que venía implementando en el grupo de microbiología, se ha establecido una ruta clara para la recepción de sustancias químicas, con el fin de establecer un orden adecuado. Además, se ha observado que más del 80% de los miembros del grupo, después de recibir la capacitación correspondiente, han adquirido la habilidad de identificar con mayor facilidad los pictogramas y determinar los posibles peligros que estos representan.

Estos resultados demuestran el impacto positivo de las acciones correctivas implementadas y la efectividad de las capacitaciones en términos de concienciación y seguridad en el manejo de sustancias químicas.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el diagnóstico inicial, se han identificaron múltiples deficiencias en el sistema globalmente armonizado utilizado actualmente. Fue fundamental abordar estas deficiencias con el fin de garantizar la seguridad y la eficacia en el manejo de sustancias químicas.

Se llevo a cabo un monitoreo constante de las diferentes actividades implementadas y realizar capacitaciones periódicas respecto al SGA. De esta manera se tuvo más certeza de que el sistema globalmente armonizado funcionara de manera óptima y se ajuste a los estándares y requisitos actuales.

Respecto a los aspectos a mejorar que se encontraron aproximadamente 33 aspectos con necesidad de mejora, de estos aspectos alrededor de un 70% ya se ejecutó un plan de acción de acuerdo a la normativa vigente.

Por otra parte, se implementaron diferentes actividades para mantener un buen nivel respecto a la implementación del SGA, una de estas fue implementar un formato para control de ingresos y egresos de sustancias químicas, también se hicieron alrededor de 4 capacitaciones al grupo de microbiología sobre la sexta edición del sistema globalmente armonizado, que es la que actualmente se está implementando en Colombia.

CONTRIBUCIONES Y RECOMENDACIONES

1. Continuar con el monitoreo de las actividades de mejora planteadas: Es fundamental establecer un sistema de monitoreo periódico para asegurarse de que las medidas implementadas estén funcionando correctamente. Esto permitirá mantener un nivel óptimo de seguridad química y garantizar la protección de los trabajadores y el entorno del instituto.
2. Realizar capacitaciones sobre el sistema globalmente armonizado (SGA) y el manejo de residuos peligrosos: Es importante capacitar al personal en el conocimiento y aplicación

del SGA, que proporciona pautas para la clasificación, etiquetado y fichas de seguridad de los productos químicos. Asimismo, es necesario brindar información actualizada sobre el manejo adecuado de los residuos peligrosos, incluyendo su correcta identificación, almacenamiento y disposición final.

3. Mantener actualizado el inventario y las fichas de seguridad: Es fundamental llevar un inventario detallado de los productos químicos utilizados en el instituto, así como de los residuos peligrosos generados. Además, es importante contar con fichas de seguridad actualizadas tanto en formato físico como digital, para poder acceder fácilmente a la información relevante en caso de una emergencia o consulta.
4. Realizar revisiones constantes de las fichas de datos de seguridad con el fin de garantizar el cumplimiento de toda la normativa vigente. En caso de ser necesario, también actualizar dichas fichas para mantener la información actualizada y precisa.
5. Ejecutar el proceso de re-etiquetado de envases que lo requieran ya que es un proceso crucial para prevenir accidentes y garantizar la seguridad de los usuarios. Esto implica la sustitución de etiquetas desgastadas o ilegibles.

Estas recomendaciones contribuirán a mantener un ambiente de trabajo seguro y a proteger la salud y el bienestar de los trabajadores y las demás personas que puedan verse afectadas por la actividad química del instituto.

REFERENCIAS

- Murcia, J. (2023). Risk assessment and green chemistry applied to waste generated in university laboratories. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com.ezproxy.uan.edu.co/science/article/pii/S2405844023031079>
- Goh Choo Ta, Noorazman bin Soud, Kasman bin Nasir, Fairuz Anwar bin Abdullah, Masli Irwan Rosli, Darman Nordin, Jarinah Mohd Ali, Syazwani Binti Mohd Fadzil, Nurul Izzaty Binti Hassan, Siti Zubaidah Hasan, Mohd Sobri Takriff, Mardiana bt. Abdul Latif. (2022). Prevention of technological disasters: Adoption of indicative criteria associated with GHS

in regulating major accident hazards,
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957582022003202>)

- Peterson, P; Mokhtar, M; Chang C; Krueger, J. (2010) Indicators as a tool for the evaluation of effective national implementation of the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS), Journal of Environmental Management, (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479710000095>)
- Ka Yu Cheng, Pan Yu Wong, Chris Whitwell, Laura-lee Innes, Anna H. Kaksonen.(2019) A new method for ranking potential hazards and risks from wastes, Journal of Hazardous Materials, (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389418310859>)
- Kaveh, O. (2022). Management of risks substances and sustainable development. Springer Link. <https://link-springer-com.ezproxy.uan.edu.co/article/10.1007/s13201-021-01562-7>
- Rodrigues, G., Ducas, R., Campos, G., Carvalho, A., Palma, D., & Campos, M. (2015). Short Time Exposure (STE) test in conjunction with Bovine Corneal Opacity and Permeability (BCOP) assay including histopathology to evaluate correspondence with the Globally Harmonized System (GHS) eye irritation classification of textile dyes. *Toxicology in Vitro*, 29(6), 1283–1288. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2015.05.007>
- Ospina, M. (2019). SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA) PARA LA IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS. Edu.co. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/15057/1/OspinaMaria_2019_SistemaGlobalmenteArmonizado.pdf
- Campbell, P. T., & Global Portfolio Manager – Safety. (2014). SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA). Com.ar. <https://speedsystem.com.ar/wp-content/uploads/2018/12/Introducci%C3%B3n-al-SGA.pdf>
- Villalba, G. (2018). Guía Para la Implementación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) en las Pymes. (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá – Colombia. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/8125>

- Organización de las Naciones Unidas - ONU. (2015). “Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)”. Sexta edición revisada. Nueva York y Ginebra.
https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev06/Spanish/STSG-AC10-30-Rev6sp.pdf
- Tovar, M., Losada, G., & García, T. (2015). Impacto en la salud por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos. Ingenierías USBMed, 6(2), 46–50.
<https://doi.org/10.21500/20275846.1731>
- Organización de las Naciones Unidas. (2017). Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).
http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html
- Residuos Peligrosos. (2021). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
<https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-peligrosos/>
- Gestión de sustancias químicas. (s/f). Área metropolitana.
<https://www.metropol.gov.co/administrativa-financiera/Paginas/consumo-sostenible/Gestion-de-sustancias-quimicas.aspx>
- Tovar, M., Losada, G., & García, T. (2015). Impacto en la salud por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos. Ingenierías USBmed, 6(2), 46–50.
<https://doi.org/10.21500/20275846.1731>
- Martínez, J.(2005)Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos - Fundamentos., de
https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_respel01_fundamentos.pdf
- Guevara, G. (2014). *LINEAMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN COLOMBIA COMPETENCIAS DEL SECTOR SALUD.*
<https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/2019-03/lineamientos-implementacion-SGA.pdf>

- Villalobos, W., Sibaja, J., Mora, J., & Álvarez, B. (2021). *Evaluación de los riesgos químicos por inhalación de las sustancias utilizadas en una industria gráfica*. *Revista Tecnología En Marcha*. <https://doi.org/10.18845/tm.v34i2.4977>
- *Conócenos Objeto y funciones*. (n.d.). Disponible en: [Www.ins.gov.co](http://www.ins.gov.co).
<https://www.ins.gov.co/conocenos/objeto-y-funciones>
- Alba, L., Barbosa, C., Luisa, A., & Gaitán, F. (2021). *Propuesta para la Implementación del Sistema Globalmente Armonizado para la compañía MASSY ENERGY*.
<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1697/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- *Estrategia Nacional para la implementación del SGA en Colombia*. (2017).
<https://quimicos.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/2.-Estrategia-nacional-SGA-2017.pdf>
- Arquer, M., Bartual, J., Berenguer, M., Bernal, F., Bestratèn, M., Gadea, E., Guardino, X., Molinè, J., Piquè, T., Rodríguez, D., Sole, M., Turmo, M., *Riesgo químico* (2011). Insst.es. Recuperado el 31 de octubre de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/710902/RiesgoQu%C3%ADmico+-+A%C3%B1o+2007.pdf/87030dbb-5995-4a1b-a1cc-9312ed241772>
- Dalvie, M., Rother, H., London, L.,. *Chemical hazard communication comprehensibility in South Africa: Safety implications for the adoption of the globally harmonized system of classification and labelling of chemicals*. (2014). Safety Science, available on: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.07.013>.

- *Conócenos Plataforma estratégica.* (2019). Ins.gov.co.
<https://www.ins.gov.co/conocenos/plataforma-estrat%C3%A9gica>
- *Decreto 1973 de 1995 Nivel Nacional.* (n.d.). Alcaldía de Bogotá .Disponible en
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=86326>
- *Ley 100 de 1993 - EVA - Función Pública.* (n.d.). Función pública.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5248>
- *Decreto 4741 - 2005 / Minvivienda.* (n.d.). Minvivienda.gov.co.
<https://minvivienda.gov.co/normativa/decreto-4741-2005>
- *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA.* (n.d.).
<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+1072+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Diciembre+20+de+2021.pdf/f1f86400-2b37-0582-5557-87a5d3ea8227?t=1640204850717>
- *Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible - EVA - Función Pública*
. Funcionpublica.gov.co. 2021. Disponible en :
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- *Decreto 1496 de 2018 - Gestor Normativo - Función Pública.* (n.d.).
Www.funcionpublica.gov.co. Retrieved November 1, 2023, from
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87910>
- Consejo Colombiano de seguridad (2021). *Conozca la Resolución 773 de 2021 de aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) en los lugares de trabajo.*
Ccs.org.co. <https://ccs.org.co/conozca-la-resolucion-773-de-2021-de-aplicacion-del->

[sistema-globalmente-armonizado-sga-en-los-lugares-de-](#)

[trabajo/#:~:text=El%20Ministerio%20del%20Trabajo%20y](#)

- Motalifu, M., Tian, Y., Liu, Y., Zhao, D., Bai, M., Kan, Y., Qi, M., Reniers, G., & Roy, N. (2022). Chemical process safety education in China: An overview and the way forward. *Safety Science*, 148, 105643. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105643>
- Ocampo-López, C., Forero-Gaviria, L., Gañán-Rojo, P., Martínez-Arboleda, J., & Castrillón-Hernández, F. (2023). Incorporating process safety into a Colombian chemical engineering curriculum: A perception study. *Education for Chemical Engineers*, 44, 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.04.004>
- *Seguridad Química - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. (n.d.). Wwww.paho.org. <https://www.paho.org/es/temas/seguridad-quimica>
- *SEGURIDAD QUÍMICA SUBDIRECCIÓN DE SALUD AMBIENTAL NOVIEMBRE, 2022.* (2022). Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/abece-seguridad-quimica.pdf>
- *SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA)*. (2011). Disponible en: https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf
- Jesús, L., Hernández Del Prado, I., María, M., Rosario, D., & Betancourt, V. (n.d.). *Acercamiento y Desalejamiento en la Era Digital*. available in <https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/614931bb9dd2b8228069ae25/1632186818467/Tomo+03+->

- *QUÍMICA ANALÍTICA SUSTENTABLE Y ESPECTROFOTOMETRÍA (RANGO VISIBLE)* Proyecto PAPIME 205822. (n.d.). available in:
https://amyd.quimica.unam.mx/pluginfile.php/16020/mod_resource/content/1/SEMINAR_IO-HCHPM.pdf
- (2023). Tiposdecontaminacion.net. <https://tiposdecontaminacion.net/residuos-peligrosos-que-son/>
- *Ley 55 de 1993 - EVA - Función Pública*. (n.d.). Www.funcionpublica.gov.co.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37687>
- *SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL SGA AVIDESA MAC POLLO*. (n.d.). Retrieved November 8, 2023, from
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/46656/2022CamiloMendez.pdf?sequence=1>
- *ANDI - Temas ambientales (Sostenibilidad)*. (2023). Andi.com.co.
<https://www.andi.com.co/Home/Pagina/2-temas-ambientales-sostenibilidad>
- *UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA - PDF Descargar libre*. (n.d.). Docplayer.es.
disponible en: <https://docplayer.es/115282435-Universidad-nacional-de-loja.htm>

ANEXOS

Anexo 1

Diagrama causa-efecto, Causas de la problemática de la Inadecuada implementación del SGA

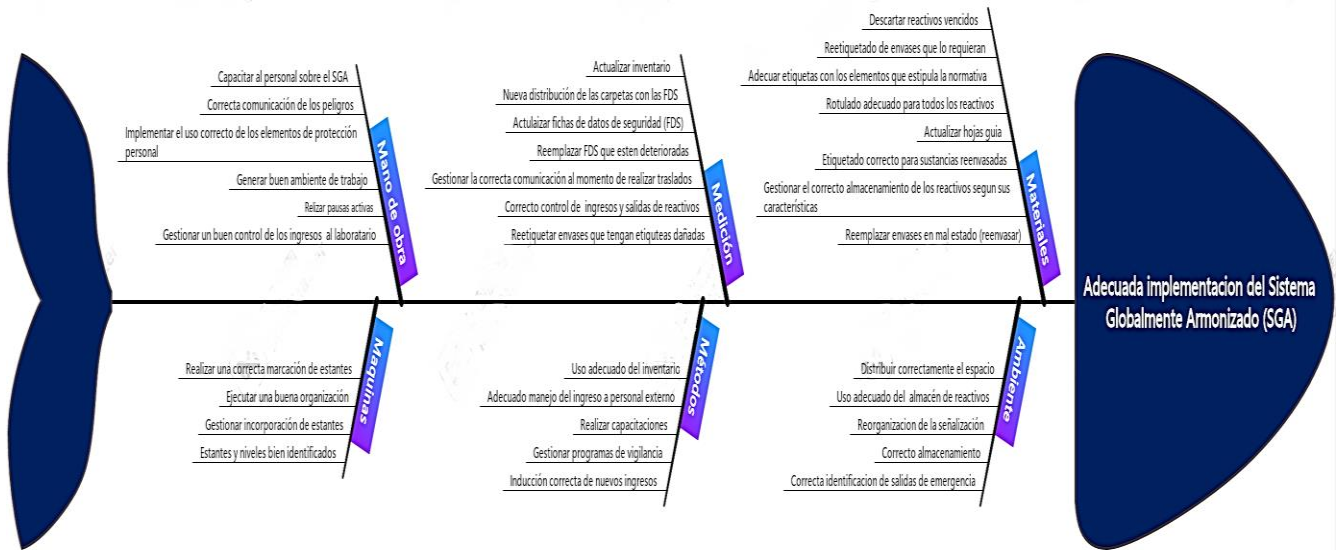


Fuente: Autor

En el anexo 1, se presentan las diferentes causas que se identificaron y conllevan a la problemática de la inadecuada implementación del sistema globalmente armonizado que se determinó en el diagnóstico inicial en el área del laboratorio, en el almacén de reactivos del grupo de microbiología

Anexo 2

Diagrama de las soluciones proyectadas



Fuente: Autor

En el anexo 2, se plantean diferentes actividades que ayudarán a la solución y así implementar adecuadamente el sistema globalmente armonizado en grupo de microbiología del Instituto Nacional de Salud.

Anexo 3

Formato control de ingresos/egresos reactivos

