



Universidad Europea de Canarias

TRABAJO FIN DE MASTER

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

**Diagnóstico de Riesgo Químico por Inhalación del
Manejo de Sustancias Peligrosas de la empresa CREA
SAS**

Alumno: Mónica Patiño Castro

Tutor: Susana Hernando Castro

(Bogotá D.C.), 2023



Universidad europea de Canarias

TRABAJO FIN DE MASTER

Diagnóstico de Riesgo Químico por Inhalación del Manejo de Sustancias Peligrosas de la empresa CREA SAS

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

Alumno: Mónica Patiño Castro

TUTOR: Susana Hernando Castro

(Bogotá D.C.), 2023

ÍNDICE
Tabla de contenido

1. RESUMEN / ABSTRACT	9
2. INTRODUCCIÓN	11
3. OBJETIVOS	13
3.1. OBJETIVO GENERAL	13
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. ANTECEDENTES	15
4.1. ANTECEDENTES EN COLOMBIA	15
4.2. LA EMPRESA	17
4.2.1. Reseña histórica de la Compañía	17
4.3. EL PROBLEMA	19
4.4. NORMATIVA	20
4.4.1. Sistema Globalmente Armonizado	22
4.4.2. Regulación de los productos químicos utilizados en Colombia	23
4.5. MARCO TEÓRICO	25
4.5.1. Factor de riesgo	26
4.5.2. Ruta de los contaminantes químicos en el organismo	28
4.5.3. Proceso de Fabricación de Pinturas	28
5. METODOLOGÍA	33
5.1. Tipo de Investigación	¡Error! Marcador no definido.
5.2. Instrumento de Medida	¡Error! Marcador no definido.
5.3. Procedimiento	34
6. RESULTADOS	35
6.1. Resultado de la Evaluación de Riesgos	¡Error! Marcador no definido.
6.1.1. Lista de Chequeo	42
6.1.2. Riesgo Presente	¡Error! Marcador no definido.
6.2. Propuesta Para el manejo de Sustancias Peligrosas	43
7. CONCLUSIONES	46
8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	47
9. BIBLIOGRAFÍA	49

10. ANEXOS	53
10.1. Evaluación de las Materias primas utilizadas en el proceso de Fabricación	53
10.2. Hojas de Seguridad	71

Índice De Tablas

Índice de Ilustraciones

1. RESUMEN / ABSTRACT

Resumen

En este trabajo de fin de Maestría (TFM) busca realizar un diagnóstico de riesgo químico y realizar una propuesta sobre el manejo apropiado de sustancias químicas, utilizadas en el proceso de Fabricación de pinturas Base de Agua realizado en la empresa Compañía de Recubrimientos y Adhesivos SAS (CREA SAS), teniendo en cuenta los alineamientos dados por SGA.

Este trabajo busca analizar las sustancias utilizadas en el proceso, revisar la información otorgada por la empresa a partir de hojas de seguridad dadas por los proveedores y finalmente de minimizar el riesgo al que están expuestos los trabajadores, desarrollando unos criterios mínimos para el tratamiento y gestión de las sustancias químicas.

Palabras clave

Trabajadores, Exposición a sustancias químicas, criterios mínimos, procedimiento de fabricación.

Abstract

This Master's thesis (TFM) seeks to carry out a chemical risk diagnosis and make a proposal on the appropriate management of chemical substances used in the manufacturing process of water-based paints carried out in the Compañía de Recubrimientos y Adheviso sas(CREA SAS), taking into account the alignments given by SGA.

This work seeks to analyze the substances used in the process, review the information provided by the company based on safety sheets given by suppliers and finally minimize the risk to which workers are exposed, developing minimum criteria for treatment and management. of chemical substances.

Keywords

Workers, exposed of chemical substances, minimum criteria, manufacturing process of water base paints.

2. INTRODUCCIÓN

En este TFM se busca realizar un diagnóstico sobre el riesgo químico por inhalación en el manejo de sustancias peligrosas en el proceso de fabricación de pintura base de agua y realizar una propuesta de manejo, que permitan que la empresa Compañía de Recubrimientos y Adhesivos SAS (CREA SAS), disminuya el riesgo químico latente, a la hora de realizar un proceso de adquisición, fabricación, manipulación y aplicación de sustancias como son las Pinturas y Adhesivos.

Promover condiciones adecuadas a los trabajadores, durante su jornada laboral, en la cual se disminuyan pérdidas económicas, optimizar el tiempo de trabajo, minimice el riesgo a tener accidentes o presentar enfermedades laborales, procurar que el trabajador se sienta satisfecho con su trabajo y evitar adquirir sanciones por parte de entidades gubernamentales en las áreas de seguridad y salud en el trabajo y de medio ambiente.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico del procedimiento de manejo de sustancias peligrosas por medio del método de la NTP 937 y dar una propuesta de manejo, en los procesos químicos en la fabricación de pinturas base de agua de la empresa CREA SAS (Compañía de recubrimientos y Adhesivos SAS), con el fin de prevenir accidentes y enfermedades en los trabajadores

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los factores químicos a los que se encuentra expuesto los colaboradores de la empresa CREA SAS, la cual tiene como actividad principal la fabricación de sustancias químicas como recubrimientos y adhesivos.
2. Realizar un diagnóstico de las materias primas que entran en el proceso de fabricación, teniendo como base normativa legal vigente y guías del ámbito internacional.
3. Organizar una propuesta de manejo de las sustancias a los que están expuestos los trabajadores.

4. ANTECEDENTES

4.1. ANTECEDENTES EN COLOMBIA

Las pinturas son un producto que actualmente nos proporcionan funciones anticorrosivas, durabilidad, estéticas, de seguridad y decorativas; sin embargo, su producción y uso plantean muchos retos a nivel global como local.

Un claro ejemplo es que en la actualidad Colombia carece aún de una legislación que regule las pinturas con plomo, dado que en los países industrializados prohibieron este tipo de pinturas hace más de 40 años. Aunque su producción y distribución siguen siendo de uso libre, durante las dos últimas décadas Colombia ha realizado esfuerzos para gestionar las sustancias químicas mediante la expedición de políticas, guías, normativas encaminadas a controlar aspectos comerciales, ambientales, laborales o de salud y seguridad en el trabajo sobre los grupos de sustancias químicas; como instrumentos normativos tenemos:

- Resolución 686 de 2018 reglamentos técnicos para juguetes
- Resolución 1893 de 2019, reglamentos técnicos sobre vajillas y utensilios, donde se a limitado el uso de plomo en varios elementos de la vida cotidiana.
- El Convenio 013 de la Organización Internacional del Trabajo – OIT de 1923, relativo al empleo de cerusa en la pintura.
- Normativa Técnica colombiana, que establecen limites permisibles en las pinturas como:
 - NTC 1335, PINTURAS AL AGUA TIPO EMULSIÓN
 - NTC 5828,

- NTC 6018, etiquetas ambientales tipo j, sello ambiental colombiano, criterios para pinturas y materiales de recubrimientos
- NTC 1401 Pinturas y productos afines: barnices alquidicos de secamento al aire
- NTC1283,

El DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia) a través de los códigos CIU Rev. 4AC, proporciona la clasificación de todas las actividades económicas a nivel internacional, indican que una empresa es fabricante de pinturas o tiene participación en su manufactura, comercialización o transporte son:

- La clase 2011 del grupo 201: Fabricación de sustancias y productos químicos básicos
- La clase 2022 del grupo 202: Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para la impresión y masillas.

En los últimos 20 años, se ha visto un gran cambio en surgimiento empresas manufactureras y comercializadoras de pinturas, que llevan desde pymes hasta empresas establecidas en el ámbito nacional, lo cual ha afectado el comportamiento del mercado, contemplando los canales de distribución, guerra de precios, búsqueda de materias primas y productos. según (Gomez, 2011). El crecimiento de la demanda para el mercado de productos químicos, específicamente la cadena Petroquímica de pinturas, dio como resultado de entre los años 2002 a 2007 se produjera un crecimiento constante de 13% según (Caraballo Gomez, 2011), y entre los años 2001 a 2014, se formalizaron en promedio 128 establecimientos dedicados a manufactura, comercialización recubrimientos, adhesivos y materias primas (según Nieto & Perea, 2018).

En Colombia, durante el primer semestre del año 2023, se presentó un aumento de la accidentalidad laboral con respecto al primer semestre del año 2022. La estadística atribuye que se presentaron 274.381 accidentes de trabajo que corresponden a una tasa de 2,32 eventos por cada 100 trabajadores. De los cuales el área de manufactura obtuvo un porcentaje de del 17.3% de los accidentes representando 47.538 accidentes laborales. Según (consejo colombiano de Seguridad)

4.2. LA EMPRESA

La empresa COMPAÑÍA DE RECUBRIMIENTOS Y ADHESIVOS SAS, es una empresa 100% colombiana, con 20 años en el mercado, que ha enfocado sus esfuerzos, compromiso y experiencia a la fabricación y desarrollo de productos industriales para sectores de ingeniería, construcción, señalización vial y arquitectura. Tomando como especialidad en recubrimientos, adhesivos, imprimantes y pinturas, a través de calidad, procesos y un equipo humano altamente calificado.

4. Reseña histórica de la Compañía

La empresa Crea SAS, nace el 2 de julio del año 2002, como Compañía de Recubrimientos y Adhesivos Ltda., por la visión del fundador y gerente general Jorge Edgar Patiño Jara, quien después de adquirir conocimientos y experiencia por más de 25 años con entidades públicas como el Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Transporte y sector privado decide emprender su propia compañía, para dar soluciones a las necesidades industrial, arquitectónico.

Desde los últimos 9 años, producto de los constantes cambios de país y el incremento de los proyectos viales de tercera, cuarta y quinta generación, expandimos nuestra experiencia al desarrollo de obra civil, a través de la señalización y demarcación vial, consolidándose como competidor atractivo en el mercado por cumplimiento, efectivo y calidad en todos los proyectos nacionales.

Como compañía CREA SAS, ha logrado obtener participación en los comités del Instituto Colombiano de Normas Técnicas – Icontec, desde el año 2005, primero en comité de pintura y posteriormente en los comités de Icontec para la señalización.

Durante el año 2007, CREA SAS obtiene la certificación de sus recubrimientos epóxicos y recubrimientos acrílicos como productos, por parte de Ecopetrol, como requisito para la ejecución de contratos con el Ejército Nacional de Colombia.

En el año 2020, obtiene el registro de marca como COMPAÑÍA DE RECUBRIMIENTOS Y ADHESIVOS – CREA por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio, confirmando el compromiso y valor que durante 20 años ha construido a través de su experiencia, trabajo ininterrumpido y con buenas prácticas, proyectándose al futuro de manera eficiente a las solicitudes del mercado, las exigencias y cambios actuales del mundo.

4.1.2 Ubicación

La empresa CREA SAS se encuentra situada en la Calle 75 No. 69K – 54 en el barrio las Ferias en la ciudad de Bogotá D.C. en Colombia., donde tiene sus instalaciones Administrativas, Almacén y punto de Fabricación de productos.

El punto se encarga de gestionar el talento humano repartido en tres áreas principales Administración, Producción y Obra.

Ilustración 1 . Ubicación de la empresa CREA



4.3. EL PROBLEMA

La industria de las pinturas maneja una amplia gama de productos, entre los que se destacan las pinturas (base de agua y base solvente), barnices, lacas y esmalte. Productos que son clasificados según el disolvente base que esté tratando, que se evapora luego de ser aplicado el producto. El riesgo químico y el índice de accidentalidad están estrechamente asociados, ya sea por la falta de información y formación acerca del riesgo, falta de cumplimiento de la normativa, las malas prácticas de adquisición, transporte y manejo de sustancias químicas.

Siendo CREA una empresa industrial dedicada a la comercialización de recubrimientos y adhesivos, especializada en la línea de productos de señalización, brindando a sus clientes productos y servicios de aplicación, se presentan que sus trabajadores están especialmente expuestos a tipos de sustancias químicas peligrosas con riesgo para la salud humana, como:

- Pigmentos: materia prima que esencial para la fabricación de pinturas, busca esencialmente dar color, controlar olores, contribuir a propiedades anticorrosivas y dar estabilidad. Son sustancias que en su composición se pueden encontrar metales pesados como el Cromo, Cobre, Cadmio, Plomo, Seleno y Molibdeno.
- Solventes: son vehículos volátiles que dan a las pinturas el estado de fluidez, tienen como compuesto principal bencenos, fenoles o cetonas, componentes que producen vapores altamente nocivos para la salud.
- Borrás de Pintura: residuos sólidos sobrantes de la etapa de fabricación.

4.4. **NORMATIVA**

La legislación de Normas Jurídicas y Técnicas colombianas que aplican a los requerimientos de Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el trabajo, para las personas que se encuentran en el ámbito de Fabricación de la Pintura son:

El Art 25 y el Art 48 de la Constitución Política de Colombia de 1991: el trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la protección especial por parte del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas.

Resolución 2400 / 1979, Formación o divulgación en riesgos y/o controles: Suministrar instrucción adecuada a trabajadores antes de iniciar cualquier ocupación sobre los riesgos y peligros y la forma, métodos y sistemas para prevenirlos o evitarlos.

En los establecimientos de trabajo, en donde los trabajadores tengan que manejar (levantar) y transportar materiales (carga), se instruirá al personal sobre métodos seguros para el manejo de materiales, y se tendrán en cuenta las condiciones físicas del trabajador, el peso y el volumen de las cargas, y el trayecto a recorrer, para evitar los grandes esfuerzos en estas operaciones.

Resolución 2413 / 1979, Elementos de protección personal: Características técnicas de elementos de protección personal tales como cinturones de seguridad, herrajes, cascos de seguridad, gafas, guantes y botas de seguridad.

Decreto 1630 / 2021 Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la gestión integral de las sustancias químicas de uso industrial, incluida su gestión del riesgo, y se toman otras determinaciones"

Decreto 1072 / 2015, Decreto Único Sector Trabajo Por el cual se establece el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.

Resolución 2851/ 2015 Por la cual se modifica el artículo 3° de la Resolución número 156 de 2005. Obliga al reporte por parte del empleador del accidente grave y la enfermedad laboral

Guía 2015: Guía para el desarrollo de Actividades de promoción y Prevención en las fábricas de Pinturas

Resolución 1111 / 2017, Por el cual se definen los estándares mínimos del SG-SST para empleadores y contratantes

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 química

Ley 31/1995, Prevención de Riesgo Laboral: La normativa sobre prevención de riesgos laborales está constituida por la presente Ley, sus disposiciones de desarrollo o complementarias y cuantas otras normas, legales o convencionales, contengan prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral o susceptibles de producirlas en dicho ámbito

NTP 459 Peligrosidad de productos químicos: etiquetado y fichas de datos de seguridad

NTP 937, En la NTP 750 (sustituida por NTP 935 y 936) se inició el estudio de las metodologías simplificadas de evaluación del riesgo por inhalación de agentes químicos y, en concreto, del modelo COSHH Essentials

5. Sistema Globalmente Armonizado

El SGA (sistema Globalmente Armonizado) es un enfoque práctico y lógico, con más de una década de trabajo, que busca Normatizar procesos y manejo a partir de la etiqueta y la ficha de seguridad. Mediante del Decreto 1496 de 2018 el cual busca estandarizar en Colombia.

El SGA busca a través de unos criterios específicos y técnicos realizar clasificación y etiquetado de productos químicos abarcando riesgos de la salud, físicos y ambientales, además proporciona un base de normas relacionadas al manejo de los productos químicos.

El SGA determina los criterios específicos de etiquetas, pictogramas, frases H y P, y un formato organizado de datos de seguridad. Las hojas de Seguridad y las etiquetas, son base para

identificar su peligrosidad y evitar la probabilidad de que se produzcan accidentes de trabajo de que se desarrollen enfermedades de ámbito laboral.

Les aplica a cuatro grupos:

- Productos químicos utilizados en lugares de trabajo.
- Plaguicidas de uso agrícola.
- Productos químicos dirigidos al consumidor.
- Productos químicos en etapa de transporte.

Los roles en el SGA.:

- Fabricantes e importadores: clasifican los peligros y los plasman en fichas de seguridad.
- Empleador: implementa el SGA en lugares de trabajo
- Trabajador: Participa en la implementación y capacitación
- ARL: acompañan a las empresas en el proceso de implementación

6. Regulación de los productos químicos utilizados en Colombia

En la normativa colombiana sobre la peligrosidad del riesgo químico empieza desde el año de 1993, con la primera disposición, la Ley 55/93 donde se expone la limitación de la exposición a los productos químico peligrosos para proteger la seguridad, salud de los trabajadores, mitigar exposición al medio ambiente, proporcionar los primeros auxilios y tomar medidas en case de emergencia.

Ley 55 de 1993: Consideró de vital importancia para aprobar el artículo 12. Exposición

- a) Protección de los trabajadores, asegurarse que los trabajadores no se hallen expuestos a productos químicos por encima de los límites de exposición y control del medio ambiente.
- b) Exposición de los trabajadores a productos químicos peligrosos
- c) Vigilar y registrar exposición y proteger salud y seguridad del trabajador
- d) Asegurarse de que los datos relativos a la vigilancia del medio ambiente de trabajo y de la exposición de productos químicos se conserve por el periodo prescrito por la autoridad.
- e) la prevención de enfermedades y accidentes causados por los productos químicos en el trabajo.

Decreto 1973 de 1995 expedido por el Ministerio de Relaciones Exteriores: Promulga el Convenio 170 sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, donde se busca la promulgación de tratados y convenios internacionales. Complementa La ley 55/93, por la cual establece responsabilidades de los proveedores de las sustancias químicas, manejo y uso.

Decreto 1496 de 2018 por el cual se adopta el SGA, brindando una asesoría y asistencia técnica a los empleadores en la aplicación del sistema globalmente armonizado y realizar acciones preventivas de manejo y almacenamiento de productos químicos. Expedida Ministerio de trabajo.

4.5. MARCO TEÓRICO

Debemos entrarnos en los conceptos, para poder llevar un análisis sobre que se requiere llegar a cabo siguiente esta investigación y permita tener claridad, por qué se requiere hacer este protocolo de manejo de sustancias químicas.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la ISO 45001 y la normativa colombiana a través del Decreto 1072 de 2015, dan un punto de partida a la relación que guarda el riesgo y el peligro.

Tabla 1 Definición de los conceptos de riesgo y peligro dados por la OIT, ISO 45001 y el Decreto 1072 de 2015.

Organización	Riesgo	Peligro
Decreto 1072 (2015)	“La combinación de la posibilidad de que sucedan una o más exposiciones o eventos peligrosos y la gravedad del daño que causan.”	Una fuente, situación o actividad que podría dañar la salud de los trabajadores, equipos o instalaciones.
OIT – Organización Internacional de Trabajo	Es una combinación de (a) la probabilidad de que ocurra un evento peligroso y (b) la gravedad del posible daño, incluidas las posibles consecuencias a largo plazo.	Toda aquella situación, objeto, sustancia o factor, que pueda dañar o perjudicar a alguien o algo.

	(ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2010)	(ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2010)
ISO 45001	La probabilidad de que un peligro provoque un incidente	Fuente, situación o acto para causar daño humano, deterioro en la salud o una combinación de estos.

Con base a lo anterior, es muy importante que la empresa CREA SAS, realice una implementación de protocolo al Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, siendo que se encuentra en un sector de alta competitividad, la promoción de prevención busca alcanzar un mejoramiento y bienestar laboral, del personal de la compañía, a través de una propuesta que busque reducir los riesgos de accidentes y desarrollo de enfermedades laborales.

7. Factor de riesgo

En la vida actual se varios productos que se desarrollan, producen y utilizan, han aumentado su demanda y varias industrias han surgido para garantizar, suplir las necesidades de la vida diaria. En la actualidad existen más de 100.000 sustancias Enel mercado y estas tiene un crecimiento de 100 sustancias nuevas. Por lo que a surgimiento de nuevos productos, se debe introducir en el desarrollo de las empresas, medidas preventivas que permitan controlar el manejo de sustancias químicas.

Sustancias Químicas

Los productos químicos se obtienen en estado natural o procesándolos y son sustancias o preparados. Las sustancias son elementos químicos que contengan un aditivo especial para

preservar la estabilidad de un producto y cualquier impureza del procedimiento. Los preparados, son mezclas o soluciones compuestas de dos o más sustancias.

Las características de los productos químicos les confiere propiedades físicas como químicas. Esas pueden tener la capacidad de adquirir aspectos adversos como es ser inflamables o explosivos (físico-químicas), o sus propiedades toxicológicas.

Peligros Químicos

En la Directiva de 98/24/CE relativa ala protección de los trabajadores expuestos a riesgo químico, se definió el peligro como la capacidad intrínseca, de una sustancia química para causar daño.

De acuerdo a la anterior definición, todas las sustancias químicas que puedan producir efectos indeseables son consideradas como peligrosas.

Riesgo Químico

El riesgo químico es “la probabilidad de que la capacidad de daño se materialice en las condiciones de utilización o exposición”, según (Comunidades Europeas, Directiva 98/24/CE, 1998) teniendo en cuenta la definición anterior, podemos concluir que la presencia de productos químicos, representan un riesgo.

Por lo que es conveniente evaluar las sustancias químicas, dando como primera acción las características en función de sus propiedades físico-químicas y toxicológicas. En segunda instancia es conveniente estudiar los mecanismos por los que se producen diversos tipos de

efectos adversos, a razón de identificar circunstancias que permitan disminuir el riesgo y puedan favorecer el ambiente de trabajo.

8. Ruta de los contaminantes químicos en el organismo

Toda vez que el personal de una empresa está expuesto a contaminantes químicos puede propiciar la interacción con el organismo, a partir de la sucesión de procesos de absorción, distribución, biotransformación, metabolización y excreción,

Las vías de entrada y absorción más comunes pueden hallarse en el aire, en la ropa de trabajo, sobre la piel, y si las zonas no están aisladas sobre la comida que consumimos. Las vías más comunes son la vía respiratoria, cutánea, digestiva y ocular.

De las tres vías que mencionamos la vía respiratoria es la más frecuente e importante en el entorno laboral. Los componentes tóxicos que penetran por esta vía, son transportados dentro de las fosas nasales o la boca, pasando por la laringe y llegando a los bronquios. (INSST - INSTITUTO NACIONAL DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, s.f.)

9. Proceso de Fabricación de Pinturas

La pintura es un producto compuesto de una mezcla de sustancias químicas, que depende de la formulación y se le atribuye diferentes propiedades, las cuales a su vez determinan su uso final. Según (MINSALUD, 2015) generalmente, las materias primas o sustancias utilizadas en la elaboración de pinturas pueden agruparse en las siguientes categorías de materiales: Pigmentos, ligantes, solventes, cargas y aditivos menores.

Los ligantes son elementos comúnmente orgánicos, su función principal unir estrechamente los agregados y la matriz en forma permanente y proteger, se pueden utilizar en forma sólida, disueltos o dispersos. Son las resinas (base solvente) o emulsiones (base de agua),

tienden a proporcionar características de resistencia a la abrasión, a la corrosión, al lavado, a la humedad y ataques de agentes químicos.

Los pigmentos tienen como función de “atribuir estabilidad, cuerpo, opacidad, luminosidad, cubrimiento y color al producto”, según (MINSALUD, 2015) se observa que los pigmentos también pueden proporcionar un efecto anticorrosivo en estructuras metálicas. Su gran variedad permite que los pigmentos tengan características variadas, dado que pueden ser insolubles y opacos, orgánicos o sintéticos, en los cuales podemos encontrar cromo, plomo, zin en polvo, dióxido de titanio, sulfato de bario, negro de humo, aluminio en polvo y óxido de hierro.

Los solventes, son los responsables de disolver o solubilizar componentes en la formulación, sirven como medio de dispersión y proporcionan a las pinturas una reducción de espesor y control de viscosidad, mejorando la fluidez, requerida para su aplicación.

Las cargas o rellenos son compuestos minerales sólidos inertes, neutros; estas no modifican el color, pero dan la capacidad de mejorar viscosidad y procurar regular la opacidad de la pintura.

Los aditivos son elementos que mejoran la calidad, el rendimiento y la funcionalidad de la pintura.

El proceso de fabricación es principalmente físico – mecánico, lo que significa que no hay reacciones solo un proceso de mezclado, pero se recomienda siempre vigilar el orden de mezclas, el tipo de agitación, entre otros, pues influye en el producto final.

El filtrado y envasado de los productos se realiza de manera manual, por lo que los trabajadores requieren se ciertos procesos para la finalización del producto.

Los productos que realiza la Organización Compañía de Recubrimientos y Adhesivos SAS (CREA SAS), son productos terminados, para el sector de la Seguridad Vial.

Ilustración 2 . Diagrama del proceso de fabricación de pinturas según (MINSALUD, 2015)

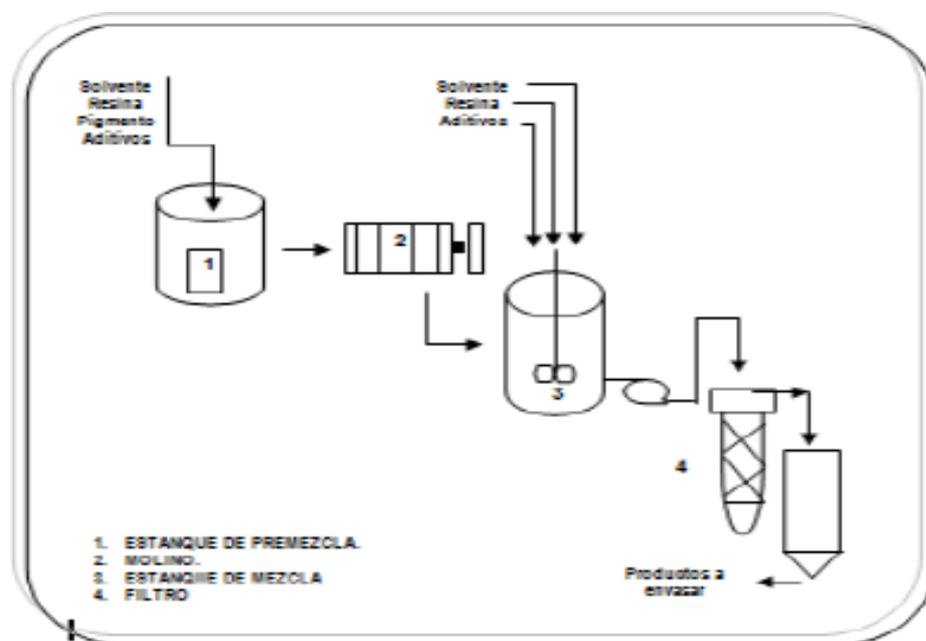
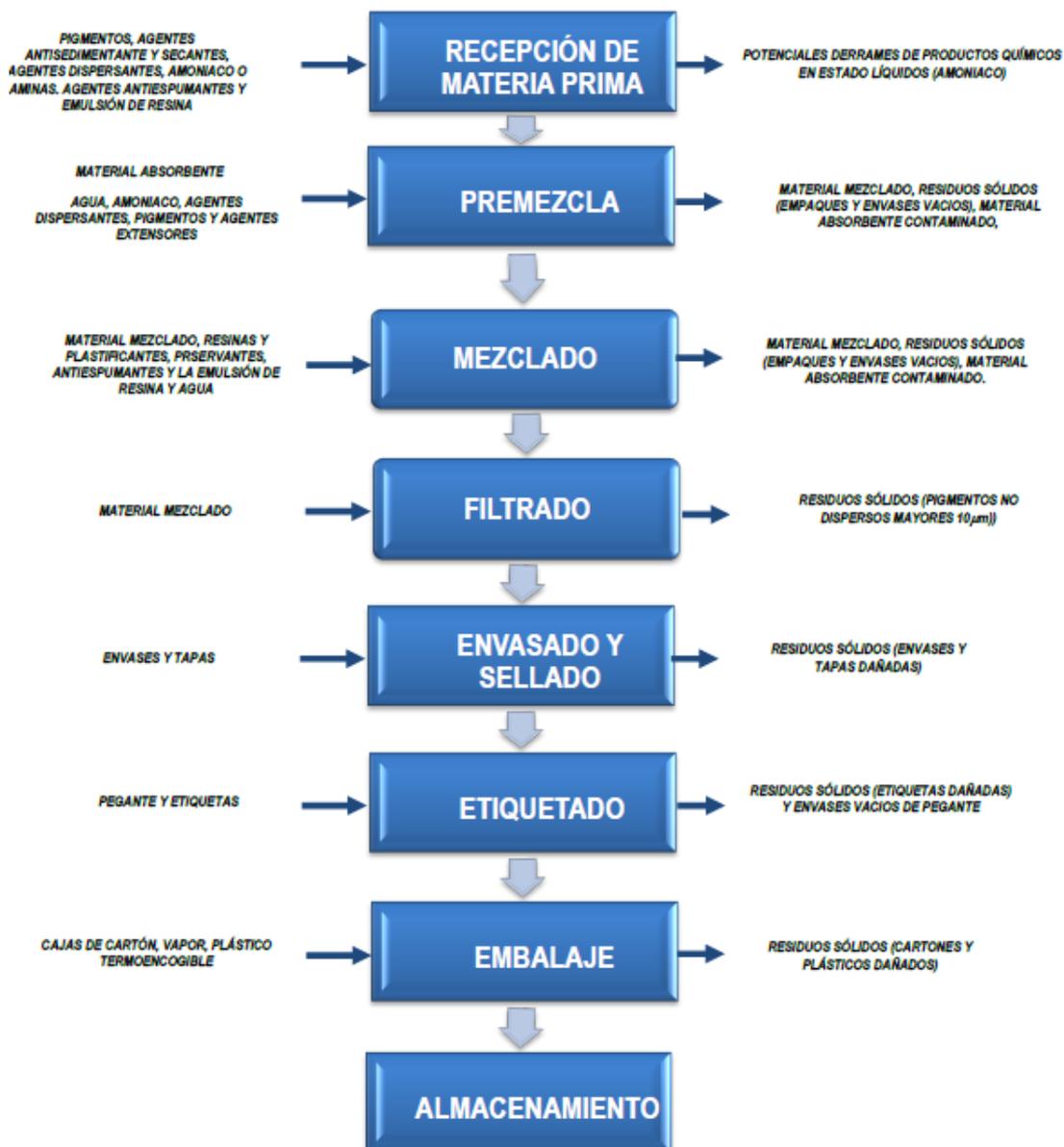


Ilustración 3 Diagrama de Flujo de entrada y Salida Fabricación de Pinturas Base de Agua (MINSALUD, 2015)



5. METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta la metodología del SGA, se implementara la metodología basándonos en los siguientes pasos:

5.1. Observación

Metodología cualitativa: por medio de observación y descripción de los procesos, se verifica los controles y manejos que se le dan a los productos químicos al ingresar, en su uso y disposición al terminar proceso de fabricación. Se realizará una primera evaluación donde se revisará los riesgos químicos a la que están expuestos los trabajadores que realizan el proceso de fabricación

5.2. Realizar Diagnostico

Este proceso de evaluación busca realizar un diagnóstico por inhalación, mediante la herramienta otorgada por NTP 937 del INSST, en el proceso de fabricación de pintura base de agua. Se requiere específicamente como el tratamiento de las pinturas y su proceso de fabricación afectan a los trabajadores de la zona de producción.

A través de un proceso de recolección de datos, hojas de seguridad y etiquetado, se evaluará en qué riesgo químico se encuentran expuestos los trabajadores de la organización Compañía de Recubrimientos y Adhesivos SAS.

5.3. Procedimiento

El procedimiento de Investigación se llevará acabo de la siguiente manera,

- I. Realizar una observación del proceso de adquisición, manejo, fabricación de las pinturas.
- II. Realizar un diagnóstico del riesgo al que están sujetos los trabajadores, expuestos a productos químicos en el proceso de fabricación
- III. Definir nivel de riesgo a la que está expuesta la empresa CREA SAS actualmente.
- IV. Verificar mediante lista de chequeo puntos fundamentales para implementar en la propuesta.
- V. Estructurar una propuesta, donde se valoren controles que minimicen el riesgo a partir de la metodología FAR

6. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos durante el proceso de investigación realizado a la organización Compañía de Recubrimientos y Adhesivos SAS, específicamente lo relacionado con el tipo de sustancia química, sus características, tipo y nivel de riesgos, como lo que genera a un trabajador que realiza el proceso de fabricación de pinturas como los que están encargados de realizar el proceso de adquisición y compra.

6.1. Observación del proceso de fabricación

La empresa comparte la puerta de ingreso del personal administrativo con el personal de producción, por lo que todos los 15 trabajadores están expuesto a un ambiente laboral, saturado con químicos.

Se observa que la empresa posee en sus instalaciones tres medios de ventilación y extracción del aire, uno en la entrada, el siguiente en el punto de fabricación y el último en la parte de atrás de la bodega. Pero no son suficientes para evitar que el ambiente tenga presencia de componentes químicos. Puesto que los trabajadores manifiestan sentir olores cuando llegan a trabajar.

Durante la fabricación de la pintura nos encontraremos con el siguiente proceso en donde revisaremos si la empresa tiene o no todos los parámetros necesarios y que hay por mejorar.

Ilustración 4 Procedimiento para la Fabricacion de la pintura



- *Solicitud de materias primas*: se realiza la solicitud de materias primas que en este caso serán las siguientes materias para la pintura base de agua:
 - Carbonato de Sodio
 - Resina Acrílica
 - Amoniaco
 - Dióxido de Titanio
 - Kerr 828
 - Bentoclay
 - Negro de humo
- *Solicitud de ficha de seguridad*: se observa que la empresa cuenta con la mayoría de fichas de seguridad, pero no cuenta con las ficha de seguridad de negro de humo. En el proceso de entrega se observa que los proveedores dan por sentado que las fichas

están en internet y que no es necesario enviarlas. Por lo que la empresa realizó un trabajo para obtenerlas.

• *Ilustración 5 Oficinas de Primer Piso*



-
- Recibir Materias Primas: Para la recepción de materias primas, dependiendo de la forma con la que envíen la carga los proveedores los empleados de la empresa reciben las materias primas mediante de un gato hidráulico manual.
- Almacenamiento de Sustancias químicas: En las estivas se ve organizado los materiales de resina, de solventes y de carbonato utilizados en la fabricación de pinturas. En la parte inferior de las góndolas, se ubica el carbonato,
- Formulación de Pinturas: en el laboratorio, se realiza y se estabiliza la formulación de la pintura, se prueba estabilidad, secado, abrasión del producto se verifica viscosidad y se ajustan los valores de la materias primas.

Ilustración 6 Laboratorio de Crea SAS



- Fabricación de Pinturas: Se realiza un mezclado mecánico, en el orden especificado dado por el ingeniero químico

- *Ilustración 5 Maquina mezcladora de pintura*



- Embazado de Pintura
- Almacenamiento de Pintura
- Transporte: La empresa no cuenta con un servicio de flete de pinturas dentro de los servicios de comercialización de pinturas, por lo que el cliente es el que realiza la contratación de los transportadores para el material. La empresa solo se encarga de

entregar material en las instalaciones y de proporcionar a el cliente y transportador la Ficha de seguridad y ficha técnica por medio digital a través de un correo.

6.2. Diagnóstico de riesgo

Según la evaluación dada por la NTP 937 se observa que la mayoría de las sustancias, tienen información y están conforme a la disposición dada por la metodología SGA. Al realizar el inventario de los productos que se utilizan en un procedimiento de fabricación de pintura acrílica base de agua, observamos que todos ellos tienen un proveedor especializado.

En el anexo 1 se muestra la Metodología NTP 937, aplicada a cada producto.

Tabla 2 Evaluación por método del INSST de los riesgos Laborales

C	P	V	Riesgo Químico: Exposición	
D	M	MO	01. Causa	Medidas Preventivas
			Carbonato de Sodio	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un proceso de formación Información del tipo de sustancia que está utilizando. Evitar contacto con la piel, los ojos o inhalarlo. En caso de estar en contacto lavar con abundante agua. Mantener el producto alejado de desagües, grifos, o aguas superficiales.
C	P	V	Riesgo Químico: Exposición	
D	M	MO	02. Causa	Medidas Preventivas
			Resina Acrílica	<ul style="list-style-type: none"> Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito, si éste se presenta inclinar la victima hacia adelante. Buscar atención médica inmediatamente. Si está inconsciente no dar a beber nada. Si el vómito ocurre espontáneamente, coloque a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración.

			<ul style="list-style-type: none"> • Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Si presenta dificultad respiratoria, suminístrele oxígeno • Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 20 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado
C	P	V	Riesgo Químico: Exposición
D	M	MO	03. Causa
Amoniaco			<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un proceso de formación Información del tipo de sustancia que está utilizando. • Evitar contacto con la piel, los ojos o inhalarlo. En caso de estar en contacto lavar con abundante agua. • Mantener el producto alejado de desagües, grifos, o aguas superficiales.
C	P	V	Riesgo Químico: Exposición
ED	M	I	04. Causa
Dióxido de Titanio			<ul style="list-style-type: none"> • Evite la exposición al producto, tomando las medidas de protección adecuadas. Consulte al médico, llevando la ficha de seguridad. • Traslade a la víctima y procúrele aire limpio. Manténgala en calma. Si no respira, suminístrele respiración artificial. Llame al médico. • Lávese inmediatamente después del contacto con abundante agua y jabón, durante al menos 15 minutos. Quítese la ropa contaminada y lávela antes de reusar. • Enjuague inmediatamente los ojos con agua durante al menos 15 minutos, y mantenga abiertos los párpados para garantizar que se aclara todo el ojo y los tejidos del párpado. Enjuagar los ojos en cuestión de segundos es esencial para

			lograr la máxima eficacia. Si tiene lentes de contacto, quíteselas después de los primeros 5 minutos y luego continúe enjuagándose los ojos. Consultar al médico.	
C	P	V	Riesgo Químico: Exposición	
D	M	MO	05. Causa	Medidas Preventivas
Kerr 828			<ul style="list-style-type: none"> Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito, si éste se presenta inclinar la víctima hacia adelante. Buscar atención médica inmediatamente. Si está inconsciente no dar a beber nada. Si el vómito ocurre espontáneamente, coloque a la víctima de costado para reducir el riesgo de aspiración. Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Si presenta dificultad respiratoria, suminístrele oxígeno Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 20 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado 	
C	P	V	Riesgo Químico: Exposición	
D	M	MO	06. Causa	Medidas Preventivas
Bentoclay			<ul style="list-style-type: none"> Use recintos de proceso, ventilación de extracción local u otros controles de ingeniería para mantener la exposición de los trabajadores a los contaminantes de las vías respiratorias por debajo de los límites recomendados o reglamentarios. Si las operaciones del usuario generan polvo, humos o neblina, use ventilación para mantener la exposición a los contaminantes de las 	

	vías aéreas por debajo del límite de exposición.
--	--

Se observa que por las condiciones en las que se encuentra en este momento la empresa, la caracterización del riesgo es Moderado. Pero en una de las sustancias químicas usada como pigmento representa un grave peligro a la salud. Por lo que se debe intentar sustituir el elemento que puede ser extremadamente dañino, en este caso se habla del Dióxido de Titanio, por algún otro pigmento que sea menos perjudicial para la salud y pueda cumplir con el objetivo de proporcionar un color blanco a la pintura de tráfico pero que su manipulación no requiera un procedimiento complejo.

Se debe promover capacitaciones al personal de trabajo sobre manejo de los elementos químicos, almacenamiento, limpieza y transporte.

6.3. Lista de Chequeo

Tabla 3 Diagnóstico de manejo de las sustancias peligrosas

Aspectos a evaluar		Observaciones
Se ha realizado con un inventario de Sustancias Químicas	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Parcialmente	El inventario esta en este momento para el área de procesos
Hojas de Seguridad: están debidamente identificadas,	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente	Tiene la mayoría de las hojas de seguridad, pero hay varias en otro idioma y unas no están disponibles o el proveedor no las envió.
Matriz de Compatibilidad: la matriz está disponible, en un lugar visible y los trabajadores debidamente capacitados	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente	La matriz está disponible, pero no está en un lugar visible y falta formación y capacitación de la matriz de compatibilidad.
Rotulado de Las materias primas según SGA.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente	Tiene etiquetado en la mayoría de productos, pero hay proveedores que todavía no han emigrado al SGA
La empresa tiene Kit de derrames	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

	<input type="checkbox"/> Parcialmente	
EPIS: programa de elementos de protección individual	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Parcialmente	Se revisan elementos de protección personal
Formación e información a los trabajadores sobre el sustancias químicas	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Parcialmente	No se ha capacitado al personal sobre el manejo de derrames

6.4. Propuesta Para el manejo de Sustancias Peligrosas

Se realiza una propuesta para el manejo de las Sustancias de Peligrosas de cómo se debería manejar en el tiempo, teniendo encienta a el personal que labora en la empresa. Se propone una metodología PHVA, donde se define paso a paso quien debe estar a cargo de que tarea y el desarrollo y la base en la que se puede desarrollar los cambios recomendados a minimizar riesgo.

Tabla 4 Metodología phva del SG-SST basado en el SGA

	Descripción de actividades	Responsable	Recursos requeridos
Planear	Inducción y formación a los trabajadores de forma anual sobre el sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo	Prevencionista en SST	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Formación e Información sobre el puesto de trabajo, definición de funciones, tipo de dotación y riesgos del puesto del Trabajador.	Prevencionista en SST - gerente técnico	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Formación de los trabajadores encargados de áreas de almacenamiento y áreas de producción, sobre manejo, almacenamiento y Transporte de mercancías peligrosas	Prevencionista en SST - gerente técnico	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos

	Descripción de actividades	Responsable	Recursos requeridos
	Adquisición de Fichas de Seguridad	Área de Compras	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Formación y capacitación a los trabajadores del área de producción sobre etiquetado según el SGA	Prevencionista en SST	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Identificación de los riesgos que generan las materias primas y el producto terminado.	Prevencionista en SST – Ingeniero químico	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Diseño del plan de capacitaciones anual.	Prevencionista en SST – asesor externo	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Revisión, presentación y exposición de la matriz de compatibilidad a los trabajadores.	Prevencionista en SST – Ingeniero químico	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
HACER	Revisión de las frases H y p de las materias primas y extraer frases relevantes que se deban extraer y publicar en la zona de almacenamiento y producción.	Prevencionista en SST	<input type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Revisión de Fichas de Seguridad estén en el idioma español y completas	Prevencionista en SST	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Investigar y desarrollar nuevas formulaciones de pintura base de agua que omitan Dióxido de Titanio.	Ingeniero químico	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input checked="" type="checkbox"/> Financieros <input checked="" type="checkbox"/> Tecnológicos
	Instalar extractor en el de punto más cercano a la zona de fabricación.	Gerente Tecnico, Prevencionista	<input type="checkbox"/> Humanos <input checked="" type="checkbox"/> Financieros <input checked="" type="checkbox"/> Tecnológicos
	Revisión e investigación de nuevos EPIs, que permitan la manipulación, control y prevengan exposición de los trabajadores.	Prevencionista en SST – ARL – gerente tecnico	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input checked="" type="checkbox"/> Financieros <input checked="" type="checkbox"/> Tecnológicos

	Descripción de actividades	Responsable	Recursos requeridos
	Realización de evaluación de medidas de exposición a sustancias químicas en la fabricación de pinturas base de agua.	Asesor externo, ARL y prevencionista sst.	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input checked="" type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Evaluación de Proveedores y elección, según producto, calidad para materias primas y	Gerencia de operaciones y Prevencionista SST.	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input checked="" type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Diseño de Etiquetas con base a SGA.	Ingeniero Técnico, - Prevencionista SST y área de mercadeo	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Implementar y habilitar área de ducha en la zona de producción.	Gerencia de operaciones y Prevencionista SST.	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input checked="" type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
VERIFICAR	Verificación periódica de Etiquetas y Fichas de Seguridad.		<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Monitoreo de almacenamiento de Productos	Prevencionista SST	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input checked="" type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Monitoreo horarios de exposición en la fabricación de pintura base de agua.	Prevencionista SST	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Control y verificación de utilización de EPIs, en las áreas de producción.	Prevencionista SST – ingeniero químico	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input checked="" type="checkbox"/> Financieros <input checked="" type="checkbox"/> Tecnológicos
ACTUAR	Comparación de accidentes y enfermedades laborales presentados antes y después de la implementación de la propuesta.	Prevencionista SST	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos
	Verificación y Seguimiento de planes de acción	Prevencionista SST	<input checked="" type="checkbox"/> Humanos <input type="checkbox"/> Financieros <input type="checkbox"/> Tecnológicos

7. CONCLUSIONES

Los resultados de la evaluación de riesgo químico por inhalación, nos muestra que las instalaciones de la empresa en este momento no se encuentran en las mejores condiciones para realizar esta actividad y que La Alta gerencia debe empezar a evaluar medidas correctivas para minimizar el riesgo químico presente en las instalaciones.

Se observa que, por prestarle atención a las situaciones urgentes, como es el la realización y comercialización de productos opaca las situaciones más importantes, como es minimizar un riesgo presente en el ámbito laboral de la empresa.

Se plantea una propuesta de ciclo PHVA, donde la empresa puede tomar la iniciativa de ir paso a paso y realizar cambios a lo largo del tiempo y mejorar las condiciones ambientales, por medio de inversiones de tecnología para minimizar el riesgo colectivo, e inversiones en elementos de protección para proteger a los trabajadores.

Se recomienda buscar nuevas materias primas que puedan sustituir el Dióxido de Titanio que da el color blanco de la pintura base de agua, para esto se requiere que el ingeniero químico formulador y la empresa realicen una investigación de nuevos productos en el mercado.

8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Se recomienda que, en un futuro cercano, dada la investigación expuesta en este Trabajo Final de Maestría, se prepare un protocolo de manejo de Sustancias Peligrosas para la organización Compañía de Recubrimientos y Adhesivos SAS, también se realizar una gestión de Vigilancia de La Salud, donde se verifique y se verifique si los trabajadores expuestos a el ambiente químico son aptos o presentan algún tipo de reacción a los químicos utilizados en la empresa.

La empresa no solo está bajo el ámbito solo fabricación de recubrimientos y adhesivos especializados en el sector de señalización, sino que son aplicadores. Realizar una revisión de manejo y disposición en el ámbito de realizar una obra de Seguridad Vial.

9. BIBLIOGRAFÍA

(SGA) NACIONES UNIDAS. (2015). *SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS*. Obtenido de sexta edición: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mintrabajo.gov.co/documentos/20147/59676/SGA+Rev6sp.pdf](https://www.mintrabajo.gov.co/documentos/20147/59676/SGA+Rev6sp.pdf)

Caraballo Gomez, J. E. (2011). Artículo Académico para Trabajo Final del Minor En Negocios Internacionales y Requisito para obtener el título de Administrador de Empresas. . UNA MIRADA A LA INDUSTRIA DE LAS PINTURAS EN COLOMBIA. Cartagena, Colombia: universidadde Bolivar. Obtenido de Universidad Tecnológica de Bolivar.

CENTRO NACIONAL DE PRODUCCION MAS LIMPIA. (30 de JULIO de 2020). *ESTUDIO DE MERCADO DE LAS PINTURAS EN COLOMBIA*. Obtenido de MEDELLIN: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.saicm.org/Portals/12/Documents/GEF-Project/Lead-Paint/Baseline-Colombia-SP.pdf](https://www.saicm.org/Portals/12/Documents/GEF-Project/Lead-Paint/Baseline-Colombia-SP.pdf)

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL REPÚBLICA DE COLOMBIA. (5 de OCTUBRE de 2016). *POLÍTICA DE GESTIÓN DEL RIESGO ASOCIADO AL USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS* . Obtenido de CONPEST 3868: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/conpes-3868-de-2016.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/conpes-3868-de-2016.pdf)

Cristhian Camilo Martínez Torres, A. d. (2020). *INTOXICACIONES POR SUSTANCIAS QUÍMICAS*. Obtenido de Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/INTOXICACIONES_2020.pdf

DANE. (2009). *CLASIFICACIÓN CENTRAL DE PRODUCTOS Versión 2 adaptada para Colombia CPC*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/>

DANE. (2012). *CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME DE TODAS LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4ac.pdf

Gomez, J. E. (25 de Abril de 2011). *UNA MIRADA A LA INDUSTRIA DE LAS PINTURAS EN COLOMBIA*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0061866.pdf

INSHT, Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo INSHT. (2007). *Riesgo Químico 4º Edicion*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.insst.es/documents/94886/710902/RiesgoQu%C3%ADmico+-+A%C3%B1o+2007.pdf/87030dbb-5995-4a1b-a1cc-9312ed241772

INSST - INSTITUTO NACIONAL DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. (s.f.). *Riesgos químicos*. Obtenido de <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-quimicos>

Ministerio de Salud. (2015). *GUÍA PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN EN LAS FÁBRICAS DE PINTURAS*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/7guias-actividades-pyp-fabrica-pinturas.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social. (Noviembre de 2022). *SEGURIDAD QUÍMICA, Subdirección de Salud Ambiental*. Obtenido de ABECE: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/abece-seguridad-quimica.pdf

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. (s.f.). *NTP 459: Peligrosidad de productos químicos: etiquetado y fichas de*. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_459.pdf/d308a072-28df-440f-a1c2-7744713afa34?version=2.0&t=1638264145643

MINSALUD. (2015). *Guía para el desarrollo de Actividades de promoción y prevención en la fabricación de pinturas*. Obtenido de MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/7guias-actividades-pyp-fabrica-pinturas.pdf

ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO. (2010).

Union Europea. (2007). *REGLAMENTO REACH*. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/reglamento-reach.html>

UTO), A. L., Esp), O. J., (Química), M. C., & (Abogada), C. M. (2012). *Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Perfil_Nacional_de_Sustancias_Quimicas_en_Colombia_2012.pdf

10. ANEXOS

10.1. Anexo 1: Evaluación de las Materias primas utilizadas en el proceso de Fabricación

Utilizando el método de evaluación de la NTP 937, el cual nos expone los agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (III). Método basado en el INRS

Causa: Exposición a contaminantes químicos: y /o Contactos con sustancias en el proceso de fabricación de pinturas.

Se recurrirá a la hoja de seguridad para evaluar el riesgo y posibles enfermedades que puede causar usar este componente químico.

MATERIAL: Carbonato de sodio

Enfermedades o síntomas que puede causar:

- H303 - Toxicidad aguda (oral) – Categoría 5 – Puede ser nocivo en caso de ingestión.
- H332 - Toxicidad aguda (inhalación de polvos y nieblas)- Categoría 4 – Nocivo si se inhala
- H315 - corrosión / irritación cutánea - Categoría 2 – Provoca irritación cutánea
- H319 - lesiones oculares graves - Categoría 2A – Provoca irritación ocular

Enfermedades Profesionales

Enfermedades reconocidas Real Decreto 1299/2006,

Evaluación del riesgo

Tomando en cuenta la NTP 937 se realizará la evaluación de riesgos del uso del producto químico según la exposición potencial y el peligro que está representa.

Peligro

Teniendo en cuenta la Tabla -1 de la NTP 937, las frases H que mencionan Indicaciones de peligro, se clasifican en las siguientes categorías.

- Clase Peligro 1 –H303, H315 y H319
- Clase Peligro 2 – H332

Se llega a la conclusión que la peligrosidad a tener en presente es la de Categoría 2 , la más alta

Clase de Peligro: Categoría 2

Exposición Potencial

Se evaluará la exposición que tienen los trabajadores teniendo presente la información proporcionada en el caso:

La Tabla 2 de NTP 937 nos habla de las clases de cantidad en función de las cantidades por día.

- Como son 100 kg que se utilizan en este proceso, este proceso se categoriza en “**Clase de Cantidad 4**”.

La Tabla 3 de NTP 937 nos clasifica categoría de frecuencia de utilización:

-
- Siendo que al día los trabajadores realizan esta operación en un promedio de 8 veces al día cada una por un periodo de 30 min; $T=8*30\text{min}=240\text{ min}=4\text{ horas}$.
 - Se considera que la exposición está en “**Frecuente clase 3**” ya que el trabajador está expuesto por un periodo de 4 hr/día.

Se determina la clase de Exposición Potencial con la Tabla 4, teniendo en cuenta los valores encontrados.

- Clase de Cantidad: 4
- Clase de Frecuencia: 3

Clase de exposición potencial: 4

A partir de la clase de Peligro y Exposición potencial se clasifica la clase de Riesgo Potencial a partir de la Tabla No. 5

- Clase de exposición potencial: 4
- Clase de Peligro: Categoría 2
- **Clase de Riesgo: 2 Con una puntuación de 10**

Según la ficha de seguridad las materias son en forma de polvo fino. Se clasifica en clase de pulverulencia 3. Con una puntuación atribuida a 100.

Teniendo en cuenta la fotografía y descripción del puesto de trabajo, se determina por la Figura 3 de la NTP 937. Que la clase 4 es la que aplica al proceso. Sistema dispersivo con una puntuación de 1.

Determinando la protección colectiva. Según el proceso observado in situ hay extractores, por lo que se califica en Clase 3 con una puntuación de 0.7.

Corrección en función de VLA: la FS no contiene valor VLA por que revisamos y el carbonato de sodio tiene un VLA 3 mg/m3. Por lo que se clasifica en la tabla 11 con un FC DE 1.

$$P_{inh} = P_{riesgo\ pot} \times P_{volatidad} \times P_{procedimiento} \times P_{proyec.col.} \times FC_{VLA}$$

$$P_{inh} = 10 \times 100 \times 1 \times 0.7 \times 1 = 700$$

Vamos a la Tabla y la puntuación nos dice que es un riesgo probable. Prioridad de acción 2. Riesgo Moderado.

MATERIAL: Resina Acrílica Resicril

Enfermedades o síntomas que puede causar:



- H225 – Líquido y vapores muy inflamables.
- H315 – Provoca irritación cutánea.
- H319 – Provoca irritación ocular grave.
- H361 – Susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
- H371 – Puede provocar daños en los órganos.

- H373 – Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
- H402 – Nocivo para los organismos acuáticos.

Evaluación del riesgo

Tomando en cuenta la NTP 937 se realizará la evaluación de riesgos del uso del producto químico según la exposición potencial y el peligro que está representa.

Peligro

Teniendo en cuenta la Tabla -1 de la NTP 937, las frases H que mencionan Indicaciones de peligro, se clasifican en las siguientes categorías.

- Clase Peligro 1 –H225, H315, H319 y H402
- Clase Peligro 3 – H361, H371, H373

Se llega a la conclusión que la peligrosidad a tener en presente es la de Categoría 3, la más alta

Clase de Peligro: Categoría 3

Exposición Potencial

Se evaluará la exposición que tienen los trabajadores teniendo presente la información proporcionada en el caso:

La Tabla 2 de NTP 937 nos habla de las clases de cantidad en función de las cantidades por día.

- Como son 60 kg que se utilizan en este proceso, este proceso se categoriza en “**Clase de Cantidad 3**”.

La Tabla 3 de NTP 937 nos clasifica categoría de frecuencia de utilización:

- Siendo que al día los trabajadores realizan esta operación en un promedio de 8 veces al día cada una por un periodo de 30 min; $T=8*30\text{min}=240\text{ min}=4\text{ horas}$.
- Se considera que la exposición está en “**Frecuente clase 3**” ya que el trabajador está expuesto por un periodo de 4 hr/día.

Se determina la clase de Exposición Potencial con la Tabla 4, teniendo en cuenta los valores encontrados.

- Clase de Cantidad: 3
- Clase de Frecuencia: 3

Clase de exposición potencial: 3

A partir de la clase de Peligro y Exposición potencial se clasifica la clase de Riesgo Potencial a partir de la Tabla No. 5

- Clase de exposición potencial: 3
- Clase de Peligro: Categoría 3
- **Clase de Riesgo: 3 Con una puntuación de 100**

Según la ficha de seguridad tiene un punto de ebullición inicial de $>70^{\circ}\text{C}$. Se clasifica en clase de pulverulencia o volatilidad 2. Con una puntuación atribuida a 100.

Teniendo en cuenta la fotografía y descripción del puesto de trabajo, se determina por la Figura 3 de la NTP 937. Que la clase 3 es la que aplica al proceso. Sistema dispersivo con una puntuación de 0.5.

Determinando la protección colectiva. Según el proceso observado in situ hay extractores , por lo que se califica en Clase 3 con una puntuación de 0.7.

Corrección en función de VLA: la FS no contiene valor VLA por que revisamos y el carbonato de sodio no tiene un VLA 200ppm. Por lo que se clasifica en la tabla 11 con un FC DE 1.

$$P_{inh} = P_{riesgo\ pot} \times P_{volatidad} \times P_{procedimiento} \times P_{proyec.col.} \times FC_{VLA}$$

$$P_{inh} = 100 \times 10 \times 0.5 \times 0.7 \times 1 = 350$$

Vamos a la Tabla y la puntuación nos dice que es un riesgo probable. Prioridad de acción 2. Riesgo Moderado.

MATERIAL: Amoniaco

Enfermedades o síntomas que puede causar:

- H314 - corrosión / irritación cutánea – Categoría 1b
- H318 - Lesiones oculares graves - Categoría 1
- H335 - Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única - Categoría 3
– Sistema respiratorio
- H400 - Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático - Categoría 1
- H410 - Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático - Categoría 1

Evaluación del riesgo

Tomando en cuenta la NTP 937 se realizará la evaluación de riesgos del uso del producto químico según la exposición potencial y el peligro que está representa.

Peligro

Teniendo en cuenta la Tabla -1 de la NTP 937, las frases H que mencionan Indicaciones de peligro, se clasifican en las siguientes categorías.

- Clase Peligro 1 –H400, H410, H314 y H318
- Clase Peligro 2 – H335

Se llega a la conclusión que la peligrosidad a tener en presente es la de Categoría 2, la más alta.

Clase de Peligro: Categoría 2

Exposición Potencial

Se evaluará la exposición que tienen los trabajadores teniendo presente la información proporcionada en el caso:

La Tabla 2 de NTP 937 nos habla de las clases de cantidad en función de las cantidades por día.

- Como son 30 kg que se utilizan en este proceso, este proceso se categoriza en “**Clase de Cantidad 3**”.

La Tabla 3 de NTP 937 nos clasifica categoría de frecuencia de utilización:

-
- Siendo que al día los trabajadores realizan esta operación en un promedio de 8 veces al día cada una por un periodo de 30 min; $T=8*30\text{min}=240\text{ min}=4\text{ horas}$.
 - Se considera que la exposición está en “**Frecuente clase 3**” ya que el trabajador está expuesto por un periodo de 4 hr/día.

Se determina la clase de Exposición Potencial con la Tabla 4, teniendo en cuenta los valores encontrados.

- Clase de Cantidad: 3
- Clase de Frecuencia: 3

Clase de exposición potencial: 3

A partir de la clase de Peligro y Exposición potencial se clasifica la clase de Riesgo Potencial a partir de la Tabla No. 5

- Clase de exposición potencial: 4
- Clase de Peligro: Categoría 2
- **Clase de Riesgo: 2 Con una puntuación de 10**

Según la ficha de seguridad tiene un punto de ebullición inicial de 37°C. Se clasifica en clase de pulverulencia o volatidad 3. Con una puntuación atribuida a 100.

Teniendo en cuenta la fotografía y descripción del puesto de trabajo, se determina por la Figura 3 de la NTP 937. Que la clase 3 es la que aplica al proceso. Sistema Abierto con una puntuación de 0.5.

Determinando la protección colectiva. Según el proceso observado in situ hay extractores, por lo que se califica en Clase 3 con una puntuación de 0.7.

Corrección en función de VLA: la FS no contiene valor VLA por que revisamos y amoniaco tiene un VLA 20ppm. Por lo que se clasifica en la tabla 11 con un FC DE 1.

$$P_{inh} = P_{riesgo\ pot} \times P_{volatidad} \times P_{procedimiento} \times P_{proyec.col.} \times FC_{VLA}$$

$$P_{inh} = 10 \times 100 \times 0.5 \times 0.7 \times 1 = 350$$

Vamos a la Tabla y la puntuación nos dice que es un riesgo probable. Prioridad de acción 2. Riesgo Moderado.

MATERIAL: dióxido de titanio

Enfermedades o síntomas que puede causar:



- H351 - Susceptible de provocar cáncer.

Evaluación del riesgo

Tomando en cuenta la NTP 937 se realizará la evaluación de riesgos del uso del producto químico según la exposición potencial y el peligro que está representa.

Peligro

Teniendo en cuenta la Tabla -1 de la NTP 937, las frases H que mencionan Indicaciones de peligro, se clasifican en las siguientes categorías.

- Clase Peligro 4 – H351

Se llega a la conclusión que la peligrosidad a tener en presente es la de Categoría 3, la más alta

Clase de Peligro: Categoría 4

Exposición Potencial

Se evaluará la exposición que tienen los trabajadores teniendo presente la información proporcionada en el caso:

La Tabla 2 de NTP 937 nos habla de las clases de cantidad en función de las cantidades por día.

- Como son 25 kg que se utilizan en este proceso, este proceso se categoriza en “**Clase de Cantidad 3**”.

La Tabla 3 de NTP 937 nos clasifica categoría de frecuencia de utilización:

- Siendo que al día los trabajadores realizan esta operación en un promedio de 8 veces al día cada una por un periodo de 30 min; $T=8*30\text{min}=240\text{ min}=4\text{ horas}$.
- Se considera que la exposición está en “**Frecuente clase 3**” ya que el trabajador está expuesto por un periodo de 4 hr/día.

Se determina la clase de Exposición Potencial con la Tabla 4, teniendo en cuenta los valores encontrados.

- Clase de Cantidad: 3
- Clase de Frecuencia: 3

Clase de exposición potencial: 3

A partir de la clase de Peligro y Exposición potencial se clasifica la clase de Riesgo Potencial a partir de la Tabla No. 5

- Clase de exposición potencial: 3
- Clase de Peligro: Categoría 4
- **Clase de Riesgo: 4 Con una puntuación de 1000**

Según la ficha de seguridad tiene un punto de ebullición inicial de 3000°C. Se clasifica en clase de pulverulencia o volatilidad 1. Con una puntuación atribuida a 1.

Teniendo en cuenta la fotografía y descripción del puesto de trabajo, se determina por la Figura 3 de la NTP 937. Que la clase 3 es la que aplica al proceso. Sistema dispersivo con una puntuación de 0.5.

Determinando la protección colectiva. Según el proceso observado in situ hay extractores, por lo que se califica en Clase 3 con una puntuación de 0.7.

Corrección en función de VLA: la FS no contiene valor VLA por que revisamos y el carbonato de sodio no tiene un VLA 10mg/m3. Por lo que se clasifica en la tabla 11 con un FC DE 1.

$$P_{inh} = P_{riesgo\ pot} \times P_{volatilidad} \times P_{procedimiento} \times P_{proyec.col.} \times FC_{VLA}$$

$$P_{inh} = 1000 \times 1 \times 0.5 \times 0.7 \times 1 = 350$$

Vamos a la Tabla y la puntuación nos dice que es un riesgo probable. Prioridad de acción 2. Riesgo Moderado.

MATERIAL: ker 828

Enfermedades o síntomas que puede causar:



- H315 – Provoca irritación cutánea.
- H317 – Causa reacción alérgica en la piel
- H319 – Provoca irritación ocular grave.
- H412 – Causa irritación severa en ojos

Evaluación del riesgo

Tomando en cuenta la NTP 937 se realizará la evaluación de riesgos del uso del producto químico según la exposición potencial y el peligro que está representa.

Peligro

Teniendo en cuenta la Tabla -1 de la NTP 937, las frases H que mencionan Indicaciones de peligro, se clasifican en las siguientes categorías.

- Clase Peligro 1 –H317, H315, H319 y H412

Se llega a la conclusión que la peligrosidad a tener en presente es la de Categoría 1, la más alta

Clase de Peligro: Categoría 1

Exposición Potencial

Se evaluará la exposición que tienen los trabajadores teniendo presente la información proporcionada en el caso:

La Tabla 2 de NTP 937 nos habla de las clases de cantidad en función de las cantidades por día.

- Como son 60 kg que se utilizan en este proceso, este proceso se categoriza en “**Clase de Cantidad 3**”.

La Tabla 3 de NTP 937 nos clasifica categoría de frecuencia de utilización:

- Siendo que al día los trabajadores realizan esta operación en un promedio de 8 veces al día cada una por un periodo de 30 min; $T=8*30\text{min}=240\text{ min}= 4\text{ horas}$.
- Se considera que la exposición está en “**Frecuente clase 3**” ya que el trabajador está expuesto por un periodo de 4 hr/día.

Se determina la clase de Exposición Potencial con la Tabla 4, teniendo en cuenta los valores encontrados.

-
- Clase de Cantidad: 3
 - Clase de Frecuencia: 3

Clase de exposición potencial: 3

A partir de la clase de Peligro y Exposición potencial se clasifica la clase de Riesgo Potencial a partir de la Tabla No. 5

- Clase de exposición potencial: 3
- Clase de Peligro: Categoría 3
- **Clase de Riesgo: 3 Con una puntuación de 100**

Según la ficha de seguridad tiene un punto de ebullición inicial de >200°C. Se clasifica en clase de pulverulencia o volatilidad 1. Con una puntuación atribuida a 1.

Teniendo en cuenta la fotografía y descripción del puesto de trabajo, se determina por la Figura 3 de la NTP 937. Que la clase 3 es la que aplica al proceso. Sistema dispersivo con una puntuación de 0.5.

Determinando la protección colectiva. Según el proceso observado in situ hay extractores , por lo que se califica en Clase 3 con una puntuación de 0.7.

Corrección en función de VLA: la FS no contiene valor VLA por que revisamos y el carbonato de sodio no tiene un VLA 200ppm. Por lo que se clasifica en la tabla 11 con un FC DE 1.

$$P_{inh} = P_{riesgo\ pot} \times P_{volatilidad} \times P_{procedimiento} \times P_{proyec.col.} \times FC_{VLA}$$

$$P_{inh} = 100 \times 1 \times 0.5 \times 0.7 \times 1 = 35$$

Vamos a la Tabla y la puntuación nos dice que es un riesgo probable. Prioridad de acción 2.
Riesgo Moderado.

MATERIAL:

Enfermedades o síntomas que puede causar:



- H225 – Líquido y vapores muy inflamables.
- H315 – Provoca irritación cutánea.
- H319 – Provoca irritación ocular grave.
- H361 – Susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
- H371 – Puede provocar daños en los órganos.
- H373 – Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
- H402 – Nocivo para los organismos acuáticos.

Evaluación del riesgo

Tomando en cuenta la NTP 937 se realizará la evaluación de riesgos del uso del producto químico según la exposición potencial y el peligro que está representa.

Peligro

Teniendo en cuenta la Tabla -1 de la NTP 937, las frases H que mencionan Indicaciones de peligro, se clasifican en las siguientes categorías.

- Clase Peligro 1 –H225, H315, H319 y H402
- Clase Peligro 3 – H361, H371, H373

Se llega a la conclusión que la peligrosidad a tener en presente es la de Categoría 3, la más alta

Clase de Peligro: Categoría 3

Exposición Potencial

Se evaluará la exposición que tienen los trabajadores teniendo presente la información proporcionada en el caso:

La Tabla 2 de NTP 937 nos habla de las clases de cantidad en función de las cantidades por día.

- Como son 60 kg que se utilizan en este proceso, este proceso se categoriza en “**Clase de Cantidad 2**”.

La Tabla 3 de NTP 937 nos clasifica categoría de frecuencia de utilización:

- Siendo que al día los trabajadores realizan esta operación en un promedio de 8 veces al día cada una por un periodo de 30 min; $T=8*30\text{min}=240\text{ min}= 4\text{ horas}$.
- Se considera que la exposición está en “**Frecuente clase 3**” ya que el trabajador está expuesto por un periodo de 4 hr/día.

Se determina la clase de Exposición Potencial con la Tabla 4, teniendo en cuenta los valores encontrados.

- Clase de Cantidad: 2
- Clase de Frecuencia: 3

Clase de exposición potencial: 3

A partir de la clase de Peligro y Exposición potencial se clasifica la clase de Riesgo Potencial a partir de la Tabla No. 5

- Clase de exposición potencial: 3
- Clase de Peligro: Categoría 3
- **Clase de Riesgo: 3 Con una puntuación de 100**

Según la ficha de seguridad tiene un punto de ebullición inicial de >70°C. Se clasifica en clase de pulverulencia o volatilidad 2. Con una puntuación atribuida a 100.

Teniendo en cuenta la fotografía y descripción del puesto de trabajo, se determina por la Figura 3 de la NTP 937. Que la clase 3 es la que aplica al proceso. Sistema dispersivo con una puntuación de 0.5.

Determinando la protección colectiva. Según el proceso observado in situ hay extractores, por lo que se califica en Clase 3 con una puntuación de 0.7.

Corrección en función de VLA: la FS no contiene valor VLA por que revisamos y el carbonato de sodio no tiene un VLA 200ppm. Por lo que se clasifica en la tabla 11 con un FC DE 1.

$$P_{inh} = P_{riesgo\ pot} \times P_{volatilidad} \times P_{procedimiento} \times P_{proyec.col.} \times FC_{VLA}$$

$$P_{inh} = 100 \times 10 \times 0.5 \times 0.7 \times 1 = 350$$

Vamos a la Tabla y la puntuación nos dice que es un riesgo probable. Prioridad de acción 2. Riesgo Moderado.

La hoja de seguridad de negro de humo no esta actualizada, por lo que nos se tendrá en cuenta para la evaluación .

10.2. Hojas de Seguridad