



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA

COLEGIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA DEL LA TESIS

**“MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE
SUSTANCIAS QUÍMICAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN Y
REPARACIÓN DE ANFIBIOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO
DE UNA EMPRESA TURÍSTICA EN CANCÚN QUINTANA ROO”**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de Licenciado en:

“INGENIERIA INDUSTRIAL”

PRESENTA:

Alumna: Sayuri Hernandez Reyes

DIRECTOR DE TESIS:

Mtra. Alejandra Campos Villatoro

CO-ASESORAS:

Mtra. Alejandra González Pérez

Mtra. María Elena Del Moral Jiménez

Puebla, Pue. Noviembre 2025



Oficio No. SAC/1670/2025

**C. Sayuri Hernández Reyes -201810371-
Pasante de la carrera de Ingeniería Industrial
Presente.**

En atención al Tema de Tesis que puso Usted a consideración de la Coordinación de Área y de esta Secretaría Académica en coordinación con la Dirección de ésta Facultad de Ingeniería, dentro del marco de Titulación por Examen Profesional, como medio de Titulación se dio revisión y se ha autorizado el tema denominado:

“MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN Y REPARACIÓN DE ANFIBIOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA TURÍSTICA EN CANCÚN QUINTANA ROO”

Por lo anterior hacemos de su conocimiento que se asigna como directora de tema a la Mtra. Alejandra Campos Villatoro.

Sin más por el momento, le envío la seguridad de mi consideración más distinguida.

Atentamente
“Pensar bien, para vivir mejor”
H. Puebla de Z. a 14 de octubre de 2025


M. I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director

M'ACGZ/M'VGL/barv
C.c.p. Interesado
C.c.p. Archivo



M. I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director de la Facultad de Ingeniería
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Presente.

La que suscribe: Mtra. Alejandra Campos Villatoro, directora del tema de tesis:

“MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN Y REPARACIÓN DE ANFIBIOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA TURÍSTICA EN CANCÚN QUINTANA ROO”

Presentada por la C. Sayuri Hernández Reyes -201810371-, pasante del Colegio de Ingeniería Industrial, y en atención al oficio No. SAC/1670/2025 con fecha de emisión 14 de octubre de 2025, me permito informar a Usted que después de haber revisado cuidadosamente el contenido temático, metodología, redacción y ortografía de la tesis correspondiente, no tengo inconveniente en autorizar la impresión del mismo.

Sin otro particular, le reitero la seguridad de mi más atenta y distinguida consideración.

Atentamente

“Pensar bien, para vivir mejor”

H. Puebla de Z. a 20 de octubre de 2025



Mtra. Alejandra Campos Villatoro
Directora de Tema

Desarrollo del tema concluido

El presente trabajo se enfocó en la eliminación de riesgos asociados con el manejo de sustancias químicas en el taller de mantenimiento de fibra de vidrio en anfibios. Con este objetivo, se elaboró un manual de manejo seguro destinado a facilitar a los colaboradores la identificación y gestión de estas sustancias según su grado de peligrosidad, alineándose con el reglamento de seguridad e higiene de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

AGRADECIMIENTOS

Esto no hubiera sido posible sin el apoyo y amor incondicional de mi familia.

Por ello quiero agradecer a mi madre, Delfina Reyes Méndez que ha hecho posible cada uno de mis pasos con su amor incondicional.

A mi papá, Enrique Hernandez Cervantes que desde niña nos enseñó que el éxito se consigue trabajando día con día para lograr objetivos y metas, que a pesar de los años sigue alegrándose de mis logros.

A mis hermanas, Erika y Yenifer que siempre han sido un ejemplo para mí, que nunca me han dejado sola en estas rachas de la vida y que el amor es estar siempre, de todas formas.

A mi maestra, Alejandra Villatoro que siempre fue mi apoyo, agradezco el tiempo y dedicación que tuvo conmigo para poder concluir con esta tesis en base a sus conocimientos, la guía y el asesoramiento que me brindo en todo momento.

Contenido

CAPITULO I MARCO METODOLOGICO	8
1.2 Objetivos de la investigación	10
1.3 Justificación	11
1.4 Planteamiento del problema	12
CAPITULO II. MARCO TEORICO	14
2.1 Antecedentes de la investigación	14
2.2 Antecedentes históricos	16
2.3 Antecedentes internacionales	17
2.4 Antecedentes nacionales	19
2.5 Antecedentes de sustancias químicas en el estado de quintana roo	21
2.6 Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo	22
2.7 Seguridad e higiene	25
2.8 Manual de procedimiento	27
2.9 Sustancia química	29
2.10 Contaminantes químicos	31
2.11 Riesgo toxico	32
2.12 Fibra de vidrio	33
2.13 Características de la fibra de vidrio	34
2.14 Pictogramas de seguridad	35
2.15 Hoja de seguridad	35
2.16 Frases de riesgo (R) y consejos de prudencia (S)	40
2.17 Causas del riesgo por contaminantes químicos	40
2.18 Alcance de la exposición química	44
2.19 Enfermedades producidas por sustancias químicas	44
CAPITULO 3 MARCO CONTEXTUAL	47
3.1 Organización general	47
3.2 Descripción del Proceso de Producción de Moldes de Fibra de Vidrio	48
3.3 Instructivos de trabajo	51
3.4 Equipo de protección personal (EPP)	58

3.5	Identificación de las condiciones de trabajo actuales dentro del taller de fibra de vidrio	59
3.6	Antecedentes por parte de los trabajadores	63
3.7	Excusas por Parte de los Trabajadores.....	76
3.8	Identificación de las condiciones del taller de fibra de vidrio.....	78
3.9	Mejora continua dentro del taller de fibra de vidrio	81
3.10	Combinaciones químicas	87
3.11	Almacenamiento por incompatibilidad (ácidos/base)	90
3.12	Etiquetas de material	91
3.13	Etiquetas de productos químicos	92
3.14	Diagramas de flujo	104
CAPITULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES		108
4.1	Implementación de mejoras dentro del taller	108
4.2	Conclusiones.....	116
4.3	Propuestas	119
Bibliografía		120

CAPITULO I MARCO METODOLOGICO

La fibra de vidrio ha demostrado ser un material esencial en diversas industrias, y mejorar la eficiencia en su manufactura, esto contribuye significativamente a la competitividad y rentabilidad de la empresa.

En la presente investigación nos dimos a la tarea de investigar el uso de sustancias químicas dentro de un taller de fibra de vidrio, ya que estos productos químicos son el principal riesgo de salud para los trabajadores.

Las Naciones Unidas dividen las mercancías peligrosas en nueve grandes grupos llamados "Clases", los cuales se subdividen para profundizar más en su peligrosidad. Cada clasificación numérica se complementa con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra la clase de riesgo. El concepto de sustancia química se estableció a finales del siglo XVIII con los trabajos del químico Joseph Proust sobre la composición de algunos compuestos químicos puros tales como el carbonato cúprico.

A nivel mundial, a julio de 2012 se habían identificado alrededor de 67,295,000 sustancias químicas y se calcula que aproximadamente 15 000 sustancias nuevas son incorporadas diariamente al registro del Chemical Abstract Service (CAS) de los Estados Unidos (CAS, Las sustancias químicas en números, 2012). Se estima que la primera reacción química de la historia fue hace unos 500,000 años, cuando el hombre descubrió el fuego. Sin embargo, es importante destacar que estas sustancias también pueden conllevar riesgos para la salud humana y el entorno. En numerosas ocasiones, el manejo inadecuado de estas sustancias puede resultar en la alteración de la productividad del suelo, el deterioro de la calidad de las fuentes de agua y la afectación de la reproducción y el desarrollo de especies tanto acuáticas como terrestres. Además, un manejo inapropiado puede dar lugar a accidentes graves, como explosiones, derrames e incendios. Por lo anterior, muchos

países han desarrollado investigaciones para prevenir y minimizar daños a la salud del trabajador.

En la actualidad existe en México una percepción errónea de inocuidad de las sustancias químicas debida en parte a la presencia generalizada de éstas en la vida diaria. Sin embargo, los problemas de salud y los daños al ambiente derivados de su mal manejo son reales, graves y están afectando a las poblaciones en el presente y podrían afectar a las generaciones futuras.

En México existen dependencias de gobierno que regulan el manejo de sustancias químicas en un entorno, como la Norma Oficial Mexicana – NOM del diario oficial de la federación, esta se basa en las condiciones de Seguridad e Higiene de trabajo donde se manejen, transporten, proceden y almacenen sustancias químicas, esto corresponde a la siguiente NOM-005-STPS-1998 relativa, a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

La NOM-018-STPS-2015 establece un sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros derivados por sustancias químicas peligrosas en aquellos centros de trabajo donde se utilicen este tipo de sustancias (Secretaría de Salud, 2015).

Por lo tanto, nos enfocaremos en la problemática que afecta la salud del trabajador, así como al medio ambiente. Dentro del taller se realizan procesos de elaboración y reparación de los anfibios, esta situación representa riesgos para la salud de las personas que trabajan en el taller.

Con este proyecto se pretende proporcionar la información necesaria para la elaboración de un Manual de procedimiento para el manejo de sustancias químicas en el proceso de elaboración y reparación de anfibios en el área de mantenimiento de una empresa turística en Cancún.

1.2 Objetivos de la investigación

A. Objetivo general

Elaborar un Manual de procedimiento para el manejo de sustancias químicas en el proceso de elaboración y reparación de anfibios en el área de mantenimiento de una empresa turística en Cancún Quintana Roo en un lapso de 6 meses.

B. Objetivos específicos

1. Tener un control del índice de incidencias una vez a la semana dentro del taller de fibra de vidrio en beneficio a los trabajadores en un periodo de tiempo de 6 meses.
2. Proporcionar 1 vez al mes capacitaciones de 2 horas sobre el manejo seguro de sustancias químicas, incluyendo el uso adecuado de equipos de protección, almacenamiento seguro y procedimientos de emergencia en caso de derrames o fugas.
3. Cumplir con un mínimo del 70% la normatividad legal dentro del taller de fibra de vidrio en un plazo de 6 meses.

1.3 Justificación

En la presente investigación se mostrará información donde veremos las problemáticas que surgen de los problemas de salud e incidencias de trabajo ocurridos en el taller de fibra de vidrio con el fin de evitar problemas de salud para los trabajadores.

Algunas de las enfermedades más comunes producidas por los productos químicos tóxicos son enfermedades respiratorias, dermatológicas, sistema nervioso, e incluso en casos extremos enfermedades crónicas como cáncer. Los trabajadores que han estado en contacto con sustancias químicas por mucho tiempo son propensos a sufrir enfermedades crónicas. El trabajador puede resultar afectado por diferentes variables o factores de riesgo existentes en el ambiente laboral. La importancia de tener un control de sustancias químicas sirve para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, así como para fomentar un ambiente digno dentro de la zona del trabajo. Es importante abordar este tema y tomar medidas para proteger el bienestar de las personas que trabajan en ese entorno.

En esta investigación se busca proporcionar información que sea útil con ayuda de un manual de procedimiento para el manejo de sustancias químicas en el proceso de elaboración y reparación de anfibios en el área de mantenimiento de una empresa turística en Cancún, para mejorar el entorno de trabajo ayudando a disminuir enfermedades para los trabajadores.

Esto favorecerá tanto a la empresa como al trabajador ya que dispondrán de documentos necesarios teniendo normas específicas que ayudarán a generar un trabajo seguro, realizando un manejo responsable y cuidado del medio ambiente. El manual tiene como beneficio metodológico ampliar el conocimiento de cada uno de los trabajadores, así como también disciplinar a cada uno de ellos con el fin de evitar accidentes o problemas de salud.

1.4 Planteamiento del problema

Hablando de seguridad e higiene dentro de una empresa nos remonta a los años pasados donde todas las personas estaban enfermas de alguna enfermedad por culpa de un ambiente laboral. En los últimos años el trabajador se ha convertido en una parte fundamental dentro de una organización.

Existen normas y regulaciones en el cual todas las empresas están obligadas a seguir dentro del área de trabajo.

Una de las instituciones que regulan este tipo de normas es la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS) ya que es una dependencia de gobierno que vigila el cumplimiento de los derechos laborales de los trabajadores para garantizar un incremento sostenido en su calidad de vida.

Basándonos en una investigación dentro del taller de fibra de vidrio en una empresa en Cancún Quintana Roo, nos dimos cuenta de que esta empresa no cuenta con las especificaciones que debería tener para cumplir cierto tipo de normas, en base a esto, surge la necesidad de realizar un Manual de procedimiento para el manejo de sustancias químicas en el proceso de elaboración y reparación de anfibios en el área de mantenimiento de una empresa turística en Cancún Quintana Roo.

Los trabajadores se encuentran en constante exposición a sustancias químicas por la realización de moldes de fibra de vidrio, dicho esto; algunas personas presentan enfermedades tanto en la piel como en los pulmones.

El personal no cuenta con la información necesaria del tipo de sustancias con la que están en contacto físico diariamente, tampoco saben de los cuidados y el manejo de este tipo de sustancias.

Esto ha generado la implementación de un manual para que el trabajador aprenda a usar el Equipo de Protección Personal (EPP) correctamente, tanto

como el uso y manejo de medidas para prevenir accidentes en el área de trabajo.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Esta investigación se basa en una empresa turística ubicada en Cancún Quintana Roo, nos enfocamos en esta empresa ya que realizan moldes para la fabricación de “anfibia” se les llama así a los carros todo terreno que se tienen en la empresa como carros de atracción al turista, estos realizados de fibra de vidrio en el taller dentro de la empresa. Estos carros “anfibia” utilizan sustancias químicas peligrosas para la salud del trabajador y el medio ambiente. Este manual tiene como finalidad buscar una mejora dentro del taller de fibra de vidrio.

La planificación, organización, ejecución y evaluación de medidas preventivas dentro del taller de fibra de vidrio tiene como finalidad preservar, mejorar y proteger la salud de los trabajadores. El factor relevante del taller de fibra de vidrio es el riesgo químico que se utiliza, esto a raíz de que está afectando la salud de los trabajadores a nivel local o sistémico. Igualmente, se propone que la empresa tenga la responsabilidad de asegurar que sus operaciones sean respetuosas con el medio ambiente, de manera que tome conciencia de los impactos generados por sustancias químicas en el lugar de trabajo. Se busca que la empresa esté consciente de las posibles alteraciones que estas sustancias pueden causar en el suelo, el agua y el aire, perturbando el equilibrio natural y aumentando los riesgos para la comunidad cercana.

Esta empresa lleva laborando en el ámbito turístico desde el 2009, se denomina una empresa de atracciones ya que la empresa consta de áreas de juego, carros todo terreno, así como tirolesas y juegos extremos para jóvenes y adultos. Con los años, la empresa decidió colocar talleres dependiendo las necesidades con la finalidad de tener orden y su vez a la mano su materia

prima. Esto con el fin de tener el mínimo de proveedores externos, mejorando sus costos de producción y mano de obra.

El manual de procedimientos deberá desarrollarse de acuerdo con las actividades diarias que realicen los trabajadores dentro del taller de fibra de vidrio. Se requiere una disciplina dentro del taller para prevenir, eliminar y minimizar los riesgos de trabajo, con esto, fomentar una cultura de orden y limpieza dentro del taller.

La seguridad y salud en el trabajo debe proporcionar un ambiente seguro, fomentando la prevención de riesgos laborales, que esto conlleva a una mejor calidad de vida, con el fin de disminuir el ausentismo derivado de un riesgo o enfermedad y ayudando así a un incremento de productividad.

En este apartado colocamos una tabla referente a los trabajadores activos en el taller de fibra de vidrio.

Puestos de trabajos dentro del taller de fibra de vidrio

Trabajador	Puesto	Edad	Años de servicio
1	Jefe del taller de fibra de vidrio	50 años	17 años
2	Trabajador	41 años	15 años
3	Trabajador	35 años	14 años
4	Trabajador	32 años	10 años
5	Auxiliar	19 años	1 año

TABLA 1/ PUESTOS DE TRABAJO DENTRO DEL TALLER DE FIBRA DE VIDRIO FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.2 Antecedentes históricos

De acuerdo con Prysmex (2022) la seguridad laboral surgió de la necesidad de prevenir accidentes en el lugar de trabajo, podemos remontar a la edad media donde se trabajaba por medio de la esclavitud, no se consideraba importante la salud del esclavo.

Hasta la segunda mitad del siglo XXI empezaron las acciones positivas hacia los trabajadores ya que se habían dado cuenta de que mineros sufrían enfermedades respiratorias por el trabajo, dado a conocerse esto, se inicia el estudio de enfermedades causadas por el trabajo. Por esta razón, gran número de países y organizaciones han desarrollado leyes, reglamentos y resoluciones que hacen hincapié a información necesaria a los usuarios de productos químicos para un manejo seguro de los mismos (Prysmex, 2022).

La historia de la seguridad industrial en cuatro fases:

La seguridad industrial en la edad media representaba un trabajo manual y físico, una razón de mortalidad y enfermedades laborales, según el autor Prysmex. En base a esto, se da la primera revolución industrial, está a mediados del siglo XVIII Y SIGLO XIX se inventa la máquina de vapor, el uso del carbón, la industria textil, la energía eléctrica, con esto, nacen las fábricas, el trabajo en serie y la industrialización. El parlamento francés fijo en 1802 la jornada laboral y las condiciones de higiene y seguridad en las mismas.

La segunda revolución industrial se da a mediados del siglo XIX se inician las inspecciones sanitarias en las industrias, entre 1874 y 1890 se desarrolló la legislación que protege a los trabajadores contra riesgos laborales beneficiados por Inglaterra y Francia. En 1918 se crea la Organización internacional del trabajo (OIT), se crearon normas como Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) o International Organization for

Standardization (ISO) y estas han pasado a ser leyes de la nación y estas vigentes hasta la fecha.

De esta forma las empresas están obligadas a diseñar, implementar y auditar sistema de gestión de seguridad en el trabajo.

Dicho esto, debemos seguir con el ritmo de trabajo impulsando a las empresas a que incrementen la seguridad industrial en su empresa, con la ayuda de la industria 4.0 que estamos viviendo es cuestión nuestra de diseñar e integrar nuevas tecnologías para la industria y tener un sistema de gestión inteligente (Prismex, 2022)

2.3 Antecedentes internacionales

Los antecedentes internacionales de sustancias químicas se remontan a varias décadas y están marcados por esfuerzos continuos para abordar los riesgos asociados con el uso, producción y liberación de sustancias químicas en el medio ambiente. Algunos de los datos importantes:

Se dieron con los años y en base a las normas existentes en ese momento, la primera conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo 1972, esta conferencia condujo la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Esta creo el marco sobre cuestiones ambientales a nivel internacional.

Por lo anterior, se realizó con el tiempo el Convenio de Rotterdam (1998), este tratado internacional se centró en el manejo seguro del comercio internacional de productos químicos peligrosos, el objetivo era informar y obtener el consentimiento previo de los países importadores antes de que se realice el comercio de ciertos productos químicos peligrosos.

Con los años se empiezan a actualizar los convenios de acuerdo a las necesidades de cada país y su productividad, se da a mejorar el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (2001), este tenía la principal función de busca eliminar o restringir la producción y uso de contaminantes orgánicos persistentes (COP) que son sustancias químicas tóxicas que persisten en el medio ambiente y pueden acumularse en los organismos vivos. Tiempo después se da el Acuerdo de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo para Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos (2004), este acuerdo internacional busca promover la responsabilidad compartida y la cooperación en el manejo de plaguicidas y productos químicos peligrosos a nivel mundial.

De los más importantes se da el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) (2003), ya que este sistema, promovido por las Naciones Unidas, busca estandarizar la clasificación y etiquetado de productos químicos a nivel internacional para mejorar la comunicación de riesgos.

La primera edición del SGA, cuyo objetivo era servir como base inicial para la implementación global del sistema, se adoptó en diciembre de 2002 y se publicó en 2003. Desde entonces, el SGA se ha actualizado, revisado y mejorado cada dos años gracias a la experiencia en su implementación. ((OIT), 2002).

Existieron diferentes convenios y registros, entre ellos uno muy importante que es el Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas (REACH) de la Unión Europea (2007), ya que su función principal era tuvieran un sistema integral que abordaran el registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas y este ha tenido un impacto significativo en la gestión de productos químicos a nivel mundial.

Con base a todo lo anterior, se realiza el Convenio de Minamata sobre el Mercurio (2013), este convenio tiene como objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y compuestos de mercurio.

Estos son solo algunos ejemplos de los esfuerzos internacionales para abordar los problemas relacionados con las sustancias químicas. La cooperación global en este ámbito es esencial para abordar de manera efectiva los riesgos asociados con el uso de productos químicos a nivel mundial. (División de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas (ONU), 2012).

2.4 Antecedentes nacionales

En México, al igual que en muchos otros países, existen antecedentes y regulaciones relacionadas con el manejo de sustancias químicas. Algunos de los hitos y medidas más relevantes incluyen:

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), cuya ley es la principal normativa ambiental en México y establece las bases para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, esta contiene disposiciones específicas sobre el manejo de sustancias químicas peligrosas. En base a nuestro manual, esta ley es fundamental.

Por lo anterior, se emite la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010: Esta norma, emitida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Y con base a lo anterior, las diferentes normas de acuerdo al país, están tiene el nombre de Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, esta norma regula las condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados, donde pueden encontrarse sustancias químicas peligrosas.

Se tiene el Programa Nacional para la Prevención de Accidentes (Pronaprac), este programa tiene como objetivo prevenir accidentes industriales, incluyendo aquellos relacionados con el manejo de sustancias químicas. Es coordinado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Con los datos obtenidos se empiezan a implementar diferentes realizaciones de ayuda con esto se crea un Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (INEC): El INEC es un instrumento que recopila información sobre emisiones de contaminantes, incluyendo sustancias químicas, en México. Esta información es utilizada para la evaluación y gestión de la calidad del aire.

Por lo anterior, se crea con el paso de los años la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), esta secretaría juega un papel crucial en la regulación y supervisión del manejo de sustancias químicas en México. A través de la SEMARNAT se emiten autorizaciones y permisos para actividades que involucran el uso de productos químicos. (Mendoza Cantú & Rosa Ize Lema, 2017).

Se crea el Reglamento de Productos Químicos y Precursores Químicos, este reglamento establece las disposiciones para la regulación y control de la importación, exportación, producción, distribución, comercialización y uso de productos y precursores químicos en México. Puede contener restricciones y requisitos específicos para ciertas sustancias.

Estas son algunas de las medidas y regulaciones que México ha implementado para abordar el manejo de sustancias químicas. Es importante destacar que las regulaciones pueden evolucionar y actualizarse con el tiempo para abordar los desafíos emergentes relacionados con la gestión de productos químicos (Mendoza Cantú & Rosa Ize Lema, 2017).

Prohibición de sustancias químicas en México

Existen sustancias por las cuales aún no se inicia el proceso de eliminación porque no se ha realizado un diagnóstico de la situación en el país que permita definir las medidas adecuadas para la desaparición gradual del mercado. La autoridad ambiental en México, que es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), puede emitir listas de sustancias químicas que están prohibidas o restringidas en el país debido a sus efectos perjudiciales para la salud humana o el medio ambiente.

Es importante tener en cuenta que las regulaciones pueden cambiar con el tiempo a medida que se obtiene nueva información sobre los riesgos asociados con ciertas sustancias químicas. Las autoridades mexicanas, como la SEMARNAT y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), juegan un papel clave en la aplicación y actualización de estas regulaciones (Mendoza Cantú & Rosa Ize Lema, 2017).

2.5 Antecedentes de sustancias químicas en el estado de Quintana Roo

En este apartado se estudió el lugar donde está ubicado el taller de fibra de vidrio en Cancún Quintana Roo. Recordamos que Cancún es un estado mexicano situado en la península de Yucatán, a lo largo de la costa del Caribe mexicano. Es conocido por sus playas con arrecifes de coral, el Mar Caribe mexicano, las ruinas mayas y su extensa naturaleza.

Encontramos que “en los últimos diez años, 1260 toneladas de plaguicidas se han descargado al acuífero de la península de Yucatán: 700 toneladas de bloqueadores solares de manera directa y 600 toneladas como descarga indirecta. En total, 2 mil 560 toneladas de sustancias químicas contaminan los sistemas acuáticos de Yucatán y Quintana Roo” (Alvarado Flores, 2019).

Los plaguicidas son sustancias diseñadas para controlar y destruir grupos específicos de organismos considerados como plagas; químicos que se caracterizan por ser tóxicos con otros seres vivos. Las sustancias químicas, en última instancia, llegan a los ecosistemas de la península. A pesar del transcurso del tiempo, persiste la contaminación del agua, siendo esto resultado de la aglomeración turística que experimenta cada año la región del Caribe mexicano. Campeche es el estado más afectado por plaguicidas en México por uso de sustancias químicas; registra 19 sitios contaminados (Martínez Díaz, 2022).

El estado de Quintana Roo cuenta con una cobertura de aguas residuales del 68%. Queda hacer pruebas de toxicidad y realizar estudios importantes para revisar la magnitud de los sistemas acuáticos en el estado. (Alvarado Flores, 2019).

2.6 Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo

La seguridad y salud en el ámbito laboral se rige por varios preceptos establecidos en nuestra Constitución Política, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal del Trabajo, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como por las normas oficiales mexicanas correspondientes, entre otros marcos legales.

En este contexto, es crucial destacar las normativas específicas aplicables a la fabricación de fibra de vidrio, que constituye nuestra materia prima principal en el taller. Estas normas proporcionan directrices y estándares específicos para asegurar un entorno laboral seguro y saludable durante el proceso de producción de fibra de vidrio. Es imperativo que nuestro taller cumpla con estas disposiciones para garantizar la integridad y bienestar de los trabajadores, así

como el cumplimiento de las regulaciones vigentes en materia de seguridad industrial.

En este apartado tomaremos algunas normas que rigen el taller de fibra de vidrio (Secretaria de trabajo y previsión social, 2012).

NORMAS	NÚMERO DE LA NORMA	TÍTULO DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN
Normas de seguridad	NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios	Condiciones de seguridad-prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo
	NOM-005-STPS-1998	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas	Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo
	NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo
Normas de salud	NOM-010-STPS-2014	Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral	Establecer los procesos y medidas para prevenir riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.
Normas de organización	NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal	Establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual.
	NOM-018-STPS-2000	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas.	Identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas.
	NOM-028-STPS-2012	Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas	Sistema de administración para organizar la seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas

TABLA 2/ NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD – ELABORACIÓN PROPIA

Es imperativo cumplir de manera obligatoria con las normas mencionadas anteriormente, ya que su cumplimiento conlleva la implementación de medidas que, en última instancia, contribuyen significativamente a la reducción de accidentes, brindan una mayor protección personal a quienes trabajan en las instalaciones, mejoran el ambiente laboral y fomentan un mayor sentido de compromiso por parte del personal.

2.7 Seguridad e higiene

Seguridad

La seguridad se refiere al conjunto de medidas y precauciones destinadas a prevenir riesgos, accidentes o situaciones que puedan poner en peligro la integridad física, mental o el bienestar general de las personas. En el contexto laboral, la seguridad laboral se centra en la implementación de protocolos y prácticas para garantizar un entorno de trabajo libre de peligros y riesgos innecesarios. Esta definición busca proteger a los trabajadores, prevenir accidentes y promover un ambiente laboral seguro y saludable (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Departamento de Trabajo de los Estados Unidos., 2004).

La seguridad laboral comprende el conjunto de medidas y protocolos establecidos con el fin de evitar accidentes, salvaguardar la salud y asegurar la integridad física y mental de los trabajadores en el contexto laboral. A continuación, analizaremos algunas definiciones que ayudarán a comprender este tema.

Seguridad en el trabajo: Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección frente a los accidentes (Cortés Díaz, 2004).

Accidente de trabajo: Puede definirse como un suceso no deseado que ocasiona pérdidas a las personas. Es el resultado del contacto con una sustancia o fuente de energía (mecánica, eléctrica, química, ionizante, acústica, etc.) superior al límite del cuerpo o estructura con el que se realiza el contacto. (Rodellar Lisa, 2002).

Incidente de trabajo: Es todo suceso no deseado, o no intencionado, que bajo circunstancias muy poco diferentes podría ocasionar pérdidas para las personas, la propiedad o los procesos (Rodellar Lisa, 2002).

Enfermedad de trabajo: Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. (Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo, 2017).

La seguridad laboral se refiere al conjunto de medidas y protocolos implementados para prevenir accidentes, proteger la salud y garantizar la integridad física y mental de los trabajadores en el entorno laboral.

Higiene

Higiene: Conjunto de prácticas y hábitos de una persona para mantener su cuerpo limpio y saludable, esta práctica incluye cumplir ciertos hábitos tanto en la vida personal, familiar, en el trabajo, la escuela y la comunidad.

Los espacios públicos, lugares de trabajo y los sitios donde se desarrollan la mayor parte de las actividades deben reunir las condiciones mínimas de higiene ambiental para mejorar los niveles de salud, evitar contagios y proteger a las personas que pueden ser más vulnerables, y así, ganar en calidad de vida tanto a nivel personal como en la comunidad (Hablemos de salud, 2021).

Podemos decir que la seguridad e higiene laboral buscan crear un ambiente de trabajo seguro, saludable y productivo. Esto implica la implementación de

medidas preventivas, la promoción de buenas prácticas y el cumplimiento de normativas para salvaguardar la salud y el bienestar de quienes forman parte de la organización.

2.8 Manual de procedimiento

La importancia de tener un manual de sustancias químicas sirve para garantizar la seguridad de los trabajadores, así como para fomentar un trabajo digno dentro de la zona del trabajo.

La falta de conocimiento sobre la mayor parte de las sustancias químicas que se encuentran hoy en día en el mercado pone en duda el grado de protección que realmente se ha alcanzado para la población humana y el ambiente.

En este punto, se realiza la recolección de conceptos y definiciones básicas para tener una idea de que es un manual de procedimiento y su uso específico, con el fin de tener un panorama más amplio.

“Un Manual de procedimiento es un instrumento de apoyo administrativo, que agrupa procedimientos precisos con un objetivo común, que describe su secuencia lógica las distintas actividades de que se compone cada uno de los procedimientos que lo integran, señalando generalmente quien, cómo, dónde, cuándo y para qué han de realizarse” (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2004).

"Un manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o más de ellas. El manual incluye además los puestos o unidades administrativas que intervienen precisando su responsabilidad y participación". (Palma, 2010).

“Los manuales de procedimiento son la mejor herramienta, idónea para plasmar el proceso de actividades específicas dentro de una organización en las cuales se especifican políticas, aspectos legales, procedimientos, controles para realizar actividades de una manera eficaz y eficiente”. (Vivanco Vergara, 2017).

En conclusión, un Manual de Procedimientos se revela como un valioso recurso administrativo que concentra procedimientos específicos con un propósito común. Su estructura detalla la secuencia lógica de las diversas actividades que componen cada procedimiento, proporcionando respuestas a preguntas fundamentales como quién, cómo, dónde, cuándo y para qué se deben llevar a cabo dichas actividades (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2004). Este documento es esencial para cualquier unidad administrativa, ya que no solo describe las actividades a realizar, sino que también delinea los roles y responsabilidades de las diferentes unidades o puestos involucrados en el proceso (Palma, 2010). Además, los manuales de procedimiento se destacan como la herramienta óptima para plasmar procesos organizativos específicos, al proporcionar directrices claras sobre políticas, aspectos legales, procedimientos y controles necesarios para ejecutar actividades de manera eficaz y eficiente (Eugenia, 2017). En conjunto, estas definiciones resaltan la importancia y versatilidad de los manuales de procedimientos como guías esenciales para la gestión organizativa.

Con esto, podemos afirmar que un manual de procedimientos es un registro que detalla las tareas laborales que deben llevarse a cabo en secuencia para realizar una actividad o función específica. El propósito es establecer un método único para ejecutar la actividad, en conformidad con las normas y políticas de la empresa, con el fin de prevenir incidentes laborales.

2.9 Sustancia química

El conocimiento de la química es esencial para nuestra vida, con el paso de los años la química ha cobrado importancia reciente en las empresas ya que se tiene un concepto base de la manipulación de las sustancias químicas dentro de un ambiente laboral.

Los elementos químicos forman una función importante en la vida de los seres humanos, la mayoría de las sustancias que nos rodean son elementos o compuestos. “La falta de conocimiento sobre la mayor parte de las sustancias químicas que se encuentran hoy en día en el mercado pone en duda el grado de protección que realmente se ha alcanzado para la población humana y para el ambiente. Existe información muy limitada sobre los volúmenes liberados al ambiente, exposiciones preocupantes y propiedades tóxicas de un número realmente pequeño de los millones de sustancias químicas utilizadas y vendidas en la actualidad. Esto permite concluir que muchas sustancias potencialmente peligrosas no están siendo evaluadas ni manejadas adecuadamente debido a que la información necesaria para determinar si representan un potencial riesgo tóxico aún no existe o no está disponible”. (OECD Environment, 2001).

¿Qué es una sustancia?

Sustancia química peligrosa: son aquellos con características físicas, químicas o biológicas intrínsecas que han sido clasificados como peligrosos para la salud de los trabajadores por su irritabilidad, toxicidad, inflamabilidad, explosividad, corrosividad, reactividad o acción biológica (Secretaría de trabajo y previsión social, 2012).

Se entiende por sustancia o especie químicas a un tipo de materia que es químicamente homogénea y definida, o sea, que posee una composición química fija.

Sustancias simples. Están compuestas por un número determinado de moléculas de un mismo elemento químico.

Sustancias compuestas. Se componen de dos o más elementos químicos, que forman una estructura estable y fija. Usualmente se los conoce como "compuestos químicos". (Ondarse Álvarez, 2021).

En conclusión, una sustancia química peligrosa se caracteriza por tener propiedades físicas, químicas o biológicas intrínsecas que han sido clasificadas como riesgosas para la salud de los trabajadores, ya sea debido a su irritabilidad, toxicidad, inflamabilidad, explosividad, corrosividad, reactividad o acción biológica, según la definición proporcionada por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social en 2012. Estas sustancias pueden ser tanto sustancias simples, compuestas por un número determinado de moléculas de un mismo elemento químico, como sustancias compuestas, que consisten en la combinación de dos o más elementos químicos para formar una estructura estable y fija, comúnmente conocida como "compuestos químicos", según la explicación de Ondarse Álvarez en 2021.

Sin embargo, estas sustancias pueden traer consigo también riesgos para la salud humana y el medio ambiente, muchas veces debido a su inadecuado manejo. Pueden alterar la productividad de los suelos, deteriorar la calidad de las fuentes de abastecimiento de agua y afectar la reproducción y el desarrollo de especies acuáticas y terrestres, además de que su manejo inapropiado puede ocasionar accidentes graves como explosiones, derrames e incendios.

En México, el Instituto Nacional de Ecología de la Semarnat ha desarrollado el Inventario Nacional de Sustancias Químicas (INSQ) como una herramienta de información. Este inventario se construyó inicialmente utilizando fuentes secundarias, como la Cédula de Operación Anual, pedimentos aduanales y datos de la Asociación Nacional de la Industria Química. Actualmente, el INSQ contiene información sobre 5,816 sustancias químicas identificadas en el

comercio nacional, incluyendo datos sobre su identidad química, volúmenes de producción e importación, y datos eco toxicológicos. Sin embargo, dado que se basa en fuentes existentes y no en un registro obligatorio, se estima que el INSQ abarca aproximadamente un tercio de todas las sustancias comercializadas en el país, lo que sugiere que no refleja el universo completo de estas sustancias (Instituto Nacional de Ecología, Semarnat., Instituto Nacional de Ecología, Semarnat., 2012).

Las sustancias químicas son fundamentales para la vida y para numerosos procesos industriales y se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde productos farmacéuticos y alimentos hasta materiales de construcción y productos químicos industriales.

2.10 Contaminantes químicos

Es de suma importancia conocer cuáles son los contaminantes químicos, Los contaminantes químicos son sustancias químicas presentes en el medio ambiente que pueden tener efectos adversos en la salud humana, los ecosistemas y otros organismos. plaguicidas”. (WHO, 2008)

“Agente químico es todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no”. (Gonzalez Bueno, 2014).

Los contaminantes químicos “son sustancias orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas que, durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento, uso y desecho, pueden ingresar al organismo en forma de líquido, sólido, aerosol, gas o vapor, y producir efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes, cancerígenos, mutagénicos, teratogénicos, narcóticos, alérgicos o

sistémicos, que pueden alterar la salud de las personas expuestas. (Mancera Ruiz, Mancera Fernandez , Mancera Ruiz, & Mancera Ruiz , 2012).

Los contaminantes químicos pueden venir de diversas fuentes como por ejemplo metales pesados, como el plomo, mercurio. Compuestos orgánicos persistentes, hidrocarburos, gases contaminantes atmosféricos, pesticidas y herbicidas, productos químicos industriales, etc.

La presencia de estos contaminantes químicos en el medio ambiente puede tener efectos perjudiciales en la salud humana, causar daños a la biodiversidad, contaminar recursos hídricos y afectar la calidad del aire.

“En 2004, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que el 8.3 % (4.9 millones) de todas las muertes a nivel global fueron causadas por exposición al humo de la quema de combustibles sólidos en interiores, a contaminantes del aire, al humo de cigarro y a exposiciones ocupacionales e intoxicaciones agudas por sustancias específicas” (Mendoza Cantú & Rosa Ize Lema, 2017).

2.11 Riesgo toxico

“El riesgo tóxico es la probabilidad de que se presenten efectos nocivos en el ambiente o en la salud de los humanos al entrar en contacto (exposición) con sustancias químicas que tienen propiedades tóxicas (peligro)” (Ize Lema, Zuk , & Rojas Bracho , 2010).

Una intoxicación es el compuesto de una composición química, que permita la absorción excesiva en el cuerpo. En los lugares de trabajo donde persisten sustancias químicas se debe tener medidas suficientes para evitar la absorción para los trabajadores.

Es difícil aceptar cierto número de muertes cada año a causa de su trabajo, las empresas no proporcionan la seguridad necesaria.

La idea principal es fomentar una cultura de seguridad e higiene dentro de la empresa, esto con el fin de reducir el número de accidentes, enfermedades y fallecimientos en el ámbito laboral y así con ayuda de las normas (NOM) mejorar las condiciones de trabajo y el medio ambiente.

El número de registro (CAS) vincula los datos científicos de una sustancia, el informe dice que el número CAS es “un identificador único e inequívoco para una sustancia específica que permite una comunicación clara y, con la ayuda de los científicos de CAS, vincula todos los datos e investigaciones disponibles sobre esa sustancia. Las agencias gubernamentales dependen de los números de registro CAS para la identificación de sustancias en aplicaciones regulatorias porque son únicos, fáciles de validar y reconocidos internacionalmente”. (CAS, s.f.)

2.12 Fibra de vidrio

¿Qué es la fibra de vidrio? Es un conjunto de ciertos hilos de vidrio muy diminutos, mismos que al entrelazarse van generando una malla, un patrón o una trama. Estos hilos de vidrio se obtienen a través del paso (que se realiza industrialmente) de un vidrio líquido a través de una pieza o elemento extremadamente resistente conocido como “espinerette”, el cual cuenta con orificios muy pequeños.

A lo anterior le continúa el enfriado, permitiendo solidificar el entelado, generando de esta forma un material flexible. Este producto se usa para poder llevar a cabo un adecuado entretejido, una tela o malla. Se trata del resultado del enlace de refuerzos de vidrio con alguna resina que lo polimerice, la cual puede ser: poliéster, viniléster, epóxica o fenólica. La resina, tiene una estructura líquida en un inicio, y posteriormente, tras solidificarse mantendrá la forma deseada, o aquella que se había adquirida antes de utilizar el molde.

Se necesita de una resina para que esta pueda solidificarse en un periodo de tiempo fijo, es necesario incrementar la velocidad de la reacción química, esto con la ayuda de un catalizador.

En la actualidad se utiliza en infinidad de aplicaciones industriales, se encuentra a la venta como mallas mosqueteras de fibra de vidrio, rollo de fibra de vidrio, tejido industrial, etc. Así como en diferentes procesos.

Propiedades de la fibra de vidrio

- Es un material muy liviano.
- Adquiere una gran resistencia mecánica y estabilidad dimensional.
- Es un buen aislante térmico y eléctrico.
- Es un material que no se corroe y es impermeable.
- Es uno de los materiales más económicos del mercado.
- Adquiere una larga vida útil y un bajo mantenimiento.

2.13 Características de la fibra de vidrio

La dureza del vidrio podrá ser maleable sólo cuando llega a su estado de fundición. La temperatura perfecta para fundir el vidrio es a los 1250°C.

Componentes

Vidrio con alguna resina que lo polimerice, la cual puede ser: poliéster, vinilester, epoxica o fenólica (Plaremesa, 2023).

2.14 Pictogramas de seguridad

Este sistema tiene como objetivo categorizar las sustancias según sus riesgos para la salud humana, aspectos físicos y el impacto en el medio ambiente.

Se tienen 4 elementos de comunicación de peligros

1. Clases y categorías de peligros
2. Pictogramas
3. Palabras de advertencia
4. Indicaciones de peligro y consejos de prudencia

Pictogramas de peligro y ejemplos sobre sus correspondientes clases de peligro.



ILUSTRACIÓN 1/ PICTOGRAMAS DE SEGURIDAD, (CODITEC, 2022)

2.15 Hoja de seguridad

Las hojas de seguridad es un documento informativo que proporciona detalles clave sobre las propiedades físicas, químicas y de seguridad en un producto químico.

Dentro del Sistema Global Armonizado se establecen dieciséis datos que deben contener las hojas de seguridad:

Datos que debe contener una hoja de seguridad	
1	Identificación del producto
2	Identificación del peligro
3	Composición/ información sobre los componentes
4	Primeros auxilios
5	Medidas de lucha contra incendios
6	Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental
7	Manipulación y almacenamiento
8	Controles de exposición/ protección personal
9	Propiedades físicas y químicas
10	Estabilidad y reactividad
11	Información toxicológica
12	Información ecotoxicología
13	Información relativa a la eliminación de los productos
14	Información relativa al transporte
15	Información sobre la reglamentación
16	Otras informaciones

TABLA 3/ DATOS QUE DEBE CONTENER UNA HOJA DE SEGURIDAD. ELABORACIÓN PROPIA

Ejemplo de hoja de seguridad

En esta sección, se han creado tablas especializadas con el propósito de estandarizar el formato de todas las hojas de seguridad. Estas tablas contienen información detallada sobre cada producto químico empleado en el taller, con el objetivo de proporcionar a los trabajadores un conocimiento exhaustivo y consistente.

El diseño uniforme de estas tablas facilita la rápida consulta y comprensión de datos esenciales, tales como propiedades físicas y químicas, riesgos para la salud, medidas de precaución, procedimientos de emergencia y cualquier otra información relevante. La coherencia en el formato permite a los trabajadores acceder de manera eficiente a la información crucial relacionada con los productos químicos utilizados en su entorno laboral.

Este enfoque sistemático no solo fomenta la seguridad, sino que también contribuye a una gestión de riesgos eficaz, asegurando que todos los usuarios estén debidamente informados y preparados para abordar cualquier situación potencialmente peligrosa de manera apropiada.

HOJA DE SEGURIDAD

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA

CAS: 65997-17-3

NOMBRE COMERCIAL: FIBRA DE VIDRIO

SUSTANCIA NO PELIGROSA

IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO:



RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSIÓN

MEDIO DE EXTINCIÓN:

CO2

Polvo químico seco

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

Estado:	Solido
Color:	No determinado
Olor:	No determinado
Solubilidad en agua:	No determinado
Temperatura de evaporación:	No determinado
Temperatura de inflamación:	No determinado

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Equipo de protección personal: casco, guantes, ropa antiestática (de preferencia algodón), lentes, mascarilla apropiada para vapores orgánicos (doble filtro de carbón activado), zapato de seguridad.

Utilizar ropa protectora adecuada, guantes y protección ojo/cara.

Usar equipo autónomo de respiración y ropa de protección química.

Protección respiratoria: Usar el respirador apropiado cuando la ventilación sea inadecuada. En caso de formación de vapores/aerosoles: Equipo de protección respiratoria, cartuchos para gases orgánicos y vapores.

Protección para las manos: Reemplazar los guantes ante cualquier indicio de deterioro. Para periodos de exposición prolongados al producto para usuarios profesionales/industriales se hace recomendable la utilización de guantes CE III, de acuerdo con las normas EN 420 y EN 374

Protección para los ojos: Gafas protectoras resistentes deben ser usados.

Medidas de Higiene: No fumar, comer o tomar mientras se usa este producto. Lavarse las manos antes de las pausas y al final del trabajo por turnos o usar el baño.


Ropa protectora:	
	
RIESGOS PARA LA SALUD	
<p>En caso de exposición repetitiva, prolongada o a concentraciones superiores a las establecidas por los límites de exposición profesionales, pueden producirse efectos adversos para la salud en función de la vía de exposición:</p>	
<p>Por exposición aguda: Irritación en los ojos, nariz, faringe y vías respiratorias.</p>	<p>INGESTIÓN Es improbable la ingestión de fibra de vidrio. Si es así, mantener a la persona en observación durante varios días para controlar la posible aparición de un trastorno gastrointestinal.</p>
	<p>INHALACIÓN Salir a un lugar ventilado, beber agua para limpiarse la garganta y sonarse la nariz para evacuar las fibras. Si la irritación persiste busque atención médica, teniendo la etiqueta del producto siempre que sea posible.</p>
	<p>PIEL (CONTACTO CON OJOS Y ABSORCIÓN) Si se produce irritación por contacto, lavar con jabón y abundante agua. Evite usar agua caliente para no provocar la apertura de los poros permitiendo la penetración de las fibras de vidrio. Enjuagar la piel. No utilice aire comprimido para limpiar la ropa o la piel, sino que también conducirá a una mayor penetración de la fibra y evitar friccionar o refregar la zona afectada de la piel. Si hay penetración de la fibra de vidrio use una toalla sobre la zona afectada para ayudar a su eliminación, no frotar la zona afectada ya que se podrían empujar las fibras al interior de la piel. Si la irritación persiste busque atención médica</p>
	<p>Ojos Lavar los ojos inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos, Manteniendo los párpados abiertos. Es preferible utilizar un lavajos. Si la irritación persiste, llamar a un médico (oftalmólogo).</p>
<p>Por exposición crónica</p>	<p>Irritación de las vías respiratorias; posibilidad de hipersensibilidad.</p>
<p>Otros riesgos:</p>	<p>La combinación de este producto puede provocar irritación en ojos y vías respiratorias.</p>
INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME	
<p>Eliminar fuentes de ignición Notificar al depto. de bomberos <u>NO tirar los productos al desagüe.</u></p>	

TABLA 4/ HOJA DE SEGURIDAD - ELABORACIÓN PROPIA.

2.16 Frases de riesgo (R) y consejos de prudencia (S)

Las frases de riesgo (R) y los consejos de prudencia (S) son parte de las etiquetas de peligro utilizadas en los productos químicos para comunicar información sobre los riesgos asociados con su uso. A continuación, algunos ejemplos de frases de riesgo y consejos de prudencia:

Frases R - Naturaleza de los riesgos específicos atribuidos a las sustancias y preparados peligrosos

R1	Explosivo en estado seco.
R2	Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
R3	Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
R4	Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
R5	Peligro de explosión en caso de calentamiento.
R6	Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.

TABLA 5/ FRASES R - ELABORACIÓN PROPIA

Frases S - Consejos de prudencia relativos a las sustancias y preparados peligrosos

S1	Consérvese bajo llave.
S2	Manténgase fuera del alcance de los niños.
S3	Consérvese en lugar fresco.
S4	Manténgase lejos de locales habitados.
S5	Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).
S6	Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante).

TABLA 6/ FRASES S - ELABORACIÓN PROPIA

2.17 Causas del riesgo por contaminantes químicos

La OMS define la salud humana como el perfecto estado de equilibrio y bienestar físico, psíquico y social. La presencia de contaminantes en un entorno laboral se conoce como Riesgo higiénico.

El riesgo higiénico puede definirse como la probabilidad de sufrir alteraciones en la salud por la acción de los contaminantes, también llamado factores de riesgo.

Se clasifican en 5 etapas que integran los factores de riesgo:

1. Naturaleza del contaminante
2. Vías de entrada en el organismo
3. Tiempo de exposición
4. Condiciones de trabajo
5. Susceptibilidad individual

Los contaminantes químicos se dividen en tres categorías: químicos, físicos y biológicos. El riesgo asociado con contaminantes químicos puede tener diversas causas, y la exposición a estos contaminantes puede ocurrir en entornos laborales, en la comunidad o a través de productos de consumo. Las principales causas del riesgo químico son las siguientes:

1. No seguir normas y procedimientos seguros en actividades que impliquen el uso o transporte de sustancias químicas
2. Clasificación inadecuada de los productos químicos.
3. Almacenamiento inapropiado de las sustancias químicas
4. Manipulación de sustancias químicas sin el uso de un sistema de extracción acorde con las sustancias utilizadas.
5. Recipientes inadecuados o deteriorados donde se almacenan los productos químicos.
6. Mezclas peligrosas entre sustancias
7. Envases abiertos.
8. Estanterías no diseñadas para los productos químicos

(Superintendencia de riesgos de trabajo, 2016)

Etapas de los factores de riesgo

1.- Naturaleza del contaminante

- **Irritantes:** inflamación en la región anatómica con la que entran en contacto
- **Asfixiantes:** impide el paso del oxígeno a los tejidos
- **Narcóticos:** depresores del sistema nervioso central
- **Tóxicos sistémicos:** se distribuyen por el organismo produciendo efectos agresivos en uno o más tejidos u órganos.
- **Alergenos:** reacciones antígeno- anticuerpo descontrolada
- **Carcinógenos:** inducen proliferación celular desordenada.
- **Teratógenos:** provocan malformaciones congénitas
- **Mutágenos:** actual sobre el material genético, provocando alteraciones hereditarias.

2.- Vías de entrada en el organismo

- **Vía inhalatoria:** es la vía de entrada más rápida e importante. Los gases, humos, vapores y material sólido pueden ingresar al organismo.
- **Vía dérmica:** comprende toda la superficie exterior que envuelve el cuerpo humano, esta penetración puede ser directa o bien transportada por otra sustancia.
- **Vía ocular:** es una vía poco usual, esta se efectúa a través de la mucosa conjuntiva del ojo, pudiendo generar daños locales severos.
- **Vía digestiva:** las sustancias pueden ingresar al momento de comer, fumar o beber en una zona contaminada
- **Vía parental:** es la penetración directa a través de la piel, una herida abierta o un pinchazo, es la vía de entrada más grave para ciertas sustancias químicas.

3.- Tiempo de exposición

La cantidad de producto absorbido por el organismo se denomina dosis. Dentro de la zona de trabajo se denomina dosis vía inhalatoria. Esta es la combinación de la concentración del contaminante por el tiempo de exposición. Por otra parte, se debe considerar las posibles exposiciones de riesgo para los trabajadores.

4.- Condiciones de trabajo

Son aquellas que están vinculadas al entorno laboral y requieren a las características de trabajo con relación a la seguridad y salud del trabajador. Como parte fundamental son las instalaciones, los productos, equipos, etc. Con base a esto, se requiere estar en constantes modificaciones para eliminar y/o corregir los riesgos de trabajo.

Una de las causas que contribuyen a un agravamiento por sustancias químicas son:

- Falta de protocolos para controlar fugas o derrames.
- Falta de capacitación y entrenamiento de primeros auxilios.
- Ausencia de duchas o emergencia y lava ojos de emergencia.

5.- Susceptibilidad individual

En base a este término, referimos las sustancias químicas con diferencias en cada organismo del ser humano: ya que en cada persona actúan diferente. Existen diferencias en el tema del desarrollo de una enfermedad inducida por productos químicos en el ambiente laboral, en base a esto, depende de cada trabajador por cuestiones de salud y tiempo de exposición de las mismas, las respuestas pueden variar de un trabajador a otro.

(Superintendencia de riesgos de trabajo, 2016)

2.18 Alcance de la exposición química

Las exposiciones químicas en el lugar de trabajo son un problema grave, más de 13 millones de trabajadores en el país enfrentan una posible exposición a sustancias químicas a través de la piel.

Las exposiciones químicas son la causa principal de los trastornos de la piel relacionados con el trabajo. Estas exposiciones son un hecho que ocurre a diario en muchos trabajadores por la falta de información dentro de un trabajo.

La piel es la capa protectora de nuestro cuerpo, esta es el primer contacto de ingreso al cuerpo de sustancias nocivas como lo son las sustancias químicas.

Efectos adversos en la salud por la exposición de la piel a sustancias químicas

Las exposiciones químicas en la piel pueden ocasionar daños en la salud temporales o permanentes. Estos efectos en la salud pueden ocurrir en el punto de contacto con la sustancia química, o dicha sustancia puede ingresar al cuerpo a través de la piel abierta (como por una herida) o traspasándola. Luego la sustancia química puede viajar por el torrente sanguíneo y causar o contribuir a un problema de salud en alguna otra parte del cuerpo.

2.19 Enfermedades producidas por sustancias químicas

Dentro del taller se manejan químicos que son combinados para la realización de los moldes de fibra de vidrio, estos como los catalizadores, Gelcoat, entre otros. La exposición a sustancias químicas puede estar relacionada con diversas enfermedades y condiciones de salud. Aquí hay algunas enfermedades y problemas de salud que pueden estar vinculados a la exposición a contaminantes químicos:

Intoxicación por plomo:

- Causa daño al sistema nervioso central y periférico, afectando especialmente a niños pequeños.
- Síntomas: Dificultades de aprendizaje, irritabilidad, daño renal, anemia, entre otros.

Intoxicación por mercurio:

- Puede ocurrir por exposición al mercurio elemental o a compuestos de mercurio.
- Síntomas: Daño neurológico, problemas gastrointestinales, problemas renales.

Enfermedad pulmonar por inhalación de polvo de sílice:

- Ocurre en trabajadores expuestos a polvo de sílice en la construcción, minería, etc.
- Síntomas: Tos, dificultad para respirar, fibrosis pulmonar.

Enfermedades relacionadas con pesticidas:

- Exposición a pesticidas agrícolas puede estar vinculada a enfermedades neurológicas, respiratorias y dermatológicas.
- Síntomas: Mareos, náuseas, problemas respiratorios, erupciones cutáneas.

Envenenamiento por monóxido de carbono:

- Proviene de la inhalación de gases de combustión incompleta (por ejemplo, de estufas, calentadores).
- Síntomas: Dolor de cabeza, náuseas, confusión, incluso puede ser fatal.

Productos relacionados con sustancias químicas carcinógenas:

- Exposición a sustancias como asbestos, benceno, amianto, entre otros, puede aumentar el riesgo de desarrollar cáncer.
- Síntomas: Varían según el tipo de cáncer.

Dermatitis de contacto:

- Reacción inflamatoria de la piel causada por sustancias irritantes o alergénicas.
- Síntomas: Enrojecimiento, picazón, hinchazón.

Fibras vítreas sintéticas:

- Reacción: Pueden producir irritación de los ojos y la piel conocida como “comezón de lana de vidrio.” También pueden irritar las vías respiratorias superiores (la nariz y la garganta) y partes del pulmón, produciendo dolor de garganta, congestión nasal y tos.
- Síntomas: Enrojecimiento, picazón, hinchazón.

CAPITULO 3 MARCO CONTEXTUAL

3.1 Organización general

Nos centramos en una empresa turística con sede en Cancún, especializada en el sector turístico. Esta organización cuenta con un taller especializado en la producción de carros “Anfibios”, que son vehículos todo terreno, utilizados para la movilidad tanto del personal como para los turistas siendo actividades recreativas dentro de la empresa. Dentro de este taller, se lleva a cabo la fabricación de todas las piezas para crear el vehículo, incluyendo la creación de moldes, piezas de diseño y la reparación de estos.

La fibra de vidrio es un material versátil y resistente, y en esta empresa se ha perfeccionado la técnica de su manipulación para crear moldes que no solo son duraderos, sino también ligeros y adaptables a una amplia gama de formas y tamaños.

El personal que forma parte de este taller tiene que estar altamente capacitado y comprometido con su trabajo de manera colaborativa y en equipo, con el objetivo de comprender las necesidades específicas y ofrecer soluciones personalizadas que impulsen el éxito de la empresa. La habilidad y dedicación del equipo son fundamentales para garantizar la eficiencia en la producción y la calidad de los productos finales.

En un entorno donde la innovación y la excelencia son prioritarias, el taller de fibra de vidrio se posiciona como un pilar fundamental para el éxito operativo de la empresa turística en Cancún ya que esta contribuye de manera significativa al desarrollo y crecimiento continuo de la misma.

3.2 Descripción del Proceso de Producción de Moldes de Fibra de Vidrio

En esta sección, se detallan cada una de las fases del proceso de producción de moldes de fibra de vidrio. Estos pasos han sido estructurados como instructivos de trabajo con el objetivo de controlar y organizar las tareas dentro del taller, asignar eficientemente el trabajo a los empleados y mejorar la productividad y eficiencia del proceso.

1. Preparación del Molde

Revisión del Diseño: Verificar las especificaciones del diseño y los planos del modelo a realizar.

Limpieza del Modelo: Asegurarse de que el modelo esté limpio y libre de polvo o grasa.

Aplicación de Desmoldante: Cubrir el modelo con desmoldante para facilitar la separación del molde.

2. Preparación de los Materiales

Corte de la Fibra de Vidrio: Cortar la fibra de vidrio en piezas adecuadas según el tamaño del molde.

Mezcla de la Resina: Preparar la resina de poliéster o epoxi según las proporciones especificadas.

3. Laminado del Molde

Aplicación de la Primera Capa: Aplicar una capa de gel coat sobre el modelo para obtener una superficie lisa.

Colocación de la Fibra de Vidrio: Colocar la primera capa de fibra de vidrio sobre el gelcoat aún húmedo.

Impregnación con Resina: Impregnar la fibra de vidrio con la resina preparada, asegurándose de eliminar las burbujas de aire.

Aplicación de Capas Adicionales: Repetir el proceso de colocación de fibra de vidrio e impregnación hasta alcanzar el grosor deseado.

4. Curado del Molde

Tiempo de Curado: Dejar que el molde cure el tiempo necesario según las especificaciones de la resina utilizada.

Revisión de Curado: Verificar que el molde esté completamente curado antes de proceder al desmolde.

5. Desmolde

Separación del Molde: Separar cuidadosamente el molde del modelo maestro utilizando herramientas adecuadas.

Limpieza del Molde: Limpiar cualquier residuo de desmoldante o resina del interior del molde.

6. Acabado del Molde

Inspección del Molde: Revisar el molde en busca de imperfecciones o defectos.

Reparación de Defectos: Reparar cualquier defecto encontrado, utilizando masilla de fibra de vidrio si es necesario.

Pulido del Molde: Pulir el interior del molde para obtener una superficie lisa y uniforme.

Aplicación de Desmoldante: Aplicar desmoldante en el interior del molde para futuras producciones.

7. Documentación y Control de Calidad

Registro de Proceso: Documentar cada etapa del proceso, incluyendo materiales utilizados y tiempos de curado.

Control de Calidad: Realizar una inspección final para asegurar que el molde cumple con las especificaciones del diseño.

3.3 Instructivos de trabajo

Dentro del taller se realizaron instructivos de trabajo para los trabajadores dentro del taller de fibra de vidrio.

Objetivos del Instructivo de Trabajo

Control de Tareas: Asegurar que todas las tareas se realicen de manera sistemática y coherente.

Asignación de Trabajo: Optimizar la asignación de tareas a los trabajadores para mejorar la eficiencia.

Mejora de Eficiencia: Identificar áreas de mejora en el proceso de producción para aumentar la productividad y reducir los errores.

Estos instructivos de trabajo proporcionan una guía detallada para cada fase del proceso de producción de moldes de fibra de vidrio, asegurando un control adecuado y la mejora continua en el taller.

Realización de parrilla para anfibio

Fibra de vidrio

Taller de Mantenimiento para fibra de vidrio en Taller de Vehículos Terrestres



1. Se tiene molde rojo y se coloca cera desmoldante (cera de oporto new 400).



2. Ocupamos 1 litro de gel coat negro.



3. Agregamos 10mm de catalizar (Butanox m-50). Al litro de gel coat negro.



4. Se coloca el gel coat negro catalizado. Esto es el acabado final de la parrilla.



5.- Ocupamos fibra de vidrio para darle resistencia a la parrilla.



6. Se corta en partes para colocar fibra.

Realización de parrilla para anfibio

Fibra de vidrio

Taller de Mantenimiento para fibra de vidrio en Taller de Vehículos Terrestres



7. Ocupamos 1 litro de resina tixotrópica preacelerada y se le agregan 10 mil. De catalizador (Butanox – 50) para colocar la fibra.



8.- Colocamos 1 capa de resina tixotrópica preacelerada, después empezamos a colocar la fibra de vidrio.



9. Se colocan las 3 capas con el catalizador y la resina tixotrópica preacelerada.



10. Se deja secar por 1 hora.



11. Se desmonta el molde con fuerza de las manos.



12. Utilizamos la cortadora para eliminar residuos.

Realización de parrilla para anfibio

Fibra de vidrio

Taller de Mantenimiento para fibra de vidrio en Taller de Vehículos Terrestres



13. Se agrega pasta para corregir desgaste del molde.



14. Se procede a lijar y limpiamos con tinner.



15. Pintamos con aerosol negro.



16. Colocamos parrilla nueva y remachamos parrilla.



17. Parrilla terminada.

Realización de baúl anfibio

Fibra de vidrio

Taller de Mantenimiento para fibra de vidrio en Taller de Vehículos Terrestres



1.- Teniendo el molde de la figura, se engrasa el molde con cera desmoldante (cera de oporto new 400).



2. Luego se coloca Gelcoat gris.



3. Ocuparemos por cada litro de resina tixotrópica preacelerada, 10 mil. De catalizador (Butanox - 50) para colocar la fibra.



3. Empezamos colocando una capa de resina tixotrópica preacelerada en el molde.



4. Agregamos fibra de vidrio con resina tixotrópica preacelerada en el molde.

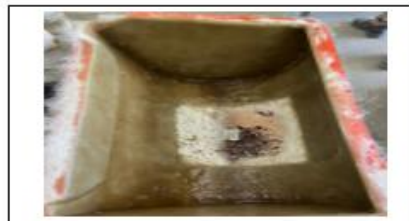


5. En este proceso, se colocan capas de fibra de vidrio con resina tixotrópica preacelerada.

Realización de baúl anfibio

Fibra de vidrio

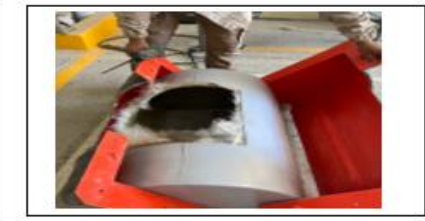
Taller de Mantenimiento para fibra de vidrio en Taller de Vehículos Terrestres



6. Se repite el proceso hasta completar las 3 capas de fibra de vidrio. Dejamos secar por 2 horas.



7. Con ayuda de un martillo, se retira el baúl del molde.



8. Se retira el molde.



9. Con la lijadora cortamos las orillas del baúl, se coloca pasta para eliminar residuos del molde.



11. Se procede a lijar.



12. Pintamos con pintura gris, será la base de la pintura.

Realización de baúl anfibio

Fibra de vidrio

Taller de Mantenimiento para fibra de vidrio en Taller de Vehículos Terrestres



13. Procedemos a pintar el anfibio con pintura verde sushi.



14. Baúl terminado.

ILUSTRACIÓN 3/ BAÚL - ELABORACIÓN PROPIA

Cambio de barras laterales

Fibra de vidrio

Taller de Mantenimiento para fibra de vidrio en Taller de Vehículos Terrestres



1. Cambio de barras laterales



2. Se desmontan las barras laterales y se limpia la zona de trabajo.



3. Con ayuda de una se hacen los agujeros para las barras.



4. Colocamos con remaches las barras laterales.



5. Colocación de barras terminadas.

ILUSTRACIÓN 4/ BARRAS LATERALES - ELABORACIÓN PROPIA

Pintura general de anfibio

Fibra de vidrio

Taller de Mantenimiento para fibra de vidrio en Taller de Vehículos Terrestres



1. Pintura general para anfibio



2. Se lija todo el anfibio con liga 80, para dejar limpia la superficie. Después se limpia con thinner todas las superficies.



3. Se pintan las piezas del anfibio con pintura esmalte acrílico modificado ALK200R (verde sushi).



4. Pintamos el piso con aerosol negro y dejamos secar.



5. Pintamos el roll bar con pintura esmalte acrílico modificado ALK200R gris



6. Pintamos el piso con pintura esmalte acrílico modificado ALK200R gris

Pintura general de anfibio

Fibra de vidrio

Taller de Mantenimiento para fibra de vidrio en Taller de Vehículos Terrestres



7. Colocamos barras laterales con remachadora



8. Anfibio terminado.

ILUSTRACIÓN 5/ PINTURA GENERAL - ELABORACIÓN PROPIA

Cambio de salpicadera delantera
Fibra de vidrio
Taller de Mantenimiento para fibra de vidrio en Taller de Vehiculos Terrestres



1. Cambio de salpicadera delantera (salpicadera rota).



2. Retiramos los tornillos que lleva en la parte interna para poder retirar la salpicadera delantera.



3. Quitamos la llanta, después desmontamos la salpicadera.



4. Colocamos salpicadera nueva, colocamos tornillos en la parte interna.



5. Colocamos llanta. Anfibio terminado.

ILUSTRACIÓN 6/ SALPICADERA - ELABORACIÓN PROPIA

3.4 Equipo de protección personal (EPP)

En el taller, se implementan medidas de protección destinadas a resguardar la seguridad y salud de los trabajadores. Este conjunto de medidas, conocido como Equipo de Protección Personal (EPP), está específicamente diseñado para ser utilizado por cada individuo, con el propósito de mitigar los riesgos en la realización de sus labores.

El EPP abarca una diversidad de elementos, siendo imperativo contar con equipamiento especializado tanto para la manipulación de fibra de vidrio como para el manejo de productos químicos dentro del taller. Estas precauciones son esenciales para garantizar un entorno de trabajo seguro y para salvaguardar la integridad de los trabajadores frente a los posibles peligros asociados con estos materiales.

1. Gafas de seguridad: Proporcionan protección ocular contra partículas, salpicaduras químicas, radiación, entre otros.
2. Equipo de Protección Individual (EPI):
3. Máscaras respiratorias con filtros adecuados para partículas y vapores químicos.
4. Guantes de protección: Uso obligatorio de guantes resistentes a productos químicos.
5. Calzado de seguridad: Botas o zapatos diseñados para proteger los pies contra caídas de objetos, aplastamientos, productos químicos, entre otros.
6. Protectores auditivos: Orejeras o tapones para los oídos que reducen la exposición al ruido.
7. Ropa de trabajo resistente a productos químicos.

3.5 Identificación de las condiciones de trabajo actuales dentro del taller de fibra de vidrio

Se presentan imágenes que evidencian la ausencia de equipo de protección personal entre los trabajadores.

Algunos trabajadores argumentan que la falta de recursos impide la adquisición del EPP, mientras que, en otros casos, los trabajadores se resisten a no utilizarlo debido a condiciones ambientales como el calor excesivo, la incomodidad, rigidez del uniforme y la sensación de obstrucción que puede generar.

En este apartado tomaremos puntos de vista dentro del taller visualizando la ausencia del equipo de protección personal. En las siguientes imágenes podemos apreciar el trabajo diario de los trabajadores.

IDENTIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO ACTUALES DENTRO DEL TALLER DE FIBRA DE VIDRIO



- El trabajador manipula el catalizador (Butanox) sin la protección adecuada de guantes.
- Para evitar posibles quemaduras, el trabajador improvisa usando trapos con cinta adhesiva para manejar el recipiente. (actividad mal empleada).



- Utiliza Gel coat negro para proceder a la realización de moldes de fibra de vidrio.
- El trabajador carece de guantes de seguridad.
- Se muestra el taller sucio, con latas de pintura abiertas, con derrames de pintura, caducadas, etc.



- El trabajador no utiliza guantes para manipular la resina tixotrópica preacelerada.
- El trabajador sostiene un recipiente de plástico con resina tixotrópica preacelerada con una mano, con la otra mano aplica la fibra al molde sin protección alguna de guantes, camisola, lentes ni protección respiratoria.
- No lleva puesta una bata o una camisola de trabajo.
- La altura de la mesa de trabajo no es adecuada para el trabajador.



- El trabajador no utiliza guantes adecuados para manipular fibra de vidrio.
- No lleva puestos lentes de protección.
- Carece de una mascarilla adecuada para productos químicos.
- No lleva lentes de seguridad para la fibra de vidrio



- No dispone de guantes ni lentes de protección.
- No lleva puesta una bata o camisola para cubrir sus brazos durante la actividad.
- La altura de la mesa de trabajo no es adecuada, lo que obliga al trabajador a agacharse para realizar sus tareas.
- Las máquinas tiradas en el suelo imposibilitan espacio en el trabajo.



- El trabajador no cuenta con guantes para enfiar base del anfibio en reparación
- El trabajador se encuentra agachado para la tarea a realizar.
- Utiliza una brocha para aplicar la fibra, está tocando químico en las manos.

ILUSTRACIÓN 7/ CONDICIONES DE TRABAJO - ELABORACIÓN PROPIA

La implementación adecuada del Equipo de Protección Personal (EPP) es fundamental en cualquier entorno laboral. Es imprescindible que los trabajadores cuenten con EPP y que estén debidamente capacitados en su correcto uso y mantenimiento. Esta capacitación no solo garantiza la eficacia del equipo, sino que también promueve una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.

El uso adecuado del EPP es una medida crucial para salvaguardar la seguridad y la salud de los trabajadores. Proporciona una barrera vital contra los riesgos laborales, como lesiones, enfermedades profesionales y exposición a sustancias peligrosas. Desde guantes y gafas de protección hasta cascos y máscaras respiratorias, cada elemento del EPP cumple un papel crucial en la prevención de accidentes y la reducción de riesgos laborales.

Además de proporcionar el EPP necesario, es esencial que los empleadores fomenten una cultura de cumplimiento y responsabilidad en el uso del equipo. Esto implica no solo proveer el equipo adecuado, sino también asegurarse de que los trabajadores comprendan la importancia de su uso constante y correcto en todas las situaciones laborales.

En base a esto, podemos concluir que el uso adecuado del EPP es una inversión en la seguridad y el bienestar de los trabajadores. Al priorizar la implementación y capacitación en el uso del EPP, las empresas no solo cumplen con las regulaciones de seguridad laboral, sino que también demuestran un compromiso con la protección de su fuerza laboral y la creación de un entorno laboral seguro y saludable.

3.6 Antecedentes por parte de los trabajadores



ILUSTRACIÓN 8/ PINTURA ANFIBIO - ELABORACIÓN PROPIA

En la imagen, observamos a una persona equipada con una mascarilla 3M sin filtros, lentes protectores, botas de seguridad y una camisola de trabajo. La persona está pintando un anfibio utilizando una pistola de pintura. Se destaca que lleva cinta adhesiva Diurex en las muñecas, lo cual explica que es una medida preventiva para evitar que la fibra de vidrio, dispersa en el aire, penetre por las mangas de la camisola y cause comezón e irritación en la piel.

La mascarilla 3M, aunque sin filtros, sirve para proteger las vías respiratorias del polvo y partículas finas, no lleva los filtros, menciona que la empresa o le proporciona EPP, los lentes protegen los ojos de cualquier salpicadura de pintura y posibles partículas en el aire. Las botas de seguridad aseguran que

los pies estén protegidos de posibles objetos pesados o punzantes en el área de trabajo.

El uso de Diurex en las muñecas demuestra una ingeniosa solución para un problema común en trabajos con fibra de vidrio, donde la irritación cutánea es frecuente. Esta acción refleja la importancia de adoptar medidas adicionales de protección personal para asegurar la comodidad y salud del trabajador durante sus actividades.

Podemos concluir en la ilustración 8 se muestra a una persona tomando precauciones para realizar su tarea de manera segura y eficiente, pero de una forma incorrecta, destacando la importancia de la seguridad personal en entornos laborales potencialmente peligrosos.



ILUSTRACIÓN 9/ ENFIBRADO MANUAL - ELABORACIÓN PROPIA

Podemos apreciar en la imagen siguiente que los trabajadores no utilizan guantes al momento de enfibrar el anfibio durante alguna reparación. Ellos explican que la resina tixotrópica preacelerada, que se emplea en este proceso, se calienta rápidamente. Este calor atraviesa los guantes de trabajo

convencionales y, en cuestión de segundos, puede causar quemaduras en la piel al entrar en contacto con la resina.

La resina tixotrópica preacelerada es conocida por sus propiedades específicas que la hacen útil en reparaciones, especialmente por su viscosidad controlada y su capacidad de adherirse a superficies irregulares. Sin embargo, estas mismas propiedades contribuyen a la generación de calor durante su aplicación y curado, lo que presenta un riesgo significativo para la piel de los trabajadores.

A pesar de este riesgo, los trabajadores prefieren no usar guantes para tener un mejor control y sensibilidad al manipular los materiales, lo que les permite aplicar la resina con mayor precisión y evitar el contacto prolongado que podría intensificar el riesgo de quemaduras. Sin embargo, esta práctica expone sus manos a otros peligros, como cortes, irritaciones y posibles reacciones alérgicas.



ILUSTRACIÓN 10/ ENFIBRADO - ELABORACIÓN PROPIA

Los trabajadores no llevan camisola de trabajo al realizar el enfibrado de moldes. Explican que, debido al intenso calor y la alta humedad de Cancún, llevar esta prenda resulta incómodo y estorbo. Por estas razones, prefieren no usarla, aunque esto implique renunciar a una capa de protección adicional.

La decisión de no utilizar la camisola de trabajo en estas condiciones resalta la necesidad de encontrar un equilibrio entre comodidad y seguridad en el lugar de trabajo. Dado el clima de Cancún, es esencial buscar soluciones que permitan a los trabajadores mantenerse frescos sin comprometer su protección. Alternativas como el uso de ropa de trabajo diseñada específicamente para climas cálidos y húmedos, que ofrezca transpirabilidad y ligereza sin sacrificar la protección, podrían ser una opción viable.

Además, implementar sistemas de ventilación adecuados y proporcionar pausas frecuentes para la hidratación y el descanso en áreas frescas pueden ayudar a mitigar el impacto del calor y la humedad en los trabajadores.

La capacitación sobre la importancia del uso de ropa de protección, incluso en condiciones adversas, es crucial para garantizar que los trabajadores comprendan los riesgos asociados con su tarea y las formas de mitigarlos.

Los trabajadores en Cancún optan por no usar la camisola de trabajo debido al calor y la humedad, lo que resalta la necesidad de buscar alternativas que ofrezcan comodidad y protección adecuada en climas extremos.



ILUSTRACIÓN 11/ BOTELLA CATALIZADOR - ELABORACIÓN PROPIA

Los trabajadores colocan cinta adhesiva Diurex en la boca de la botella que contiene el catalizador, ya que una sola gota de este producto puede causar quemaduras en la piel al entrar en contacto directo. Utilizan esta técnica como una medida de seguridad para manejar el catalizador de manera más segura y evitar lesiones.

Esta práctica refleja la necesidad de adoptar precauciones adicionales cuando se trabaja con sustancias químicas peligrosas. El uso de la cinta adhesiva actúa como una barrera provisional, reduciendo el riesgo de derrames accidentales y permitiendo a los trabajadores dosificar el catalizador con mayor control. Sin embargo, esta solución improvisada también subraya la importancia de contar con equipos y procedimientos adecuados para la manipulación segura de productos químicos.

Es fundamental proporcionar a los trabajadores herramientas y materiales de protección específicos, como dispensadores diseñados para controlar el flujo de líquidos peligrosos y guantes resistentes a productos químicos, ya que este

tipo de precauciones no funciona y habrá un accidente dentro del taller de fibra de vidrio.

Además, la capacitación regular sobre el manejo seguro de estas sustancias y las mejores prácticas en el lugar de trabajo es esencial para minimizar riesgos, dándonos cuenta de cómo se realiza la actividad nos damos cuenta de la falta de toma de conciencia por parte de los trabajadores.

Los trabajadores emplean cinta adhesiva Diurex en la boca de la botella del catalizador como una medida de protección contra quemaduras químicas. Esto destaca la importancia de contar con soluciones adecuadas y específicas para la manipulación segura de productos químicos en el entorno laboral.



ILUSTRACIÓN 12/ PARRILLA - ELABORACIÓN PROPIA

La trabajadora se encuentra enfibrando una parrilla para un anfibio. Lleva puestos lentes de seguridad, una mascarilla para gases químicos, una camiseta de trabajo, botas industriales y tiene el cabello recogido. Para

protegerse aún más, ha colocado cinta adhesiva Diurex en las muñecas, explicando que esto impide que la fibra de vidrio entre por las mangas y le cause molestias, comezón e irritación por la fibra de vidrio.

Aunque no utiliza guantes en su labor, señala que la resina que maneja rompe los guantes de carnaza y quema los guantes de látex en segundos, lo que provoca quemaduras en las manos debido a las altas temperaturas generadas por el químico. Esta situación refleja la necesidad de buscar soluciones adecuadas y seguras para trabajar con materiales tan peligrosos, la trabajadora toma medidas específicas para protegerse durante el enfibrado, como el uso de cinta adhesiva en las muñecas.

Sin embargo, enfrenta desafíos significativos debido a la naturaleza corrosiva y térmica de la resina, lo que destaca la importancia de desarrollar y proporcionar equipos de protección personal más resistentes y adecuados para estas condiciones laborales.



ILUSTRACIÓN 13/ UÑAS ENCARNADAS - ELABORACIÓN PROPIA

Los trabajadores sufren de uñas encarnadas debido a la fibra de vidrio. Durante la temporada de lluvias en Cancún, las botas se mojan y permanecen húmedas durante horas. Esta humedad permite que las partículas de fibra de vidrio se absorban y penetren en los pies, especialmente al estar en contacto directo con el suelo del taller.

Esta situación resalta la necesidad de mejorar las condiciones de trabajo y la protección personal de los trabajadores. Es fundamental considerar alternativas como botas impermeables que mantengan los pies secos y protejan contra la penetración de fibras de vidrio. Además, proporcionar áreas adecuadas para el secado del calzado y del equipo de protección personal puede ayudar a mitigar estos problemas.

Con los meses de trabajo los trabajadores enfrentan problemas de uñas encarnadas debido a la exposición prolongada a la fibra de vidrio en condiciones húmedas. Mejorar la impermeabilidad del calzado y asegurar un ambiente de trabajo más seco son medidas cruciales para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores.



ILUSTRACIÓN 14/ QUEMADURAS - ELABORACIÓN PROPIA

El trabajador presenta quemaduras de primer y segundo grado debido a la resina epoxi preacelerada. Explican que, al estar en contacto prolongado con la resina y no lavarse las manos de inmediato, la sustancia quema la piel. Para eliminar completamente la fibra de vidrio y la resina de sus manos, utilizan thinner, lo cual agrava las quemaduras al irritar y dañar aún más la piel.

Este problema destaca la necesidad de adoptar medidas de seguridad más efectivas y proporcionar a los trabajadores los equipos y productos adecuados para manejar estas sustancias peligrosas. El uso de guantes de alta resistencia específicos para trabajar con resina epoxi y la disponibilidad de soluciones limpiadoras menos agresivas que el thinner son esenciales para prevenir quemaduras y otros daños a la piel.

Además, es fundamental promover prácticas de higiene adecuadas y rápidas, junto con la educación sobre los riesgos asociados con la resina epoxi y las mejores formas de manejarla. Proveer estaciones de lavado con productos específicos para eliminar resinas y fibras de vidrio sin dañar la piel también puede ser una medida preventiva eficaz.

Podemos decir que las quemaduras de primer y segundo grado sufridas por el trabajador debido a la resina epoxi preacelerada subrayan la importancia de mejorar las prácticas de seguridad e higiene, y de proporcionar equipos y productos adecuados para la protección y cuidado de la piel en el entorno laboral.



ILUSTRACIÓN 15/ QUEMADURAS - ELABORACIÓN PROPIA

El trabajador sufre de quemaduras en la piel debido a la exposición constante a la resina tixotrópica preacelerada, así como de llagas en las manos provocadas por la misma.

La resina tixotrópica preacelerada es conocida por sus propiedades que generan calor durante el proceso de aplicación y curado, lo cual puede causar quemaduras severas en la piel si no se maneja adecuadamente. Por otro lado, la resina tixotrópica preacelerada, utilizada por sus características de viscosidad controlada, puede provocar irritaciones y llagas en la piel debido a su contacto prolongado.

Estos problemas subrayan la importancia de implementar medidas de seguridad más efectivas en el lugar de trabajo, como el uso adecuado de

equipo de protección personal (EPP) especializado para la manipulación de resinas. Además, es crucial proporcionar capacitación continua sobre los riesgos asociados con estos materiales y promover prácticas de trabajo seguras para prevenir lesiones cutáneas y otros problemas de salud entre los trabajadores, las quemaduras y llagas que experimenta el trabajador debido a la exposición a resinas epoxi y tixotrópicas preaceleradas subrayan la necesidad urgente de mejorar las prácticas de seguridad y proporcionar EPP adecuado para proteger la salud y bienestar en el entorno laboral.



ILUSTRACIÓN 16/ CORTE - ELABORACIÓN PROPIA

El trabajador sufrió un corte en la mano mientras cortaba un molde de fibra de vidrio utilizando una sequeta dentro del taller.

Este incidente resalta la importancia de implementar medidas de seguridad rigurosas al trabajar con herramientas cortantes y materiales como la fibra de vidrio. Es fundamental proporcionar entrenamiento adecuado sobre el manejo seguro de herramientas y promover el uso de equipo de protección personal (EPP) adecuado, como guantes resistentes a cortes, para prevenir accidentes y lesiones en el lugar de trabajo.

Además, es esencial establecer procedimientos y protocolos claros para la manipulación de materiales y herramientas dentro del taller, asegurando así un ambiente laboral seguro y productivo para todos los empleados, el incidente del trabajador destaca la necesidad de mantener altos estándares de seguridad en todas las operaciones del taller de fibra de vidrio para proteger la salud y bienestar de los empleados.



ILUSTRACIÓN 17/ PROBLEMAS PULMONARES - ELABORACIÓN PROPIA

Un trabajador experimenta malestares pulmonares significativos. Desde 2019, después de contraer COVID-19, la enfermedad del trabajador se complicó y los médicos indicaron que sus pulmones sufrieron daño debido a exposiciones químicas relacionadas con su trabajo, posiblemente a productos químicos o materiales dentro del taller.

El trabajador informa que las pruebas revelaron la presencia de agujeros en parte de su pulmón, lo cual complicó su recuperación de la enfermedad debido a los efectos previos de su trabajo. Con 15 años de experiencia en el taller de fibra de vidrio de la empresa, sospecha que la fibra de vidrio o las resinas epoxi podrían haber contribuido al daño en su salud.

Aunque no hay pruebas concluyentes hasta el momento, ya que el trabajador continúa en su puesto, la inhalación de partículas de vidrio fibroso puede irritar la nariz y la garganta. La exposición repetida puede incluso causar

hemorragias nasales. Los autores (Conde Fuentes, González Cáceres, Lonighi García, Rocha Vargas, & Vacallanos de Almeida Abril, 2022) comentan que, aunque se han realizado pruebas sobre el vidrio fibroso, su potencial para causar cáncer aún no está claramente clasificado.

Los especialistas comentan que la fibra de la fibra de vidrio sí puede llegar a partes más profundas de nuestro sistema, como a los pulmones, pero a pesar de ello, la evidencia científica ha demostrado que en 60 días el 50% de las fibras desaparecen.

En base a esto, la importancia de evaluar y mejorar las medidas de seguridad en el manejo de materiales en entornos laborales, así como de proporcionar un seguimiento médico adecuado para los trabajadores expuestos a riesgos químicos y ambientales.

3.7 Excusas por Parte de los Trabajadores

Los trabajadores presentan varias razones por las cuales no utilizan adecuadamente el equipo de protección personal (EPP):

Falta de Suministro Regular: Los trabajadores indican que no reciben equipo de protección personal de manera constante. En muchos casos, el suministro de EPP se realiza únicamente una vez al año, lo cual es insuficiente para mantener el equipo en buen estado durante todo el periodo de trabajo.

Condiciones del EPP: Se quejan de que el material del EPP está frecuentemente dañado o roto, lo que compromete su eficacia. Además, mencionan que el equipo que se les proporciona a menudo no funciona correctamente, lo que genera desconfianza en su uso.

Exposición a Elementos Climáticos: Debido al clima extremo de Cancún, que incluye altas temperaturas y humedad, así como lluvias frecuentes, el uso del EPP se vuelve incómodo. Los trabajadores afirman que el EPP se vuelve pesado y molesto, incrementando la sudoración y dificultando su labor. La camisola de trabajo, en particular, resulta sofocante bajo el calor excesivo.

Exposición a la Lluvia: Durante la temporada de lluvias, las botas se mojan y permanecen húmedas durante horas, permitiendo que las partículas de fibra de vidrio penetren en sus pies, lo cual hace que prefieran no usar las botas de protección.

Falta de Cartuchos para Mascarillas: Expresan que no tienen cartuchos de repuesto para las mascarillas, lo que impide su uso continuo y eficaz en ambientes con polvo y otros contaminantes.

Falta de Ropa de Trabajo Nueva: Comentan que no se les proporciona ropa de trabajo nueva de manera regular, lo que significa que deben usar prendas viejas y desgastadas que ya no ofrecen la misma protección y comodidad.

Falta de Equipamiento Especializado: Los trabajadores también mencionan la ausencia de guantes especiales necesarios para manejar materiales peligrosos como la resina epoxi y la fibra de vidrio. La falta de guantes adecuados expone sus manos a quemaduras y otros daños, lo que los lleva a optar por no usarlos.

La principal meta de este taller fue identificar y abordar las necesidades internas de las instalaciones para implementar mejoras significativas. Posteriormente, se realizaron cambios y ajustes con el objetivo de optimizar el funcionamiento general del taller.

Actualmente, el taller carece de normativas establecidas, no se hace uso del equipo de protección personal de manera adecuada, y tampoco se disponen de instructivos o manuales de trabajo para guiar las actividades diarias.

Estas deficiencias resaltan la importancia de establecer normativas claras, promover el uso correcto del equipo de protección personal y desarrollar manuales de trabajo que estandaricen y mejoren los procesos operativos en el taller. Implementar estas medidas no solo fortalecerá la seguridad y eficiencia, sino que también promoverá un entorno de trabajo más organizado y productivo.

3.8 Identificación de las condiciones del taller de fibra de vidrio

En la siguiente tabla se muestra el estado del taller antes de la remodelación, destacando las deficiencias encontradas y el modo de trabajo previo. A partir de este análisis, se propuso la idea de crear un layout y realizar mejoras. Con esto, identificamos los puntos a mejorar.

IDENTIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL TALLER DE FIBRA DE VIDRIO



- El taller carece de señalización industrial, lo que compromete la seguridad de los trabajadores y dificulta la orientación en caso de emergencia.
- No se han designado áreas específicas para llevar a cabo tareas particulares, lo que puede resultar en confusiones y riesgos laborales.
- La ausencia de contenedores para derrames tóxicos representa un peligro potencial para la Salud y el medio ambiente.
- El desorden en el taller es evidente, lo que dificulta la eficiencia y puede aumentar el riesgo de accidentes.



- La falta de botes de basura etiquetados para sustancias químicas aumenta el riesgo de contaminación y exposición no deseada a productos peligrosos.
 - La falta de ventilación adecuada dentro del taller puede generar un ambiente poco saludable y aumentar el riesgo de inhalación de sustancias tóxicas.
 - Los ventiladores defectuosos no cumplen su función de proporcionar una adecuada circulación de aire, lo que agrava la falta de ventilación.
 - La ausencia de lavaojos para los trabajadores representa un incumplimiento grave de las normas de seguridad laboral y aumenta el riesgo de lesiones graves en caso de emergencia.
 - La presencia de material tirado por todas partes indica una falta de orden y limpieza, lo que puede resultar en accidentes y dificultar la realización del trabajo.
-



- La iluminación inadecuada dentro del taller dificulta la visibilidad y aumenta el riesgo de errores y accidentes.
- La disposición desorganizada de los moldes representa un peligro potencial para la seguridad de los trabajadores y puede dañar el equipo.
- La presencia de material no relacionado con el trabajo en el área designada aumenta el desorden y la posibilidad de accidentes al dificultar la identificación y acceso a los equipos y materiales necesarios.



- El taller presenta un desorden en las paredes, donde el material se encuentra disperso sin ningún tipo de organización, lo que dificulta la identificación y acceso a los elementos necesarios para el trabajo.
- Los botes de basura están mezclados, sin una separación adecuada de los desechos, incluidos los residuos tóxicos, lo que aumenta el riesgo de contaminación y exposición no deseada a sustancias peligrosas.



- Se dispone de un stand de productos químicos en el taller, sin embargo, estos se encuentran desorganizados, abiertos, caducados, sin etiquetas, manchados y con riesgo de mezcla accidental, lo que representa un grave riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.



- Los botes de Reactor pueden provocar reacciones peligrosas al combinarse con otros químicos, lo que aumenta el riesgo de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo.
- La ausencia de etiquetas de seguridad y hojas de seguridad para los productos químicos constituye una infracción grave de las normas de seguridad laboral y pone en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.



- La distribución caótica de los botes por todo el taller refleja una falta de orden y limpieza, lo que dificulta la identificación y acceso seguro a los productos químicos necesarios para las tareas.
- Los botes de resina requieren un almacenamiento especial debido a la naturaleza de los químicos que contienen, sin embargo, se encuentran dispersos y sin tapas en el stand del taller, lo que aumenta el riesgo de derrames y contaminación.

ILUSTRACIÓN 18/ IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS - ELABORACIÓN PROPIA

El taller de fibra de vidrio se encuentra en malas condiciones, se presenta una tabla con los puntos más importantes para tomar en cuenta en base a la estructura del taller, la limpieza, ventilación, iluminación, documentación, etc.

Categoría	Problema	Descripción Detallada	Acción Correctiva	Prioridad
Estructural	Paredes Dañadas	Grietas y daños visibles en varias secciones de las paredes del taller.	Reparación y refuerzo de las paredes.	Alta
Seguridad	Equipo de Protección Inadecuado	Faltan guantes, mascarillas y gafas de seguridad para los trabajadores.	Proveer equipo de protección personal completo.	Alta
Limpieza	Acumulación de Residuos	Residuos de fibra de vidrio esparcidos por el suelo y áreas de trabajo.	Implementar un plan de limpieza diaria y adecuada disposición de residuos.	Media
Ventilación	Mala Ventilación	Ventilación insuficiente, lo que causa acumulación de polvo y vapores tóxicos.	Instalar sistemas de ventilación adecuados y filtros.	Alta
Iluminación	Iluminación Insuficiente	Áreas del taller mal iluminadas, dificultando el trabajo preciso y aumentando riesgos.	Mejorar la iluminación con luces LED brillantes.	Media
Equipamiento	Herramientas en Mal Estado	Herramientas desgastadas y en mal funcionamiento, lo que ralentiza el trabajo.	Reemplazo y mantenimiento regular de herramientas.	Media
Entrenamiento	Falta de Capacitación	Los trabajadores no han recibido capacitación reciente en seguridad y técnicas adecuadas.	Organizar sesiones de capacitación periódicas.	Alta
Documentación	Documentación de Seguridad Incompleta	Falta documentación actualizada sobre protocolos de seguridad y mantenimiento.	Actualizar y mantener al día toda la documentación necesaria.	Baja

TABLA 7/ PROBLEMAS TALLER - ELABORACIÓN PROPIA

3.9 Mejora continua dentro del taller de fibra de vidrio

En este apartado se realizó como primer punto un Layout dentro del taller de fibra de vidrio, después se procedió a la implementación de este, cambiando el taller completamente. Mejorando conforme a las Normas establecidas en la STPS para el manejo adecuado de sustancias químicas, así como la función del EPP para el taller. Hablando de un Layout nos referimos a la disposición o distribución física de elementos, su objetivo principal es optimizar el flujo de trabajo, minimizar tiempos de desplazamiento y mejorar la productividad general.

3.9.1 Layout actualizado

Se ha desarrollado un diseño de distribución para definir las áreas y actividades de trabajo. Este diseño toma como referencia el funcionamiento del taller de fibra de vidrio, identificando áreas específicas de riesgo.

Se modificaron las áreas existentes para su nueva colocación de material peligroso, así mismo distribuir mejor el espacio del taller.

El Layout se distribuyó de esta manera ya que se cuenta en el taller con 5 trabajadores activos.

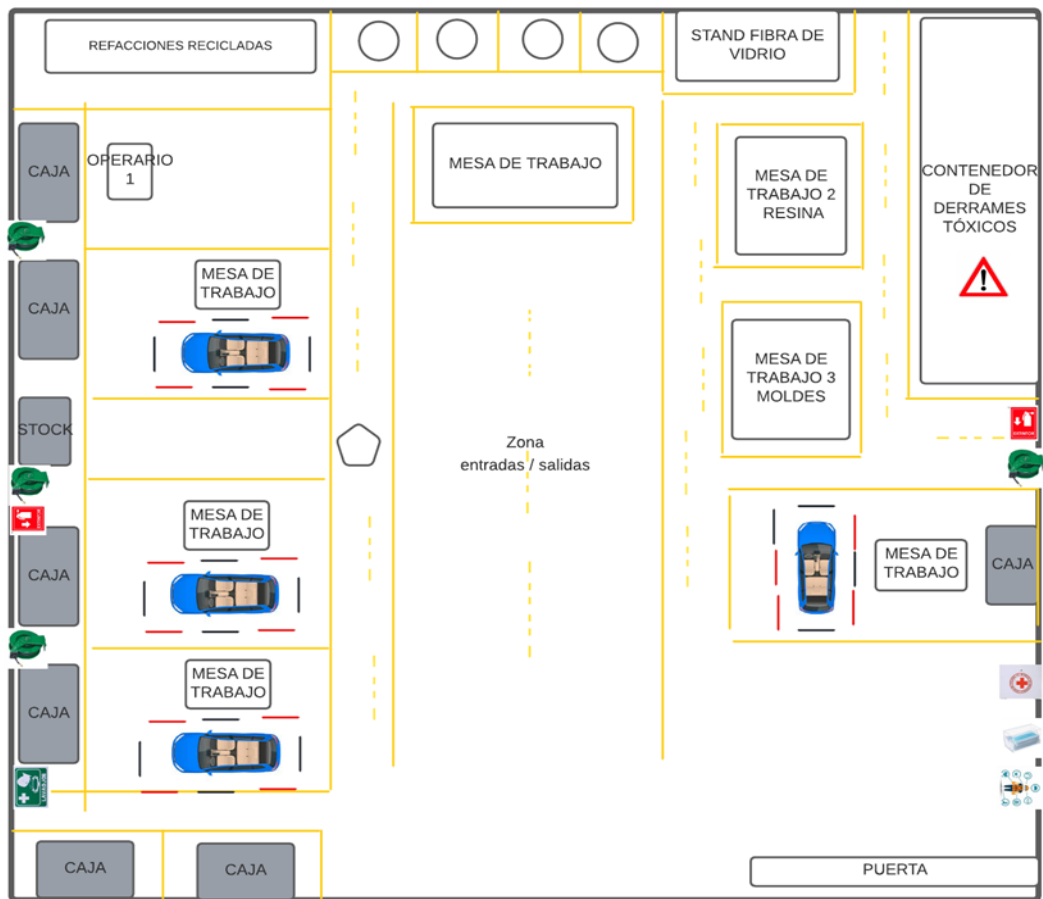


ILUSTRACIÓN 19 / LAYOUT TALLER DE FIBRA DE VIDRIO. ELABORACIÓN PROPIA

- Se tiene un contenedor de derrames tóxicos, en el están clasificados todos los productos químicos con sus respectivas etiquetas y distribución dependiendo de la toxicidad de cada uno
- Se cuenta con una mesa de trabajo de resina, esta es especial para “enfibrar” por la combinación de productos químicos y el derrame que pudiera haber en algún momento o contaminación de producto.
- Se cuenta con una mesa de trabajo de moldes, este espacio tiene los diferentes moldes para la realización de estos, para la facilidad de colocar la fibra de vidrio y posteriormente tengan el secado correspondiente.

- Se tiene un espacio aproximado de 2.5m x 1.5m. por cajón del “Anfibio” para su reparación.
- Cada trabajador cuenta con una mesa de trabajo y una caja de herramientas
- Dentro del taller se adecuaron ventiladores en cada cajón de trabajo
- Dentro del taller se adecuaron botes de basura para el adecuado uso de químicos dentro del taller.
- Dentro del taller se tiene un lavaojos
- Dentro del taller se tiene un botiquín de primeros auxilios

Se muestran imágenes del taller con las modificaciones correspondientes



ILUSTRACIÓN 20 / CONTENEDOR DE DERRAMES TÓXICOS

Se ha diseñado un contenedor para derrames tóxicos con una clasificación clara por tipo de sustancia química. Las pinturas están ubicadas en el lado derecho, los botes de resina se encuentran al fondo del contenedor, y en el estante están los catalizadores y las pinturas menos tóxicas.

El contenedor está equipado con arena especial para la extinción de incendios, preparada para actuar en caso de una explosión o derrame químico. Esto ayuda a prevenir explosiones y la propagación del fuego.



El taller se encuentra clasificado por los diferentes químicos. Le faltan colocar etiquetas de seguridad por cada químico, así como revisar los químicos que ya estén caducados.



El taller ya cuenta con señalización industrial, con base al layout que se realizó para los espacios correspondientes y áreas asignadas.



Se realizaron las bases para la colocación de las mesas de trabajo de fibra de vidrio.



Se puede visualizar un taller con orden y limpieza.



Se realizaron las bases para la colocación de las mesas de trabajo de fibra de vidrio.



Se puede visualizar un taller con orden y limpieza.



Se pintaron los cuadros para la colocación de los anfibios



Se puede visualizar que los trabajadores tienen un segmento para el uso de herramienta y moldes en el piso señalado.



Se señalaron las mesas de trabajo dentro del taller de fibra de vidrio para un mejor orden.



Se puede visualizar las mesas de trabajo de cada trabajador y su cajón de anfibio correspondiente.



Se señalaron las mesas de trabajo donde se realizan los moldes dentro del taller de fibra de vidrio para un mejor orden.

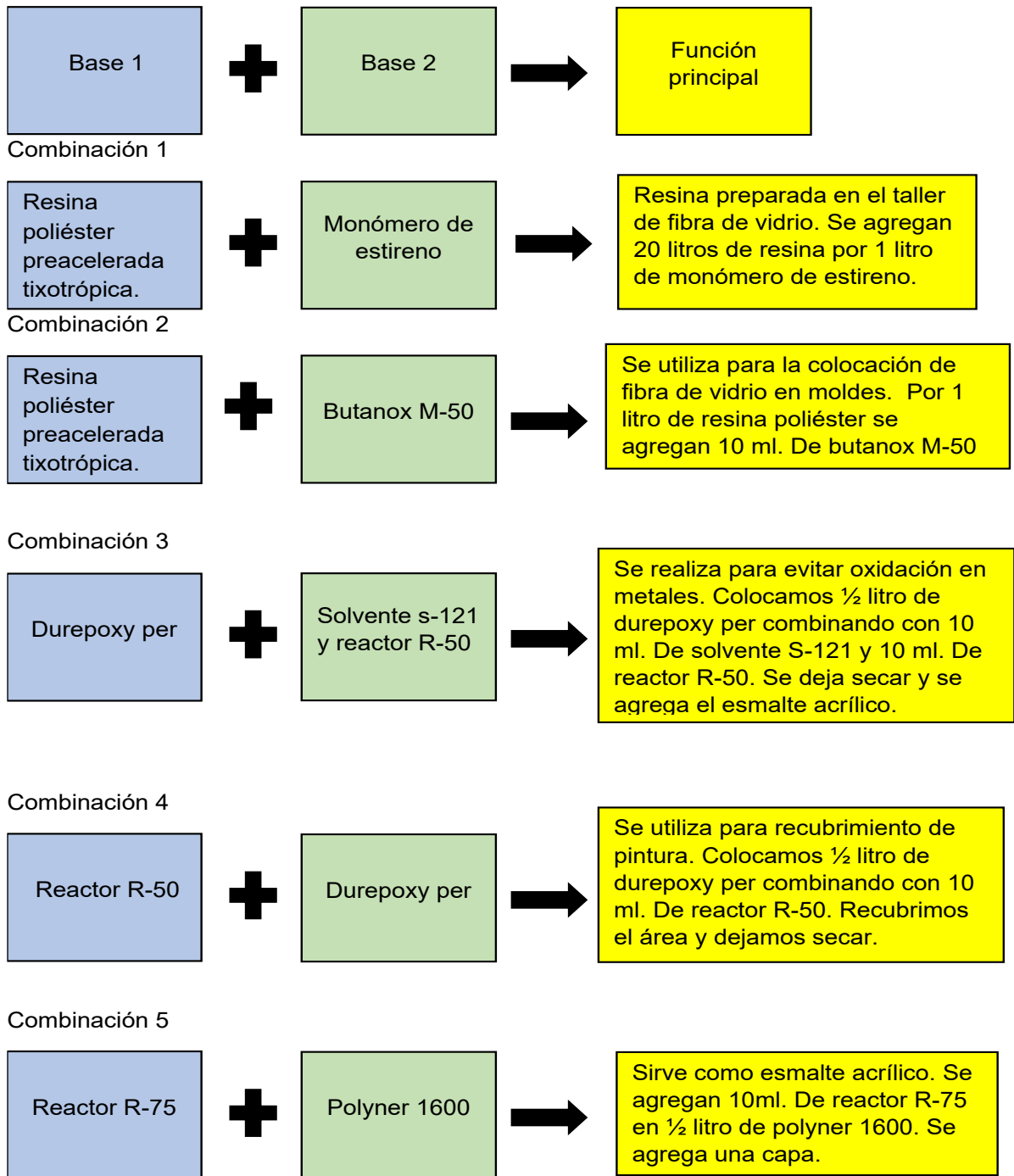
TABLA 8/ MODIFICACIONES TALLER- ELABORACIÓN PROPIA

3.10 Combinaciones químicas

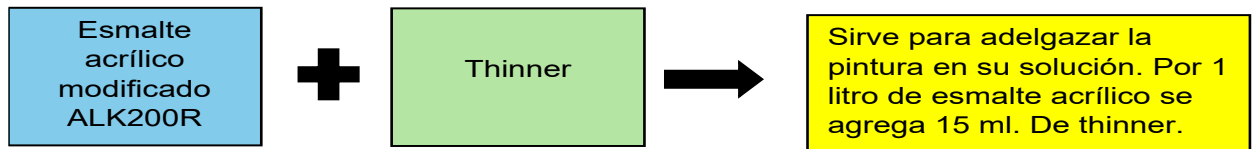
En el taller se utilizan productos químicos que se combinan entre sí para la fabricación de moldes, logrando así la dureza y la rapidez de secado de la fibra de vidrio. Cada sustancia química tiene combinaciones específicas para usos particulares y sigue procedimientos específicos.

En esta sección se detallan las combinaciones realizadas en el taller de fibra de vidrio.

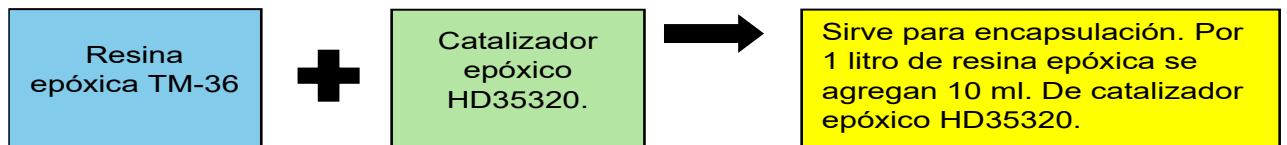
BASE 1 + BASE 2 = FUNCIÓN PRINCIPAL



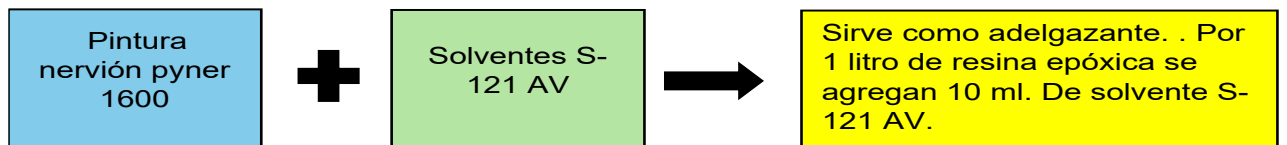
Combinación 6



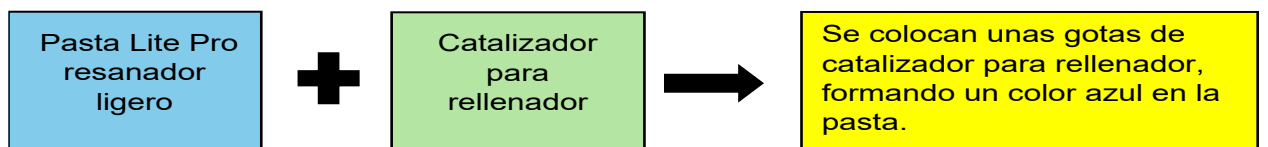
Combinación 7



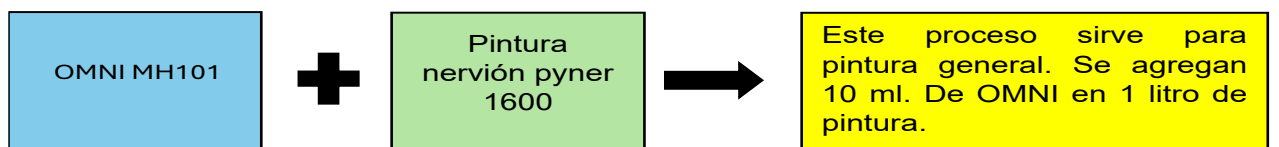
Combinación 8



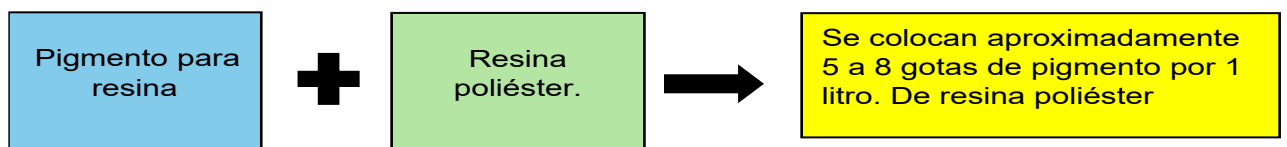
Combinación 9



Combinación 10



Combinación 11



Combinación 12

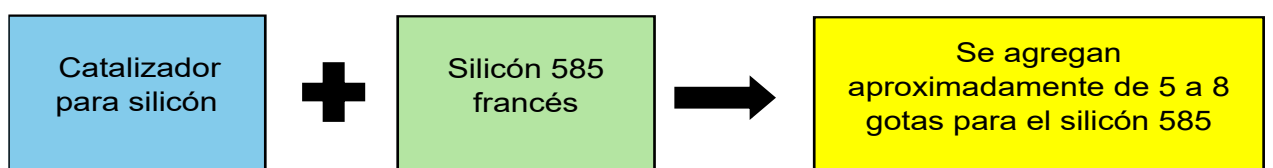


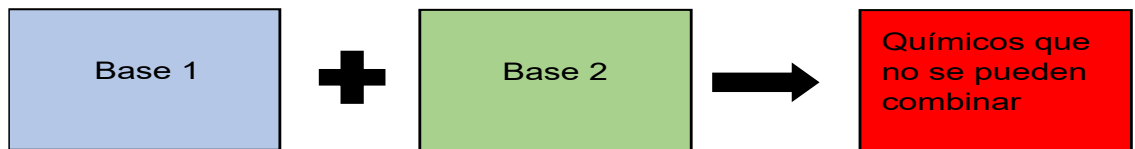
TABLA 9/ COMBINACIONES QUÍMICAS - ELABORACIÓN PROPIA

3.11 Almacenamiento por incompatibilidad (ácidos/base)

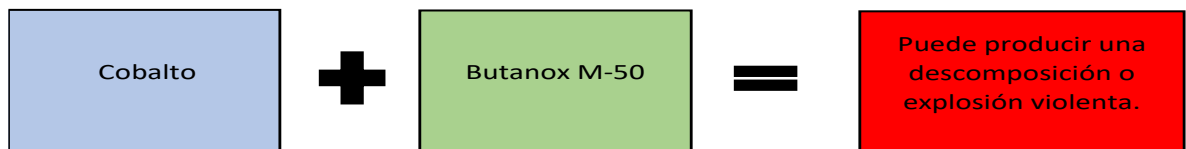
Dentro del taller existen reglas de químicos que no se pueden llegar a combinar por su toxicidad y riesgo toxico. Hasta la fecha se tienen pocas combinaciones en el taller ya que se utilizan los mismos productos químicos.

En este apartado se tienen las combinaciones restringidas dentro del taller.

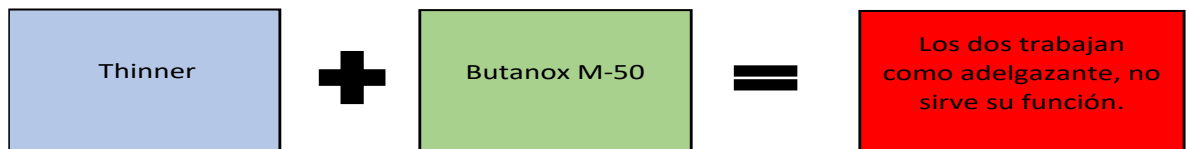
BASE 1 + BASE 2 = INCOMPATIBILIDAD



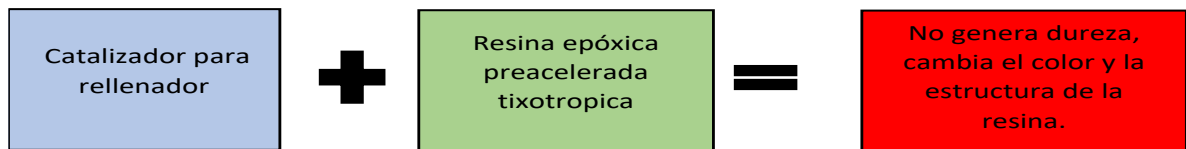
Combinación 1



Combinación 2



Combinación 3



Combinación 4

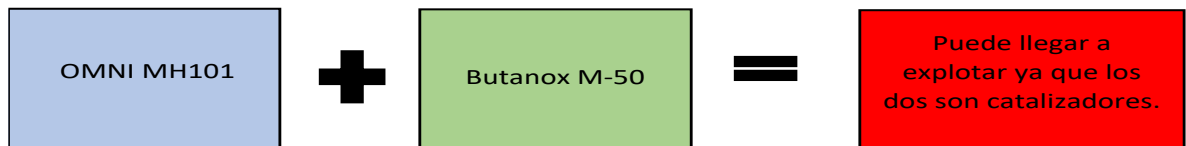


TABLA 10/ COMBINACIONES QUIMICAS - ELABORACIÓN PROPIA

3.12 Etiquetas de material

En el taller, disponemos de un inventario detallado de sustancias químicas específicas utilizadas tanto en la fabricación de moldes como en la reparación y pintura completa de los vehículos anfibios.

Listado de sustancias químicas	
1)	Resina poliéster preacelerada tixotrópica.
2)	Monómero de estireno
3)	Gel-coat (negro, blanco y transparente)
4)	Reactor R-50
5)	Reactor R-75
6)	Butanox M-50
7)	Polyner 1600
8)	Durepoxy per
9)	Thinner estándar
10)	Resina epóxica TM-36
11)	Catalizador epóxico HD35320
12)	Solvente S-121 AV
13)	Pasta Lite pro resanador ligero
14)	Catalizador para rellenedor
15)	OMNI MH101
16)	Pigmento para resina
17)	Pintura nervión polyner 1600
18)	Esmalte acrílico ALK200R
19)	Primario de relleno
20)	Pintura en aerosol
21)	Cera de oporto 400 new
22)	Catalizador para silicón
23)	Silicón 585 francés




ILUSTRACIÓN 21 / LISTADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

3.13 Etiquetas de productos químicos




La etiqueta de un producto químico es un componente esencial para proporcionar información clave sobre su uso seguro y manejo adecuado. Cada etiqueta contiene el nombre del producto químico, instrucciones de uso, número CAS, ilustraciones, indicaciones sobre el equipo de protección personal, palabras de advertencia, frases R y P, información de emergencia y, finalmente, el enlace a la hoja de seguridad.

En este apartado, se realizó el etiquetado de cada producto químico utilizado en el taller con el fin de prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro.


1)

Palabras de advertencia: PELIGRO	
Resina poliéster preacelerada tixotrópica.	CAS 67/548/CEE
	Se ocupa para la aplicación de piezas y moldes en el taller de fibra de vidrio. Así como reparación de piezas del anfibio.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	01-800-00-214-00 SETIQ. 55-59-15-88 (CDMEX).
Referencias: Hoja de datos de seguridad Resina Poliéster Preacelerada – REAXSOL. (2018, 31 julio). https://www.mercapinturas.es/fichas_seguridad/productos-industria/RESINA-DE-POLIESTER-FDS.pdf	

2)

Palabra de advertencia: PELIGRO	
Monómero de estireno	CAS 100-42-5
	Se ocupa para el adelgazamiento de la resina <u>preacelerada tixotrópica</u> . Modo de uso: por cada 20 <u>Lts.</u> De resina <u>preacelerada tixotrópica</u> se agrega 1 litro de monómero de estireno. Esta es nuestra resina ya preparada.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	01-800-00-214-00 SETIQ. 55-59-15-88 (CDMEX).
Referencias: Hoja de seguridad Monómero de estireno (2018,06,12). https://qca.com.co/wp-content/uploads/2019/12/FDS.-ESTIRENO-MONOMERO-QCA.pdf	




3)

Palabras de advertencia: PELIGRO	
Gel coat (negro, blanco y <u>transparente</u>)	CAS
	Se ocupa para desmoldar piezas terminadas, sirve para copiar la estructura de un molde. Es un sistema de curado a temperatura ambiente para endurecer estructura con ayuda de un catalizador.
	Modo de uso: primero se coloca cera de oporto 4200 new. (cera desmoldante) en la base del molde, después se coloca el gel <u>coat</u> y dejamos secar.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	01-800-00-214-00 SETIQ. 55-59-15-88 (CDMEX).
Referencias: Hoja de datos de seguridad Gel Coat líquido. – <u>poliformas plásticas</u> . (2021, 07 12). https://www.poliformas.mx/front/files/pdf/Ficha_GELCOATNEGROORTOFTALICO67729.pdf	




4)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
Reactor R-50 Aducto <u>Aminico</u> de <u>Dietilentriamina</u>	CAS - MEZCLA
	Se ocupa como esmalte acrílico primario De secado rápido, fácil de aplicar, apropiado para fibras de vidrio. Alta resistencia en fluidos hidráulicos.
	Modo de uso: se coloca antes de <u>Durepoxy</u> per, ya que se usa para recubrimiento de pintura.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 2169-0470 +52(55) 5398-4304
Referencias: Hoja de seguridad Reactor R-50 (2017,08,21). https://irp.cdn-website.com/da9c3b66/files/uploaded/2022-r1311r050-seguridad.pdf	




5)

Palabras de advertencia: ATENCION	
Reactor R-75 Solvente S-7	CAS 71-36-3
	Sirve como recubrimiento de pintura. Sirve para el esmalte acrílico y <u>polyner</u> 1600. Ayuda como una capa protectora para el material.
	Modo de uso: se coloca antes del <u>polyner</u> 1600.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 2169-0470 +52(55) 5398-4304
Referencias: Hoja de seguridad Reactor R-75 (2018,03,12). https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/s1110s000%28s7%29-seguridad.pdf	

6)

Palabras de advertencia: PELIGRO	
<u>Butanox M-50 VR</u>	CAS 131-11-3
	Es un catalizador, sirve para agilizar el secado de la pieza.
	Modo de uso: por 1 litro de resina preacelerada tixotrópica, se le agregan 10ml. De catalizador. (<u>butanox M-50</u>). Esta es nuestra base para empezar a enfibrar.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+551145918800 +551145911757
Referencias: Hoja de seguridad <u>Butanox M-50</u> . (2019,08,03). https://quivensa.com/wp-content/uploads/2020/05/producto-butanox-m-50-vr.pdf	

7)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
<u>Polyner 1600</u>	CAS MEZCLA
	Sirve para la protección de madera, metal, etc. Material expuesto a la intemperie en climas extremos. Se utiliza como base primario.
	Modo de uso: se coloca <u>polyner 1600</u> para recubrir toda el área, después se coloca <u>durepoxy per</u> .
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 2169-0470 +52(55) 5398-4304
Referencias: Hoja de seguridad <u>polyner 1600</u> . (2018,03,15). https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/p14021600-seguridad.pdf	




8)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
<u>Durepoxy per 902</u>	CAS N/D
	Base para primario epóxico. Se ocupa para metales, sirve para reducir la oxidación en los metales (chasis, perimetral, roll bar). Si es fibra de vidrio se agrega primero polvner 1600.
	Modo de uso: se combina con el solvente s-121 y reactor R-50, se deja secar y se agrega el esmalte acrílico.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 2169-0470 +52(55) 5398-4304
Referencias: Hoja de seguridad <u>durepoxy per</u> . (2018,21,08). https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/e1201per0-seguridad.pdf	




9)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
<u>Thinner estándar</u>	CAS 108-88-3
	Adelgazante para remover pintura. Sirve para limpiar zonas de trabajo, residuos de pintura o resina epóxica preacelerada.
	Modo de uso: tomar poca cantidad de thinner para remover o limpiar el área.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52 5366 4700 01-800-00-214-00
Referencias: Hoja de seguridad <u>thinner</u> . (2021,08,12). https://www.axalta.com/content/dam/LA/Axalta/Mexico/Public/Documents/Hoja%20de%20Seguridad%20THINNERESTANDAR_T-99363%20.pdf	


10)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
Resina epóxica TM-36	CAS 13463-67-7
	Sirve para encapsular material (en nuestro caso unicel). Requiere catalizador HD35320. Sirve como una capa que dará dureza a la figura o molde, para colocar fibra de vidrio con resina.
	Modo de uso: se agrega como pintura, esta resina va combinado con catalizador epóxico HD35320.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad resina epóxica TM-36 (2018,05,17). https://imperquimia.mx/archivos/HDS-GUARDQUIM-EPOXI-RA-26.pdf	


11)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
Catalizador epóxico 5900	CAS 25068-38-6
	Es un catalizador, ayuda al secado rápido. Requiere resina TM-36
	Modo de uso: este catalizador va combinado con resina epóxica TM-36.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad Catalizador epóxico 5900 (2022,04,15). https://www.berel.com.mx/sites/default/files/Hojas_de_Seguridad/esmalte_epoxico.pdf	

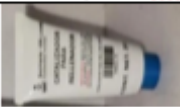


13)

Palabras de advertencia: ATENCION	
Pasta Lite pro <u>resanador ligero</u>	CAS N/D
	Sirve para resanar piezas.
	Modo de uso: se coloca pasta combinando con catalizador para <u>rellenador</u> , para agregar la pasta a la fibra de vidrio y reparar algún tipo de daño.
	
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad solvente pasta lite pro <u>resanador ligero</u> (2011,05,04). https://www.sherwinautomotive.com.mx/pdf/flex_msds_3000.pdf	




12)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
Solvente S-121	CAS 108-65-6
	Sirve como un adelgazante para la pintura.
	Modo de uso: se agrega a la pintura <u>nervión polyner 1600</u> .
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad Solvente S-121 AV (2018,08,21). https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/s1110s121-seguridad.pdf	




14)

Palabras de advertencia: PELIGRO	
Catalizador para rellenador	CAS 100-42-5
	Su función es acelerar el secado de la pasta lite pro <u>resanador</u> ligero.
	Modo de uso: colocamos una pequeña cantidad combinándolo con pasta lite pro, esta se ocupará para resanar cualquier estructura en la fibra de vidrio.
H314 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares.	P272 La ropa de trabajo contaminada no debe salir del lugar de trabajo.
	
Teléfono de emergencia:	01(800)-00-21400 01 (800) 55-59-15-883
Referencias: Hoja de seguridad pasta lite pro <u>resanador</u> ligero (2011,01,10). https://www.sherwinautomotive.com.mx/pdf/excelo_msds_339000.pdf	




15)

Palabras de advertencia: PELIGRO	
OMNI MH101	CAS 8042-47-5
	Sirve como un catalizador para pintura.
	Modo de uso: agregar 10 ml. De OMNI en 1 litro de pintura para catalizar la pintura y su secado sea rápido. Este proceso sirve para pintura general.
H304 Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.	P271 Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad OMNI MH101 (2018,11,15). https://documents.walter.com/webform/documents/walter/msds/mexico/esmx/L-73.pdf	




16)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
pigmento para resina	CAS N/D
	Sirve como colorante para cubrir superficies cuando se combinan con resina poliéster.
	Modo de uso: se colocan aproximadamente 5 a 8 gotas de pigmento por 1 litro. De resina poliéster.
H304 Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.	P271 Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad pigmento para resina (2020,03,31). https://www.poliformas.mx/front/files/pdf/Ficha_PIGMENTOAZUL83497.pdf	


17)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
Pintura nervión polyner 1600	CAS MEZCLA
	Es un barniz o pintura de poliuretano. Su función es dar un acabado ligero, de alta resistencia.
	Modo de uso: se recubre la estructura con pintura para piezas de fibra de vidrio.
R5 Peligro en explosión en caso de calentamiento	S3 Si se inhala, colocar a la persona en área ventilada (aire fresco), si la irritación persiste dar asistencia médica de inmediato.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 2169-0470 +52(55) 5398-4304
Referencias: Hoja de seguridad pintura nervión pyner 1600 (2016,03,30). https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/p14021600-seguridad.pdf	




18)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
Esmalte acrílico ALK200R	CAS 1330-20-7
	Sirve para la aplicación para cualquier pieza o molde.
	Modo de uso: se pinta sobre cualquier superficie. (se utiliza para pintar las piezas de los anfibios).
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad esmalte acrílico ALK200R (2018,09,11). https://specialtypaintplace.com/assets/pdf/alk-200-sds-spanish.pdf	



19)

Palabras de advertencia: PELIGRO	
Primario de relleno 2K VS3	CAS 14807-96-6
	Sirve como catalizador de pintura.
	Modo de uso: se coloca una capa de pintura, se espera a secar y se agrega el esmalte acrílico.
H315-Provoca irritación cutánea. H351-Susceptible de provocar cáncer	P210 - Mantener alejado del calor, chispas, llamas al descubierto, superficies calientes y otras fuentes de ignición. No fumar. P271 - Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad primario de relleno (2018,05,10). https://www.axalta.com/content/dam/LA/Axalta/Mexico/Public/Documents/automotriz/primarios/hoja-de-seguridad/Hoja%20de%20seguridad%20930AV%20Primario%20de%20relleno%202K.pdf	




20)

Palabras de advertencia: PELIGRO	
Pintura en aerosol	CAS 63148-69-6
	Sirve para pintar cualquier superficie.
	Modo de uso: rociar en cualquier superficie.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad pintura en aerosol (2023,005,10). https://www.truper.com/admin/descargables/hoja_seguridad/MSDS-01.pdf	

21)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
Cera de oporto 4200 new	CAS MEZCLA
	Sirve para desmoldar la pieza.
	Modo de uso: en el molde, se coloca una capa de cera desmoldante.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad cera de oporto 4200 (2020,03,31). https://www.termochisa.com/wp-content/uploads/2019/03/RSF-083-CERA-DESMOLDANTE-D-OPORTO.pdf	

22)

Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
Catalizador para silicón	CAS 18765-38-3
	Sirve para realizar piezas difíciles.
	Modo de uso: se combina con silicón 585 francés, se coloca una capa y se deja secar.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad catalizador para silicón (2021,12,09). https://www.proclinic.es/media/proclinic-es/annexes/h00196_msds_es_v2.pdf	

23)




Palabras de advertencia: ATENCIÓN	
Silicón 585 francés	CAS 7631-86-9
	Sirve como cera desmoldante.
	Modo de uso: se combina con catalizador para silicón, se coloca una capa y se deja secar.
H242 Puede incendiarse al calentarse.	P233 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la neblina/los vapores.
	
Teléfono de emergencia:	+52(55) 5361-0207 +52(55) 5361-9476
Referencias: Hoja de seguridad silicón 585 francés (2018,01,02). https://imperquimia.mx/admin/ajax/archivos/Productos/JUNTASIL%C2%AE/JUNTASIL.pdf	

TABLA 11/ ETIQUETAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS - ELABORACIÓN PROPIA

3.14 Diagramas de flujo

Se han elaborado diagramas de flujo detallados con el objetivo de explicar de manera clara y precisa las tareas asignadas a los trabajadores. Esta iniciativa busca mejorar la eficiencia y el desempeño individual de los empleados, promover una organización más efectiva y establecer un proceso de trabajo más eficaz.

Los diagramas proporcionan instrucciones específicas para guiar la ejecución de actividades clave, como la elaboración de moldes, la fabricación de piezas y la gestión adecuada de residuos peligrosos. Este enfoque detallado no solo facilita la comprensión de las tareas asignadas, sino que también contribuye a un entorno laboral más ordenado y seguro.

DIAGRAMA DE FUJO FABRICACIÓN DE PIEZAS

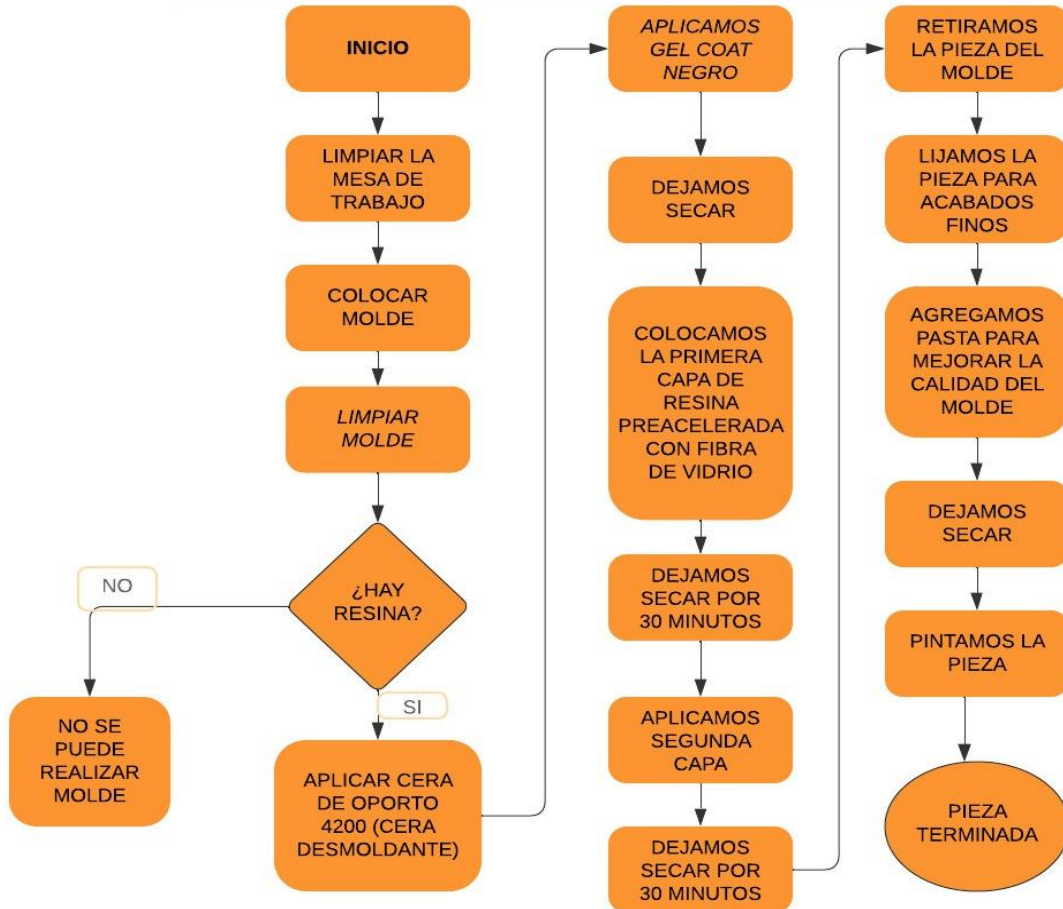


ILUSTRACIÓN 22/ DIAGRAMA DE FLUJO - ELABORACIÓN PROPIA

**DIAGRAMA DE FUJO
FABRICACIÓN DE MOLDES**

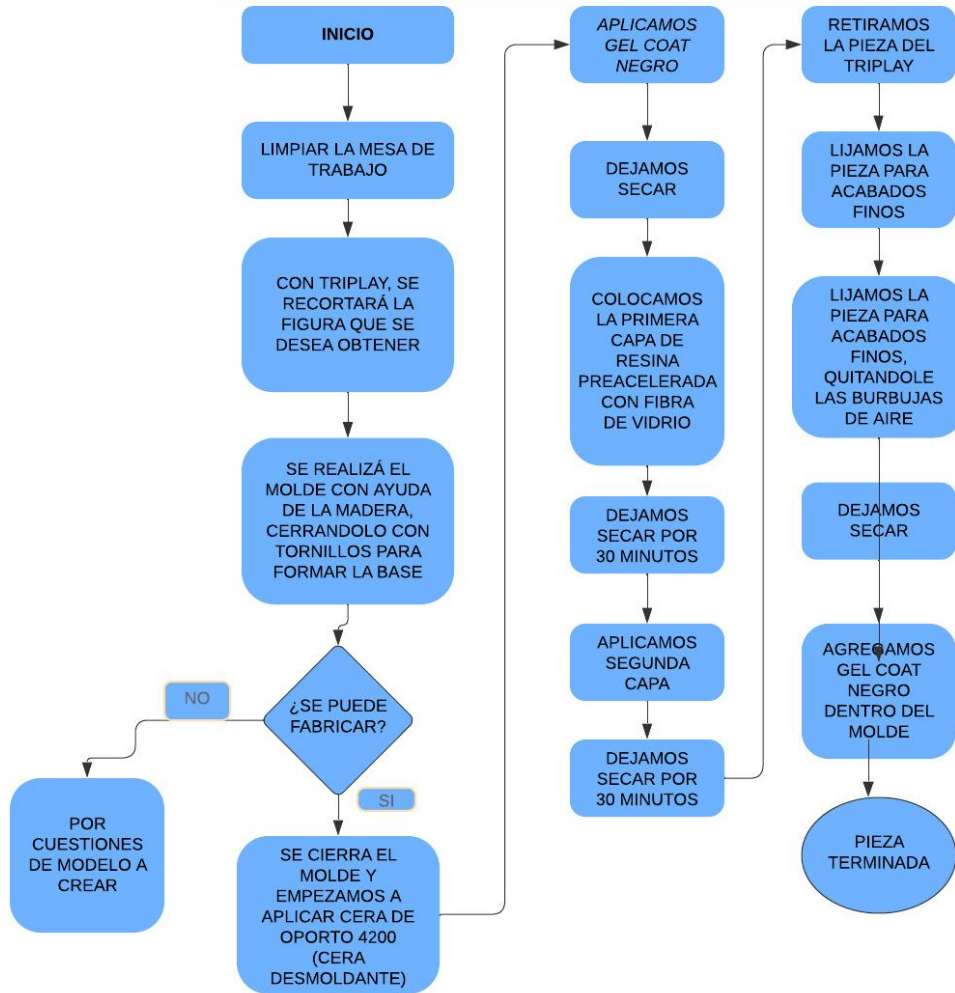


ILUSTRACIÓN 23/DIAGRAMA DE FLUJO - ELABORACIÓN PROPIA

DIAGRAMA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

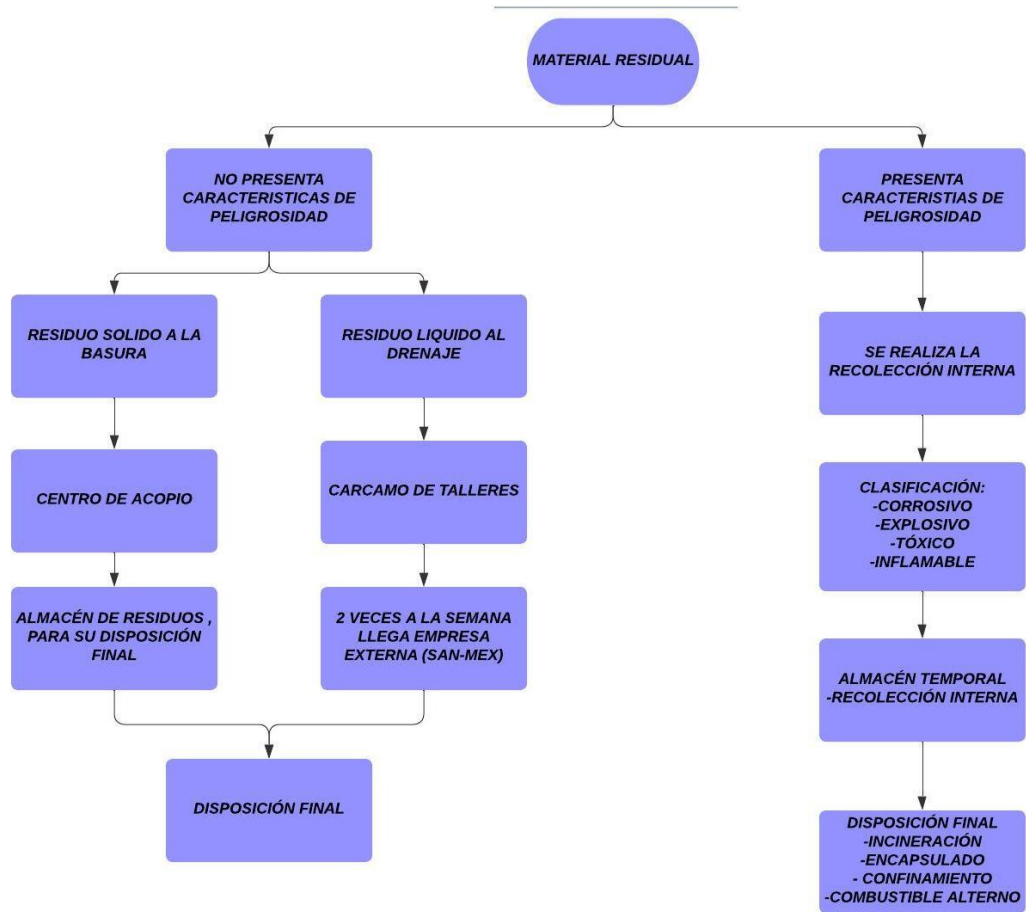


ILUSTRACIÓN 24/ MAPA CONCEPTUAL - ELABORACIÓN PROPIA

CAPITULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 Implementación de mejoras dentro del taller

En base a todo lo anterior, podemos decir que siempre se puede seguir mejorando, se tienen algunas ideas para seguir implementado mejoras en el taller de fibra de vidrio.

1) Extracción



ILUSTRACIÓN 25/ EXTRACTORES

Los extractores se encargan de aspirar el aire contaminado del interior de un recinto cerrado, pero no abordan la necesidad de reemplazarlo con aire fresco. Para que la extracción sea efectiva, es fundamental habilitar entradas de aire que permitan la sustitución del aire extraído.

Se procederá a la instalación de extractores en la parte superior del taller de fibra de vidrio para mejorar la ventilación. Esta medida es necesaria debido a

la concentración de polvo y gases liberados por las sustancias trabajadas en el taller.



(la idea es colocar los extractores en la parte superior)

2) Guantes de nitrilo (touchntuff 92-500)

En el taller de fibra de vidrio, el trabajo de enfibrado (aplicación de fibra de vidrio con resina poliéster pre-acelerada tixotrópica) se realiza sin guantes, ya que los guantes de nylon recubiertos de poliuretano se calientan al contacto con la resina y pueden quemar la piel del trabajador. Por esta razón, se ha optado por trabajar sin guantes.

Para mejorar la seguridad, se propone la implementación de guantes de nitrilo (TouchNTuff 92-500), los cuales son resistentes a sustancias químicas peligrosas. Estos guantes serán desechables: se colocarán antes de comenzar el proceso de realización de piezas, es decir, antes de aplicar la cera de desmoldeo, y se retirarán al finalizar el enfibrado del molde.

Al término del proceso, los guantes se desecharán en los contenedores destinados a residuos peligrosos.



ILUSTRACIÓN 26/ GUANTES –

3) Pipetas para Butanox M-50

El uso del dosificador de catalizador Butanox M-50 puede ser problemático debido a los escurrimientos que ocurren en las orillas de la botella, lo que puede causar derrames y potencialmente afectar la precisión de la dosificación. Para mejorar este proceso, se podría considerar el uso de pipetas dosificadoras conocidas como "dispensadores para bocas de frasco".

Estos dispensadores están diseñados para proporcionar una dosificación más precisa y controlada, minimizando los escurrimientos y derrames. Al utilizar estos dispensadores, se garantiza una aplicación más segura y eficiente del catalizador Butanox M-50, mejorando así la calidad y consistencia del trabajo realizado.

Además, el uso de estos dispensadores puede reducir el riesgo de exposición a los productos químicos y mejorar las condiciones de trabajo en el taller, contribuyendo a un entorno más limpio y seguro para los trabajadores.



ILUSTRACIÓN 27/ PIPETAS QUÍMICAS

4) Implementación de las 5's en el taller

La metodología de las 5'S' es una práctica originaria de Japón que se centra en la organización y eficiencia en el lugar de trabajo. Implementar esta metodología en el taller de fibra de vidrio puede traer múltiples beneficios, desde mejorar la seguridad hasta aumentar la productividad. A continuación, se detallan los pasos para la implementación:

1.- Seiri (Clasificación):

Eliminar lo innecesario: Revisar todas las herramientas, materiales y equipos en el taller, y eliminar aquellos que no se usan regularmente o están dañados. Esto reducirá el desorden y facilitará el acceso a los elementos esenciales.

Clasificación de materiales: Separar los materiales según su uso y frecuencia de utilización para facilitar su localización y manejo.

2.- Seiton (Orden):

Organización eficiente: Disponer todas las herramientas y materiales en lugares específicos y claramente etiquetados. Esto incluye el uso de estanterías, cajones y contenedores.

Acceso rápido: Asegurarse de que todos los elementos necesarios para el trabajo estén al alcance, reduciendo el tiempo perdido en la búsqueda de herramientas y materiales.

3.- Seiso (Limpieza):

Limpieza regular: Establecer un cronograma de limpieza diaria y semanal para mantener el taller libre de polvo, residuos de fibra de vidrio y otros contaminantes.

Responsabilidad compartida: Asignar responsabilidades de limpieza a cada miembro del equipo para garantizar que todos contribuyan al mantenimiento del taller.

4.- Seiketsu (Estandarización):

Procedimientos estandarizados: Crear y seguir procedimientos estandarizados para el uso de herramientas, la aplicación de resinas y el manejo de materiales peligrosos.

Documentación visual: Utilizar etiquetas, diagramas y listas de verificación para recordar a los trabajadores las prácticas estándar y las ubicaciones de los elementos.

5.- Shitsuke (Disciplina):

Cultura de disciplina: Fomentar una cultura de disciplina y responsabilidad entre todos los empleados, asegurándose de que se adhieran a las prácticas de las 5 'S.

Entrenamiento continuo: Ofrecer capacitación continua y recordatorios regulares para mantener la conciencia y la práctica de las 5 'S en el taller.

La implementación de las 5 'S en el taller de fibra de vidrio no solo mejorará la eficiencia operativa, sino que también contribuirá a un entorno de trabajo más seguro y agradable, reduciendo el riesgo de accidentes y mejorando la moral del equipo.



ILUSTRACIÓN 28/ 5'S METODOLOGÍA

5) Capacitaciones a los Colaboradores del Personal Expuesto en el Área de Fibra de Vidrio

La capacitación continua de los colaboradores en el área de fibra de vidrio es crucial para garantizar la seguridad, eficiencia y calidad en el trabajo. A continuación, se describen los componentes clave de un programa de capacitación integral para el personal expuesto a este entorno:

Seguridad y Salud Ocupacional:

Uso de Equipos de Protección Personal (EPP): Capacitar a los colaboradores en el uso correcto de EPP, incluyendo guantes, gafas de seguridad, mascarillas y trajes protectores. Asegurar que comprendan la importancia de cada elemento y cómo usarlos adecuadamente.

Manejo de Materiales Peligrosos: Instruir sobre los procedimientos seguros para el manejo de resinas, catalizadores y otros productos químicos. Esto incluye el conocimiento de las fichas de datos de seguridad (SDS) y las medidas de respuesta en caso de derrames o exposición.

Procedimientos Operativos Estándar (POE):

Procesos de Enfibrado: Formar a los colaboradores en los métodos correctos de aplicación de fibra de vidrio y resina, enfatizando la precisión y la consistencia en el trabajo.

Eliminación de Residuos Peligrosos: Enseñar los procedimientos para la correcta eliminación de residuos peligrosos, incluyendo el uso de contenedores designados y la importancia de no contaminar el medio ambiente.

Prácticas Sostenibles: Promover prácticas que minimicen el desperdicio de materiales y fomenten el reciclaje dentro del taller.

Ergonomía y Prevención de Lesiones:

Posturas de Trabajo Saludables: Instruir sobre las mejores prácticas ergonómicas para prevenir lesiones musculoesqueléticas, incluyendo la forma correcta de levantar y manipular materiales pesados.

Pausas y Ejercicios: Fomentar la realización de pausas regulares y ejercicios de estiramiento para reducir la fatiga y el riesgo de lesiones.

Respuesta a Emergencias:

Plan de Evacuación y Protocolos de Emergencia: Capacitar a los colaboradores en los procedimientos de evacuación y las acciones a tomar en caso de emergencias, como incendios o derrames químicos.

Primeros Auxilios: Proveer formación en primeros auxilios básicos para que los colaboradores puedan responder de manera eficaz ante incidentes menores mientras llegan los servicios médicos.

Actualización y Evaluación Continua:

Actualización de Conocimientos: Ofrecer capacitaciones periódicas para actualizar los conocimientos de los colaboradores sobre nuevas técnicas, materiales y normativas de seguridad.

Evaluación del Desempeño: Realizar evaluaciones regulares del desempeño de los colaboradores para identificar áreas de mejora y proporcionar retroalimentación constructiva.

Implementar un programa de capacitación robusto no solo incrementa la competencia y la confianza del personal, sino que también contribuye a crear un entorno de trabajo seguro y eficiente, donde la calidad y la productividad se ven mejoradas continuamente.



ILUSTRACIÓN 29/ EPP EQUIPO

4.2 Conclusiones

El presente trabajo se enfocó en la eliminación de riesgos asociados con el manejo de sustancias químicas en el taller de mantenimiento de fibra de vidrio en anfibios. Con este objetivo, se elaboró un manual de manejo seguro destinado a facilitar a los colaboradores la identificación y gestión de estas sustancias según su grado de peligrosidad, alineándose con el reglamento de seguridad e higiene de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

Se realizaron las siguientes mejoras:

Se realizó un manual de procedimiento de productos químicos, en donde este manual contiene:

- 1- Hojas de seguridad para cada sustancia química utilizada dentro del taller de fibra de vidrio
- 2.- Instructivos de trabajo en donde se especifica cada tarea a realizar así sea reparación o realización completa de molde en piezas de anfibios.
- 3.- se realizó un layout para mejorar el espacio que se tiene, mejorando las áreas y eliminando zonas de riesgo dentro del taller de fibra de vidrio se realizó la mejora del taller, colocando línea delimitadora para marcar zonas de riesgo o áreas restringidas, con el objetivo de prevenir accidentes, organizar el espacio y guiar el flujo de personas y vehículos de forma segura.
- 4.- Entrega de equipo de protección personal – casco, lentes, guantes, gafas, respiradores, mascarilla, botas, protectores auditivos, camisola de algodón, pantalón de algodón, así como lo marca la NOM-017-STPS-2008 (EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL)
- 5.- Se colocaron extintores, botiquín de primeros auxilios, lava ojos quirúrgicos y regadera exterior, esto cumpliendo las reglas que marca la NOM NOM-002-STPS-2010 (prevención y protección contra

incendios) - STPS para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas

6.- Se colocaron toneles especiales de químicos para su envío a almacén especial de sustancias químicas, así como lo marca SEMARNAT, ya que la función principal es cuidar el medio ambiente - NOM-005-STPS-1998 MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

7.- Capacitación a los trabajadores con cursos prioritarios de seguridad como son primeros auxilios, REANIMACION CARDIOPULMONAR (RCP), entre otros, así como lo marca la NOM-018-STPS-2015 realización de trabajos confinados con sustancias químicas peligrosas

8.- Fomentación de etiquetas de seguridad en todo el taller, así como señalización de cada área y salidas de emergencia.

9.- Búsqueda de sustituir las sustancias químicas tóxicas como lo son resinas poliéster, vinilester, epoxica, el gelcot negro, butanox m-50, catalizador, resina tixotrópica preacelerada, por productos con las mismas características en cuanto a dureza, maleabilidad, exposición a altas temperaturas ya que como ya se había comentado el área del taller está de 40° a 46 ° grados todo el tiempo, de igual manera eliminar mezclas peligrosas entre sustancias.

Se implementaron mejoras significativas en el área de trabajo para optimizar el almacenamiento de productos químicos.

Como conclusión la implementación de estas medidas ha permitido crear un entorno de trabajo más seguro y controlado, con ayuda y de la mano en base a las NOM 005-STPS-1998, NOM 010-STPS-2014 Y NOM 028-STPS-2012, que dan el resultado de llevar un seguimiento y un control de las sustancias químicas dentro del taller de fibra de vidrio minimizando los riesgos asociados al manejo de estas. El compromiso continuo con la seguridad y la capacitación del personal son elementos clave para mantener estos estándares y asegurar

un taller seguro y eficiente. Este manual no solo protege la salud y el bienestar de los colaboradores, sino que también mejora la eficiencia operativa y la calidad del trabajo realizado en el taller.

4.3 Propuestas

Para abordar estas preocupaciones, es fundamental que la administración tome medidas proactivas para mejorar las condiciones de trabajo y asegurar la protección adecuada de los empleados. Algunas recomendaciones incluyen:

Suministro Regular y Adecuado de EPP: Proveer equipo de protección personal de manera regular y según las necesidades específicas de los trabajadores. Esto incluye reemplazar el EPP dañado y asegurar que siempre esté en buen estado.

Mejor Calidad del EPP: Invertir en EPP de alta calidad que sea duradero y eficaz. Equipos que sean cómodos, ligeros y adecuados para el clima de Cancún.

Capacitación y Concientización: Implementar programas de capacitación continua para educar a los trabajadores sobre la importancia del uso del EPP y cómo utilizarlo correctamente.

Diseño Ergonómico y Transpirable: Desarrollar y proporcionar equipos de protección diseñados para ser ergonómicos y transpirables, lo que reduce el malestar y mejora la comodidad durante su uso.

Estaciones de Lavado y Descontaminación: Establecer estaciones de lavado y descontaminación para eliminar de manera segura la resina y la fibra de vidrio sin dañar la piel, reduciendo la dependencia de sustancias agresivas como el thinner.

En resumen, las excusas presentadas por los trabajadores reflejan una serie de problemas que pueden ser abordados mediante mejoras en la provisión, calidad y diseño del equipo de protección personal, así como mediante la capacitación adecuada y la implementación de medidas de apoyo en el lugar de trabajo.

Bibliografía

(OIT), O. I. (01 de 12 de 2002). *lysam sistemas*. Obtenido de lysam sistemas:
<https://ar.lisam.com/es-ar/cumplimiento/textos-oficiales-sga-ghs-libro-purpura>

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. (2004). *Occupational Safety and Health Standards. (Normas de Seguridad e Higiene Ocupacional)*. Washington, DC: OSHA. Recuperado el 20 de 12 de 2023, de <https://www.osha.gov/laws-regs/oshact/completeoshact>

(Akzonobel, 2018)

Akzonobel. (18 de 04 de 2018). *Akzonobel*. Recuperado el 23 de 07 de 2024, de Akzonobel:
<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://quivensa.com/wp-content/uploads/2020/05/producto-butanox-m-50-vr.pdf>

Alvarado Flores, J. (01 de 11 de 2019). Toneladas de sustancias químicas contaminan el acuífero de la península de Yucatán. *El Sol de México*, pág. 4. Recuperado el noviembre de 2023

(Axalta Coating Systems Mexico, S. de R.L. de C.V., 2020)

Axalta Coating Systems. (12 de 08 de 2021). *Axalta Coating Systems*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Axalta Coating Systems:
https://www.axalta.com/content/dam/LA/Axalta/Mexico/Public/Documents/Hoja%20de%20Seguridad%20THINNERESTANDAR_T-99363%20.pdf

(Axalta Coating Systems, 2021)

Axalta Coating Systems Mexico, S. de R.L. de C.V. (03 de 10 de 2020). *Axalta Coating Systems Mexico, S. de R.L. de C.V.* Recuperado el 20 de 07 de 2024, de Axalta Coating Systems Mexico, S. de R.L. de C.V.:
<https://www.axalta.com/content/dam/LA/Axalta/Mexico/Public/Documents/automotriz/primarios/hoja-de-seguridad/Hoja%20de%20seguridad%20930AV%20Primario%20de%20relleno%20K.pdf>

CAS. (2012). *Las sustancias químicas en números*. México: Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. Recuperado el 07 de 06 de 2024, de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/07_residuos/recuadro6.html

CAS. (s.f.). *REGISTRO CAS*. estados unidos: American Chemical Society. Obtenido de <https://www.cas.org/cas-data/cas-registry>

(CHL medical solutions , 2021)

CHL medical solutions . (09 de 12 de 2021). *CHL medical solutions* . Recuperado el 21 de 07 de 2024, de CHL medical solutions : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.proclinic.es/media/proclinic-es/annexes/h00196_msds_es_v2.pdf

Conde Fuentes, A., González Cáceres, A., Lonighi García, S., Rocha Vargas, R., & Vacallanos de Almeida Abril, I. (03 de 07 de 2022). *Patologías broncopulmonares asociadas a la exposición laboral a fibras minerales artificiales: revisión sistemática*. Recuperado el 22 de 07 de 2024, de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2022000300003

Cortés Diaz, J. (2004). *Seguridad e higiene en el trabajo* (3ra edición ed.). Bogota: Alfaomega. Recuperado el 01 de 12 de 2023

División de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas (ONU). (22 de 06 de 2012). *ONU Agenda 21*. Recuperado el 18 de 12 de 2023, de ONU Agenda 21: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/docs.htm>

(Especialistas químicas para el poliéster SA DE CV , 2017)

Especialistas químicas para el poliéster SA DE CV . (12 de 07 de 2017). *Especialistas químicas para el poliéster SA DE CV*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Especialistas químicas para el poliéster SA DE CV : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.termochisa.com/wp-content/uploads/2019/03/RSF-083-CERA-DESMOLDANTE-D-OPORTO.pdf>

Gonzalez Bueno, M. (2014). RIESGOS QUIMICOS. *MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL*, 170. Recuperado el noviembre de 2023, de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2015-06-01-MODULO%20RIESGOS%20QUIMICOS.pdf>

Hablemos de salud. (07 de 12 de 2021). *Gobierno de México*. Recuperado el 21 de 12 de 2023, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/promosalud/es/articulos/la-higiene-tambien-es-salud?idiom=es>

(Imperquimia, S.A. de C.V. , 2018)

Imperquimia. (17 de 05 de 2018). *Imperquimia*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Imperquimia: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.imperquimia.mx/archivos/HD-S-GUARDQUIM-EPOXI-RA-26.pdf](https://www.imperquimia.mx/archivos/HD-S-GUARDQUIM-EPOXI-RA-26.pdf)

(Imperquimia, 2018)

Imperquimia, S.A. de C.V. . (02 de 01 de 2018). *Imperquimia, S.A. de C.V. .* Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Imperquimia, S.A. de C.V. : [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://imperquimia.mx/admin/ajax/archivos/Productos/JUNTASIL%C2%AE/JUNTASIL.pdf](https://imperquimia.mx/admin/ajax/archivos/Productos/JUNTASIL%C2%AE/JUNTASIL.pdf)

Instituto Nacional de Ecología, Semarnat. (07 de 12 de 2012). *Instituto Nacional de Ecología, Semarnat*. Recuperado el 18 de 01 de 2024, de Instituto Nacional de Ecología, Semarnat.: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/07_residuos/recuadro6.html

Ize Lema, I., Zuk , M., & Rojas Bracho , L. (2010). *Introducción al análisis de riesgos ambientales* (2a ed.). (R. M. Lalli, Ed.) México, D.F. Obtenido de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/E50951BDD32362E005257D4D0074F7D1/\\$FILE/Introducci%C3%B3nAlAn%C3%A1lisisDeRiesgosAmbientales.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/E50951BDD32362E005257D4D0074F7D1/$FILE/Introducci%C3%B3nAlAn%C3%A1lisisDeRiesgosAmbientales.pdf)

Mancera Ruiz, M. T., Mancera Fernandez , M., Mancera Ruiz, M., & Mancera Ruiz , J. (2012). *SEGURIDADE HIGIENE INDUSTRIAL* (PRIMERA EDICION ed.). COLOMBIA: ALFAOMEGA COLOMBIANA S.A.

Martínez Díaz, M. Á. (25 de 07 de 2022). Quintana Roo, con dos sitios contaminados por plaguicidas: Semarnat. *PorEsto!*, 11. Recuperado el 19 de 12 de 2023, de <https://www.poresto.net/quintana-roo/2022/7/25/quintana-roo-con-dos-sitios-contaminados-por-plaguicidas-semarnat-345432.html>

Mendoza Cantú, A., & Rosa Ize Lema, I. (11 de 2017). LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS EN MÉXICO. PERSPECTIVAS PARA UN MANEJO ADECUADO. *Scielo*, 33(4), 15. Recuperado el 18 de 12 de 2023, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992017000400719

(Nervion pinturas, 2016)

Nervion pinturas. (30 de 03 de 2016). *Nervion pinturas*. Recuperado el 22 de 07 de 2024, de Nervion pinturas: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/p14021600-seguridad.pdf

(Nervion pinturas, 2016)

Nervion pinturas. (30 de 03 de 2016). *Nervion pinturas*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Nervion pinturas: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/p14021600-seguridad.pdf

Nervion pinturas. (21 de 07 de 2017). *Nervion pinturas*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Nervion pinturas: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://irp.cdn-website.com/da9c3b66/files/uploaded/2022-r1311r050-seguridad.pdf

(Nervion pinturas, 2017)

(Nervion pinturas, 2017)

(Nervion Pinturas, 2017)

Nervion pinturas. (21 de 08 de 2017). *Nervion pinturas*. Recuperado el 23 de 07 de 2024, de Nervion pinturas: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/s1110s000%28s7%29-seguridad.pdf](https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/s1110s000%28s7%29-seguridad.pdf)

Nervion Pinturas. (21 de 08 de 2017). *Nervion Pinturas*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Nervion Pinturas: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/s1110s121-seguridad.pdf](https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/s1110s121-seguridad.pdf)

(Nervion pinturas, 2018)

Nervion pinturas. (21 de 08 de 2018). *Nervion pinturas*. Recuperado el 23 de 07 de 2024, de Nervion pinturas: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/e1201per0-seguridad.pdf](https://irp-cdn.multiscreensite.com/da9c3b66/files/uploaded/e1201per0-seguridad.pdf)

OECD Environment, D. (2001). *OECD Environmental Outlook for the chemicals industry*. Paris, Francia: ENVIRONMENT. Obtenido de <https://www.oecd.org/env/ehs/2375538.pdf>

Ondarse Álvarez, D. (15 de 07 de 2021). *CONCEPTO*. Recuperado el 18 de 01 de 2024, de CONCEPTO: <https://concepto.de/sustancias-quimicas/#:~:text=Se%20entiende%20por%20sustancia%20qu%C3%ADmica,separarse%20mediante%20ning%C3%BAn%20mecanismo%20f%C3%ADsico>.

Palma, J. (2010). Manual de procedimiento. *Monografias*, p- 3.

(Pinturas Berel, 2020)

Pinturas Berel. (15 de 04 de 2020). *Pinturas Berel*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Pinturas Berel: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.berel.com.mx/sites/default/files/Hojas_de_Seguridad/esmalte_epoxico.pdf](https://www.berel.com.mx/sites/default/files/Hojas_de_Seguridad/esmalte_epoxico.pdf)

PLAINSUR. (26 de 10 de 2017). *Plainsur*. Recuperado el 23 de 07 de 2024, de mercapinturas.com: https://www.mercapinturas.es/fichas_seguridad/productos-industria/RESINA-DE-POLIESTER-FDS.pdf

Plaremesa. (27 de 12 de 2023). *Qué es la fibra de vidrio*. Recuperado el 18 de 01 de 2024, de Plaremesa: https://www.plaremesa.net/que-es-la-fibra-de-vidrio/#%C2%BFQue_es_la_Fibra_de_Vidrio

(Poliformas plasticas, 2020)

(Poliformas plasticas SA DE CV , 2019)

Poliformas plasticas. (31 de 03 de 2020). *Poliformas plasticas SA DE CV*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Poliformas plasticas SA DE CV: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.poliformas.mx/front/files/pdf/Ficha_PIGMENTOAZUL83497.pdf

Poliformas plasticas. (12 de 07 de 2021). *Poliformas plasticas*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Poliformas plasticas: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.poliformas.mx/front/files/pdf/Ficha_GELCOATNEGROORTOFTALICO67729.pdf

(Poliformas plasticas, 2021)

Poliformas plasticas SA DE CV . (15 de 05 de 2019). *Poliformas plasticas SA DE CV*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Poliformas plasticas SA DE CV : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.poliformas.mx/front/files/pdf/Ficha_FIBRADEVIDRIO11229991.pdf

(PPG Industries, Inc., 2018)

PPG Industries, Inc. (11 de 09 de 2018). *PPG Industries, Inc.* Recuperado el 20 de 07 de 2024, de PPG Industries, Inc.: <https://specialtypaintplace.com/assets/pdf/alk-200-sds-spanish.pdf>

Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo. (28 de 02 de 2017). *¿Sufriste un Riesgo de Trabajo y no sabes qué hacer?* Recuperado el 20 de 12 de 2023, de Gobierno de

México: <https://www.gob.mx/profedet/articulos/sabes-que-es-un-riesgo-de-trabajo?idiom=es#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20Riesgos%20de,o%20con%20motivo%20del%20trabajo.>

Prysmex. (01 de 11 de 2022). *Prysmex*. (EHS, Editor) Recuperado el 01 de Diciembre, de Prysmex: <https://www.prysmex.com/blog/breve-historia-de-la-seguridad-industrial-desde-la-edad-media-hasta-hoy>

Rodellar Lisa, A. (2002). *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Barcelona: Alfaomega. Recuperado el 01 de 12 de 2023

Secretaría de Relaciones Exteriores. (2004). *GUÍA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DE MANUALES DE PROCEDIMIENTOS*. CDMX. Recuperado el noviembre de 2023, de https://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf

Secretaría de Salud. (20 de 08 de 2015). *Normas Oficiales Mexicanas*. Recuperado el 17 de 07 de 2024, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705>

SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL. (18 de 01 de 2012). *Gobierno de México*. Recuperado el 10 de 01 de 2024, de Gobierno de México: <https://asinom.stps.gob.mx/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>

(PLAINSUR, 2017)

(Shervin Williams, 2011)

Shervin Williams. (22 de 04 de 2011). *Shervin Williams*. Recuperado el 20 de 07 de 2024, de Shervin Williams: chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.sherwinautomotive.com.mx/pdf/flex_msds_3000.pdf

(Shervin Williams, 2011)

Shervin Williams. (11 de 01 de 2011). *Shervin Williams*. Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Shervin Williams: chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.sherwinautomotive.com.mx/pdf/flex_msds_3000.pdf

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sherwinautomotive.com.mx/pdf/excelo_msds_339000.pdf

Superintendencia de riesgos de trabajo. (01 de 10 de 2016). *Ministerio de trabajo, empleo seguridad social*. Recuperado el 03 de 04 de 2024, de Ministerio de trabajo, empleo seguridad social: https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/10/Guia_Tecnica_Contaminantes.pdf

(Truper, S.A DE C.V., 2023)

Truper, S.A DE C.V. (10 de 05 de 2023). *TRUPER, S.A DE C.V.* Recuperado el 21 de 07 de 2024, de TRUPER, S.A DE C.V.: https://www.truper.com/admin/descargables/hoja_seguridad/MSDS-01.pdf

Vivanco Vergara, M. E. (Junio de 2017). LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS COMO HERRAMIENTAS DE CONTROL INTERNO DE UNA ORGANIZACIÓN. *Scielo*, 9(3), 2.

(Walter de México SA de CV, 2018)

Walter de México SA de CV. (15 de 12 de 2018). *WALTER DE MÉXICO S.A. DE C.V.* Recuperado el 21 de 07 de 2024, de WALTER DE MÉXICO S.A. DE C.V.: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://documents.walter.com/webform/documents/walter/msds/mexico/esMX/L-73.pdf>

WHO. (2008). The global burden of disease. *The global burden of disease*, 160. Obtenido de http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/2004_report_update/en/