



**IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE
RIESGOS QUÍMICOS CONFORME AL SISTEMA GLOBALMENTE
ARMONIZADO (SGA) EN OPERADORA AVICOLA SAS**

Juan Camilo Henao Pérez

Informe de practica empresarial para optar al título de:

Ingeniero Químico

Asesores (a):

Edwin Alexis Alarcón Durango, Ingeniero químico, PhD.

Jhoanan Tamayo Roldan, Administradora de empresas, Esp en SST.

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química

Medellín, Colombia

2024

Cita

(Henao Pérez, 2024)

Referencia

Estilo APA 7 (2020)

Henao Pérez, J. C. (2024). *Implementación y desarrollo del sistema de gestión de riesgos químicos conforme al sistema globalmente armonizado (SGA) en Operadora Avícola SAS*. [Semestre de industria]. Universidad de Antioquia, Medellín.



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: Jhon Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio César Saldarriaga.

Jefe departamento: Lina María González Rodríguez.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Esto va dedicado a mi madre y a mis abuelos Edgar y Marina, quienes siempre creyeron en mí y me han apoyado durante toda la vida, gracias a su esfuerzo constante, amor y enseñanzas. A mi papa por el apoyo que me brindo para que yo lograra mis objetivos y me formara. A mi hermano porque siempre fue un apoyo y un impulso para tratar de ser un buen ejemplo de vida para él. A Ellos les dedico este triunfo porque sin ellos no hubiera logrado ser la persona que hoy soy.

Agradecimientos

Agradezco a profesores y compañeros por las experiencias de vida, por forjar la persona que ahora soy, por el apoyo para la formación personal y profesional. Agradezco a mi amada universidad de Antioquia por darme la oportunidad de aprender, de retarme todos los días y no limitarme bajo ninguna condición.

¡Gracias!

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
1. Planteamiento del problema	11
2. Objetivos	12
3. Marco teórico	12
3.1. Normativa colombiana sobre el sistema de gestión de riesgo químico	13
3.2. Sistema Globalmente Armonizado (SGA).....	14
3.2.1. Fichas de datos de seguridad	15
3.2.2. Etiqueta	17
4. Metodología	19
5. Sistema de gestión de riesgo químico.....	19
5.1. Inspecciones generales en la empresa referente a riesgo químico	19
5.1.1. Inspección en el proceso	19
5.1.2. Inspección en el lugar de almacenamiento.....	20
5.1.3. Inspección a proveedores	21
5.1.4. Inspección a contratistas externos.....	22
5.2. Sistema de almacenamiento de sustancias químicas	22
5.2.1. Procedimiento para almacenar sustancias químicas	25
5.2.2. Segregación entre sustancias químicas	29
5.3. Procedimiento de etiquetado y reenvasado	31
5.3.1. Procedimiento de etiquetado	32
5.3.2. Procedimiento de reenvasado.....	32
5.4. Capacitación al personal	33
5.5. Controles operacionales	34
5.6. Gestión del cambio	35
5.7. Evaluación y mejora continua.....	36
6. Resultados y análisis.....	37
6.1. Inspecciones.....	37
6.1.1. Personal.....	37
6.1.2. Almacenamiento de sustancias químicas.....	37

6.1.3. Elementos para emergencias	39
6.1.4. Otros factores	40
6.2. Capacitación.....	40
6.3. Etiquetado	42
6.4. Almacenamiento	43
6.5. Control operacional y gestión del cambio	47
6.5.1. Planteamiento del proceso.....	47
6.5.2. Condiciones de almacenamiento y recipiente	50
6.5.3. Elemento de seguridad y Señalización.....	51
6.5.4. Diseño del sistema de dosificación desde tanque principal hasta el proceso	51
7. Conclusiones.....	52
8. Referencias	53

Lista de tablas

Tabla 1. Tamaño mínimo de la etiqueta de acuerdo con la capacidad del recipiente.....	18
Tabla 2. Valores, figuras, Expresiones y separación mínima para la tabla de segregación	29
Tabla 3. Tabla de segregaciones de sustancias químicas	30

Lista de figuras

Figura 1. Pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado.....	18
Figura 2. Pictogramas para el Reglamento de transporte terrestre de mercancías peligrosas.	24
Figura 3. Ejemplo de incompatibilidad de dos sustancias que pertenecen a la misma clase según el Reglamento de transporte terrestre de mercancías peligrosas.....	27
Figura 4. Matriz estándar de compatibilidad de sustancias químicas	28
Figura 5. Elementos normativos que contiene una etiqueta según SGA.....	32
Figura 6. Procedimiento estandarizado de reenvase adecuado de sustancias químicas	33
Figura 7. Jerarquía de controles operacionales.....	35
Figura 8. Gestión del cambio para sustancias químicas	36
Figura 9. Personal capacitado para las plantas presentes en Antioquia	41
Figura 10. Charlas de 5 minutos y deñadas y divulgadas para el personal de Antioquia ...	42
Figura 11. Etiqueta diseñada para el proceso de etiquetado de sustancias químicas	43

Figura 12. Elementos de seguridad dispuestos en los lugares donde se almacenan sustancias químicas	43
Figura 13. Diseño de matrices de compatibilidad específico para cada cuarto donde se almacena sustancias químicas	44
Figura 14. Cuarto de almacenamiento de sustancias químicas de aseo y desinfección- Calidad sin compatibilidad, sin diques y estanterías	45
Figura 15. Cuarto de almacenamiento de sustancias químicas de aseo y desinfección- Calidad con compatibilidad, diques de contención y estanterías construidas	45
Figura 16. Diques de contención inadecuados e inexistentes con derrames al suelo (imagen superior) y diques construidos con normativa, compatibilidad y eliminando el riesgo de derrame a suelo (imagen inferior) en la planta carnes frías en Copacabana	46
Figura 17. Recipientes para reenvasado de gasolina antes y actualmente estandarizado ...	47
Figura 18. Transporte de alrededor de 350 kg con estibador Manual por rampa para ingresar al almacén (izquierda) y almacenamiento de cerca de 6 toneladas de hipoclorito de sodio en el cuarto químico del almacén (Derecha).....	48
Figura 19. Almacenamiento de bidones vacíos inadecuado (derecha y centro) y adición de hipoclorito al proceso por medio de bomba de diafragma abierta al ambiente y generando gases y vapores (izquierda)	49
Figura 20. Consumo total y consumo en chiller de hipoclorito de sodio para los últimos 6 meses(izquierda) y porcentaje de uso de hipoclorito de sodio por mes usado en chiller y en las otras áreas (derecha).....	50

Siglas, acrónimos y abreviaturas

SGA	Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.
OPAV	Operadora avícola de Colombia S.A.S
AT	Accidentes de Trabajo
EL	Enfermedades Laborales
SAO	Agotadoras de la Capa de Ozono
FDS	Fichas de Datos de Seguridad
SST	Seguridad y Salud en el Trabajo
CAS	Chemical Abstracts Service
EPP	Elemento de protección personal
ONU	Organización de naciones unidas

Resumen

En el contexto de la industria productiva, donde la manipulación de sustancias químicas es crucial, se destaca la importancia de un enfoque integral para preservar la seguridad, salud y medio ambiente. La implementación y desarrollo del Sistema de Gestión de Riesgos Químicos conforme al Sistema Globalmente Armonizado (SGA) en Operadora Avícola SAS ha sido un proceso integral y esencial para mejorar la seguridad en el manejo de sustancias químicas. Este sistema estandarizado ha permitido establecer directrices claras y uniformes para la clasificación, etiquetado y manipulación segura de productos químicos, desde su adquisición hasta su disposición final. La adopción del SGA ha proporcionado un marco común que no solo previene accidentes laborales y enfermedades profesionales, sino que también garantiza la protección del medio ambiente.

Un componente crucial del éxito de este sistema ha sido la capacitación constante del personal involucrado en el manejo de sustancias químicas. A través de programas educativos y formativos, los empleados han adquirido los conocimientos y habilidades necesarios para gestionar los riesgos de manera efectiva y segura. Estas capacitaciones han fortalecido la cultura de seguridad dentro de la empresa, promoviendo prácticas seguras y conscientes que han resultado en una significativa reducción de accidentes de trabajo y enfermedades relacionadas con la exposición a productos químicos.

Además de asegurar el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales, como el Decreto 1496 de 2018 y la Resolución 0773 de 2021, la implementación del SGA ha fomentado una cultura de mejora continua en la gestión de riesgos químicos. La estandarización de Fichas de Datos de Seguridad (FDS) y el etiquetado correcto de las sustancias han sido fundamentales en este proceso, proporcionando información detallada sobre los peligros y medidas de seguridad asociadas. Asimismo, la mejora de las condiciones de almacenamiento mediante la elaboración de una matriz de compatibilidad y la estrategia de segregación de sustancias químicas ha reducido significativamente los riesgos potenciales.

Palabras clave: Sustancia química, Sistema globalmente armonizado, peligro químico, Riesgo químico, sistema de gestión integral, ficha de datos de seguridad.

Abstract

In the context of the production industry, where the handling of chemicals is crucial, the importance of a comprehensive approach to preserve safety, health and environment is highlighted. The implementation and development of the Chemical Risk Management System in accordance with the Globally Harmonized System (GHS) at Operadora Avícola SAS has been an integral and essential process to improve safety in the handling of chemical substances. This standardized system has established clear and uniform guidelines for the classification, labeling, and safe handling of chemicals, from their acquisition to their final disposal. The adoption of the GHS has provided a common framework that not only prevents workplace accidents and occupational illnesses, but also ensures environmental protection.

A crucial component of the success of this system has been the ongoing training of personnel involved in the handling of chemicals. Through educational and training programs, employees have acquired the knowledge and skills necessary to manage risks effectively and safely. These trainings have strengthened the safety culture within the company, promoting safe and conscientious practices that have resulted in a significant reduction in occupational accidents and illnesses related to chemical exposure.

In addition to ensuring compliance with national and international regulations, such as Decree 1496 of 2018 and Resolution 0773 of 2021, the implementation of the GHS has fostered a culture of continuous improvement in chemical risk management. The standardization of Safety Data Sheets (SDS) and the correct labeling of substances have been fundamental in this process, providing detailed information on hazards and associated safety measures. In addition, the improvement of storage conditions through the development of a compatibility matrix and chemical segregation strategy has significantly reduced potential risks.

Keywords: *Chemical substance, Globally Harmonized System, chemical hazard, chemical risk, integrated management system, safety data sheet.*

Introducción

Al interior de la industria productiva, donde la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas son cruciales, se hace imperativo la instauración de un sistema de gestión del riesgo químico al interior de la empresa. Este sistema, esencial para los procesos productivos, busca preservar la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores, así como mitigar los impactos adversos en el medio ambiente. Se trata de un enfoque integral que aborda proactivamente los desafíos inherentes a la gestión de riesgos químicos, propiciando el avance de la empresa hacia prácticas seguras y sostenibles. En el año 2022, en Colombia se registraron un total de 10,324 accidentes laborales atribuibles al manejo de sustancias químicas. De este total, el 65% de los incidentes estuvieron relacionados con intoxicaciones, seguido por un 20% de casos de quemaduras, un 10% de lesiones oculares y un 5% correspondiente a otros tipos de accidentes. Las sustancias químicas involucradas incluyeron principalmente plaguicidas con un 30%, solventes con un 25%, ácidos con un 15%, bases con un 10%, y un 20% de otros tipos de sustancias (*Estadísticas del ramo - Fasecolda*, 2019).

El desarrollo normativo en Colombia en materia de sustancias químicas contempla temas de prevención de Accidentes de Trabajo (AT) y Enfermedades Laborales (EL), higiene industrial, seguridad industrial, prevención de accidentes mayores, emisiones de contaminantes, gestión integral de residuos, pasivos ambientales, posconsumo, sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO), aire y salud, minería y salud, salud ambiental, seguridad en el uso de plaguicidas, seguridad en el uso de productos químicos en el hogar, seguridad en la producción y el uso de medicamentos, transporte de mercancías peligrosas, plaguicidas químicos de uso agrícola, fertilizantes, sustancias de control especial, entre otros («Guía para la gestión del riesgo químico en lugares de trabajo Resumen Ejecutivo», s. f.).

Es esencial que tanto empresarios como trabajadores estén familiarizados con los riesgos particulares asociados a los productos químicos que utilizan en sus entornos laborales, así como con las medidas de protección necesarias para evitar consecuencias adversas. Pero también, el ciclo de vida de los productos cobra especial importancia en el nivel de riesgo, pues durante el almacenamiento, por ejemplo, los posibles riesgos se ven reducidos, a diferencia de las áreas de proceso o en caso de una emergencia (*ARL SURA - Riesgos*

Laborales - ARL - Implementación del sistema globalmente armonizado, s. f.). En este contexto, el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) emerge como una herramienta internacional que proporciona un marco común para la clasificación y etiquetado de productos químicos. Fundamentado en los principios de prevención, precaución y responsabilidad compartida, el SGA se convierte en una herramienta vital para generar un conjunto de políticas, procedimientos y prácticas esenciales para identificar, evaluar y controlar los riesgos químicos en el entorno laboral.

Un etiquetado preciso juega un papel fundamental, ya que proporciona información vital sobre los peligros asociados con los productos químicos, permitiendo a los usuarios adoptar medidas preventivas adecuadas y por otro lado la formación de Fichas de Datos de Seguridad (FDS) es otro componente esencial del SGA, brindando información detallada sobre propiedades físicas, riesgos, medidas de seguridad y procedimientos de emergencia asociados con una sustancia química. Esta documentación estandarizada facilita la comprensión y aplicación de medidas de seguridad uniformes en todo el mundo (United Nations, 2016).

1. Planteamiento del problema

Operadora Avícola Colombia es la Compañía de Grupo BIOS a través de la cual se produce carne de pollo. Surge en el año 2011 con la integración de reconocidas empresas como Friko, Pimpollo y Super Pollo Paisa. La empresa posee una capacidad de producción equivalente a 10.000 toneladas de carne de pollo al mes y una población en la planta de aproximadamente 1000 personas. La necesidad de implementar un sistema de gestión de riesgos químicos surge como respuesta al cumplimiento de las normativas establecidas por el gobierno nacional. Este enfoque busca garantizar el manejo seguro y responsable de sustancias químicas en todas las etapas del proceso de producción avícola. Desde el área de seguridad y salud en el trabajo se hace necesario la implementación del sistema de gestión de riesgos químicos, donde no solo se cumple con las regulaciones gubernamentales, sino que también contribuye a mantener altos estándares de seguridad y protección para los trabajadores y el medio ambiente en la planta de producción.

El personal operativo dentro de la empresa se involucra diariamente en actividades que conllevan un contacto frecuente con diversas sustancias químicas. Estas labores son esenciales para el proceso productivo e incluyen responsabilidades como el aseo y desinfección de instalaciones, la aplicación de pesticidas en granjas y jardinería, el mantenimiento de equipos, operaciones de refrigeración, tratamiento de agua potable y residual, manipulación de reactivos en laboratorio, así como el almacenamiento de productos químicos. La manipulación y almacenamiento de sustancias químicas, especialmente en situaciones de alto riesgo, combinado con el desconocimiento general por parte de operarios y personal administrativo, constituyen un factor de riesgo significativo en términos de la salud humana, el medio ambiente y el entorno físico.

El establecimiento de un inventario completo de sustancias químicas al interior de la empresa, así como la realización de inspecciones focalizadas en factores de riesgo y recursos necesarios, son pasos fundamentales para garantizar la seguridad del personal en relación con productos químicos. Además, la implementación de capacitaciones continuas y especializadas adaptadas a las distintas áreas de la empresa, el desarrollo de una estrategia de almacenamiento seguro, la gestión de fichas de datos de seguridad actualizadas y accesibles

por área y el desarrollo de un sistema de etiquetado eficiente y cubriendo la norma, son parte integral de la práctica empresarial desarrollada en ingeniería química.

2. Objetivos

2.1. General

Establecer pautas integrales y controles estandarizados para el manejo seguro de sustancias químicas, definiendo directrices para adquisición, transporte, almacenamiento, manejo, transformación, empaque y disposición final para la prevención de accidentes, enfermedades y emergencias.

2.2. Específicos.

- Generar el inventario completo y actualizado de sustancias químicas al interior de la compañía y caracterizarlas usando las fichas de datos de seguridad.
- Generar y estandarizar el sistema de etiquetado y reenvasado de sustancias químicas para todas las áreas de la compañía.
- Generar la matriz de compatibilidad, una estrategia de segregación y mejora de condiciones del almacén para sustancias químicas, estableciendo un procedimiento de almacenamiento seguro.
- Inspeccionar, recomendar y gestionar situaciones que presenten un riesgo químico al interior de la compañía.
- Capacitar el personal implicado en todo lo relacionado con el riesgo químico siguiendo el SGA.

3. Marco teórico

La industria alimentaria desempeña un papel vital en la economía colombiana, Sin embargo, este sector se enfrenta a desafíos específicos relacionados con el uso de sustancias químicas para diversas aplicaciones, como limpieza, desinfección, sistemas de refrigeración, mantenimiento y procesos productivos en general. Colombia cuenta con un marco normativo y regulatorio que aborda la gestión de sustancias químicas en la industria.

El decreto 1496 de 2018 reglamenta adoptar el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) “en todo territorio nacional a todas las personas naturales y jurídicas, públicas o privadas en todas las actividades económicas en las que se desarrollen la extracción, producción, importación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización y los diferentes usos de productos químicos que tengan al menos una de las características de peligro de acuerdo con los criterios del SGA, ya sean sustancias químicas puras, soluciones diluidas o mezclas de estas.” (*Decreto 1496 de 2018 - Gestor Normativo - Función Pública*, s. f.).

Se reglamenta el sistema globalmente armonizado 6ta edición revisada (United Nations, 2016) y mediante la resolución 0773 de 2021 en el cual se definen las 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 (*ARL SURA - Riesgos Laborales - ARL - Implementación del sistema globalmente armonizado*, s. f.). Estos dos son la reglamentación esencial en la que se basa el sistema de gestión de riesgo químico para una empresa. El sistema de gestión del riesgo químico es un conjunto de políticas, procedimientos y prácticas que se utilizan para identificar, evaluar y controlar los riesgos químicos en el lugar de trabajo. Aspectos básicos como identificación de los peligros químicos, evaluación de los riesgos, control de los riesgos, documentación, la revisión y mejora son el pilar fundamental para la implementación de este proceso.

3.1. Normativa colombiana sobre el sistema de gestión de riesgo químico

La normativa colombiana que regula la manipulación, almacenamiento, transporte y todo lo relacionado a seguridad y salud en el trabajo para sustancias químicas se estipula en la siguiente normativa:

- **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.

- **Decreto 1496 de 2018:** Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y Etiquetado de productos químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad químicas.
- **Resolución 0773 de 2021:** Por la cual se definen 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.

Esta normativa integrada como un sistema de protección para trabajadores y el medio ambiente tiene como objetivo principal que desde el ámbito de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) se establezcan regulaciones para prevenir cualquier daño derivado de la producción, manipulación y almacenamiento de sustancias químicas. Esto se logra mediante el etiquetado, clasificación y comunicación de peligros. Se adoptan las etiquetas y fichas de datos de seguridad (FDS) como el sistema oficial de comunicación de riesgos, permitiendo la posibilidad de complementarlos con otros mecanismos siempre y cuando la información sea coherente. Además, se enfatiza que el etiquetado debe ajustarse al Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para todos los productos químicos, incluso aquellos destinados exclusivamente para uso en lugares de trabajo. Es responsabilidad de los empleadores garantizar que todos los productos químicos estén debidamente clasificados conforme al SGA, asegurando así un entorno laboral seguro y la protección del medio ambiente.

3.2. Sistema Globalmente Armonizado (SGA)

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA o libro purpura) es un sistema internacional que se utiliza para comunicar los peligros asociados a las sustancias químicas. El SGA tiene como objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de los riesgos asociados a las sustancias químicas. Para ello, el SGA establece una serie de criterios para clasificar los productos químicos en función de sus peligros. Este clasifica los peligros en tres clases principales que son: Peligros físico, Peligros para la salud y peligros para el medio Ambiente. Dentro de cada clase de peligro, los productos químicos se clasifican en categorías de peligro según la gravedad del peligro. La categoría 1 es la más grave y la categoría 5 la menos grave, los criterios de clasificación de

peligros y categoría se basan en datos de ensayos de laboratorio, información de estudios epidemiológicos y otros datos científicos.

Existen algunas sustancias químicas que se encuentran exentas de aplicar el sistema globalmente armonizado como lo son: los productos farmacéuticos, aditivos alimentarios cosméticos, residuos de plaguicidas en los alimentos, residuos peligrosos, productos de higiene doméstica, adsorbentes y finalmente plaguicidas de uso doméstico (*Decreto 1496 de 2018 - Gestor Normativo - Función Pública, s. f.*).

3.2.1. Fichas de datos de seguridad

La Ficha de Datos de Seguridad (FDS) es un documento crucial que describe los peligros asociados a una sustancia química o mezcla. Creada bajo el Sistema Globalmente Armonizado (SGA), la FDS debe ser elaborada por el fabricante o importador, garantizando acceso a la información técnica y científica. El fabricante, importador o comercializador debe proveerla a quien use o comercialice el producto. Posee una vigencia de 5 años, debe estar actualizada, ser del proveedor/fabricante y estar disponible donde se almacenen o manipulen las sustancias. Consta de 16 secciones que abarcan desde la identificación del producto hasta información sobre su eliminación, transporte y aspectos reglamentarios.

- **Sección 1. Identificación del producto químico y de la empresa:** Nombre del producto, identificadores del producto, información del fabricante o importador, número de teléfono de emergencia.
- **Sección 2. Identificación de los peligros:** Clasificación de peligros según el SGA, elementos de la etiqueta (pictogramas, palabras de advertencia, indicaciones de peligro).
- **Sección 3. Composición/información sobre los componentes:** Nombre químico de los componentes peligrosos, número CAS de los componentes peligrosos, concentración de los componentes peligrosos.
- **Sección 4. Primeros auxilios:** Medidas de primeros auxilios en caso de contacto con la piel, ojos, inhalación e ingestión, síntomas y efectos agudos y retardados, protección para el personal de primeros auxilios.

- **Sección 5. Medidas de lucha contra incendios:** Medios de extinción adecuados e inadecuados, peligros específicos de incendio y explosión, equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios.
- **Sección 6. Medidas en caso de vertido accidental:** Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia, métodos y materiales para la contención y limpieza, precauciones para el medio ambiente.
- **Sección 7. Manipulación y almacenamiento:** Precauciones para la manipulación segura, condiciones de almacenamiento seguro, incluyendo incompatibilidades.
- **Sección 8. Controles de exposición/protección personal:** Parámetros de control de exposición (valores límite permisibles), medidas de control de ingeniería, equipo de protección personal (EPP) recomendado.
- **Sección 9. Propiedades físicas y químicas:** Aspecto físico (estado, color, olor), propiedades físicas y químicas relevantes (pH, punto de ebullición, punto de inflamación).
- **Sección 10. Estabilidad y reactividad:** Reactividad química, condiciones de estabilidad e inestabilidad, sustancias y mezclas incompatibles, productos de descomposición peligrosos.
- **Sección 11. Información toxicológica:** Vías de exposición, síntomas de toxicidad, efectos agudos y crónicos para la salud, carcinogenicidad, mutagenicidad, toxicidad para la reproducción.
- **Sección 12. Información ecotoxicológica:** Toxicidad para los organismos acuáticos y terrestres, persistencia y degradabilidad, potencial bioacumulativo. movilidad en el suelo.
- **Sección 13. Consideraciones relativas a la eliminación:** Métodos de eliminación de residuos del producto y sus envases, precauciones especiales para la eliminación.
- **Sección 14. Información relativa al transporte:** Clasificación para el transporte terrestre, marítimo y aéreo, número ONU, grupo de embalaje, etiquetado para el transporte.
- **Sección 15. Información reglamentaria:** Regulaciones nacionales e internacionales aplicables al producto.

- **Sección 16. Otra información:** Fecha de elaboración o revisión de la FDS, información adicional relevante para la seguridad.

3.2.2. Etiqueta

un conjunto de elementos de información escritos, impresos o gráficos relativos a un producto peligroso, elegidos en razón de su pertinencia para el sector o los sectores de que se trate, que se adhieren o se imprimen en el recipiente que contiene el producto peligroso o en su embalaje/envase exterior, o que se fijan en ellos (United Nations, 2016). Se debe etiquetar productos químicos conforme a SGA, la etiqueta debe ser en español y debe contener como mínimo:

3.2.2.1 Identificación del producto (igual al FDS): es una información crucial que permite a los usuarios identificar de forma clara y precisa el contenido del recipiente.

3.2.2.2 Identificación de fabricante: Nombre, dirección y teléfono del fabricante o importador

3.2.2.3 Elementos de comunicación de peligro: son un conjunto de símbolos, frases y pictogramas que se utilizan para informar a los usuarios sobre los riesgos potenciales asociados a un producto.

3.2.2.4 Palabra de advertencia: Expresa la gravedad del peligro presente en la etiqueta para alertar sobre la posible existencia de un peligro potencial. En el Sistema Globalmente Armonizado (SGA), estas expresiones se expresan como "Peligro" o "Atención".

3.2.2.5 Pictogramas: Se establecieron rombos con un vértice apoyado como el principal medio para comunicar el tipo de riesgo asociado a sustancias químicas. Estos rombos tienen un marco de color rojo con un símbolo negro sobre un fondo blanco.



Figura 1. Pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado.

3.2.2.6. Indicaciones de peligro: Son asignadas a una clase o categoría de peligro y describen la naturaleza de los peligros asociados al producto.

3.2.2.7. Consejos de prudencia: Son instrucciones que proporcionan información adicional sobre el manejo seguro de sustancias químicas. Estos consejos están diseñados para orientar a los usuarios sobre las medidas preventivas que deben tomar para minimizar los riesgos asociados con el uso, almacenamiento, transporte y eliminación de productos químicos peligrosos.

El SGA establece además que, para el diseño de la etiqueta, el pictograma, palabra de advertencia, indicaciones de peligro y consejos de prudencia deben aparecer juntos en la etiqueta. Se estandariza además el tamaño de la etiqueta de acuerdo con la capacidad del recipiente que contiene la sustancia química como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Tamaño mínimo de la etiqueta de acuerdo con la capacidad del recipiente.

Capacidad del envase	Dimensiones de la etiqueta (en milímetros)	Dimensiones del pictograma (en milímetros)
Hasta 3 litros	Si es posible, al menos 52 x 74	No menos de 10 x 10. Si es posible, al menos 16 x 16
Más de 3 litros, pero sin exceder de 50 litros	Al menos 74 x 105	Al menos 23 x 23
Más de 50 litros, pero sin exceder de 500 litros	Al menos 105 x 148	Al menos 32 x 32
Más de 500 litros	Al menos 148 x 210	Al menos 46 x 46

Tomado de: Ministerio del trabajo y de salud y protección social, Resolución 0773 de 2021.

4. Metodología

La metodología propuesta para la gestión integral de sustancias químicas en un entorno industrial se estructura en una secuencia de pasos orientados a garantizar la seguridad, manipulación, almacenamiento adecuado y cumplimiento normativo. Inicia con un inventario completo de sustancias químicas, detallando cantidades y áreas de almacenaje o manipulación, seguido por la elaboración de una matriz de caracterización de sustancias químicas como herramienta de análisis de riesgos generados por las sustancias presentes en cada área. La capacitación del personal de compras en el Sistema Globalmente Armonizado y la definición de requisitos de adquisición preceden a la instalación de fichas de datos de seguridad en cada área donde se almacenen y manipulen sustancias químicas. Se lleva a cabo una inspección detallada de factores de riesgo químico, generando recomendaciones para su corrección. Capacitaciones específicas se brindan a las áreas implicadas en la manipulación de sustancias químicas iniciando por la brigada de emergencia, siguiendo con los operarios y el personal de seguridad y salud en el trabajo, a la misma vez se realiza e implementa la herramienta y metodología de etiquetado y sistema de reenvasado estandarizado al interior de la planta. La implementación de un sistema estandarizado de etiquetado y reenvasado. Finalmente se hace inspecciones para verificar la correcta aplicación del sistema de gestión de riesgo químico basado en el Sistema Globalmente Armonizado, promoviendo así un entorno laboral seguro y cumpliendo con las normativas pertinentes.

5. Sistema de gestión de riesgo químico

5.1. Inspecciones generales en la empresa referente a riesgo químico

En toda la empresa se deben realizar inspecciones rutinarias de contenedores y etiquetas, deben estar en buen estado y cumpliendo la normativa (en caso de la etiqueta debe seguir el sistema globalmente armonizado 6ta Edición revisada de 2015). Además de las condiciones generales de seguridad para un almacén de sustancias químicas, los recipientes deben estar bien sellados y no debe existir producción de gases o vapores.

5.1.1. Inspección en el proceso

Es esencial llevar a cabo inspecciones focalizadas en la manipulación de sustancias químicas por parte de los operarios, con el objetivo de garantizar un entorno laboral seguro. Estas inspecciones deben abordar diversos aspectos críticos, tales como la posible generación de mezclas de sustancias que puedan desencadenar reacciones peligrosas, evaluar la presencia de gases, vapores y líquidos con concentraciones que puedan representar riesgos para la salud, verificar el uso adecuado de elementos de protección personal por parte de los operarios, asegurando que estén equipados con los dispositivos necesarios para resguardarse de posibles exposiciones, se debe comprobar el correcto reenvase y etiquetado de todas las sustancias químicas presentes en el área, asegurando la información precisa sobre su composición y riesgos asociados, revisar el uso adecuado de sustancias químicas en cada área. Además, se deben considerar las condiciones ambientales del lugar de trabajo, tales como la temperatura, la ventilación, la presencia de espacios cerrados, la humedad y la concentración de material particulado.

Es esencial que en el área se dispongan duchas y lavados oculares de emergencia, así como extintores adecuados. El espacio debe estar claramente señalizado, y todos los implementos y equipos utilizados para la manipulación de productos químicos deben llevar la etiqueta correspondiente con la información sobre la sustancia que contienen.

5.1.2. Inspección en el lugar de almacenamiento

Las condiciones mínimas de seguridad con la que debe contar un almacén son dictados por el tipo de sustancias almacenadas en el lugar. El área debe ser de acceso restringido, contar con ventilación mecánica o natural adecuada y con luz natural pero no expuestos directamente al sol, al igual que a otros factores que acorten la vida útil del recipiente o afecten la naturaleza de la sustancia que contiene (Expuesto a solventes, chispas, calor, ácidos, etc), se debe evitar la presurización de recipientes por formación de gases o vapores. Además, los envases deben estar colocados dentro de diques o estibas colectoras plásticas, los bultos se deben disponer sobre estibas para facilitar su movimiento y evitar contaminación con derrames de líquidos.

Es indispensable que no ocurran accidentes en el lugar, por tanto, el orden y la señalización (mensajes de prohibición, cuidados e informativos) son vitales, las paredes del lugar deben

permanecer completamente secas. Se debe contar con extintores (adecuado para las sustancias que se almacenan en el lugar), kit para derrames químicos (Adecuado para el volumen de sustancias químicas almacenadas y teniendo como referencia el peor escenario en caso de derrame), y contar con salidas de emergencia bien señalizadas.

Para líquidos inflamables con volumen menor a 60 galones se puede ubicar en gabinetes de seguridad en el mismo almacén, pero si este volumen se supera deben ir almacenados en un lugar especial para disminuir el riesgo de incendio. Este lugar debe contar con las mismas condiciones anteriores y adicionalmente las paredes y pisos deben ser antiinflamables, el techo debe ser antiexplosivo, instalaciones eléctricas antichispa, la construcción resistente a las llamas hasta por 2 horas, debe controlarse la acumulación de cargas electrostáticas, los contenedores deben tener polo a tierra y no deben operar piezas mecánicas en movimiento cerca o dentro del lugar.

El personal que almacena y manipula los productos químicos deben contar con capacitación donde conozcan los riesgos a los que se exponen al manipular las sustancias químicas, conocimiento sobre fichas de datos de seguridad de los productos, conocimiento sobre el protocolo ante una emergencia química y finalmente deben contar con los elementos de protección personal adecuados y hacer un correcto uso de estos.

5.1.3. Inspección a proveedores

Los proveedores asumen la responsabilidad de suministrar la información normativa requerida para garantizar la seguridad en el manejo de sustancias químicas. Todos los recipientes que contienen sustancias químicas al ingresar a la empresa deben tener etiqueta y fichas de datos de seguridad, siguiendo sistema globalmente armonizado, Además, los camiones utilizados para transportar estas sustancias deben llevar la señalización correspondiente de acuerdo con la normativa vigente. El personal encargado de la carga y descarga de estos productos debe disponer de los elementos de protección personal adecuados para salvaguardar su integridad durante estas operaciones. Es esencial que los recipientes entregados por los proveedores se encuentren en perfectas condiciones, asegurándose de que sus sellos y empaques generen un sello hermético.

5.1.4. Inspección a contratistas externos

Los contratistas externos deben enviar la información con anterioridad sobre las sustancias químicas que ingresan a las instalaciones, estos productos se someterán a inspección detallada y se evaluarán los riesgos químicos que están expuestos tanto el personal operativo de la empresa, como el personal contratista. Posterior a esta evaluación, el área de SST emitirá las recomendaciones de uso, dictará los elementos de protección personal requeridos, evaluará el nivel de capacitación del personal implicado y revisará los demás requisitos legales exigidos por el gobierno nacional.

5.2. Sistema de almacenamiento de sustancias químicas

El almacenamiento seguro de sustancias químicas al interior de la compañía es de vital importancia como mecanismo de prevención y reducción de accidentes y emergencias que involucran sustancias químicas. El decreto 1609 de 2002 regula el transporte terrestre de mercancías peligrosas y sirve como guía para estrategias efectivas de almacenamiento. Esta normativa clasifica y organiza las sustancias químicas según riesgos e incompatibilidades, contribuyendo así a un entorno de trabajo más seguro y a la reducción de incidentes.

Conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC 1692, que regula la clasificación de mercancías peligrosas para su manipulación y transporte, se establece un protocolo procedimental en caso de emergencia. La clasificación de mercancías peligrosas se organiza en 9 clases principales:

Clase 1 – Explosivos

- División 1.1 Sustancias y artículos que presentan un riesgo de explosión de toda la masa.
- División 1.2 Sustancias y artículos que presentan un riesgo de explosión de proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.
- División 1.3 Sustancias y artículos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo de que se produzcan pequeños efectos de onda de choque o proyección, o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.
- División 1.4 Sustancias y artículos que no presentan ningún riesgo considerable.
- División 1.5 Sustancias muy insensibles; agentes explosivos.

- División 1.6 Sustancias detonantes extremadamente insensibles.

Clase 2 - Gases comprimidos, licuados o disueltos a presión.

- División 2.1 Gases no inflamables
- División 2.2 Gases inflamables
- División 2.3 Gases tóxicos

Clase 3 - Líquidos inflamables.

Clase 4- Sólidos inflamables.

- División 4.1: Sólidos Inflamables, sustancias autorreactivas o explosivos sólidos insensibilizados. Son aquellos que bajo condiciones de transporte entran fácilmente en combustión o pueden contribuir al fuego por fricción. Ej. Fósforo, Azocompuestos, Nitroalmidón humidificado.
- División 4.2: Sustancias espontáneamente combustibles. Son aquellos que se calientan espontáneamente al contacto con el aire bajo condiciones normales, sin aporte de energía. Incluyen las pirofóricas que pueden entrar en combustión rápidamente. Ej. Carbón activado, Sulfuro de potasio, Hidrosulfito de sodio.
- División 4.3: Sustancias que emiten gases inflamables al contacto con el agua. Son aquellos que reaccionan violentamente con el agua o que emiten gases que se pueden inflamar en cantidades peligrosas cuando entran en contacto con ella. Ej. Metales alcalinos como sodio, potasio, carburo de calcio (desprende acetileno).

Clase 5 - Sustancias (agentes) comburentes y peróxidos orgánicos.

- División 5.1: Sustancias comburentes: generalmente contienen o liberan oxígeno y causan la combustión de otros materiales o contribuyen a ella. Ej. Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno); Nitrato de potasio.
- División 5.2: Peróxidos orgánicos. Sustancias de naturaleza orgánica que contienen estructuras bivalentes -O-O-, que generalmente son inestables y pueden favorecer una descomposición explosiva, quemarse rápidamente, ser sensibles al impacto o la fricción o ser altamente reactivas con otras sustancias. Ej. Peróxido de benzoílo, Metiletilcetona peróxido.

Clase 6 - Sustancias venenosas (tóxicas) y sustancias infecciosas.

- División 6.1: Sustancias Tóxicas. Son líquidos o sólidos que pueden ocasionar daños graves a la salud o la muerte al ser ingeridos, inhalados o entrar en contacto con la piel. Ej. Cianuros, Sales de metales pesados, plaguicidas.
- División 6.2: Sustancias infecciosas. Son aquellas que contienen microorganismos reconocidos como patógenos (bacterias, hongos, parásitos, virus e incluso híbridos o mutantes) que pueden ocasionar una enfermedad por infección a los animales o a las personas. Ej. Ántrax, VIH, E. Coli, micobacteria tuberculosa.

Clase 7 - Materiales radioactivos.

Clase 8 - Sustancias corrosivas.

Clase 9 - Sustancias y artículos peligrosos varios.



Figura 2. Pictogramas para el Reglamento de transporte terrestre de mercancías peligrosas.

Una forma de disminuir los riesgos al almacenar sustancias es categorizando los productos químicos y almacenando en la parte de arriba los productos más inofensivos y las sustancias más peligrosas en la parte de abajo, los recipientes líquidos de mayor capacidad abajo, además, los contenedores grandes deben almacenarse en la parte de atrás del soporte y las pequeñas en la parte delantera.

Una estrategia efectiva para reducir los riesgos asociados al almacenamiento de sustancias químicas implica la implementación de un sistema de categorización y disposición cuidadosa de los productos. Se recomienda organizar los productos químicos de manera jerárquica en los estantes, situando aquellos menos peligrosos en la parte superior y reservando la parte inferior para las sustancias más riesgosas, los recipientes líquidos de mayor capacidad se

ubicar en la base para minimizar el riesgo de derrames y además, los contenedores más grandes deben colocarse en la parte posterior del soporte para facilitar su manipulación.

5.2.1. Procedimiento para almacenar sustancias químicas

1) **Identifique los problemas en la bodega:** Realizar una inspección del lugar dispuesto para almacenar las sustancias químicas, debe cumplir las normas básicas como ventilación adecuada, luz natural, señalización, extintor, kit de derrames, salidas de emergencia, ducha y lava ojos, pisos no adsorbentes, personal capacitado y con elementos de protección personal adecuados, diques, no deben existir desagües en el lugar.

2) **Información clara:** Tenga claridad sobre las sustancias que planea almacenar en el espacio designado, la cantidad máxima que requiere almacenar en época de alta producción, que tipos de envase manejan los productos.

3) **Fichas de datos de seguridad:** Recopile las fichas de datos de seguridad de cada sustancia química que se almacene en el lugar. Se debe disponer un lugar cercano al almacén y de fácil acceso para disponer todas las fichas de datos de seguridad actualizadas y bajo el sistema globalmente armonizado.

4) **Clasificación de peligros de Naciones Unidas (UN):** Busque la clasificación de Naciones Unidas correspondiente para cada sustancia química, la información requerida se encuentra en la sección 14 de la ficha de datos de seguridad. Busque el pictograma o clase de peligro que dicta el UN para la sustancia.

5) **Identifique los productos separadores:** Entre los productos que se almacenan, identifique los que no se encuentran regulados por las Naciones Unidas (UN) o los descritos como no peligrosos en la sección 2 de la ficha de datos de seguridad. Estos productos debido a que no presentan peligros pueden servir como separadores al ubicarlos en medio de dos clases incompatibles entre sí.

6) **Agrupe los productos:** Agrupar los productos de la misma clase para ingresarlos a la matriz. Los productos sólidos se deben separar o proveer de protección para evitar que un derrame líquido dañe el producto sólido, los cuales comúnmente se embalan en empaques permeables.

7) **Aplique la matriz de compatibilidad:** Se aplica la matriz de clasificación usando los peligros dictados por Naciones Unidas.

Matriz de compatibilidad:

Una matriz estándar de compatibilidad es una herramienta visual que ayuda a identificar la compatibilidad entre diferentes sustancias químicas con el fin de prevenir posibles reacciones peligrosas o incompatibilidades durante el almacenamiento y manejo. Esta matriz organiza las sustancias químicas en filas y columnas, mostrando mediante códigos o símbolos si la combinación de dos sustancias específicas es segura o si puede generar reacciones no deseadas. Cuenta con un sistema donde verticalmente se tienen las clases de peligros según las Naciones Unidas y horizontalmente se disponen las mismas, pero en orden invertido. Al cruzar los peligros se encuentran los colores rojos (incompatible), verde (compatible) y amarillo (posibles incompatibilidades). En el color amarillo también puede contener un número de 1 a 6 que corresponde a las siguientes notas:

- **Nota 1:** Es necesario hacer una valoración del riesgo. Se permite el almacenamiento siempre que el riesgo evaluado no sea significativo.
- **Nota 2:** Sustancias inflamables a excepción de los líquidos, pueden ser almacenadas en áreas que contengan no más de 50 cilindros de gases comprimidos, de los cuales máximo 25 pueden contener gases inflamables o tóxicos. El área de gases comprimidos debe estar separada por una pared de al menos dos metros de alto elaborada en materiales incombustibles. Adicionalmente, la distancia entre las sustancias inflamables y los cilindros de gas debe ser de cinco metros como mínimo.
- **Nota 3:** A consideración. El almacenamiento de gases requiere condiciones especiales que deben evaluarse.
- **Nota 4:** Líquidos corrosivos en envases quebradizos no deben almacenarse junto con los líquidos inflamables, excepto que se encuentren separados por gabinetes de seguridad o cualquier medio efectivo para evitar el contacto en caso de incidente.

- **Nota 5:** Sustancias que no reaccionen entre sí en el caso de un incidente pueden almacenarse juntas. Esto se puede lograr por medio de separaciones físicas, gran distancia entre ellas o utilizando gabinetes de seguridad.
- **Nota 6:** Las sustancias de la clase 9 (sustancias y objetos peligrosos varios, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente) que inicien, propaguen o difundan el fuego con rapidez no deben almacenarse al lado de sustancias tóxicas o líquidos inflamables.

Es esencial destacar que la creación de una matriz de compatibilidad específica debe adaptarse a las sustancias químicas particulares presentes en el entorno de almacenamiento, considerando sus propiedades individuales. Aunque la estructura de la matriz sigue el mismo formato que una matriz estándar, las sustancias que se planean almacenar se disponen vertical y horizontalmente, además, se debe agregar la clasificación de Naciones Unidas y con la matriz estándar como referencia, se determina la compatibilidad de las sustancias, clasificándolas como compatibles, incompatibles o señalando posibles incompatibilidades.

Nota: dentro de una misma clase de riesgo dos sustancias pueden ser incompatibles (Estabilidad y reactividad) esta información se encuentra en la sección 10 de las fichas de datos de seguridad, se debe revisar que las sustancias no tengan incompatibilidades particulares. Por ejemplo, el ácido sulfúrico y el hidróxido de sodio son corrosivos (clase 8) aunque son de la misma clase la hoja de seguridad señala que debe separarse.

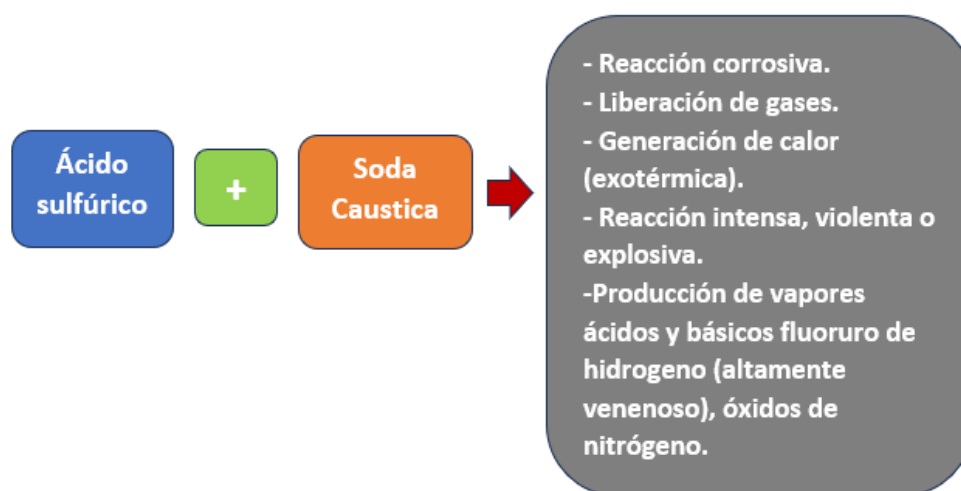
























































Figura 3. Ejemplo de incompatibilidad de dos sustancias que pertenecen a la misma clase según el Reglamento de transporte terrestre de mercancías peligrosas.

IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS CONFORME AL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA) EN OPERADORA AVICOLA SAS.

CLASE UN	DIVISIONES	SGA																	
1. EXPLOSIVOS	     																		1
2. GASES	  		3	2						1								2	3
AEROSOLES			3	1			1	1											
3. LÍQUIDOS INFLAMABLES			6	4			1	1											
4.1 SÓLIDOS INFLAMABLES / EXPLOSIVOS INSENSIBILIZADOS			1	1							1	1	1	1					
SÓLIDOS INFLAMABLES Y DE REACCIÓN ESPONTÁNEA			1				5				5	5							
4.2 SUSTANCIAS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA			1	5			5				5								
4.3 SUSTANCIAS QUE DESPRENDEN GASES INFLAMABLES CON EL AGUA			1	5			5												
5.1 SUSTANCIAS COMBURENTES			1																
5.2 PERÓXIDOS ORGÁNICOS			1																
6.1 SUSTANCIAS TÓXICAS CON EFECTOS AGUDOS			6																
6.1 SUSTANCIAS TÓXICAS CON EFECTOS CRÓNICOS			6																
6.2 SUSTANCIAS INFECCIOSAS																			
7. SUSTANCIAS RADIOACTIVAS																		1	
8. SUSTANCIAS CORROSIVAS																			1
9. SUSTANCIAS Y OBJETOS PELIGROSOS VARIOS, INCLUIDAS LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS PARA EL MEDIO AMBIENTE	 																		

Convenciones

- Pueden almacenarse juntos. Verificar compatibilidad individual utilizando la MSDS.
- Precaución, posibles restricciones. Revisar incompatibilidades individuales utilizando la MSDS, pueden ser incompatibles o pueden requerirse condiciones específicas.
- Se requiere almacenar por separado. Son incompatibles.

Figura 4. Matriz estándar de compatibilidad de sustancias químicas (CISTEMA – ARP SURA, 2011).

8) Identifique productos que requieran condiciones especiales de almacenamiento:

Identificar los productos en las diferentes clases que requieran almacenamiento especial (gases comprimidos, sustancias radioactivas, materiales inflamables, explosivos o extremadamente reactivos. Evalúe si debe retirar los del almacén, hacia un lugar seguro de acuerdo con la cantidad y las condiciones locativas.

9) Ubique los productos separadores entre las clases incompatibles: Use los productos anteriormente seleccionados como no peligrosos para generar la separación entre los productos incompatibles.

10) Aleje los productos incompatibles: Use los productos separadores para separar los productos incompatibles una distancia segura.

11) Realice el almacenamiento físico de las sustancias de acuerdo con la compatibilidad hallada en los numerales anteriores. Genere los diques necesarios al almacenar para prevenir posibles fugas debido a derrames en el lugar.

5.2.2. Segregación entre sustancias químicas

La segregación adecuada de sustancias químicas es esencial para garantizar la seguridad durante el almacenamiento y el transporte. En Colombia, una referencia para establecer pautas de segregación se encuentra en la Norma Técnica Colombiana NTC 3972, la cual está específicamente diseñada para el transporte de mercancías consideradas como peligrosas. La NTC 3972 proporciona una tabla de segregación que clasifica las sustancias químicas peligrosas según su compatibilidad. Esta tabla establece las distancias mínimas recomendadas entre diferentes clases de mercancías peligrosas para prevenir reacciones peligrosas en caso de un evento inesperado, como un derrame o una fuga. Para la figura 4 donde aparecen cifras y símbolos corresponde a:

Tabla 2. Valores, figuras, Expresiones y separación mínima para la tabla de segregación.

Valor o figura	Expresión	Distancia mínima horizontal [m]
1	“A distancia de”	3
2	“Separado de”	6
3	“Separado por todo un compartimiento o toda una bodega”	12
4	“Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o una bodega intermedia”	24
x	La segregación necesaria	0.3 (Establecido)
*	Respecta a segregación entre mercancías clase 1	remítase a NTC 3966

IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS CONFORME AL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA) EN OPERADORA AVICOLA SAS.

Tabla 3. Tabla de segregaciones de sustancias químicas

Clase	Clase	1,1 1,2 1,5	1,3	1,4	2,1	2,2	2,3	3	4,1	4,2	4,3	5,1	5,2	6,1	6,2	7	8	9
Explosivos	1,1, 1,2, 1,5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	x
Explosivos	1,3	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	x
Explosivos	1,4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	x	4	2	2	x
Gases inflamables	2,1	4	4	2	x	x	x	2	1	2	x	2	2	x	4	2	1	x
Gases no tóxicos, no inflamables	2,2	2	2	1	x	x	x	1	x	1	x	x	1	x	2	1	x	x
Gases venenosos	2,3	2	2	1	x	x	x	2	x	2	x	x	2	x	2	1	x	x
Líquidos inflamables	3	4	4	2	2	1	2	x	x	2	1	2	2	x	3	2	x	x
Sólidos inflamables	4,1	4	3	2	1	x	x	x	x	1	x	1	2	x	3	2	1	x
Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea	4,2	4	3	4	2	1	2	2	1	x	1	2	2	1	3	2	1	x
Sustancias peligrosas en contacto con el agua	4,3	4	4	2	x	x	x	1	x	1	x	2	2	x	2	2	1	x
Sustancias comburentes	5,1	4	4	2	2	x	x	2	1	2	2	x	2	1	3	1	2	x
Peróxidos orgánicos	5,2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	x	1	3	2	2	x
Sustancias venenosas	6,1	2	2	x	x	x	x	x	x	1	x	1	1	x	1	x	x	x
Sustancias infecciosas	6,2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	x	3	3	x
Materiales radiactivos	7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	x	3	x	2	x
Sustancias corrosivas	8	4	2	2	1	x	x	x	1	1	1	2	2	x	3	2	x	x
Sustancias y artículos peligrosos varios	9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Luego de haber elaborado la matriz de compatibilidad que incluye la reactividad de las sustancias químicas, es crucial determinar la segregación mínima necesaria para garantizar la seguridad. La información sobre la segregación mínima se encuentra detallada en la tabla 3, que presenta los valores o cifras codificados correspondientes a la separación mínima horizontal.

Para utilizar esta tabla, primero se debe identificar la clase de peligro de la sustancia química en cuestión. Este dato se encuentra en la clasificación vertical de la tabla. Una vez que se haya determinado la clase de peligro, se localiza la clasificación horizontal, la cual consiste en números asociados con la clase de peligro. Luego, al cruzar los datos tanto de la clasificación vertical como de la horizontal, se obtiene un valor o figura que corresponde a la distancia mínima de segregación recomendada. Estos valores se pueden correlacionar con la información detallada en la tabla 2, proporcionando así la separación mínima necesaria para garantizar la seguridad entre sustancias químicas incompatibles.

NOTA: Se debe tener en cuenta que, debido a factores como la reactividad, fichas de datos de seguridad, estabilidad y espacio los valores de separación horizontal mínimos pueden aumentar. La segregación mínima horizontal cuando la figura sea “x” es de 0.3 metros.

5.3. Procedimiento de etiquetado y reenvasado

Una parte crucial del sistema de gestión de riesgos químicos es asegurar un etiquetado adecuado conforme al Sistema Globalmente Armonizado (SGA) y llevar a cabo un procedimiento correcto de reenvase. Según las normativas, es obligatorio que todos los productos químicos estén debidamente etiquetados. Además, se establece que los productos químicos importados pueden ser reetiquetados dentro de la bodega del importador antes de su utilización o venta. La normativa también señala situaciones específicas que requieren reetiquetado, como durante trasvases, al realizar mezclas propias o diluciones, en casos de deterioro de la etiqueta original, o cuando dicha etiqueta no cumple con los elementos mínimos estipulados por la normativa.

5.3.1. Procedimiento de etiquetado

La etiqueta es un conjunto de información escrita, impresa o gráfica que se adhiere o imprime en el envase de un producto peligroso. Esta información tiene como objetivo comunicar los riesgos asociados al uso del producto y cómo manipularlo de forma segura para proteger a las personas y el medio ambiente.



Figura 5. Elementos normativos que contiene una etiqueta según SGA.

5.3.2. Procedimiento de reenvasado

Como estrategia de enseñanza y estandarización de un correcto procedimiento de reenvase de sustancias químicas, se realiza la creación y divulgación en las áreas de la empresa de un documento tipo poster donde se describe el procedimiento adecuado de reenvase de sustancias químicas.

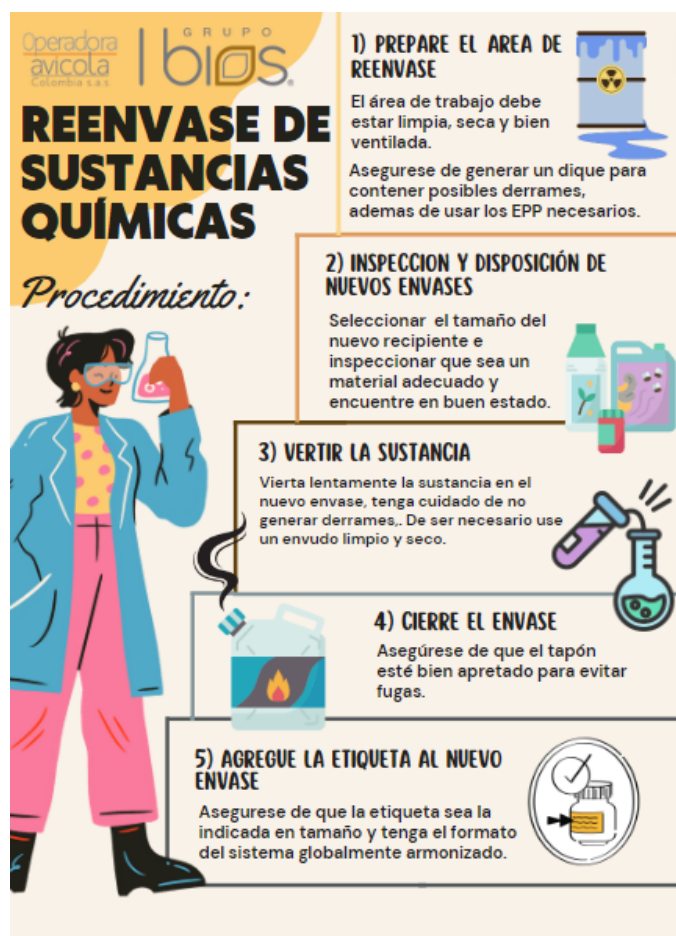


Figura 6. Procedimiento estandarizado de reenvase adecuado de sustancias químicas.

5.4. Capacitación al personal

Los miembros del personal operativo se enfrentan a exposiciones constantes a sustancias químicas en sus tareas diarias, involucrándose en actividades que incluyen la manipulación, almacenamiento y contacto indirecto con estos productos. La falta de conocimiento acerca de los riesgos asociados con los productos químicos, así como la incorrecta manipulación y almacenamiento, junto con el uso inadecuado de elementos de protección personal, constituyen un importante punto focal para la ocurrencia de accidentes laborales, enfermedades laborales y la posibilidad de desencadenar una emergencia química en las instalaciones de la empresa.

La normativa actual establece la reglamentación de la capacitación del personal de la empresa en relación con los riesgos asociados a las sustancias químicas. La generación de programas

de capacitación para el personal operativo se presenta como una medida crucial en la reducción de riesgos. Este enfoque no solo cumple con los requisitos normativos, sino que también se erige como un mecanismo fundamental para fortalecer la conciencia y competencia del personal en la identificación y gestión de riesgos vinculados a las sustancias químicas. La capacitación no solo proporciona conocimientos sobre los peligros inherentes, sino que también instruye sobre prácticas seguras, correcta manipulación y el uso adecuado de equipos de protección personal.

5.5. Controles operacionales

El análisis de riesgos implica un enfoque estructurado que comprende tres fases fundamentales: el Reconocimiento, la Evaluación y el Control. En este contexto, la etapa de Control se refiere al proceso mediante el cual se implementan medidas de seguridad derivadas de la Evaluación de agentes contaminantes en el entorno laboral, tales como agentes físicos, químicos y biológicos. El objetivo es asegurar que no se excedan los valores límite de exposición, según lo establecido por la RFSST en 2014. Además, las medidas de control abarcan la aplicación de acciones preventivas relacionadas con factores ergonómicos, factores psicosociales y condiciones de riesgo ambiental (Joel, 2019).

Después de llevar a cabo un análisis y evaluación exhaustiva de los riesgos asociados con sustancias químicas, abarcando a todo el personal involucrado en manipulación, transporte y almacenamiento, se procede a realizar un estudio detallado de la jerarquización de los controles operacionales de riesgo. La Figura 7 ilustra este proceso, que sigue una serie de pasos para determinar las medidas más efectivas.



Tomado de: <https://www.sepresst.com.mx/2019/09/28/jerarquia-de-controles-de-riesgos/>

Figura 7. Jerarquía de controles operacionales.

En primera instancia, se evalúa la posibilidad de eliminar el peligro por completo. En caso de que esta opción no sea viable, se procede a considerar la siguiente alternativa en la jerarquía de controles operacionales. Este proceso continúa hasta que se agoten todas las opciones posibles. En el escenario donde no sea factible realizar cambios sustanciales en los controles anteriores, se recurre a la implementación de elementos de protección personal.

Es crucial destacar que, aunque el uso de elementos de protección personal constituye una barrera final, su implementación no elimina completamente el riesgo. Sin embargo, crea una barrera de protección que mitiga los peligros y reduce la exposición del personal al riesgo, generando así un control efectivo, aunque con la presencia de un riesgo latente. Este enfoque jerárquico garantiza una gestión integral de los riesgos asociados con sustancias químicas, priorizando las medidas de control más efectivas y, en última instancia, garantizando la seguridad del personal involucrado.

5.6. Gestión del cambio

La gestión del cambio es un proceso sistemático que ayuda a las organizaciones a navegar y adaptarse a las transformaciones internas y externas. Su objetivo principal es facilitar la adopción de nuevos procesos, tecnologías, estructuras o estrategias por parte de los empleados, minimizando la resistencia al cambio y maximizando las posibilidades de éxito (Kotter, 2012).

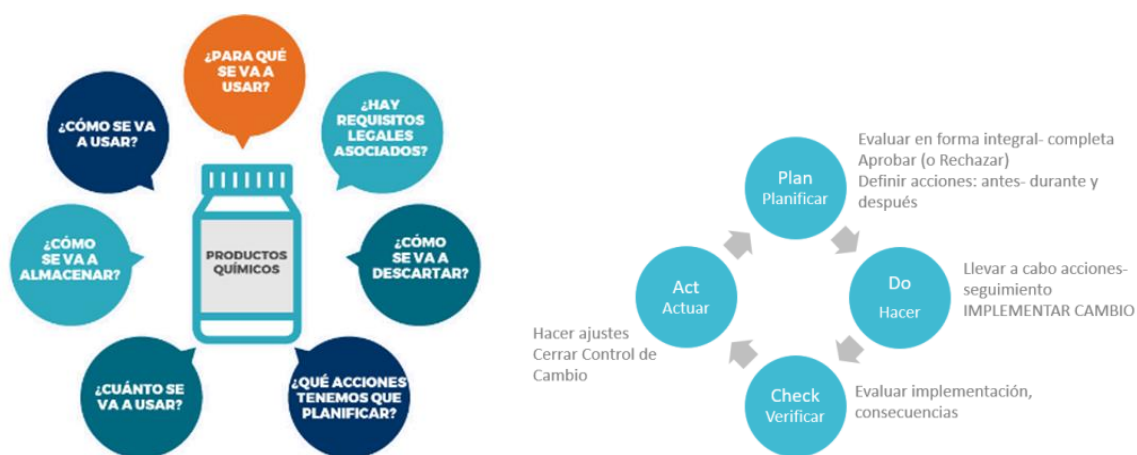


Figura 8. Gestión del cambio para sustancias químicas.

En el contexto de la adquisición de nuevas sustancias o productos químicos, especialmente aquellos que en su ficha de datos de seguridad señalan la posibilidad de generar cáncer o están listados en la IARC, el área de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), en colaboración con la persona responsable de la adquisición, debe llevar a cabo una gestión del cambio. El objetivo de este proceso es minimizar los riesgos para el personal expuesto, y se recomienda la utilización del formato específico de gestión del cambio para este propósito. En situaciones en las cuales la nueva sustancia modifica el riesgo al que están expuestos los trabajadores, se deben implementar estrategias de control con el fin de mitigar o prevenir dicho riesgo. Es imperativo seleccionar sustancias nuevas que, en la medida de lo posible, minimicen los riesgos en lugar de incrementarlos.

5.7. Evaluación y mejora continua

La evaluación y mejora continua es un proceso sistemático y cíclico que tiene como objetivo optimizar y perfeccionar continuamente los procedimientos, productos, servicios o sistemas dentro de una organización. Este proceso implica la evaluación constante de las prácticas actuales, la identificación de áreas de mejora, la implementación de cambios y la revisión de los resultados para asegurar que se estén alcanzando los objetivos deseados.

El inicio de montaje de un sistema de gestión de riesgo químico, paulatinamente se realiza evaluación continua del desarrollo, cobertura, riesgos no incluidos y se proponen estrategias de mejora, estructuración e inclusión de temas y proyectos nuevos.

6. Resultados y análisis

6.1. Inspecciones

Las inspecciones realizadas a la compañía al inicio de la practica académica se evidenciaron diversas falencias en temas de seguridad referentes a sustancias químicas:

6.1.1. Personal

- Personal con poco o nulo conocimiento en temas referentes a sustancias químicas, tales como: riesgos químicos, manipulación, almacenamiento, lectura de etiquetas y fichas de datos de seguridad.
- Elementos de protección personal poco eficientes, o inexistentes para las labores relacionadas con sustancias químicas que realiza el personal.
- Brigadas de emergencia sin capacitación y nulo conocimiento en atención de emergencias químicas.
- Personal almacenista sin capacitación en almacenamiento de sustancias químicas, matriz de compatibilidad, uso adecuado de elementos de protección personal y atención a una emergencia química.
- Desconocimiento del personal sobre la peligrosidad de las sustancias químicas que manipulan y almacenan.
- Personal de ambiental en la planta de carnes frías debe trasvasar de un isotanque a un bidón, transportar una distancia considerable los bidones con sustancias químicas peligrosas y adicionarla en otros tanques de mayor capacidad.
- Exposición a material particulado en algunas áreas donde no se utilizan elementos de protección personal.

6.1.2. Almacenamiento de sustancias químicas.

Se realizaron hallazgos donde se incumple la normativa y recomendaciones de la infraestructura física del lugar y del almacenamiento de sustancias químicas:

- El almacén general (planta Caldas) no cuenta con características como: Estar alejado de áreas administrativas y lugares de alto flujo de personal, las paredes y pisos deben ser

antiinflamables(en concreto armado o en acero), el techo debe ser antiexplosivo, instalaciones eléctricas antichispa, la construcción resistente a las llamas hasta por 2 horas, debe controlarse la acumulación de cargas electrostáticas, los contenedores deben tener polo a tierra, debe contar con sistema de drenaje para emergencias, esto para prever posibles derrames o agua residual en caso de extinción de incendios. Además, no debe tener drenajes abiertos (hacia fuentes de agua, la tierra o el alcantarillado). Estos son algunos de los requerimientos básicos para un almacén de sustancias químicas.

-En caso de una emergencia química, la primera área evacuada es el área administrativa (área desde donde se coordina generalmente la atención a una emergencia) (planta Caldas).

-El extractor del almacén general en la posición que se encuentra actualmente arrojará todos los gases y vapores al área administrativa (planta Caldas).

-Los cuartos donde se almacenan sustancias químicas cuentan con ventilación natural o mecánica ineficiente o nula.

-Almacenamiento inadecuado de sustancias incompatibles que en caso de emergencia pueden ser altamente peligrosas para la salud de las personas y la seguridad de la infraestructura.

-Exposición a contaminación cruzada con utensilios de aseo, herramienta y alimentos, debido a que se almacenan en el mismo cuarto de las sustancias químicas.

-Fichas de datos de seguridad desactualizadas y no se encuentran dispuestas en los lugares donde se almacena sustancias químicas.

-Ausencia de etiquetas bajo normativa, etiquetas en mal estado, o sin ningún tipo de identificación.

-Ausencia de señalización en los lugares donde se almacena sustancias químicas (salidas de emergencia, señales informativas, de precaución, etc).

-Alto almacenamiento de hipoclorito de sodio (planta Caldas) presenta riesgo biomecánico por movimiento de carga de estibador manual por atropellamiento, sobre esfuerzos y derrame de sustancias químicas. Adicional presenta un riesgo alto al almacenar gran volumen en un cuarto que no cumple con las condiciones de almacenamiento.

-Estanterías en mal estado e inadecuadas para almacenamiento de sustancias químicas.

-Almacenamiento inadecuado de reactivos e insumos químicos.

- Sustancias químicas peligrosas almacenadas de forma inadecuada genera riesgos de exposición prolongada de personal.
- Almacenamiento de sustancias químicas en recipientes de alimentos y recipientes improvisados que no son apropiados para sustancias químicas.
- Cuartos químicos sin acceso restringido.
- Recipientes en mal estado, las tapas no cierran herméticamente y presurizados por vapor que se genera de las sustancias químicas, presentan constantemente derrames.
- Suelos con grietas o recipientes dispuestos sobre el suelo son propensos a derramar sustancias químicas a la tierra o fuentes hídricas.
- Diques con aberturas, sin tapón, las llaves se mantienen abiertas. Además, algunos diques construidos no son individuales y los tanques dispuestos en su interior contienen sustancias incompatibles.
- Almacenamiento de sustancias químicas en lugares improvisados que no cumplen ningún requerimiento.
- Sustancias químicas almacenadas fuera de lugares establecidos.
- Sustancias inflamables almacenadas y dispuestas cerca a fuentes de calor, chispas y fuentes eléctricas.
- Residuos peligrosos mal almacenados, fuera de diques, sin tapas y en riesgo de generar derrames.
- Sustancias químicas almacenadas a la intemperie.
- Derrames constantes en isotanques que almacenan sustancias químicas peligrosas.

6.1.3. Elementos para emergencias.

- Ausencias de extintores adecuados para las sustancias químicas que se almacenan en el lugar.
- Ausencias de diques de contención, como medida de protección contra derrames.
- Ausencia de kit de derrame químico acorde a la capacidad volumétrica que se almacena en el cuarto químico.
- Ausencias de duchas y lava ojos para algunas áreas donde se almacenan sustancias químicas (por norma se deben encontrar a una distancia máxima de 10 m del lugar).

6.1.4. Otros factores.

- Caída a tierra de sustancias químicas en arcos de desinfección de camiones en granjas de engorde, reproductoras e incubación.
- Se desinfecta orinales en baños con pastillas de cloro generando exposición a gases tóxicos cuando se mezcla con la orina y reacciona.
- Derrames constantes de ácido sulfúrico al momento de carga de baterías en el CEDI (planta Caldas).
- Desconocimiento de sustancias químicas peligrosas almacenadas y manipuladas en la empresa por parte de las áreas y líderes.
- Se genera la desinfección por medio de vaporización de desinfectante en cabina de desinfección en granja reproductora e incubación, evaluar el riesgo de contaminación cruzada con alimentos, celulares y todos los implementos que se ingresan al lugar.
- Bombas de fumigación mal almacenadas y sin rotulación.
- Tuberías de alimentación a tanques de gran capacidad (tanque madre) en mal estado y con riesgo de presentar derrames, fugas o daños.
- Falencias en la compra de sustancias químicas porque se adquieren sin exigir fichas de datos de seguridad e ingresan a la empresa sin previo estudio del riesgo.

En base a los hallazgos realizados en la inspección a la compañía se realizan acciones, recomendaciones y todo el sistema de gestión logrado durante el tiempo de práctica universitaria. Factores como almacenamiento, seguridad al personal, manipulación, capacitación y gestión desde el área de seguridad y salud en el trabajo son los enfoques principales para los resultados obtenidos.

6.2. Capacitación

Se lleva a cabo la capacitación del personal en las plantas de la empresa ubicadas en Antioquia, las cuales incluyen la planta de procesamiento de pollo en Caldas, la planta de carnes frías en Copacabana, y las plantas de concentrados, incubación y granja de reproducción en Barbosa. Con un total de aproximadamente 1600 empleados, se ha logrado capacitar al 39% del personal en el manejo seguro de sustancias químicas.

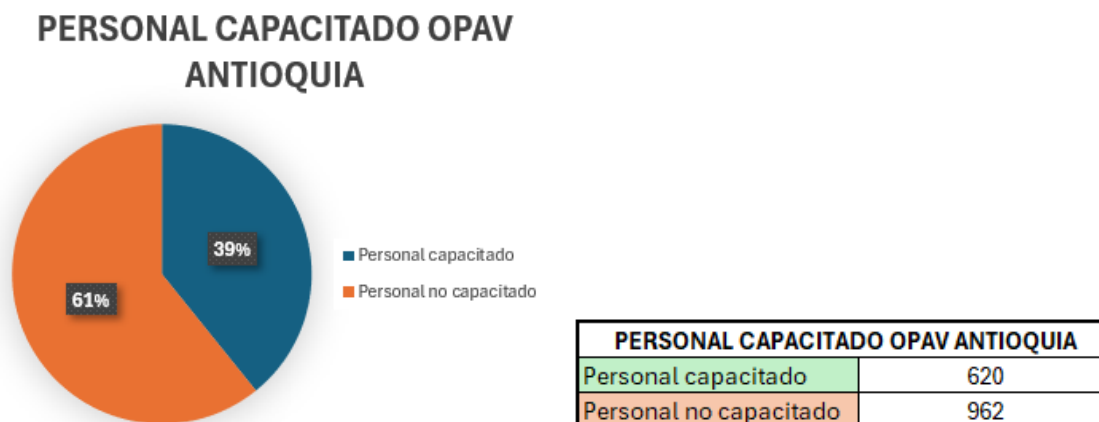


Figura 9. Personal capacitado para las plantas presentes en Antioquia.

Al mismo tiempo se realizan pequeñas charlas llamadas charlas de 5 minutos al personal de cada área. Donde por medio de un documento tipo poster se divulgan temas cortos de interés relacionado a manejo seguro de sustancias químicas sustancias químicas como una estrategia de capacitación y concientización de los riesgos y procedimiento frente a los productos químicos manejados al interior de la empresa.

Dentro del personal capacitado se encuentra la brigada de emergencia de la compañía, la cual se enfoca en los elementos principales para atender una emergencia química. Esto incluye la lectura y comprensión de fichas de datos de seguridad y etiquetas, así como el procedimiento adecuado para la atención de personal afectado por productos químicos o emergencias que involucren sustancias químicas. Además, se enseña el uso del kit de derrames en las áreas donde se almacenan y manipulan sustancias químicas, y el uso adecuado de respiradores de media cara y de cara completa, junto con la correcta manipulación de sus respectivos cartuchos.

IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS CONFORME AL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA) EN OPERADORA AVICOLA SAS.

KIT DE DERRAMES 5

¿CÓMO USARLO?

Un kit de derrames es un conjunto de materiales y equipos diseñados para contener y limpiar derrames de líquidos peligrosos o dañinos.

- 1 EVALUAR**
Antes de usar un kit anti derrame, es importante evaluar la situación para determinar el tamaño del derrame y el tipo de líquido involucrado. Si el líquido es inflamable o volátil, es importante tomar precauciones adicionales, como cerrar la zona y apagar cualquier fuente de ignición.
- 2 PROTEGERSE**
Antes de comenzar la limpieza, use el equipo de protección personal adecuado del kit, como guantes, gafas de seguridad, respirador y ropa protectora. Esto ayudará a prevenir el contacto con el material derramado y protegerá su salud.
- 3 CONTENER**
Utilice los materiales absorbentes del kit, como barreras, absorbidas o paños absorbentes, para contener el derrame y evitar que se propague.
- 4 DETENER**
Si es posible, identifique y detenga la fuente del derrame para evitar que continúe liberando líquido. Esto puede implicar cerrar una válvula, reparar una fuga o contener un recipiente dañado.
- 5 ABSORBER**
Espere el material absorbente sobre el derrame y déjelo actuar durante el tiempo recomendado por el fabricante para absorber completamente el líquido.
- 6 ELIMINACIÓN**
Una vez que el líquido haya sido absorbido, use una pala o herramienta similar para recoger el material absorbente usado en un recipiente adecuado para su eliminación posterior.
- 7 LIMPIEZA**
Limpie el área afectada con un detergente o desinfectante adecuado para eliminar cualquier residuo o contaminante restante del derrame. Siga las instrucciones de seguridad y las recomendaciones del fabricante del producto de limpieza.
- 8 DISPOSICIÓN FINAL**
Los materiales absorbentes usados y el líquido derramado deben eliminarse de acuerdo con las regulaciones locales y ambientales.

EN EL GRUPO BIOS LA SEGURIDAD ES PRIMERO

5 RIESGO QUÍMICO

- 1 CONOCE LOS RIESGOS**
Antes de manipular cualquier sustancia química, conoce los riesgos a los que estás expuesto. Consulta la etiqueta y fichas de datos de seguridad para obtener información.
- 2 MANIPULACIÓN**
Siempre que manipules las sustancias químicas hazlo con cuidado y usando los elementos de protección personal necesarios. No realices mezclas inadecuadas de sustancias químicas. No quemes sustancias químicas en tus bolsillos.
- 3 RECIPIENTE Y ETIQUETA**
Asegúrate que el recipiente de encuentre en buen estado antes de manipular la sustancia. Además, asegúrate que el recipiente se encuentre etiquetado y que la etiqueta se encuentre en buen estado.
- 4 NO REENVASE EN RECIPIENTES DE ALIMENTOS**
No reenvase los productos químicos en recipientes de alimentos o en cualquier envase que no se encuentre destinado a almacenar productos químicos.
- 5 REENVASE**
Toma las medidas de seguridad adecuadas para realizar el reenvase. Usa los elementos de protección personal apropiados, asegúrate de que el envase sea adecuado y se encuentre en perfectas condiciones, etiqueta el envase, usa un empujador limpio y seco, por último bota firmemente el envase para evitar fugas.
- 6 EN CASO DE EMERGENCIA**
En caso de una emergencia, que implique productos químicos, acude a la brigada de emergencia, mientras estos llegan y en caso de ser necesario, evacua hacia un área segura y ventilada.

USO DE LA CARETA FULLFACE

Recomendaciones

- No seguir de las instrucciones y limitaciones de uso de este respirador y no utilizarlo durante todo el período de exposición, puede reducir la efectividad y ocasionar enfermedad o muerte.
- Abandone el área contaminada si presencia mareo, si el respirador se daña, no puede respirar o posee otro síntoma.
- El respirador no suministra oxígeno, no se debe utilizar en atmósferas con deficiencia de oxígeno (menos de 19.5%), no utilizar con bamba o cualquier otro elemento que evite el contacto directo del respirador con la cara.
- Limpie la careta después de cada uso usando guantes de nitrilo. No use solventes para la limpieza, utilice agua con jabón neutro para el lavado. Antes de lavar retire todas las partes extraíbles del respirador y luego sumérjelo en la solución de limpieza.
- Almacene la careta sin cartuchos en una bolsa o estuche sellable. Almacene los filtros en una bolsa o estuche sellable para evitar pérdida de vida útil.

Procedimiento de postura de careta

- 1** Desabroche completamente las 4 bandas. Lleve el cabello hacia atrás con una mano y coloque la pieza facial sobre su rostro con la otra mano.
- 2** Mientras sostiene las bandas por detrás de la cabeza, coloque el respirador sobre su rostro.
- 3** Ajuste las 2 bandas inferiores.
- 4** Ajuste las 2 bandas superiores.

Pruebas de ajuste

1. Prueba de ajuste de Presión Positiva
Coloque la palma de la mano sobre la salida de la válvula de exhalación y exhale suavemente. La pieza facial deberá inflarse levemente. Si el aire se escapa entre su rostro y el sello facial del respirador, recóbralo y ajuste las bandas hasta conseguir un sellado seguro. Vea a su supervisor.

2. Prueba de ajuste negativo
Mantenga el filtro hacia adelante. Coloque las palmas de sus manos sobre los cartuchos e inhale suavemente. El respirador deberá hundirse suavemente. Si el aire se escapa entre su rostro y el sello facial del respirador, recóbralo y ajuste las bandas hasta conseguir un sellado seguro.

Usando Filtro para Partículas
Coloque las palmas en el centro del filtro para partículas e inhale suavemente. El respirador deberá hundirse suavemente. Si el aire se escapa entre su rostro y el sello facial del respirador, recóbralo y ajuste las bandas hasta conseguir un sellado seguro.

Usando Cartuchos
Coloque las palmas de sus manos sobre los cartuchos e inhale suavemente. El respirador deberá hundirse suavemente. Si el aire se escapa entre su rostro y el sello facial del respirador, recóbralo y ajuste las bandas hasta conseguir un sellado seguro.

REGLAS DE ORO PARA MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

- 1 Conoce los riesgos**
No manipule las sustancias químicas sin informarse previamente de su naturaleza, propiedades físico-químicas, peligros y precauciones. Esta información se encuentra en la ficha de datos de seguridad (FDS).
- 2 Utiliza elementos de protección personal**
Nunca muevas una sustancia química si no se ha colocado los elementos de protección personal indicados para dicha sustancia.
- 3 Asegúrate de estar capacitado**
Evite manipular sustancias químicas si no ha sido capacitado para hacerlo.
- 4 Recipientes**
Evite manipular recipientes en mal estado, dañados o destapados. Asegúrate que todos los recipientes se encuentren correctamente rotulados.
- 5 Orden y Almacenamiento**
Almacene todos los productos químicos de manera ordenada en sus ubicaciones designadas, evitando obstruir los espacios de movilidad.
- 6 No Consumas alimentos**
No comas en áreas de trabajo con sustancias químicas.
- 7 Higiene**
Lávase las manos con frecuencia, especialmente antes de comer, beber o usar el baño. Evite el contacto directo de sustancias químicas con la piel, ojos y ropa.
- 8 No mezcles sustancias químicas**
Almacene todos los productos químicos de manera ordenada en sus ubicaciones designadas, evitando obstruir los espacios de movilidad.
- 9 No uses tus bolsillos**
No almacenes sustancias químicas en los bolsillos de tu dotación.
- 10 Emergencias**
Conozca el procedimiento de atención de emergencias químicas establecido por la compañía.

Figura 10. Charlas de 5 minutos y deñadas y divulgadas para el personal de Antioquia.

6.3. Etiquetado

Para el procedimiento de etiquetado y reetiquetado, se crea un formato en Excel en el que se recopila y completa la información requerida de la ficha de datos de seguridad (FDS). En esta herramienta, se construyen las etiquetas de cada producto siguiendo la normativa vigente

IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS CONFORME AL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA) EN OPERADORA AVICOLA SAS.

del Sistema Globalmente Armonizado. En el formato es posible seleccionar el tamaño de la etiqueta conforme al tamaño del recipiente.




	  	Hipoclorito de sodio	
		CAS 27176-87-0	Hipoclorito de sodio >15% 7681-52-9
Palabra de Advertencia PELIGRO		FABRICANTE/PROVEEDOR Brenntag Colombia S.A	
TELEFONO 018000 112736			
CONSEJOS DE PRUDENCIA		INDICACIONES DE PELIGRO	
P234 Conservar únicamente en el recipiente original. P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol. P264 Lavarse ... concienzudamente tras la manipulación. P270 No comer, beber ni fumar durante su utilización. P273 Evitar su liberación al medio ambiente. P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P301 + P310 EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico. P303 + P361 + P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua/ducharse. P304 + P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.		H290 Puede ser corrosivo para los metales. H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. H318 Provoca lesiones oculares graves. H370 Provoca daños en los órganos. H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos. H410 Muy tóxico para los organismos acuáticos con efectos nocivos duraderos.	
		USOS Agente blanqueador, Sustancias químicas de proceso, Tratamiento de agua (cloración), químico intermedio.	

Figura 11. Etiqueta diseñada para el proceso de etiquetado de sustancias químicas.

6.4. Almacenamiento

Para cumplir con las normativas de almacenamiento de sustancias químicas, se realiza adecuaciones en los espacios, disponiendo de elementos de seguridad como duchas y lavaojos, kits de derrames, extintores adecuados para los productos químicos del lugar y cajones con fichas de datos de seguridad actualizadas de las sustancias almacenadas.



Figura 12. Elementos de seguridad dispuestos en los lugares donde se almacenan sustancias químicas.

IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS CONFORME AL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA) EN OPERADORA AVICOLA SAS.

Se gestionó el kit de derrames basado en el volumen de almacenamiento mensual de cada cuarto químico, se capacitó al personal en la manipulación del kit y se señaló adecuadamente. Adicional, se realizó un inventario de duchas y lavaojos en las plantas, analizando su cumplimiento respecto a la distancia del sitio de almacenamiento de químicos, y se evaluaron reubicaciones e instalaciones nuevas para cumplir con las regulaciones. Finalmente, se consolida un inventario de los elementos de seguridad por área como parte de una estrategia para mejorar los mecanismos de respuesta a accidentes y emergencias relacionadas con sustancias químicas.

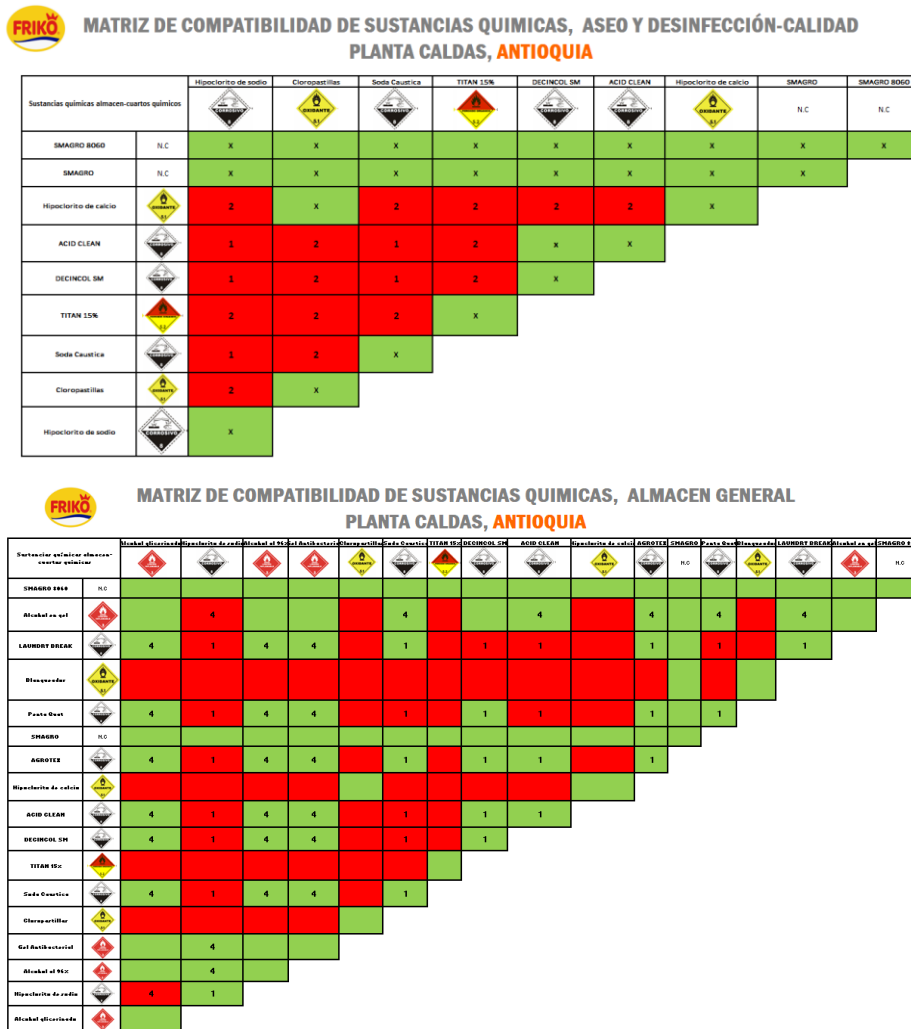


Figura 13. Diseño de matrices de compatibilidad específico para cada cuarto donde se almacena sustancias químicas.

Se construyen las matrices de compatibilidad para los cuartos de almacenamiento de sustancias químicas que poseen las fichas de datos de seguridad actualizadas. Tomando la información de la sección 14 de la ficha de datos de seguridad en base a la normativa de

IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS CONFORME AL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA) EN OPERADORA AVICOLA SAS.

transporte de mercancías peligrosas y además mediante la reactividad de la sustancia se define la compatibilidad de los productos químicos. En la figura 13 se puede observar la matriz de compatibilidad generada para dos áreas de la planta de proceso de pollo ubicada en Caldas.

En el cuarto de almacenamiento de sustancias químicas de aseo y desinfección de calidad se construyeron diques contención y separaciones físicas para asegurar la compatibilidad en el almacenamiento. Actualmente el cuarto cuenta con matriz de compatibilidad y almacenamiento en base a esta matriz, se encuentra en proceso de construcción la ventilación mecánica bajo normativa, en las figuras 14 y 15 se puede apreciar el antes y la actualidad del cuarto.



Figura 14. Cuarto de almacenamiento de sustancias químicas de aseo y desinfección-Calidad sin compatibilidad, sin diques y estanterías.



Figura 15. Cuarto de almacenamiento de sustancias químicas de aseo y desinfección-Calidad con compatibilidad, diques de contención y estanterías construidas.

IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS CONFORME AL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA) EN OPERADORA AVICOLA SAS.

Se requiere la construcción de diques para la contención de cualquier posible derrame en los tanques de gran capacidad, estos se construyen con un 115% del volumen del recipiente, debe estar equipado con un desagüe provisto de una tubería y una válvula de paso, la cual debe permanecer cerrada en todo momento para prevenir fugas. No deben realizarse perforaciones adicionales que puedan representar un riesgo de escape. El dique de contención debe estar recubierto internamente con un material impermeable de protección resistente a la corrosión. Adicional, en las zonas donde se disponen los tanques se almacenan por lo regular sustancias incompatibles, por tanto, se disponen barreras físicas que impidan las mezclas no deseadas de las sustancias. En la figura 16 se puede observar el estado actual y como se encontraba al momento de iniciar la práctica.



Figura 16. Diques de contención inadecuados e inexistentes con derrames al suelo (imagen superior) y diques construidos con normativa, compatibilidad y eliminando el riesgo de derrame a suelo (imagen inferior) en la planta carnes frías en Copacabana.

Para el almacenamiento y disposición de productos químicos, se realiza la estandarización de bidones circulantes, estos son recipientes que no se descartan de la empresa, sino que son reutilizados para almacenar sustancias químicas. En el caso de la figura 17 se muestra uno

IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS CONFORME AL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA) EN OPERADORA AVICOLA SAS.

de las situaciones en las que se realizó estandarización de recipientes y correcto etiquetado. Los recipientes circulan desde el proveedor que entrega los recipientes rellenos de gasolina, son transportados a la bodega de químicos de las granjas de engorde, posteriormente se transporta a cada granja quien consume la sustancia y regresa los bidones a la bodega para enviarlos a rellenar de nuevo con el proveedor.



Figura 17. Recipientes para reenvasado de gasolina antes y actualmente estandarizado.

6.5. Control operacional y gestión del cambio.

6.5.1. Planteamiento del proceso.

En la planta de procesamiento de pollo en Caldas, Antioquia, se utiliza el hipoclorito de sodio como sustancia blanqueadora y desinfectante. En el caso particular del proceso productivo, el hipoclorito de sodio se adiciona para desinfección de pollo en los canales del chiller a una concentración de hipoclorito-agua establecida (Limite operacional: 0.6 ppm- 2.8 ppm y

limite crítico: 0.4 ppm – 3 ppm). Actualmente al cuarto químico del almacén general, cerca de 9 toneladas/mes ingresan en el periodo que más se consume hipoclorito de sodio, en la planta se consume en promedio 6.7 toneladas/mes y el 81% del consumo mensual es usado para el chiller (alrededor de 5.5 toneladas/mes). El hipoclorito de sodio es una sustancia que diluida en agua es conocida como lejía, cloro o lavandina, es una sustancia química considerada como peligrosa según el sistema globalmente armonizado (SGA). Es un producto químico corrosivo, tóxico por inhalación, provoca daños al medio ambiente y daños a órganos tras exposición. Adicional es una sustancia altamente reactiva que, al mezclarse con otra sustancia incompatible, genera sustancias y mezclas altamente peligrosas para la salud y el entorno físico.

La cantidad excesiva de hipoclorito de sodio almacenada en el cuarto químico del almacén constituye un riesgo significativo debido a varios factores. En primer lugar, la cantidad supera la capacidad de almacenamiento del cuarto, aumentando la probabilidad de derrames y la posibilidad de que se produzcan mezclas no deseadas con otros productos químicos almacenados en el lugar, lo que podría generar reacciones peligrosas. Además, el manejo de los bidones de hipoclorito de sodio, cada uno pesando 70 kg, mediante un estibador manual representa un riesgo biomecánico considerable. Este proceso puede dar lugar a lesiones por sobreesfuerzo, así como a accidentes por atropellamiento y derrames de sustancias químicas durante su transporte desde el camión hacia el interior del almacén o hacia el área de proceso.



Figura 18. Transporte de alrededor de 350 kg con estibador Manual por rampa para ingresar al almacén (izquierda) y almacenamiento de cerca de 6 toneladas de hipoclorito de sodio en el cuarto químico del almacén (Derecha).

La disposición de bidones abiertos para la adición de hipoclorito de sodio al proceso resulta en la dispersión de gases y vapores en el ambiente, exponiendo al personal a riesgos químicos y efectos nocivos no deseados. Asimismo, el almacenamiento inadecuado de recipientes vacíos genera exposición a vapores y gases en las áreas afectadas, debido a la gran cantidad de recipientes vacíos producidos y a la escasez de espacio de almacenamiento adecuado en la planta. La incompatibilidad del hipoclorito de sodio con la mayoría de las sustancias químicas presentes en el almacén representa uno de los mayores riesgos para accidentes o emergencias químicas (esta situación ya se ha presentado previamente en el almacén general).



Figura 19. Almacenamiento de bidones vacíos inadecuado (derecha y centro) y adición de hipoclorito al proceso por medio de bomba de diafragma abierta al ambiente y generando gases y vapores (izquierda).

Se realizó el análisis de consumos por mes para los meses de octubre de 2023 a marzo de 2024 y se calcularon los promedios de entrada al almacén de hipoclorito de sodio, el consumo totalizado y el consumo por área. Donde se puede observar en la figura 3 el consumo total de la planta en barras azul y en barras naranja se encuentra el consumo de hipoclorito de sodio que se adiciona al proceso en el área de canal de chiller. En promedio la planta consume 6.7 toneladas de hipoclorito de sodio por mes y un 81% de este, lo que corresponde a 5.5 toneladas son destinadas al chiller para el proceso de desinfección de pollo en el canal de chiller.

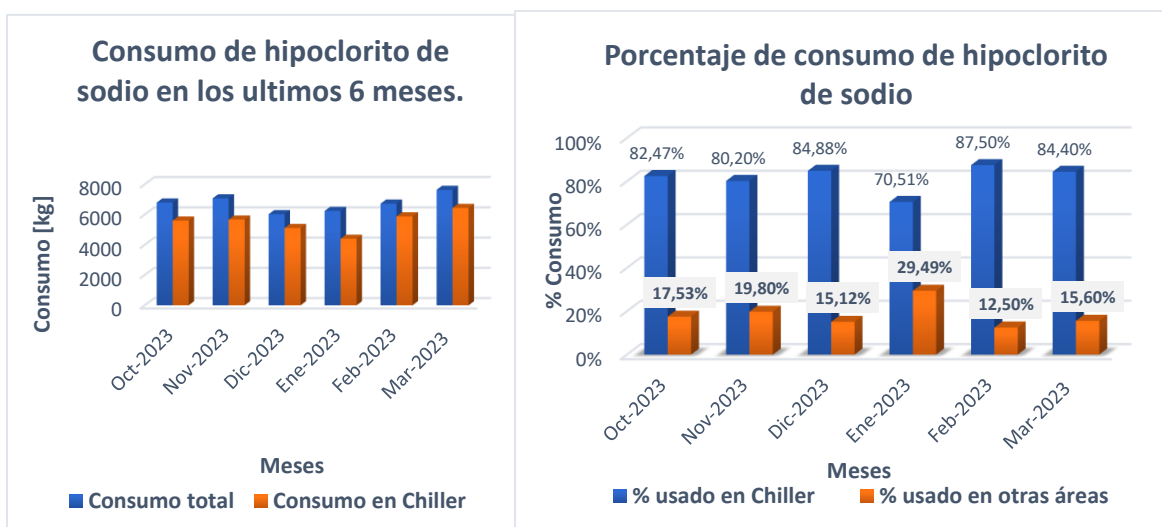


Figura 20. Consumo total y consumo en chiller de hipoclorito de sodio para los últimos 6 meses(izquierda) y porcentaje de uso de hipoclorito de sodio por mes usado en chiller y en las otras áreas (derecha).

6.5.2. Condiciones de almacenamiento y recipiente.

Para un óptimo almacenamiento, se recomienda mantener las temperaturas por debajo de los 25-30°C para evitar la evaporación de la sustancia y la alteración de su concentración. Es imprescindible que el lugar de almacenamiento sea seco, protegido de la luz solar directa y fresco, alejado de fuentes de calor, chispas o llamas. Los tanques de almacenamiento deben estar fabricados con materiales adecuados como el polietileno de alta densidad, fibra de vidrio, acero revestido interiormente con PVC, FRP u otro material similar y compatible. También se pueden considerar materiales resistentes a la corrosión como el titanio, tantalio y FRP. Al igual los soportes del tanque debe construirse en materiales compatibles o disponer de un revestimiento protector en caso de que sea metal propenso a ser corroído por la sustancia. Las tuberías, válvulas y accesorios deben ser diseñados e instalados utilizando PVC u otro material compatible con el hipoclorito de sodio. Además, Es esencial contar con una ventilación constante y adecuada, ya sea natural o mecánica, en el área de almacenamiento.

El lugar seleccionado para disponer el tanque debe incluir un dique de contención de concreto con una capacidad mínima del 115% del volumen del tanque. Este dique debe estar equipado con un desagüe provisto de una tubería y una válvula de paso, la cual debe permanecer cerrada en todo momento para prevenir fugas. No deben realizarse

perforaciones adicionales que puedan representar un riesgo de escape. El dique de contención debe estar recubierto internamente con un material impermeable de protección resistente a la corrosión por hipoclorito de sodio y, externamente, debe estar marcado con franjas amarillas y negras para una mejor visibilidad y seguridad. Alrededor del tanque se debe disponer un mecanismo de encerramiento (malla metálica) para generar acceso restringido a la zona.

6.5.3. Elemento de seguridad y Señalización.

Señalizado en el tanque se debe tener etiqueta según SGA, Señalización NFPA 704 (diamante de fuego) y la capacidad del tanque. En la entrada del área se debe disponer letrero de acceso restringido, sustancia corrosiva y los elementos de protección necesarios: Gafas, guantes, delantal antifluido y botas de caucho. Además, las tuberías deben tener flechas señalando la dirección del flujo de la sustancia.

6.5.4. Diseño del sistema de dosificación desde tanque principal hasta el proceso.

El diseño propuesto para la aprobación de las áreas comprende dos tanques de almacenamiento IBC con capacidad de 1200 kg cada uno, interconectados mediante una válvula de paso. Estos tanques serán abastecidos semanalmente con hipoclorito de sodio por medio de un camión cisterna. Se dispondrá de una bomba instalada en el piso, la cual alimentará una tubería en un circuito cerrado.

El hipoclorito de sodio se extraerá del tanque, será impulsado por la bomba a través de la tubería y circulará por el interior del proceso. Dentro del circuito cerrado, se encuentran conectadas bombas dosificadoras a la tubería principal. Estas bombas toman la cantidad requerida de hipoclorito de sodio y lo dosifican a los equipos que lo necesitan en el proceso. La tubería seleccionada para el transporte del hipoclorito de sodio es de PVC. Además, se requiere un pegante resistente a la corrosión para asegurar la durabilidad y seguridad del sistema.

La tubería de transporte se encuentra dentro de otra tubería de seguridad para contener posibles derrames. Este diseño es crucial dado que el sistema de circulación está ubicado en la parte alta del proceso y un derrame podría afectar a los operarios o personal. La

bomba debe operar sin generar un aumento significativo en la presión del fluido, y solo debe asegurar que la tubería se encuentre llena de fluido, asegurando así que la dosificación desde las bombas dosificadoras sea óptima.

7. Conclusiones

Establecer pautas integrales y controles estandarizados para el manejo seguro de sustancias químicas, que abarquen desde la adquisición hasta la disposición final, es esencial para prevenir accidentes, enfermedades laborales y emergencias. La implementación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) es fundamental en este proceso, ya que proporciona un marco común para la clasificación y etiquetado de productos químicos, mejorando así la seguridad en su manejo. Este sistema estandarizado garantiza una comunicación clara y uniforme de los riesgos asociados con las sustancias químicas, lo que contribuye a la prevención de accidentes y enfermedades laborales, así como a una respuesta más eficaz en caso de emergencias químicas.

La creación y estandarización de inventarios de sustancias químicas, Fichas de Datos de Seguridad (FDS), el etiquetado correcto de sustancias químicas e inspecciones y divulgación de formatos con los hallazgos, han sido elementos clave en la implementación del SGA. Estas herramientas proporcionan información detallada sobre los peligros, medidas de seguridad y procedimientos de emergencia, facilitando la gestión uniforme y segura de las sustancias químicas en toda la empresa. Adicional, la elaboración de una matriz de compatibilidad y la estrategia de segregación de sustancias químicas han mejorado significativamente las condiciones de almacenamiento, reduciendo riesgos potenciales y asegurando un manejo adecuado de estas sustancias.

Sumado a lo anterior, la capacitación constante del personal involucrado en el manejo de sustancias químicas es de vital importancia. A través de programas educativos y formativos, se ha logrado que los empleados adquieran los conocimientos y habilidades necesarios para gestionar los riesgos de manera efectiva y segura.

La adopción del SGA dentro de Operadora Avícola SAS ha permitido establecer directrices claras y estandarizadas para la manipulación segura de sustancias químicas. Esto incluye

desde la adquisición y transporte hasta el almacenamiento, manejo y disposición final de las mismas, garantizando un entorno laboral más seguro y saludable. Además, no solo asegura el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales, como el Decreto 1496 de 2018 y la Resolución 0773 de 2021, sino que también fomenta una cultura de mejora continua en la gestión de riesgos químicos. Esto es crucial para mantener altos estándares de seguridad y protección ambiental.

8. Referencias bibliográficas

Almacenamiento Seguro de Sustancias Químicas (2011) ARL Sura. Available at: https://www.arlsura.com/files/almacenamiento_sustancias_quimicas.pdf (Accessed: 19 February 2024).

Arlsura (no date) Espacios confinados Clasificación, Ventilación. Available at:

https://www.arlsura.com/images/tar/docs/confinados/espacios_confinados_clasificacion_ventilacion.pdf (Accessed: 04 March 2024).

CISTEMA – ARP SURA. (2011). *ALMACENAMIENTO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS*.

https://www.arlsura.com/files/almacenamiento_sustancias_quimicas.pdf

Decreto 1496 de 2018—Gestor Normativo—Función Pública. (s. f.). Recuperado 22 de enero de 2024, de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87910>

Estadísticas del ramo—Fasecolda. (2019, agosto 24).

<https://www.fasecolda.com/ramos/riesgos-laborales/estadisticas-del-ramo/>

Guía para la gestión del riesgo químico en lugares de trabajo Resumen Ejecutivo. (s. f.).

ccs.org.co. Recuperado 1 de febrero de 2024, de <https://ccs.org.co/portfolio/guia-para-la-gestion-del-riesgo-quimico-en-lugares-de-trabajo-resumen-ejecutivo/>

Joel, H. (2019, septiembre 28). Jerarquía de Controles de Riesgos. *Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo*.

<https://www.sepresst.com.mx/2019/09/28/jerarquia-de-controles-de-riesgos/>

|(2016). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de*

Productos Químicos (SGA)—Sexta Edición Revisada. UN.

<https://doi.org/10.18356/50279715-es>