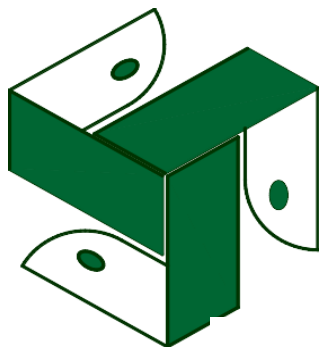




TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE
SEGURIDAD E HIGIENE ENFOCADO AL
DISEÑO DE UNA PLANTA PILOTO
ENCARGADA DE LA RECUPERACIÓN DE
CLORHIDRATO DEMETFORMINA, A PARTIR
DE MEDICAMENTOS CADUCOS MEDIANTE
CRISTALIZACIÓN FRACCIONADA.**

INFORME TECNICO DE RESIDENCIAS PROFESIONALES

Presenta:

GARCIA MARTINEZ HAZEL ROMYNA

201820549

MUÑOZ GARCÍA CARLOS IVÁN

201820410

PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO QUIMICO

ESPECIALIDAD:

PETROQUÍMICA SECUNDARIA

Asesor: IBT. Rosareli Reyes Robledo

COACALCO DE BERRIOZABAL, MÉX ENERO/2024

AGRADECIMIENTOS HAZEL ROMYNA GARCIA MARTINEZ

En agradecimiento a mi familia, conformada por mi padre Juan Antonio García Correa, mi madre Georgina Liliana Martínez Bermúdez y mi hermano Christopher Zuriel García Martínez; No fue fácil el camino para llegar hasta donde estoy, pero gracias a su apoyo, a su amor incondicional, a su enorme amabilidad y acompañamiento, lo difícil se hizo más fácil y la conclusión de este trabajo es la prueba de que teniendo a tus seres queridos cerca, te hace cumplir cosas inmensas. Les agradezco, y hago eco de mi enorme aprecio hacia ustedes, es una meta compartida.

A mi tío Jaime Martínez, por ser parte de mi familia y de mi vida, por demostrarme afecto y apoyarme en momentos precisos y necesarios, donde su cariño incondicional tomó un papel importante dentro de este inmenso logro, porque desde que soy pequeña ha estado para mí sin importar los kilómetros que nos puedan separar, ya que ha hecho un papel grandioso como un segundo padre para mí, gracias por estar y permanecer, este logro también es tuyo, quiero que lo disfrutes y lo compartas y espero estés orgulloso de lo que he logrado el día de hoy.

También agradezco a Erick Giovanni López Olvera quien no solo ha sido mi pareja durante 10 años sino también mi mejor amigo y cómplice, por confiar en mí y apoyarme en todos y cada uno de los pasos que doy en mi vida, siempre estas ahí por y para mí. Te agradezco y deseo compartir contigo este y muchos otros momentos más importantes de mi vida, gracias por demostrarme un afecto sempiterno y no dejarme sola en los momentos más oscuros, por caminar a mi lado para construir un futuro mejor y lograr lo que tanto deseamos.

A mis amistades más cercanas, que hicieron este camino mas ameno y que hoy en día puedo decir que no solo tengo amistades verdaderas, si no que también forman parte de mi familia y tendrán un espacio importante dentro de mi vida.

Por último, pero no menos importante, agradezco a la institución educativa, Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco; la cual me brindo las herramientas necesarias para lograr el termino de mi carrera y poder comenzar a compartir cada uno de los conocimientos adquiridos en el mundo laboral.

AGRADECIMIENTOS CARLOS IVAN MUÑOZ GARCIA

Quiero dar las gracias a la institución quien me vio crecer y me brindo todo su apoyo y herramientas para comenzar mi formación de manera profesional, agradecer a los docentes, quienes nos brindaron su apoyo y conocimiento cuando más se necesitaba y formaron parte fundamental de nuestro crecimiento.

Gracias infinitas a mis padres, por su amor incondicional y su apoyo moral. Su fe en mí, incluso en los momentos más difíciles, ha sido el pilar de este logro académico y es un reflejo del incansable esfuerzo que han invertido para brindarme una educación sólida. Cada sacrificio que han hecho, cada día de trabajo duro y cada decisión que tomaron en mi nombre son el fundamento de mi éxito. Su dedicación y compromiso con mi educación son un regalo que valoro más allá de las palabras. Este proyecto, es un testimonio de su sacrificio y amor, y me llena de orgullo honrarlos de esta manera.

Agradecer de igual manera a mi hermana, amistades y personas importantes en mi vida, quienes siempre estuvieron para apoyarme y sacarme adelante en lo momentos más difíciles y supieron levantarme. Sin ustedes, todo esto no habría sido posible.

Resumen

En el presente trabajo se propondrá un manual de seguridad e higiene para una planta piloto la cual tiene como objetivo la producción de metformina a partir de medicamentos caducos mediante la cristalización fraccionada, el cual estará sustentado por las Normas Oficiales Mexicanas que están especializadas en la protección y seguridad del trabajador, disminuir los riesgos y toman en cuenta el cuidado y resguardo del medio ambiente. Cabe mencionar que este tipo de normasson aplicables a nivel nacional y suelen estar fundamentadas con los artículos encontrados dentro de la “Ley federal del trabajo”.

De igual forma se abordarán distintos temas de interés que se vean relacionados con él trabajo a realizar, esto con el fin de obtener un alcance de los objetivos propuestos y que nos puedan ser de ayuda para la correcta comprensión de la importancia que tienen los manuales de seguridad y procedimientos de prevención de accidentes dentro de las empresas de cualquier índole.

Abstract

This work will propose a health and safety manual for the design of a pilot plant whose objective is the production of metformin from expired drugs, which will be supported by the Mexican Official Standards that specialize in the protection and safety of workers, reduce risks and take into account the care and protection of the environment. It is worth mentioning that these types of norms are applicable at a national level and are usually based on the articles found in the "Federal Labor Law".

In the same way, different topics of interest related to the work to be done will be addressed, this in order to obtain a scope of the proposed objectives and that can be of help for the correct understanding of the importance of safety manuals and accident prevention procedures within companies of any kind.

INDICE 1

CAPITULO I	7
GENERALIDADES DEL PROYECTO	7
Introducción	8
Descripción de la empresa u organización	9
Descripción del puerto o área de trabajo	9
Justificación	10
Problemas que resolver priorizándolos	10
Objetivo General	10
Objetivos específicos	10
CAPITULO II	12
MARCO TEORICO	12
Marco teórico (fundamentos teóricos)	13
CAPITULO III	18
DESARROLLO	18
Procedimiento y descripción de las actividades realizadas por el residente	19
Método de laboratorio	19
CAPITULO IV	22
RESULTADOS	22
MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE	24
CAPITULO V	100
CONCLUSIONES	100
CAPITULO VI	102
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	102
Competencias genéricas adquiridas	103
Competencias específicas aplicadas de cada asignatura	103
Fuentes de información	105
ANEXOS	107
Carta de autorización de la empresa	107

Figura 1 Modelo 3D de una planta piloto.....	15
Figura 2 Clorhidrato de metformina.....	16
Figura 3 Síntesis de la metformina.....	16
Figura 4 Cristalizador tipo Oslo	17
Figura 5 Calentamiento de la solución	20
Figura 6 Disolución del soluto	20

CAPITULO I.

GENERALIDADES DEL PROYECTO

Introducción

Agua, tecnología y sistemas S.A de C.V es una empresa nacional que cuenta con existencia dentro del mercado desde 1988, y está especializada en la asesoría y suministro de Sistemas y Equipos para Tratamiento de Agua, dirigidos al ahorro y reaprovechamiento del vital líquido, participando con ello en el desarrollo económico sustentable. De igual manera está enfocada en generar proyectos integrales de protección civil, ahorro de energía y cuidado al medio ambiente, mediante el desarrollo sustentable de proyectos llave en mano con substanciales ahorros económicos, mediante la buena administración de los recursos y siempre buscando un equilibrio costo beneficio. En base a este último punto, se cuenta con un proyecto planteado en el transcurso de la carrera de ingeniería química dentro del tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, el cual cuenta con un desarrollo previo a nivel laboratorio para la obtención del cloruro de metformina el cual es un medicamento usado en el tratamiento de diabetes mellitus tipo 2 y, actualmente, está enfocado al tratamiento de cáncer por sus efectos antineoplásicos, convirtiéndolo así en un agente quimioterapéutico y que para proyecciones futuras se desea integrar el proceso a una planta piloto, sin embargo, en el trabajo presente se propondrá un manual de seguridad e higiene que cuente con los puntos más destacados y generales para mantener un correcto funcionamiento de la futura planta.

Se sabe que en la actualidad, la normatividad de los productos químicos o procesos industriales es de gran relevancia para poder establecer medidas de seguridad, calidad, sanidad y armonización de los productos y servicios que adquieren las y los consumidores de México, acompañado de estas normas, una empresa puede ser capaz de elaborar procedimientos de seguridad e higiene para su establecimiento, ya que este es el conjunto de todas aquellas políticas, normatividades, acciones y técnicas que ayudaran a definir los tipos de riesgos con los que se cuentan y de esta manera poder establecer las medidas necesarias para prevenir, mermar o incluso anular las causas de accidentes y enfermedades laborales.

Descripción de la empresa u organización

Nombre de la empresa

- Razón social: Agua, Tecnología y Sistemas S.A de C.V
- Nombre comercial: ATS S.A de C.V

Dirección:

- Rancho ebanos No.Int 2D, Fraccionamiento rancho victoria 2, Ecatepec de Morelos, 55010

Giro de la organización:

- Industrial

Sector:

- Terciario

Productos que transforma o servicios que presta:

Sistemas de enfriamiento como torres y chillers, generadores de vapor, plantas de tratamiento para aguas residuales así como su diseño, construcción y mantenimiento, servicio de mantenimiento preventivo, correctivo de emergencias de sistemas de bombeo de agua potable, freática, pluvial y negra, capacitación en el área de seguridad industrial, capacitación en el área de medio ambiente, capacitación hazmat, capacitación y asesoría en el área de protección civil, sanitización, limpieza y control de fluidos en líneas y equipos de proceso y fluidos especiales.

Misión: Permanecer como empresa líder en la aportación de solución en sus tres principales divisiones. Destinando como mayor recurso su capital humano, la capacitación continua y toda su infraestructura.

Visión:

Mantener nuestro liderazgo en el mercado nacional e internacional mediante la mejora continua utilizando tecnología de vanguardia, para mantener nuestro modelo de servicio técnico con calidad integral, y con ello generar desarrollo sustentable.

Descripción del puerto o área de trabajo

Nombre del departamento: Seguridad industrial

Objetivo específico del departamento: Diseñar, elaborar e impartir capacitaciones teórico prácticas competitivas en todos los campos de la industria, que cumplan con la normatividad vigente y lleguen más allá de las expectativas de nuestros clientes, logrando un aprendizaje eficiente y claro que genere una filosofía por la seguridad.

Cargo del asesor externo: Coordinador de seguridad industrial

Nombre del asesor interno: Ing. Rosareli Reyes Robledo

Justificación

Dentro de nuestro país, las diferentes dependencias y organismos gubernamentales solicitan a las empresas que exista un cumplimiento de legislaciones en sentido de seguridad ante riesgos laborales, gestión de recursos humanos. Por tal motivo un manual de seguridad e higiene suele ser un instrumento adecuado al momento de suministrar información y adopción de medidas preventivas que ayudan al progreso de la salud y seguridad de los trabajadores al momento de encontrarse en contacto con compuestos que puedan comprometer su bien estar como puede ser el caso del clorhidrato de metformina y el etanol al 70%.

De igual forma, existen diversos tipos de normas que regulan las situaciones mencionadas anteriormente, un ejemplo de estas son las **Normas Oficiales Mexicanas** que emite la **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)**. El que una empresa pueda contar con una existencia en conjunto de las normas de calidad, medio ambiente y seguridad contribuye a un funcionamiento más eficiente y eficaz, y por supuesto a la mejora de la productividad

Problemas que resolver priorizándolos

- La inexistencia de un manual de seguridad e higiene.
- No se han identificado las normas de seguridad e higiene primordiales para la planta piloto.
- No se cuenta con un procedimiento básico de protección civil en general.
- Aun no se cuenta con la identificación de los tipos de riesgos dentro de la planta.
- Existe un desconocimiento sobre qué tipo de EPP se debe de utilizar al momento de manipular el etanol al 70% así como el cloruro de metformina.
- No se cuentan con los números de emergencia en caso de incidentes o riesgos.
- Se desconoce el procedimiento a seguir ante el derrame de sustancias químicas.
- No se cuenta con un procedimiento básico ante incendios.
- Se desconoce la señalética, así como también la simbología esencial que se debe de ocupar dentro de la planta piloto.

Objetivo General

- Generar un manual de seguridad e higiene, que cubra todas las necesidades ante riesgos laborales y que este pueda ser enfocado para el proceso de una planta piloto cuyo objetivo es la producción de cloruro de metformina a partir de medicamentos caducos mediante la cristalización fraccionada.

Objetivos específicos

- Investigar las partes que compone un manual de seguridad e higiene
- Investigar las normatividades que se relacionan a este proceso.
- Elaborar un manual que incluya los procedimientos básicos de seguridad e higiene y protección civil, así como también procedimientos ante derrames de sustancias químicas, incendios y diversos riesgos que estén enfocados a las áreas de trabajo más comunes dentro de la planta.
- Dar a conocer la importancia de las normas STPS, así como también la aplicación de sanciones en caso de incumplimiento normativo dentro de la industria.

CAPITULO II.

MARCO TEORICO

Marco teórico (fundamentos teóricos)

Seguridad industrial

La mayor importancia de la seguridad industrial se enfoca en minimizar la aparición de accidentes laborales, actuando como agente preventivo en vez de reactivo, sin embargo, cubre también el manejo e investigación de accidentes e incidentes, en caso de llegar a presentarse. Dentro de los objetivos primordiales de esta área, se encuentra el poder alcanzar el indicador de Cero Accidentes en Planta. Y para lograrlo, se tendrá que trabajar con una planeación detallada en la identificación de peligros de las instalaciones y los procesos. **Asfahl, C. R. (2010). Seguridad industrial. México: Pearson Educación.**

Higiene Industrial

Esta disciplina es la encargada de estudiar las condiciones en las que el ambiente laboral estén libres de contaminantes, esto se logra en base a la evaluación e identificación de estos. Las actividades productivas en general utilizan para su producción sustancias químicas, biológicas y/o energía (físicas). Al someterlas a procesos de manufacturado estas expulsan subproductos y residuos al medio ambiente laboral, que en muchos casos son tóxicos para los trabajadores. Para minimizar estos riesgos o eliminarlos interviene la Higiene Industrial, mediante técnicas que les permitan identificar los agentes presentes en dicho medio ambiente, conocer el modo en el que están emergiendo, su concentración en el aire y su toxicidad. **Baraza, X., Castejón, E., & Guardino, X. (2016). Higiene industrial. Editorial UOC.**

Normas STPS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) regulan la seguridad y la salud laboral. Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas expedidas por dependencias gubernamentales. **Normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo. (s. f.). Normas STPS.**

Planta piloto

Esta es una planta de procesos a escala reducida, donde su objetivo será diseñar, construir y llevar a cabo distintos trabajos físicos o químicos **Anaya. (2008) Definición de planta piloto.**

Protección civil

Consiste en la organización y coordinación de las dependencias, organismos, personas, acciones y recursos del municipio; responsables de la atención del desastre, con base en la identificación de riesgos, disponibilidad de recursos materiales y humanos, preparación de la comunidad y capacidad de respuesta local. **López, J. R. O. (1986). Protección civil. Boletín de Información, (194), 4.**

Equipo de seguridad

El Equipo de Protección Personal o EPP son equipos, piezas o dispositivos que evitan que una persona tenga contacto directo con los peligros de ambientes riesgosos, los cuales pueden generar lesiones y enfermedades **Cortés Días, J. M. (2007). Seguridad e Higiene del trabajo.**

Accidente industrial

Un accidente de trabajo es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. **¿Qué es un accidente de trabajo? | UPB. (s. f.).**

Peligros laborales

Se entiende como riesgo laboral a los peligros existentes en una profesión y tarea profesional concreta, así como en el entorno o lugar de trabajo, susceptibles de originar accidentes o cualquier tipo de siniestros que puedan provocar algún daño o problema de salud tanto físico como psicológico. **Pantoja-Rodríguez, J. P., Vera-Gutiérrez, S. E., & Avilés-Flor, T. Y. (2017). Riesgos laborales en las empresas. *Polo del conocimiento*, 2(5), 833-868.**

Atmosferas peligrosas

Aquella que puede exponer a una persona a riesgo de muerte, incapacidad, deterioro de la capacidad de auto rescate, lesión o enfermedad grave por alguna de las siguientes causas: gases, vapores o nieblas inflamables por arriba del 20% del límite inferior de inflamabilidad; partículas combustibles en el aire en una concentración que excede su límite inferior de inflamabilidad; concentración de oxígeno en el aire por debajo del 19.5% o por arriba del 23.5% en volumen; concentración de cualquier sustancia química peligrosa por arriba del nivel de acción, conforme a lo previsto por la NOM-010-STPS-1999 o las que la sustituyan, o cualquier otra condición atmosférica que constituye un peligro inmediato para la vida o la salud. **Siafa SRL. (s. f.) Atmosferas peligrosas en el sector industrial.**

Derrames químicos

Por derrame se entiende una emisión no controlada de líquidos o sólidos por estar en recipientes inadecuados, mal almacenados, dañados o por rompimiento accidental de ellos.

García López, J.L. (1999). Derrames químicos

Aerosol

Es una dispersión de partículas sólidas o líquidas en un medio gaseoso, normalmente aire.

SGA. (2017). Clasificación y etiquetado de productos químicos.

Asfixiante simple

Gases o vapores inertes que desplazan el aire, disminuyendo la concentración de oxígeno, sin otros efectos importantes. **Brenes-Esquivel, R. (2006). Toxicología de gases y otros inhalantes de uso industrial. *Acta Académica*, 38 (mayo), 331-350.**

Autoridad del trabajo; autoridad laboral

Las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, querealicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas. **Fernández Riquelme, S. (2010). Política, autoridad y trabajo. Eduardo Aunós y el Estado corporativo en España.**

Contaminantes del medio ambiente laboral

Son todas las sustancias químicas y mezclas capaces de modificar las condiciones del medioambiente del centro de trabajo y que, por sus propiedades, concentración y tiempo de exposición o acción, puedan alterar la salud de los trabajadores. **STR. (2016). Contaminantes laborales.**

Límite máximo permisible de exposición de corto tiempo (LMPE-CT)

Es la concentración máxima del contaminante del medio ambiente laboral, a la cual los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un periodo máximo de quince minutos, con intervalos de al menos una hora de no exposición entre cada periodo de exposición y un máximo de cuatro exposiciones en una jornada de trabajo y que no sobrepase el LMPE-PPT. **D. O. (1997). Secretaria del trabajo y previsión social. *Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.***

Límite máximo permisible de exposición pico (P)

Es la concentración de un contaminante del medio ambiente laboral, que no debe rebasarse en ningún momento durante la exposición del trabajador. **de la Federación, D. O. (1997). Secretaria del trabajo y previsión social. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.**

Límite máximo permisible de exposición promedio ponderado en tiempo (LMPE-PPT)

Es la concentración promedio ponderada en tiempo de un contaminante del medio ambiente laboral para una jornada de ocho horas diarias y una semana laboral de cuarenta horas, a la cual se pueden exponer la mayoría de los trabajadores sin sufrir daños a su salud. **de la Federación, D. O. (1997). Secretaria del trabajo y previsión social. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.**

Fluidos peligrosos

Son aquellos líquidos y gases que pueden ocasionar un accidente o enfermedad de trabajo por sus características intrínsecas; entre éstos se encuentran los inflamables, combustibles, inestables que puedan causar explosión, irritantes, corrosivos, tóxicos, reactivos, radiactivos, los que impliquen riesgos por agentes biológicos, o que se encuentren sometidos a condiciones extremas de presión o temperatura en un proceso. **NOM-026 (2008). Fluidos peligrosos.**

Señal de seguridad e higiene

Sistema que proporciona información de seguridad e higiene. Consta de una forma geométrica, un color de seguridad, un color contrastante y un símbolo. **Zúñiga, A. H., Ramos, N. I. M., & Luna, G. F. (2003). Seguridad e higiene industrial. Editorial Limusa.**

Color de seguridad

Es aquel de uso especial y restringido, cuya finalidad es indicar la presencia de peligro o bien una obligación a cumplir. **Cavassa, C. R. (1991). Seguridad industrial: un enfoque integral. Editorial Limusa.**

Color contrastante

Es aquel que se utiliza para resaltar el color de seguridad. **Cavassa, C. R. (1991). Seguridad industrial: un enfoque integral. Editorial Limusa.**

Planta piloto para la recuperación de cloruro de metformina

A una planta piloto se le conoce como el conjunto de piezas específicas ensambladas de manera que operan como un todo armónico, con el objetivo de reproducir un proceso a nivel escala de algún proceso productivo con el objetivo de predecir el comportamiento de una planta a nivel industrial, está siendo operada a concisiones similares a las que se planea, siendo una herramienta para confrontar la teoría, así mismo, también ayuda a estudiar el comportamiento de las plantas industriales ya construidas, siendo este tipo de plantas una réplica de la misma, y de esta manera, llevar acabo un nuevo proceso.

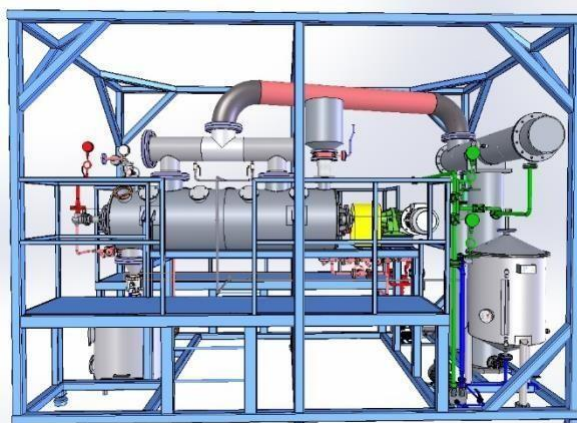
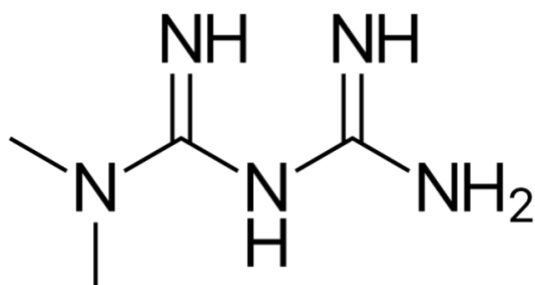


Figura 1 Modelo 3D de una planta piloto

Compuesto activo del clorhidrato de metformina (3-(diaminometiliden)-1,1-dimetilguanidina)

La metformina o también conocida como Clorhidrato de metformina es un fármaco de tipo antidiabético de tipo biguanida (Grupo de medicamentos que funcionan como antidiabéticos de aplicación oral) utilizada para tratar la diabetes mellitus tipo 2.



Formula: C₄H₁₁N₅
Peso MOL.: 129,164 g/mol
165,63 g/mol
(clorhidrato)

Figura 2 Clorhidrato de metformina

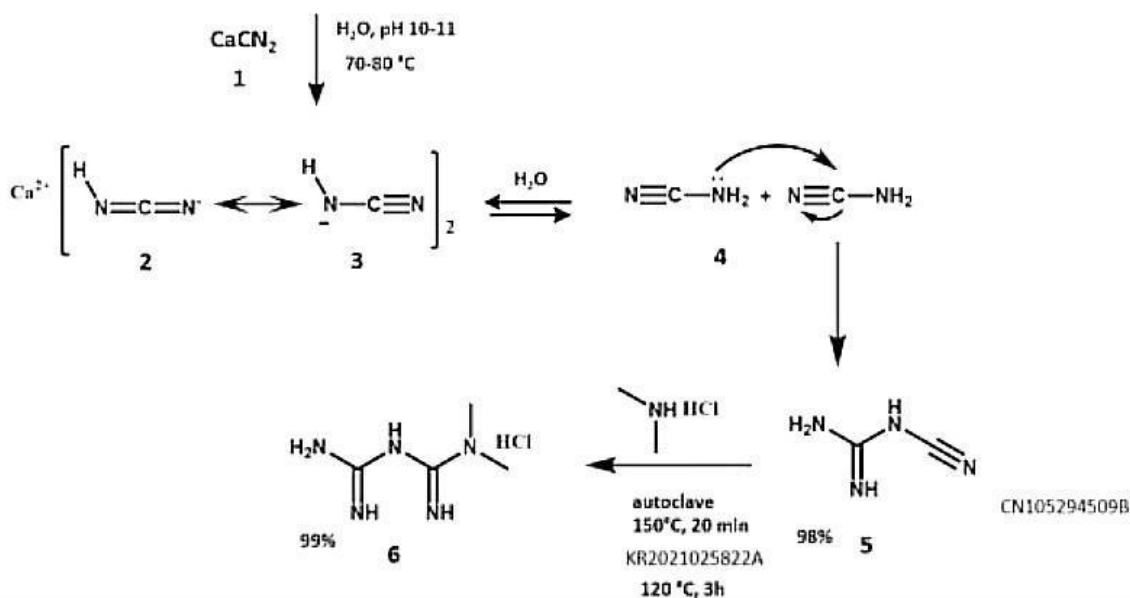


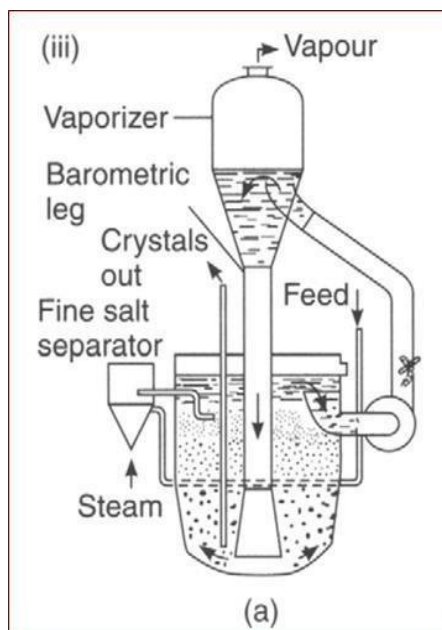
Figura 3 Síntesis de la metformina

La síntesis de la metformina consta de lo siguiente:

1. Primeramente, se utiliza la cianamida de calcio para la reacción de dimerización, está en su forma básica.
2. La cianamida de calcio forma hidrogeno cianamida de calcio (2 y 3), este en medio acuoso (H₂O) se encuentran en equilibrio con la cian amida (4)
3. Esta al demeritarse por ataque nucleofílico del grupo amina de la cianamida al grupo ciano de la cianamida principal se produce la Ciano guanidina (5)
4. De inmediato la cianoguanidina se hace reaccionar con el clorhidrato de di metil amina, para así obtener el clorhidrato de metformina.

Chem, SocTrans, 1922, 121, 1790-1794

Cristalizador tipo Oslo



El cristalizador Oslo o bien de lecho fluidizado, es uno de los diseños más antiguos para la obtención de cristales de gran tamaño y grosor. Tiene la capacidad de cómo es mencionado en su nombre, mantener un lecho fluidizado en el cual los cristales crecen hasta obtener un tamaño deseado y permite recircular la corriente de finos eliminando de esta forma los núcleos, así como también los cristales pequeños indeseados.

A continuación, se mostrarán una serie de características por las cuales el cristalizador Oslo es de las mejores opciones para llevar a cabo un proceso de recuperación.

- Un cristalizador OSLO forma los cristales más grandes, por comparación con otros tipos de cristalizadores.
- Ocupa evaporación del solvente por medio de la recirculación mecánica para así poder alcanzar la medida requerida de los cristales.
- Es compatible con el uso de alcoholes como el etanol
- Es uno de los cristalizadores más comunes en industrias farmacéuticas.

Figura 4 Cristalizador tipo Oslo

(Fuente: <https://cursolusegil.blogs.upv.es/2020/04/06/equipos-cristalizadores/>)

¿Cómo funciona un cristalizador Oslo?

A diferencia de otros cristalizadores, Este lecho no está sujeto. A medios mecánicos, ya que los cristales se mantienen en suspensión. Gracias a la disolución caliente Recirculada. Está siendo su principal ventaja, teniendo la capacidad de mantener un lecho fluidificado en la cual los cristales crecen hasta alcanzar el tamaño deseado. Además, permite recircular las corrientes de finos. Eliminando los núcleos y cristales pequeños indeseados mientras los cristales en crecimiento se mantienen. En suspensión en el lecho fluidificado hasta alcanzar el tamaño requerido. **Lusegil. (2020). Funcionamiento de un cristalizador Oslo.**

CAPITULO III

DESARROLLO

Procedimiento y descripción de las actividades realizadas por el residente

Para poder asegurar una prudente investigación de este proyecto, se realizó lo siguiente:

1. Se ingreso a capacitaciones de seguridad e higiene impartidas por la empresa ATS tanto de manera online como presencial.
2. Se realizaron trabajos para diversas empresas en convenio con ATS donde se desarrollaron las hojas de seguridad a manera de procedimientos pertinentes que podían seguir cada industria para el correcto uso de una HDS.
3. Se asistió a cursos online de lunes a viernes sobre riesgos eminentes que podemos encontrar dentro de una empresa.
4. Se localizaron las deficiencias en seguridad e higiene con las que contaba la planta piloto.
5. Se investigaron las partes que conforman un manual de seguridad e higiene, así como también cada una de las normas que puedan estar involucradas dentro del proceso que deseamos desarrollar y que puedan ser de ayuda para las sustancias que se requieren manejar y almacenar en el transcurso de la elaboración del producto y después de haber delimitado de manera correcta las normas aplicables.
6. Se empezó a elaborar un procedimiento general de seguridad para garantizar el bien estar de los trabajadores dentro de la planta piloto.
7. Para cualquier proceso químico, es de vital importancia saber el tipo de sustancias que se manejan en las áreas de trabajo, por lo tanto, se comenzó a identificar cada una de estas, así como también se identificaron los riesgos que pueden implicar si se hace un mal manejo de estas con el objetivo de prevenir las situaciones de peligro o bien saber cómo actuar ante un incidente químico industrial.

Método de laboratorio

El método que se muestra a continuación fue propuesto y realizado dentro de las instalaciones del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo), se realizaron distintas sesiones para tener mejores resultados.

1. Recolección y pretratamiento del medicamento caduco
 - a) Recolección del medicamento a partir de fuentes o contactos cercanos (Farmacias locales y con familiares que consumen el medicamento).
 - b) Separación del medicamento conforme al tiempo de caducidad de este, desechando el medicamento con mayor tiempo de caducidad dado que este no puede tener un proceso de recuperación directo.
 - c) Se trituran las pastillas del medicamento caduco con ayuda del mortero hasta obtener un polvo fino

2. Cristalización fraccionada para obtención de compuesto activo (3-(diaminometiliden)-1,1-dimetilguanidina) con etanol al 70% (proceso experimental de ciencia básica)

- a) En un vaso de precipitados de 100 ml, calentar 20 ml de etanol al 70% hasta llegar a su punto de ebullición (78.5°C), como se muestra en la siguiente figura.

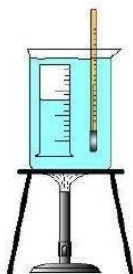


Figura 5 Calentamiento de la solución

(Fuente: https://www.profesorenlinea.cl/fisica/Curva_calentamiento_agua.htm)

- b) Colocar 1 g de metformina caduca en el etanol caliente hasta lograr su disolución.

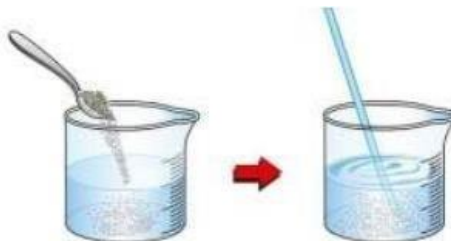


Figura 6 Disolución del soluto

(Fuente: https://www.profesorenlinea.cl/fisica/Curva_calentamiento_agua.htm)

- c) Llevar a cabo la filtración en caliente y dejar evaporar el etanol hasta que su volumen disminuya a la mitad.
- d) Dejar enfriar el filtrado a temperatura ambiente en una caja de Petri para obtener los cristales del compuesto activo (3-(diaminometiliden)-1,1 -dimetilguanidina).
3. Evaluación de resultados en espectrofotómetro UV-vis
- a. Calibrar el espectrofotómetro conforme a la longitud de onda requerida a partir del blanco (conforme al compuesto activo) con un porcentaje de transmitancia del 100%
- b. Colocar una muestra con los cristales obtenidos en la cristalización y leer el porcentaje mostrado en el espectrofotómetro.
4. Adaptación de los resultados en laboratorio para un balance de materia a mayor escala.
- a) Se toma una base de cálculo de 1000kg de solución, tomando en cuenta la fracción peso del clorhidrato de metformina en la solución ocupada en laboratorio.
- b) Se establecen las condiciones del proceso, tomando como base las ocupadas en laboratorio.
- c) Utilización del software Aspen Plus para el balance de materia.

5. Simulación del proceso de cristalización en el programa Aspen Plus.
- a) Utilizamos la propiedad de sólidos en el programa, especificando los componentes antes y después de la dilución, estableciendo que el método es sólido.
 - b) En el campo de simulación elegimos los equipos para sólidos, especificando que se ocupa un cristalizador. Ingresando las respectivas corrientes de: alimentación, vapores y productos. Seleccionamos la parte del proceso que se obtendrá como cristales, así como la distribución que queremos obtener de los mismos.
 - c) Colocamos las condiciones, previamente establecidas, del proceso a la entrada del sistema, en la sección llamada STREAM, la cual se encuentra en el campo de simulación.
 - d) En la sección de Blocks, colocamos las condiciones de operación que tendrá el sistema a lo largo de la operación unitaria, que en este caso es el cristalizador. En esta parte también se establece el volumen al que trabaja el sistema, siendo este de 4 m^3 .
 - e) Concluido lo anterior, se procede a correr el programa para obtener los resultados

CAPITULO IV

RESULTADOS

Como resultado de la investigación de este proyecto, se muestra a continuación la elaboración de un manual de seguridad e higiene para una planta piloto encargada de la recuperación de clorhidrato de metformina, a partir de medicamentos caducos mediante la cristalización fraccionada, dentro de este manual se le dará resolución a cada una de las problemáticas a remediar que fueron planteadas a lo largo de este proyecto con la finalidad de que la planta piloto cuente con los requerimientos tanto básicos como primordiales para salvaguardar la seguridad de sus trabajadores y mantener los procesos de higiene necesarios durante el procedimiento de obtención del fármaco, a su vez, se encontraron procedimientos básicos de seguridad e higiene y protección civil, además de protocolos ante derrames de sustancias químicas, incendios y riesgos enfocados al área de trabajo de tipo mas comunes dentro de la planta. El manual presente fue realizado conforme al marco legal que rigen los artículos de la Ley Federal, así como también a las normas STPS que se ven estrictamente involucradas para este proceso; De igual manera, en el transcurso de este manual, se buscara hacer un correcto desarrollo de los objetivos que tiene como base el trabajo presente.

En el siguiente manual se podrá visualizar:

- Roles y responsabilidades para cada trabajador o personas que se encuentren dentro de las instalaciones.
- Distribución del inmueble.
- Los recursos tanto materiales como técnicos con los que se deberán de contar.
- El conocimiento del tipo de EPP que será necesario para desempeñar labores en esta planta.
- Riesgos presentes en el entorno laboral.
- Etc.

De igual manera para realizar de la mejor forma el manual que será presentado a continuación, se contempló información sobre las **Chemical Hazards**, las cuales nos ayudan a identificar los diferentes peligros y exposiciones que pueden tener los productos químicos, soluciones, gases, vapores, aerosoles y diversas partículas que puedan ser potencialmente toxicas para el sistema corporal y el medio ambiente, parte de esta información será presentada en el apartado “anexos del manual”.

Prevención de riesgos laborales

MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE

Realizo

García Martínez Hazel Romyna
Muñoz García Carlos Iván

Reviso

Tec. Carlos Ramírez Martínez
Ing. Rosareli Reyes

Autorizo

INDICE 2: MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE

Resumen.....	4
Abstract	5
INDICE 2: MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE	25
INTRODUCCIÓN	27
OBJETIVO	27
CONCEPTOS BASICOS.....	27
MARCO LEGAL	28
PROPUESTA DE ORGANIGRAMA ORGANIGRAMA	29
1 ROLES Y RESPONSABILIDADES.....	30
ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD INTERNA DE PROTECCIÓN CIVIL	32
2 INMUEBLE.....	34
3 Recursos materiales.....	37
4 Recursos Técnicos	47
5 RIESGOS EN EL ENTORNO FISICO LABORAL.....	48
6 Análisis de riesgos.....	60
Evaluación de riesgos.....	61
Información toxicológica y peligros a la salud delas sustancias químicas	62
Subprograma básico de prevención.....	65
Subprograma básico de auxilio	67
Subprograma básico de recuperación.....	70
Brigadas de emergencia	71
Procedimiento de Evacuación	72
NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE APLICADAS.....	74
Normas con suma relevancia	75
IMPORTANCIA DE LAS NORMAS STPS Y SANCIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO. ...	78
7 ANEXOS DEL MANUAL	79
7.1 HDS clorhidrato de metformina	79
7.2 HDS alcohol etilico 70%	87
7.3 Permisos de entrada en espacios confinados	95
7.4 Evaluación de riesgos químicos	96
7.5 Pictogramas	97
7.6 Chemical Hazard Symbols	98
7.7 Documentación del programa	99

Ilustración 1 Organigrama de la planta piloto	27
Ilustración 2 Organización de la unidad interna de protección civil	31
Ilustración 3 Layout de la planta piloto	32
Ilustración 4 pictogramas SGA.....	34
Ilustración 5 Significado de las frases H y frases P.....	35
Ilustración 6 Casco deprotección	37
Ilustración 7 Protección facial	38
Ilustración 8 Protección visual	38
Ilustración 9 Protección respiratoria	38
Ilustración 10 Protección para manos	38
Ilustración 11 Botas deprotección	39
Ilustración 12 Ropa antiestática	39
Ilustración 13 Extintores	44
Ilustración 14 Reglas básicas y medidas de prevención	46
Ilustración 15 Ropaantiestática	56
Ilustración 16 análisis de riesgos	58
Ilustración 17 Lavaojos.....	62
Ilustración 18 ducha de emergencia.....	62
Ilustración 19 Alarmas de emergencia.....	65
Ilustración 20 Detector de gases	66
Ilustración 22 Aparato ERA.....	67
Ilustración 23 Cristalizador Oslo.....	75

INTRODUCCIÓN

Un manual de seguridad e higiene es una herramienta encargada de regularizar las diversas condiciones en las que se está laborando dentro de una empresa y así poder generar condiciones en las que sea posible reducir los incidentes laborales para los empleados y personal contratado para así garantizar una estabilidad y un ambiente armonizado dentro de esta.

En el presente manual de seguridad e higiene, se desea informar sobre los diferentes tipos de peligros e incidentes laborales que pueden exponerse dentro de las distintas áreas de trabajo; Por lo tanto, se sugerirán diversas medidas de prevención, así como información relevante que se deberá de tomar en cuenta al momento de llevar a cabo las actividades pertinentes dentro de la planta piloto y de esta manera minimizar o evitar dichos riesgos.

OBJETIVO

- Establecer las medidas de seguridad e higiene a implementar dentro de una planta piloto encargada de la recuperación de metformina mediante cristalización fraccionada, contemplando los diferentes tipos de riegos civiles existentes, así como la normatividad aplicable de seguridad industrial para este proceso.

CONCEPTOS BASICOS

- Seguridad industrial: La mayor importancia de la seguridad industrial se enfoca en minimizar la aparición de accidentes laborales, actuando como agente preventivo en vez de reactivo, sin embargo, cubre también el manejo e investigación de accidentes e incidentes, en caso de llegar a presentarse. **Asfahl, C. R. (2010). Seguridad industrial. México: Pearson Educación.**
- Higiene industrial: Esta disciplina es la encargada de estudiar las condiciones en las que el ambiente laboral estén libres de contaminantes, esto se logra en base a la evaluación e identificación de estos. **Baraza, X., Castejón, E., & Guardino, X. (2016). Higiene industrial.**
- Accidente de trabajo: Un accidente de trabajo es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. **¿Qué es un accidente de trabajo? | UPB. (s. f.).**
- Riesgo: Se entiende como riesgo laboral a los peligros existentes en una profesión y tarea profesional concreta, así como en el entorno o lugar de trabajo, susceptibles de originar accidentes o cualquier tipo de siniestros. **De la defensa del trabajo, P.F. (s.f.-a)**
- Normas STPS: Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) regulan la seguridad y la salud laboral. Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas expedidas por dependencias gubernamentales. **Normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo. (s. f.). Normas STPS.**
- Protección civil: Consiste en la organización y coordinación de las dependencias, organismos, personas, acciones y recursos del municipio; responsables de la atención del desastre, con base en la identificación de riesgos, disponibilidad de recursos materiales y humanos, preparación de la comunidad y capacidad de respuesta local. **López, J.R.O. (1986). Protección civil. Boletín de información, (194), 4.**

MARCO LEGAL

Este manual tendrá fundamento sobre el **Artículo 123**, Apartado “A”, fracción XV, de la Ley Suprema dispone que el patrono estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento. **Artículo 132** de la Ley Federal del Trabajo la cual, consiga la obligación del patrón de instalar y ordenar las fábricas, talleres, oficinas, locales y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales, así como de adoptar las medidas preventivas y correctivas que determine la autoridad laboral.

Y el **Artículo 134**, específicamente las fracciones II y X las que nos indican observar las disposiciones contenidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo y las que indiquen los patronos para su seguridad y protección personal, y someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable.

Artículo 14. Será responsabilidad del patrón que se practiquen los exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores expuestos a los agentes físicos, químicos, biológicos y psicosociales, que, por sus características, niveles de concentración y tiempo de exposición puedan alterar su salud, adoptando en su caso, las medidas pertinentes para mantener su integridad física y mental, de acuerdo con las Normas correspondientes. **Artículo 18.** Son obligaciones de los trabajadores numeral VI. Someterse a los exámenes médicos que determine el patrón de conformidad con las Normas correspondientes, a fin de prevenir riesgos de trabajo. **Artículo 146.** Los médicos de los servicios preventivos de medicina del trabajo estarán obligados a comunicar al patrón, los resultados de los exámenes médicos en cuanto a la aptitud laboral de los trabajadores, respetando la confidencialidad que obliga la ética médica.

CAMPO DE APLICACIÓN

El manual presente se aplica para todos los trabajadores o personas que estén involucradas dentro del sector de trabajo para producción de cloruro de metformina a partir de medicamentos caducos, de igual manera, deberá de aplicarse a ciudadanos que visiten la planta piloto sin importar el tiempo de estancia dentro de esta.

PROPUESTA DE ORGANIGRAMA GENERAL

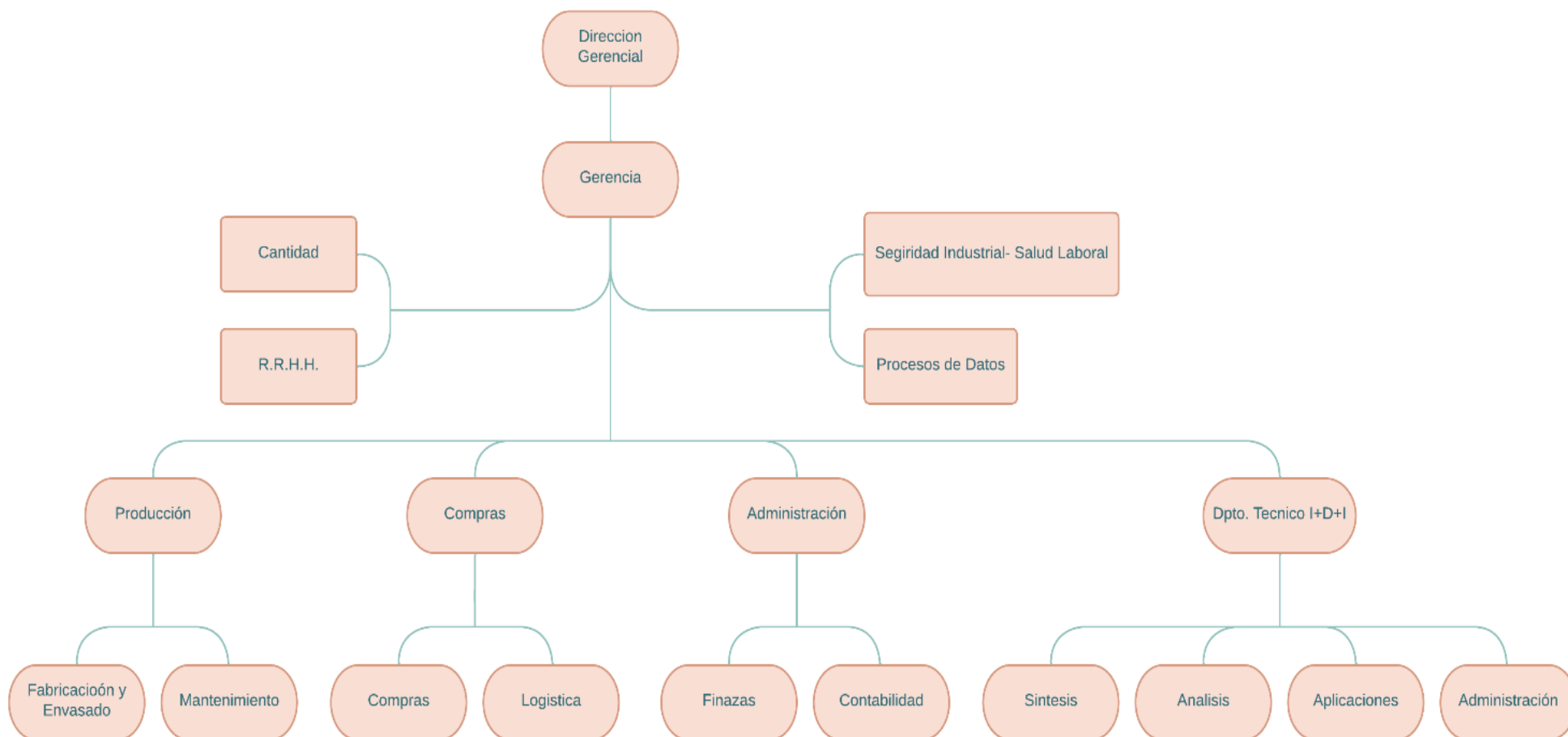


Ilustración 1 Organigrama de la planta piloto

1 ROLES Y RESPONSABILIDADES

a) Comisión mixta de seguridad e higiene

Como lo estipula la NOM-019-STPS-2011, El patrón tiene la responsabilidad de integrar una comisión mixta de trabajadores, la cual, tendrá la finalidad de establecer la revisión de la calidad en seguridad e higiene en la que se encuentran cada una de las áreas de trabajo dentro de la empresa.

1.1 Responsabilidades del encargado de seguridad industrial:

1. Valorar todos aquellos riesgos a los que se exponen los trabajadores en sus labores diarias, recomendando el EPP adecuado y que se tendrá que utilizar para disminuir el nivel de riesgo.
2. Instaurar la obligación del uso de EPP por medio de:
 - Carteles fijos o portátiles donde se indique cual es el riesgo existente, así como también sus consejos específicos.
 - Pautas para el manejo correcto de EPP.
 - Instructivos y procedimientos
 - Fichas de seguridad donde se indiquen los materiales peligrosos o explosivos.
 - Comunicar de las recomendaciones sugeridas que se hayan hecho en los recorridos de verificación.
3. Capacitar al personal sobre el uso de EPP que sean requeridos para sus labores.
4. Examinar el estado en el que se conservan los EPP.
5. Llevar un registro del personal sobre la entrega y manejo de EPP
6. Dar permiso de préstamo de EPP para actividades específicas o visitantes, para este punto se deberá de tener un control y registro del estado al momento de la devolución.
7. Aquellos EPP que demuestren un desgaste rotundo, deberán ser relevados y sustituidos por uno nuevo.
8. Solicitar al departamento de compras los EPP que se requieran.
9. Llevar un monitoreo cada mes sobre los extintores de cada unidad, donde se tendrá que verificar su condición en general, así como también asegurarse de que no exista deterioro o que el sello de seguridad este roto.
10. Enviar cada extintor a recargar por lo menos una vez al año.
11. Hay que asegurar que existan botiquines de primeros auxilios en cada una de las áreas, verificando que cuente con las condiciones mínimas necesarias para atender las exigencias en caso de emergencia, en base a las actividades que se realices.

1.2 Responsabilidades de los gerentes, ingenieros en producción, administrativos, departamentos técnicos y todos aquellos que tengan empleados a su cargo:

1. Se deberá de solicitar a todo el personal el uso de EPP que sea requerido para cada una de las actividades laborales específicas.
2. Ejecutar las solicitudes de EPP del personal a su cargo.
3. Asegurarse de que el botiquín de primeros auxilios se encuentre al alcance y que esté libre de obstrucciones.
4. Revisar una vez al mes que los extintores de cada unidad para examinar su condición en general, así como también verificar que no exista algún deterioro y que el sello de seguridad no se encuentre roto.

1.3 Responsabilidades de los empleados (usuarios de EPP):

1. Acatar las reglas sobre el uso de EPP que han sido dispuestas por estas políticas, así como también por las normas y artículos adicionales, de igual forma se deberán de tomar en cuenta las recomendaciones que se realicen en las áreas de trabajo por los encargados de seguridad industrial.
2. Hacer una correcta utilización de los equipos de protección personal que les sean entregados para su labor.
3. Solicitar el EPP establecido para su área de trabajo o labor en particular.
4. Conservar y mantener sus EPP en buenas condiciones (sin deterioros que puedan comprometer su grado de protección, limpios y desinfectados), esto con el fin de que les proporcionen la protección adecuada.
5. Notificar a su encargado cualquier deficiencia o daño del EPP y que pueda comprometer su uso y función.
6. Todo el personal sin excepciones que labore dentro de la planta estará obligado a usar como vestimenta pantalones que cubran en su totalidad las piernas, por tal motivo quedara prohibido el empleo de pantalones cortos o rotos en los puestos de trabajo.

b) Integración de la brigada de protección civil

Se estipulará una brigada de protección civil la cual, estará integrada por un conjunto de trabajadores que de manera voluntaria y en base a sus habilidades, se les acondicionará a partir de cursos tanto teóricos como prácticos para capacitar y en casos específicos sean capaces de emplear acciones para solucionar conflictos de cualquier índole.

La secretaria de gobernación del sistema nacional de protección civil define a la unidad interna de protección civil como: El órgano normativo y operativo, cuyo ámbito de acción se circunscribe a las instalaciones de una institución, dependencia o entidad perteneciente a los sectores público, privado o social, que tiene la responsabilidad de desarrollar y dirigir las acciones de protección civil, así como elaborar, implementar y coordinar el Programa Interno correspondiente.

Ahora bien, en base a esta definición, como futura microindustria se deberá de elaborar, instrumentar y operar el programa interno de protección civil para cada uno de los inmuebles dentro de la dependencia.

Se deberá de tomar en cuenta las siguientes secciones para la unidad interna de protección civil:

- Oficialía mayor
- Gerencia o administración de recursos humanos
- Jefes de piso
- Brigadas (primeros auxilios, prevención, combate de incendios, evacuación, búsqueda y rescate etc.)

Para poder garantizar un correcto funcionamiento de la unidad interna de protección civil, se deberá de realizar un reglamento interno en el que se detallen de manera concreta y clara las acciones a tomar de protección civil. También se deberá de coordinar la ubicación de la unidad interna de protección civil dentro de la empresa y difundir los lineamientos para el inmueble.

Se tendrá de tomar en cuenta cada uno de los riesgos internos y externos que puedan ser generados dentro de la empresa e identificar los materiales y recursos que se disponen para poder contrarrestar una situación de emergencia, de igual forma tendrán que ser solicitados todos aquellos recursos con los que no se cuenten dentro del inmueble y que puedan ser de mayor importancia en momentos de posibles contingencias.

Para poder tener una mejor gestión y cumplir con estos requerimientos básicos, será útil contar con toda aquella información y comunicación sobre los integrantes que conforman la unidad interna y será de gran utilidad elaborar cada cierto tiempo un inventario con los recursos humanos y materiales con los que se cuentan.

Otro punto que será necesario tener en cuenta cuando esté en funcionamiento el inmueble es promover entre los trabajadores la organización y llevar a cabo capacitaciones para los integrantes de las brigadas, esto ayudara a impulsar la participación del personal perteneciente a la dependencia para la realización de simulacros.

ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD INTERNA DE PROTECCIÓN CIVIL

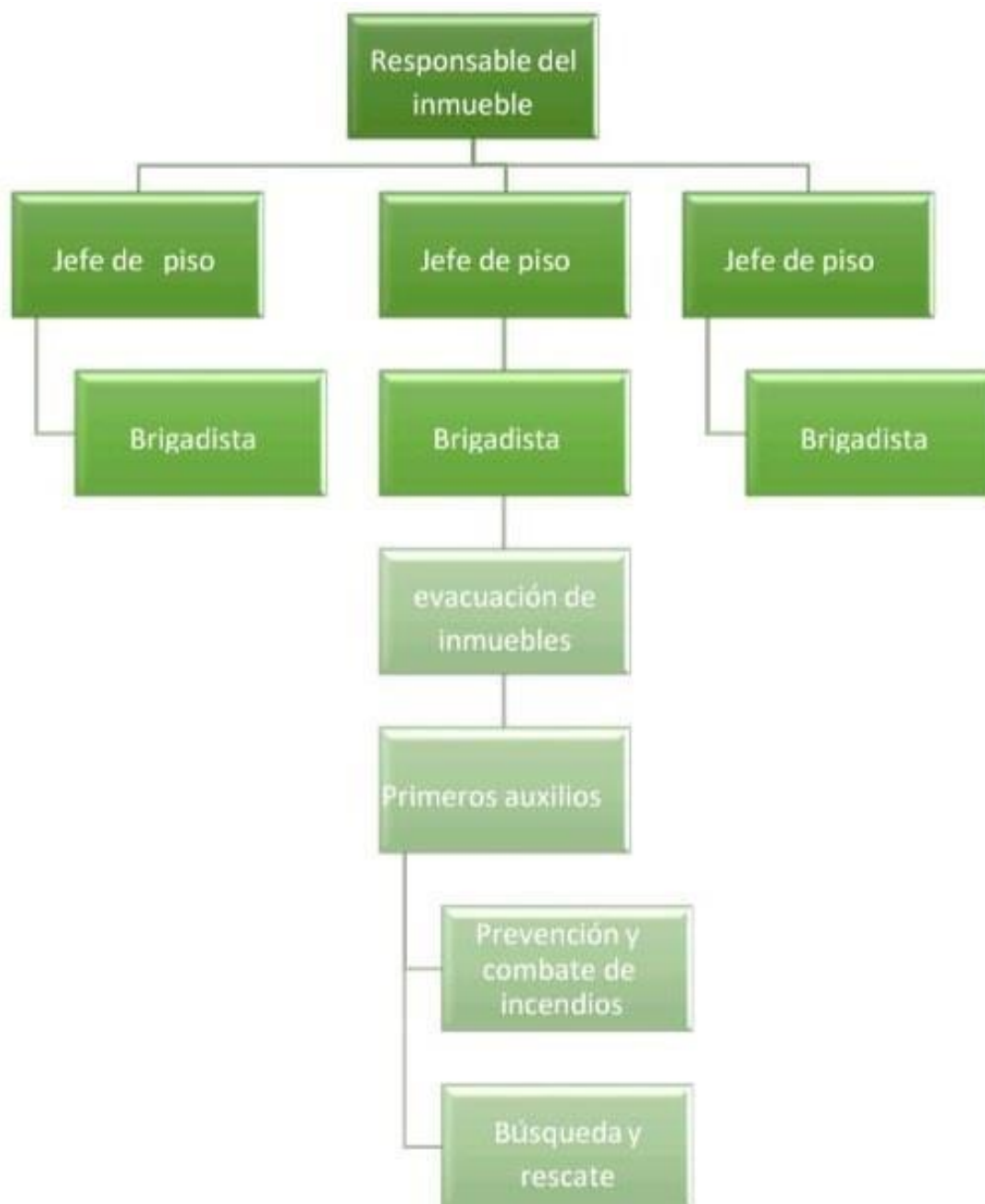


Ilustración 2 Organización de la unidad interna de protección civil

2 INMUEBLE

2.1 Distribución física de la planta piloto

A continuación, se muestra un layout de la planta piloto, en donde se delimitan las áreas de trabajo y se muestran los posibles riesgos de cada departamento.



Ilustración 3 Layout de la planta piloto

2.2 Señalización

Con el propósito de preservar la seguridad laboral y proteger los bienes y el patrimonio ante la probable aparición de incidentes, en la secretaria del Trabajo y Prevención Social, se decretó en la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Seguridad, colores y su aplicación y en la cual nos basaremos para estipular lo siguiente:

Tabla 1 Señalización con la que deberá de contar la planta piloto

Significado	Imagen	Significado	Imagen
Ubicación de un extintor		Dirección de una ruta de emergencia	

Ubicación de un hidrante		Punto de reunión o zona de conteo	
Ubicación de una alarma contra incendios		localización del lugar donde se dan los primeros auxilios	
Ubicación de equipo de emergencia		Ubicación de las escaleras de emergencia	
Materias inflamables o altas temperaturas		Ubicación de las salidas de emergencia	
Piso resbaloso		Materias nocivas o Irritantes	
No encender fuego		Prohibido el paso	

Además de las señalizaciones que se tienen dentro de las instalaciones y dentro del área de producción, es importante también conocer las señalizaciones que vienen en los productos que se emplearán para el proceso, estos son mejor conocidos como Pictogramas y vienen ligados al Sistema Global Armonizado o SGA por sus siglas, cada uno de estos indicando un posible peligro al que el material o sustancia a utilizar, la siguiente información presentada a continuación fue proporcionada por parte de la empresa ATS quien otorga su consentimiento para el uso de la misma dentro de este proyecto.



Ilustración 4 pictogramas
SGA

Las frases H y frases P, si bien no son alguna señalización o pictograma, acompañan a estas últimas, de forma que es importante mencionarlas para si correcto entendimiento e interpretación a la hora de manejar los productos que se verán utilizados dentro de este proceso. La siguiente información se nos fue proporcionada por la empresa ATS quien da su consentimiento para el uso de esta dentro de este proyecto.



Ilustración 5 Significado de las frases H y frases P

3 Recursos materiales

3.1 Botiquín

Los accidentes y percances dentro del área de trabajo pueden ocurrir de manera repentina, en ocasiones, no existe el tiempo necesario para analizar y pensar la situación, de manera que el tiempo de respuesta se vuelve un factor de sumo valor, de manera que tener un plan de reacción de emergencia es de amplio valor, de forma que el botiquín de emergencias se vuelve una herramienta indispensable para cualquier área de trabajo.

De forma que el botiquín de emergencias debe contener como mínimo los siguientes componentes ante primeros auxilios, como lo dicta la **NOM-020-STPS-1994 Relativa a los medicamentos, materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo, Apartado 3.4 para el botiquín, Tabla 1.**

- ◆ Apósitos estériles.
- ◆ Vendas elásticas.
- ◆ Tela adhesiva.
- ◆ Abatelenguas.
- ◆ Férulas de cartón de 15 x 50 cm. Mascarilla para respiración

- ◆ Algodón.
- ◆ Alcohol 90°.
- ◆ Solución antiséptica.
- ◆ Termómetro oral
- ◆ Tijera recta.
- ◆ Una caja de fácil transportación para guardar el material descrito anteriormente

Dicho botiquín se encontrará en las áreas comunes y específicas, de igual manera, se encontrará al resguardo del encargado del área y brigadistas asignados.

El botiquín dentro de las áreas de trabajo y administrativas deberá contar con lo siguiente:

Suministros básicos

- Cinta adhesiva
- Vendas elásticas
- Tiras de vendas y vendajes de "mariposa" en diferentes tamaños
- Pegamento extrafuerte
- Torniquete de goma o catéter francés n.º 16
- Vendas estériles antiadherentes y rollo de gasa en varios tamaños
- Protector o almohadilla para los ojos
- Vendaje triangular grande (puede usarse como cabestrillo)
- Férula de aluminio para los dedos
- Compresas de frío instantáneo
- Bolas de algodón e hisopos de algodón
- Guantes desechables sin látex, varios pares
- Cinta adhesiva
- Vaselina u otro lubricante
- Bolsas de plástico de diferentes tamaños
- Alfileres de gancho de varios tamaños
- Tijeras y pinzas
- Desinfectante para manos
- Ungüento antibiótico
- Solución antiséptica y toallitas
- Solución para el lavado de los ojos
- Termómetro
- Pera u otro dispositivo de succión para el lavado de heridas
- Solución salina estéril para irrigación, enjuague
- Barrera respiratoria (mascarilla quirúrgica)
- Jeringa, taza o cuchara para medicamentos
- Manual de primeros auxilios
- Agua oxigenada para desinfectar

Medicamentos

- Gel de aloe vera
- Loción de calamina
- Medicamentos antidiarreicos
- Laxante
- Antiácidos.
- Antihistamínicos, como difenhidramina
- Crema de hidrocortisona
- Medicamentos para la tos y el resfriado
- Medicamentos personales que no necesitan refrigeración
- Auto inyector de epinefrina, si lo receta tu médico

Analgésicos, como paracetamol (Tylenol, otros), ibuprofeno (Advil, Motrin IB, otros)

3.2 Equipo de protección Personal (EPP)

Mandatos Generales:

1. Previo a comenzar a determinar el empleo de EPP para cada área, se tendrá que analizar cada una de las zonas laborales, con la finalidad de mejorar las condiciones de seguridad por medio del diseño, administración, control o ingeniería.
2. Los EPP son intransferibles y no está permitido intercambiarlos con otros.
3. Se impide el uso del EPP y otros equipos de seguridad, fuera de las áreas de trabajo o labores ajenas a la planta.
4. En caso de haber visitantes, estos deberán de utilizar el EPP correspondiente al área de trabajo en la que se encuentren, tal equipo deberá de ser proporcionado por algún encargado de la planta y será dado en carácter de préstamo, por lo tanto, deberá de ser retornado al encargado o responsable del mismo.
5. Los encargados que tengan trabajadores a su cargo tendrán que utilizar EPP, ya que estos serán los responsables de que se acaten las políticas. En situación de que cualquiera se niegue al uso del EPP, podrá ser apartado de la tarea asignada o bien abstenerse de sus servicios

A continuación, se hará la mención de la clasificación de los equipos de protección personal.

3.2.1 Protección para cabeza

Casco de seguridad el cual protege la cabeza de los daños causados por:

- I. Corte o pinchaduras
- II. Proyección de partículas
- III. Contacto térmico o eléctrico
- IV. Contacto con materiales peligrosos
- V. Contacto con fluidos a presión
- VI. Caídas
- VII. Golpe por objetos
- VIII. Atrapamiento



Ilustración 6 Casco de protección

3.2.2 Protección facial con pantalla facial y protegen toda la cara de las lesiones causadas por:



- I. Golpe por objetos
- II. Contactos con fluidos a presión
- III. Contacto con materiales peligrosos
- IV. Contacto eléctrico
- V. Proyección de partículas

Ilustración 7 Protección facial

3.2.3 Protección visual: Los lentes de seguridad protegen los ojos de las lesiones causadas por:

- I. Contacto con fluidos a presión
- II. Contacto de materiales peligrosos
- III. Golpe por objetos
- IV. Contacto eléctrico
- V. Proyección de partículas



Ilustración 8 Protección visual

3.2.4 Protección respiratoria:

Los empleados deben de utilizar este tipo de protección para protegerse contra los efectos nocivos a la salud que pueden ser causados al respirar aire contaminado por polvo, gases, vapores, humo, etc.



Ilustración 9 Protección respiratoria



Ilustración 10 Protección para manos

3.2.5 Protección de manos

Deberán utilizarse de manera obligatoria guantes de protección, en las labores donde exista la manipulación de sustancias químicas y haya peligro de daño.

3.2.6 Protección de pies

Las botas de seguridad brindaran la protección necesaria para el desarrollo de actividades donde existan riesgos de caídas de objetos, golpes, aplastamientos, superficies resbalosas o derrame químico.



Ilustración 11 Botas deprotección



Ilustración 12 Ropa
antiestática

3.2.7 Equipo adicional de seguridad

Ropa de seguridad, el criterio principal

para el uso de este equipo adicional será para prevenir el riesgo de daños por salpicaduras de sustancias químicas o algún otro elemento que se pueda ver comprometido al momento del proceso.

NOTA: Como dato adicional se deberá de contemplar que tanto la vestimenta como el calzado de seguridad sea antiestática y que el personal de trabajo no entre dentro de las áreas laborales con objetos o prendas que puedan generar cargas electrostáticas. (Consultar NOM-022-STPS-2015)

En base a las normas que rigen este manual, se estipularán políticas para el establecimiento de EPP y algún otro tipo de equipos, los cuales tendrán como principal objetivo:

- Se establecerán las reglas generales para el correcto uso y cuidado de los EPP, esto con el objetivo de proteger al personal de manera apropiada de todos aquellos riesgos que atenten en su seguridad o salud y que no puedan eliminarse o reducirse lo suficiente mediante la protección colectiva o medidas organizativas.
- Establecer pautas para poder delimitar las zonas, puestos de trabajo y labores donde se deban utilizar los citados equipos.
- Adecuar las prácticas de uso de equipo de protección personal en base a lo que establecen las normas STPS
- Implementar recorridos de verificación para la prevención de riesgos.
- Consultar las hojas de seguridad que se encuentran en la sección de anexos.

Estas políticas sobre el uso de EPP serán aplicables para todo el personal de la planta, así como también gente externa que se encuentre dentro de esta.

- Se establece como regla el uso de EPP en tareas normales.
- Es posible que existan tareas en las que, por sus características, contengan requerimientos específicos de uso de equipo de protección personal. Dichos requerimientos serán plasmados en instructivos o bien que algún inspector de seguridad industrial elabore una evaluación sobre la actividad a desarrollar y se registre en el lugar que sea indicado. De igual forma se tendrán que seguir las sugerencias del fabricante del EPP.

Para designar el Equipo de Protección Personal (EPP) en cada una de las áreas y puestos de trabajo, se tomará como base la **NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal selección, uso y manejo en los centros de trabajo**, en el apartado “Guía de Referencia Identificación y selección de equipo de protección personal”. Citando a la norma y con base en las actividades que desarrolle cada trabajador, en función de su puesto laboral, se podrá seleccionar el equipo de protección personal para la región anatómica del cuerpo expuesta y la protección que se requiere dar. De esta manera, se proporcionan tablas de referencia para identificar diferencias en el equipo de protección personal para cada área anatómica (Tabla A1-Determinación del Equipo de Protección Personal), Una vez revisado este contenido, será llenada la Tabla 2 Equipo de Protección Personal por Puesto de Trabajo, indicando en la primera columna los puestos de trabajo que se ejercerán dentro de las instalaciones, posteriormente se revisara nuevamente y relacionara el contenido de la Tabla 1, analizando los riesgos potenciales que se puedan presentar en cada puesto.

NOTA: Citando a la **NOM-017-STPS-2001**: Recomienda también revisar el listado de las normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en ciertos procesos o actividades, así como las normas de producto emitidas al respecto.

Tabla 2 tabla A1 Determinación del equipo de protección personal

CLAVE Y REGION ANATOMICA	CLAVE Y EPP	TIPO DE RIESGO EN FUNCION DE LA ACTIVIDAD DEL TRABAJADOR
1) Cabeza	A) Casco contra impacto B) Casco dieléctrico C) Cofia D) Capuchas	A) Golpeado por algo, que sea una posibilidad de riesgo continuo inherente a su actividad. B) Riesgo a una descarga eléctrica (considerar alto o bajo voltaje, los cascos son diferentes). C) Se elimina, la cofia es protección sanitaria de productos, regulado en otros instrumentos jurídicos aplicables.

		D) Exposición a temperaturas bajas o exposición a partículas. Protección con una capucha que puede ir abajo del casco de protección personal.
2) Ojos y cara	A) Anteojos de protección B) Goggles C) Pantalla facial D) Careta para soldador E) Gafas para soldador	A) Riesgo de proyección de partículas o líquidos. En caso de estar expuesto a radiaciones, se utilizan anteojos de protección contra la radiación. B) Riesgo de exposición a vapores o humos que pudieran irritar los ojos o partículas mayores o a alta velocidad. C) Se utiliza también cuando se expone a la proyección de partículas en procesos tales como esmerilado o procesos similares; para proteger ojos y cara. D) Específico para procesos de soldadura eléctrica. E) Específico para procesos con soldadura autógena.
3) Oídos	A) Tapones auditivos B) Conchas acústicas	A) Protección contra riesgo de ruido; de acuerdo al máximo especificado en el producto o por el fabricante. B) Mismo caso del inciso A.
4) Aparato respiratorio	A) Mascarilla contra partículas B) Mascarilla contra gases y vapores C) Mascarilla desechable D)	En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de protección del equipo, hecha por el fabricante del producto. A) Protección contra polvos o partículas en el medio ambiente laboral y que representan un riesgo a la salud del trabajador. B) Protección contra gases y vapores. Considerar que hay diferentes tipos de gases y vapores para los cuales aplican también diferentes tipos de mascarillas, incluyendo para gases o vapores tóxicos. C) Mascarilla sencilla de protección contra polvos. Se utiliza cuando el trabajador entra a espacios confinados o cuando una mascarilla no te proporciona la protección requerida.

5) Extremidades superiores	A) Guantes contra sustancias químicas B) Guantes dieléctricos C) Guantes contra temperaturas extremas D) Guantes E) Mangas	En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de los diferentes guantes existentes en el mercado, hecha por el fabricante del producto. Su uso depende de los materiales o actividad a desarrollar. A) Riesgo por exposición o contacto con sustancias químicas corrosivas. B) Protección contra descargas eléctricas. Considerar que son diferentes guantes dependiendo de protección contra alta o baja tensión. C) Riesgo por exposición a temperaturas bajas o altas. D) Hay una gran variedad de guantes: tela, carnaza, piel, pvc, látex, entre otros. Dependiendo del tipo de protección que se requiere, actividades expuestas a corte, vidrio, etc. E) Se utilizan cuando es necesario extender la protección de los guantes hasta los brazos.
6) Tronco	A) Mandil contra altas temperaturas B) Mandil contra sustancias químicas C) Overol D) Bata E) Ropa contra sustancias peligrosas	A) Riesgo por exposición a altas temperaturas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con algo que esté a alta temperatura. B) Riesgo por exposición a sustancias químicas corrosivas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con este tipo de sustancias. C) Extensión de la protección en todo el cuerpo por posible exposición a sustancias o temperaturas. Considerar la facilidad de quitarse la ropa lo más pronto posible, cuando se trata de sustancias corrosivas. D) Protección generalmente usada en laboratorios u hospitales. E) Es un equipo de protección personal que protege cuero, cabeza, brazos, piernas pies, cubre y protege completamente el cuerpo humano ante la exposición a sustancias altamente tóxicas o corrosivas.

7) Extremidades inferiores	A) Calzado de seguridad B) Calzado contra impactos C) Calzado eléctrico D) Calzado dieléctrico E) Calzado contra sustancias químicas F) Polainas Botas impermeables	A) Proteger a la persona contra golpes, machacamientos, resbalones, etc. B) Protección mayor que la del inciso anterior contra golpes, que pueden representar un riesgo continuo en función de la actividad desarrollada. C) Protección del trabajador cuando es necesario que se elimine la electricidad estática del trabajador; generalmente usadas en áreas de trabajo con manejo de sustancias explosivas. D) Protección contra descargas eléctricas. E) Protección de los pies cuando hay posibilidad de tener contacto con algunas sustancias químicas. Considerar especificación del fabricante. F) Extensión de la protección que pudiera tenerse con los zapatos exclusivamente. Generalmente utilizadas cuando se trabaja en áreas húmedas.
8) Otros	A) Arnés de seguridad Equipo para brigadista contra incendio	A) Específico para proteger a trabajadores que desarrollen sus actividades en alturas y entrada a espacios confinados. Específico para proteger a los brigadistas contra altas temperaturas y fuego. Hay equipo adicional en función de las actividades rescate a realizar.

Una vez revisada la Tabla A1, Se completo la Tabla A2 con respecto a los puestos de trabajo que se pretende tener dentro de la planta piloto. A continuación, se mostrará el ejemplo de llenado para esta tabla.

Tabla 3 EPP por puesto de trabajo tabla A2

PUESTO	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL																																	
	1				2					3		4					5					6					7							8
	A	B	C	D	A	B	C	D	E	A	B	A	B	C	D	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F	G	A	B
Gerencia																																		
Calidad																																		
R.R.H.H																																		
Seg. Ind. - Salud Laboral																																		
Procesos de datos																																		
Producción																																		
Compras																																		
Administración																																		
Dpto. Técnico I+D+I																																		



Ilustración 13 Extintores

3.3 Extintores

Extintores de incendio, estos son clasificados en base al tipo de fuego en el que serán utilizados:

Tipo A, cuando hay fuegos de papel, madera, trapos, etc., como materiales sólidos.

Tipo B, cuando existe presencia de líquidos inflamables

Tipo C, cuando hay fuegos de metales, fuegos eléctricos y fuegos en motores y maquinas.

4 recursos Técnico

4.1 Numero de Emergencia

ES IMPORTANTE TENER UN RAPIDO Y FACIL ACCESO A LOS SIGUIENTES TELEFONOS DE SERVICIOS DE EMERGENCIA DE LA ZONA:

- Directorio de personas integrantes de la Unidad Interna de Protección Civil
Este punto será retomando al momento del conteo del personal cuando se genere de manera física la planta piloto.
- Directorio de Organizaciones de Respuesta a Emergencias de la Localidad

Teléfonos exclusivos del Cuautitlán Izcalli. Números de Emergencia y servicios especiales.

- Comisaría de seguridad publica Izcalli: 55 5871 1111, 55 5868 9910 y 55 5868 4989
- Protección civil Izcalli: 55 5870 1783
- Cruz Roja Cuautitlán Izcalli: 55 5873 3545
- Bomberos Cuautitlán Izcalli: 55 2620 1909
- Apoyo COVID: 800 900 32 00
- Palacio Municipal Izcalli: 55 5864 2500

Teléfonos exclusivos del Estado de México. Emergencia y servicios especiales.

- DIF Edo. Méx.: 722 2 67 31 91
- Locatel Edo. Méx: 722 2 14 24 25
- Línea de atención ciudadana CATGEM: 800 696 96 96
- Línea de atención ciudadana Toluca: 070
- Seguridad y salud: 911
- Teléfono de la Policía Federal: 088
- Denuncia Anónima: 089
- Denuncia Ambiental: 53 66 82 53 ext.4009 y 53 66 82 54 ext.4009
- Denuncia Maltrato animal: 722 213 54 56 ext. 105

- Inventario de Recursos Humanos
- Inventario de Recursos Materiales
- Inventario e Inmuebles de la Dependencia u Organismo

Los puntos De inventario mencionados anteriormente serán tratados y definidos en el momento de que se tenga de manera física la planta piloto, sin embargo, se plantean dentro del programa de protección civil porque son puntos que deberán de ser tomados en cuenta en el futuro.

4.2 Calendario de Actividades de Seguridad e Higiene

Tabla 4 Calendario de actividades

ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
JUNTA DE COMISION MIXTA												
RECORRIDO DE COMICION MIXTA												
ENTREGA DE EQUIPO DE SEGURIDAD												
JUNTA DE BRIGADA												
RECARGA DE EXTINTORES												
CAPACITACION PARA LA BRIGADA												
REVISION Y SURTIDO DE BOTIQUIN												

5 RIESGOS EN EL ENTORNO FISICO LABORAL

5.1 Reglas generales para el empleador



Ilustración 14 Reglas básicas y medidas de prevención

5.2 Vestimenta de seguridad

- a) El EPP necesario para cada una de las actividades desarrolladas, será responsabilidad de todos aquellos que tengan personal bajo su cargo y será establecido en base a las necesidades.
- b) Será obligatorio la utilización constante de cascos, botas de seguridad, guantes y lentes de seguridad.
- c) El personal de oficina podrá exceptuar la regla anterior siempre y cuando estos se mantengan en sus lugares cotidianos de trabajo, si es necesario que alguien de este personal entre al área de trabajo en donde se precisa el uso del EPP, deberán de solicitarlo antes de ingresar a las áreas.
- d) La protección respiratoria será utilizada cuando el ambiente laboral se vea comprometido en situaciones de gases, polvos o neblinas.

5.3 Riesgo grave e inminente

En caso de existir un riesgo grave, entendiendo este como aquella situación que puede ser probable que se concrete en un futuro y que pueda comprometer la salud y seguridad de los trabajadores, generando así consecuencias graves, el empresario está obligado a:

- i. Informar en carácter inmediato a todos los empleadores que puedan verse afectados ante la existencia de tal situación, así como también dar aviso de las medidas adoptadas o en caso contrario, medidas que puedan adaptarse en sentido de protección.
- ii. Se deberán de adoptar las medidas de prevención establecidas y dar las directrices necesarias, para que, en caso de presentarse un peligro grave o inminente, los empleadores puedan dejar sus actividades y en casos necesarios abandonar el lugar de forma inmediata.
- iii. Contar con lo imprescindible para que en caso de que el trabajador no tuviera la oportunidad de ponerse en contacto con su superior, ante una situación de peligro inminente que comprometa su seguridad y la de sus compañeros, así como también las condiciones de la planta, esté en condiciones y teniendo en cuenta sus conocimientos y con la ayuda de los medios técnicos que se encuentren a su disposición, para que se puedan adoptar medidas pertinentes para evitar las consecuencias de dicho peligro.

5.3.1 Medidas de prevención para riesgos de caídas del mismo nivel

Los accidentes por caídas al mismo nivel son producidos cuando el sujeto cae al suelo a causa de tropezones, resbalones o empujones. Al ser entendido dicho riesgo, se plantean las siguientes medidas de prevención.

- a) Deberán de mantenerse limpios y ordenados los puestos de trabajo, así como también despejar las zonas de paso, eliminar manchas de aceites, disolventes, grasas o agua de los pisos y contar con recipientes adecuados para los desechos y residuos.
- b) Los suelos que se encuentren en malas condiciones deberán de ser reparados de forma inmediata, ejemplo de ello son: baldosas levantadas, tablas movidas, baches, etc. De igual manera es conveniente hacer una inspección de los suelos de manera frecuente para detectar a tiempo un posible deterioro.
- c) Para evitar caídas es recomendable mirar siempre hacia la misma dirección en la que se camina y andar a velocidad moderada.
- d) Procurar utilizar el calzado adecuado (botas de seguridad).
- e) Utilizar materiales absorbentes para los derrames que se produzcan.

5.3.2 Medidas de prevención para riesgos de choques, golpes o aprisionamientos.

Choques o golpes: Se entiende como el contacto de forma violenta entre un objeto ya sea fijo o móvil y el trabajador, ejemplo de esto es golpearse la pierna contra un cajón o el de un empleado que al caminar por las instalaciones se golpea contra una tubería.

Aprisionamientos por o entre objetos: Son aquellos en los que una persona o alguna de sus extremidades, resulta ser aplastado o tomado entre un objeto en movimiento y otro fijo o bien entre 2 objetos en movimiento.

Como medidas preventivas se establecen las siguientes:

- a) Los pasillos que contengan o estén próximos a elementos de movimiento, tendrán la anchura suficiente.
- b) Las carretillas o monta cargas, solo serán manejadas por el personal autorizado y capacitado.
- c) Colocar resguardos en todos los posibles puntos de aprisionamiento.
- d) Se decretará una política de carácter obligatorio sobre corte de energía en máquinas y bloqueo de accionamiento, para actuar sobre un elemento de un equipo.

5.3.3 Medidas preventivas para proyecciones de fragmentos o partículas

Cotidianamente un elevado número de trabajadores tienen accidentes que reducen su capacidad visual o bien pierden la vista por completo, esto a consecuencia de los

accidentes laborales que llegan a ocurrir. Por lo tanto, la planta química está obligada a distinguir este tipo de incidentes que pueden llegar a ocurrir en el proceso. Para este proceso existe riesgo de proyecciones de líquidos químicos, rotura de tuberías, en el transcurso de limpieza de elementos contaminados o bien proyecciones solidas en áreas de almacenaje.

Las medidas preventivas que se impartirán son las siguientes:

- a) Se tendrá que portar de manera estricta protección ocular y ropa resistente
- b) Las tuberías por las que circulen sustancias químicas deberán de ser monitoreadas de forma periódica, reportando cualquier desperfecto de manera inmediata.
- c) Deberán de protegerse las juntas entre las bridas de acoplamiento.
- d) Consultad las HDS de cada sustancia encontradas en la sección de ANEXOS

5.3.4 Sobreesfuerzos

Los sobreesfuerzos suelen causar incidentes cuando se manipulan cargas o movimientos bruscos mal realizados o bien malas posturas al momento de estar laborando, por lo tanto, se establecen las siguientes medidas preventivas:

- a) Informar a los trabajadores sobre los tipos de lesiones que pueden ocurrir, así como también cuales son las posturas correctas en posición estática y las posturas indicadas al momento de levantamiento de pesos.
- b) Hacer una instalación de medios mecánicos para poder realizar trabajos de levantamiento de cargas.

5.3.5 Incendios y explosiones

Los incendios y explosiones son de las principales causas de accidentes y que con regularidad suelen ser muy graves. En base a la naturaleza de los artículos utilizados como materia prima, el proceso de obtención, así como también el producto terminado, suelen ser focos de riesgos de incendio y explosión, esto debido a las características de inflamabilidad o combustibilidad de los materiales.

Como focos de ignición dentro de la posible futura planta se tienen:

- ❖ Químicos: reacciones exotérmicas, sustancias reactivas o sustancias auto oxidantes
- ❖ Eléctricos: producción de chispas, cortos circuitos, descargas eléctricas o cargas electrostáticas
- ❖ Térmicos: Instalaciones generadoras de calor, rayos solares o vehículos con motor.
- ❖ Mecánicos: Roces mecánicos o chispas producidas por alguna herramienta.

Deberán de entenderse de manera a priori cada una de las propiedades fisicoquímicas de los materiales utilizados, así como también del proceso y producto terminado. A continuación, se plantea una serie de medidas de prevención para incendios y explosiones:

- a) Contar con equipos móviles (equipos de agua, espuma, extintores portátiles...)
- b) Contar con equipos fijos (hidrantes, bocas de incendio equipadas, detección de humos y extinción automática).
- c) Implantación de planes de emergencia.
- d) Permisos de trabajo en áreas con riesgos de incendio y explosión.

Para la extinción del fuego:

- a) Eliminar el calor refrigerado con agua, espuma o algún otro elemento
- b) Interrumpir las reacciones de cadena con el propósito de impedir la transmisión de calor de ciertas partículas a otras e interponiendo elementos catalizadores en ellas.
- c) Interrumpir las reacciones de cadena impidiendo la transmisión de calor mediante polvo químico seco o hidrocarburos halogenados.
- d) Aniquilar el oxígeno mediante: espumas, gases inertes (vapor de agua, CO₂, N₂, etc.), mantas mojadas, tierra, taponamientos, etc.
- e) Eliminar los combustibles cerrando válvulas de líquidos y gases, cortafuegos o muros de contención.

A continuación, se mostrará una serie de acciones y medidas preventivas que son proporcionadas por la **secretaría de seguridad y protección ciudadana** para cualquier tipo de incidente en caso de incendio y de esta manera el personal de la planta pueda tener las herramientas necesarias a llevar a cabo y mantener la calma en todo momento.

5.3.5.1. ACCIONES QUE TOMAR DURANTE EL INCENDIO EN BASE A LA SECRETARIA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA:

- Trata de conservar la calma y avisa de inmediato a los bomberos y servicio de emergencia.
- Proporciona los datos precisos sobre el incendio (origen o causa, ubicación, características de la zona afectada).
- Si el incendio es de poca magnitud y sabes usar el extintor, intenta apagarlo.
- Al atacar el fuego, asegúrate que el aire no dirija las llamas hacia ti.
- No des la espalda al fuego, hasta asegurarte de que haya sido completamente sofocado.
- Si es posible, cierra las válvulas de gas y baja el interruptor de la luz.
- Cierra puertas y ventanas al alejarte del área donde se localiza el fuego.
- Si el humo es excesivo, cúbrete la boca y nariz con una tela húmeda.

- Desaloja el inmueble por las rutas de evacuación previamente establecidas.
- No uses los elevadores.
- No pierdas tiempo en buscar objetos personales.

5.3.5.2. ACCIONES SI QUEDAS ATRAPADO

- Mantén la calma, localiza una pared y avanza a lo largo de ella.
- Aléjate lo más posible del fuego.
- No abras puertas ni ventanas.
- Ubícate en un sitio que consideres menos inseguro. Si puedes pide auxilio, precisando el lugar en que te encuentras.

5.3.5.3. ACCIONES POR SEGUIR SI LAS ROPAS DE ALGUNA PERSONA SE QUEMAN:

- No permitas que se salga corriendo.
- Haz que se acueste en el suelo y se cubra con las manos la cara y el cuello.
- Hazla rodar lentamente sobre el suelo, envuélvela con una tela gruesa para extinguir las llamas.
- Colócala en un sitio ventilado y fuera de peligro. Solicita ayuda a los servicios médicos de emergencia.

5.3.5.4. MEDIDAS DESPUÉS DEL INCENDIO:

- Aléjate del lugar del siniestro para no entorpecer las labores de los grupos especializados en atención de emergencias.
- No regreses al inmueble, hasta recibir indicaciones.

5.3.5.5. CÓMO UTILIZAR UN EXTINTOR

- Desmóntalo de su base, sujétalo de la manija y mantenlo en posición vertical.
- Transpórtalo en posición vertical.
- Colócalo en el piso a una distancia prudente del incendio.

- Dirige la manguera a la base del fuego, aprieta la manija y haz un movimiento de vaivén para barrer el fuego.
- Acuesta el extintor cuando esté vacío.
- Cerciórate que el fuego esté completamente apagado.

Las medidas anteriores serán citadas en el apartado bibliográfico de este proyecto.

5.4 Contactos eléctricos.

Los incidentes por electricidad tienen su principal fuente por contacto directo o indirecto con los trabajadores, sin embargo, también suelen ser causas frecuentes de incendios y explosiones. La gravedad de este tipo de accidentes se analizará en base a:

- ❖ La intensidad de la corriente.
- ❖ El trayecto que lleva la corriente a través del cuerpo.
- ❖ La resistencia del cuerpo humano.
- ❖ El tiempo que se tuvo de contacto.

Tipos de contactos

- i. Directo: Es aquel que se produce al estar en contacto con partes activas que se encuentran bajo tensión.
- ii. Indirecto: Aquel que se produce con masas que son puestas de forma accidental en tensión, como por ejemplo la carcasa metálica de alguna máquina que funciona de manera eléctrica y en condiciones normales está aislada, sin embargo, es puesta de manera accidental bajo tensión eléctrica.

Las medidas preventivas que se plantean para contacto directo son las siguientes:

- a) Recubrir las partes activas con aislantes apropiados.
- b) Conservar de manera impecable las clavijas de conexión o bases de enchufe.
- c) Alejar las partes activas de los lugares donde se labora o circulan personas.
- d) Cerrar los lugares activos con cajas o rejas pequeñas para impedir contactos accidentales.

Las medidas preventivas que se plantean para contacto indirecto son las siguientes:

- a) Utilizar calzado de seguridad adecuado
- b) Evitar humedades o charcos que se encuentren próximos a las instalaciones eléctricas.
- c) Usar señalizaciones de peligro o advertencia.
- d) Utilizar interruptores diferenciales los cuales ayudan a un corte automático cuando es producida una derivación de corriente.
- e) Realizar conexiones de tierra con el objetivo que la electricidad que se libere circule por el cable instalado en tierra.

5.5 Riesgo por exposición a contaminantes químicos

Las sustancias químicas suelen generar consecuencias nocivas, por tal motivo al estar trabajando este proceso con agentes químicos, se establecerán medidas de protección para la manipulación, almacenamiento, trasvase, carga y descarga de estos.

Se deberá de establecer que las vías de entrada como son:

Por inhalación: a través de las vías respiratorias: Los gases, vapores, humos, polvos, fibras, etc. Pueden ser arrastrados por inhalación.

Por vía dérmica: Sustancias químicas que, al estar en contacto con la piel, son capaces de penetrarla y así llegar al torrente sanguíneo.

Por vía digestiva: Se da a través de la boca y viaja por el esófago, estómago e intestino. El que haya una ingesta de esta manera, normalmente es relacionada con hábitos malos de higiene.

Por vía parenteral: Introducción directa en el organismo a través del torrente sanguíneo, es causado por cortes, heridas abiertas o pinchazos

Las medidas preventivas son:

- a) Consulta las HDS de cada producto, para conocer el tipo de riesgos que puede generar el agente químico
- b) Mantener orden e higiene en las áreas del trabajo.
- c) Portar el EPP correspondiente a cada área de trabajo

5.6 Factores ergonómicos

Se define la carga física como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. La manera de analizar la carga física es tomando en cuenta lo siguiente: el trabajo físico, la posición de trabajo y el manejo de cargas.

A continuación, se establecen medidas preventivas y consejos para la prevención de factores ergonómicos.

- a) Eludir los movimientos bruscos y forzados del cuerpo. Es aconsejable rodear un objeto que inclinar excesivamente la columna.
- b) Para reducir la tensión muscular necesaria para mantener el equilibrio del cuerpo, debe colocarse un pie en alto apoyado sobre un objeto o reposapiés y alternar un pie tras otro.
- c) El plano de trabajo, con carácter general, debe estar a la altura aproximada de los codos. Si el trabajo requiere de exactitud la altura deberá elevarse. Mientras que, si se requieren trabajos físicos relevantes, el plano deberá bajarse.
- d) Se mantendrá el cuerpo erguido con el tronco recto en todo momento, de manera que los discos vertebrales repartan correctamente el peso del cuerpo.

- e) Con el objetivo de disminuir la fatiga no hay que permanecer demasiado tiempo en la misma posición; debe cambiarse de postura y efectuar movimientos suaves de estiramiento de los músculos.

5.7 Instalaciones eléctricas

Tratados con anterioridad los riesgos de contacto eléctrico se va a considerar ahora el peligro que conlleva la electricidad como elemento de ignición de los fluidos inflamables utilizados en la futura planta química.

Existen tres categorías de zonas para los peligros que plantea la presencia de líquidos, vapores o gases inflamables:

Clase 1, División 1:

- Zonas en las que existen concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables, continua, intermitente o periódicamente en condiciones normales de servicio.
- Otras áreas donde pueden ocurrir con frecuencia concentraciones peligrosas de gas o vapor debido a trabajos de reparación o fugas durante la operación del circuito.

Ejemplos de tales áreas son: áreas cercanas a estaciones de carga de tanques que contienen productos volátiles inflamables y estaciones de bombeo para líquidos volátiles inflamables.

Clase 1, División 2:

- Zonas en las que se manipulan, almacenan líquidos volátiles inflamables o gases inflamables, pero contenidos en depósitos o sistemas cerrados y sólo pueden escapar en caso de rotura.
- Zonas con ventilación forzada, en caso de fallo de ventiladores.
- Zonas que puedan estar contiguas a las de la división 1

Zonas sin clasificar:

Las que no entran en ninguna de las divisiones anteriores.

Cuando se trabaja con equipos eléctricos, se deben observar las normas de alto y bajo voltaje dependiendo del área en la que se esté trabajando.

5.8 Equipos estáticos

Los riesgos que conllevan estos equipos son: quemaduras, caídas de objetos en manipulación, fugas de líquidos a presión, entrada en espacios confinados, puesta en marcha involuntaria de agitadores.

Las medidas preventivas que se establecen para estos equipos son las siguientes:

- a) Utilización de medios mecánicos seguros para la manipulación correcta de objetos pesados.
- b) Utilización sistemática de permiso de entrada a espacios confinados (encontrado en la sección de anexos).
- c) Uso del EPP adecuado
- d) Mantenimiento preventivo de los elementos que están sometidos a corrosión

5.8.1. Indicaciones de electricidad por Estática

Si bien, se tomaron las medidas adecuadas para el almacenamiento y transporte del material que se manejara en el proceso como es el etanol, este es un material con características inflamables, dando el indicador de que solo faltaría una chispa para si combustión inmediata.

Peligros / desperfectos acompañados a la electricidad estática

La disipación de la carga estática acumulada puede tener efectos de muy variada naturaleza tanto en el trabajador como en el entorno de trabajo. Estos efectos se pueden clasificar en tres grupos: accidentes graves, inconvenientes y efectos del producto.

- Accidentes graves
Cuando aparece una fuente de ignición efectiva en un ambiente de gas explosivo, puede ocurrir un incendio o una explosión.
- Molestias
Las descargas electrostáticas de personas no son peligrosas, pero pueden agravar otras situaciones, por ejemplo, una caída de personal en trabajos en alturas por reacción a la descarga.
- Efectos del Producto
Esto puede afectar a productos sensibles a este tipo de corrientes o afectaciones.

Una vez realizado un análisis de riesgos potenciales se aplicarán las siguientes medidas de prevención:

Puestas a tierra

- La conexión equipotencial evita la posible existencia de diferencias de potencial entre elementos conductores. Se llevará a cabo debido a la maquinaria que se empleará.
- Las tuberías enterradas y los tanques sobre el suelo se pueden considerar conectados a tierra simplemente en virtud de su configuración.

Control de la Humedad

El límite mínimo legal de humedad relativa en un lugar de trabajo con riesgo de descarga electrostática es del 50%. Por naturaleza, esta puede llegar hasta un 60%, se hará énfasis en este apartado debido al reactivo metformina a utilizar en el proceso.

Calzado y ropa antiestáticos

En estos casos, se podrá emplear ropa de protección con las siguientes características:

- Resistencia superficial no superior a $2,5 \cdot 10^9$ Ohm en al menos una de las superficies (en el caso de productos multicapa).
- Un tiempo de semi-disipación menor de 4 s.
- El marcado deberá incluir un pictograma específico indicando las características antiestáticas de la ropa.



Ilustración 15 Ropa
antiestática

NOTA: JUNTO CON ESTAS MEDIDAS PREVENTIVAS, SE DESIGNARÁ A LOS ENCARGADOS DE CADA AREA QUE SUPERVISEN QUE LOS TRABAJADORES CUMPLAN CON LA INDUMENTARIA MENCIONADA ANTERIORMENTE

5.9 Procedimiento general para derrames.

Para proceder ante un derrame o fuga de un residuo tóxico y/o peligroso y/o de sustancias químicas, se deben seguir los siguientes pasos, considerando siempre:

PASO 1: Evaluar el incidente.

- Localizar el origen del derrame o fuga.
- Identificar el tipo de residuo derramado. Para cada sustancia química con características de peligrosidad, existen las Hojas de Seguridad. Si tiene una HDS para un producto derramado, verifique: identificación del producto, ingredientes, datos de riesgo para la salud, procedimientos de primeros auxilios, procedimientos de protección contra incendios, medidas de contención de fugas o derrames, control de exposición y personal de seguridad, datos de toxicidad, datos ambientales. Información.
- Si es posible, identificar el producto químico (en la etiqueta del envase o en la ficha de datos de seguridad).

PASO 2: Asegure el área y reporte el incidente.

Quien identifique la contingencia procederá inmediatamente a:

1. Modular a personal de Seguridad y/o Gestión Ambiental y alertar sobre el derrame.
2. Apagar todo equipo o fuente de ignición cercana al derrame.
3. Evitar el contacto directo con los productos derramados.

El responsable de seguridad se pondrá en contacto con las autoridades reguladoras que pueden ayudar en caso necesario (bomberos, defensa civil). El personal de seguridad comenzará la limpieza y el mantenimiento de:

- I. Alertar del derrame a toda persona cercana al área, evitando riesgos y exposiciones.
- II. Ventilar el área, si corresponde.
- III. Acordonar o restringir el acceso de personas no autorizadas a las zonas donde se ha producido y confinado el derrame.

PASO 3: Supervise las fugas.

En todos los casos, el enfoque más apropiado es utilizar un kit de limpieza de derrames o un absorbente orgánico de un depósito de desechos peligrosos. Los intentos de contener derrames o fugas sólo deben realizarse utilizando equipos y materiales de protección personal adecuados.

Materiales como tierra, tela, arena, papel se pueden utilizar como MATERIALES DE EMERGENCIA iniciales y para evitar la dispersión de residuos. LA PUESTA A TIERRA es la mejor opción de emergencia para controlar un derrame o incendio si no se cuenta con un kit para derrames.

Para controlar fugas en superficies impermeables (cemento, latas, pisos):

1. Cubra rápidamente el área del derrame con absorbente, comenzando por el nivel más bajo del suelo si hay pendiente.
2. Extender el absorbente sobre los residuos, siempre desde los bordes hasta la mitad del derrame.
3. Crea capas absorbentes hasta saturar todo el residuo. NUNCA use AGUA para extinguir un derrame o un incendio. Para controlar fugas en superficies permeables (césped, arena, aserrín, tierra):
 - ✓ Si el sitio del derrame tiene pendiente, excave el área del derrame comenzando desde el nivel más bajo del suelo.
 - ✓ La pala se entierra en ángulo (aprox. 45°) a una distancia de 20 cm del borde del aliviadero y con la palanca orientada hacia el centro del aliviadero, formando un pequeño muro de contención y una ranura triangular.
 - ✓ Continúe excavando hasta que la fuga esté completamente controlada.
 - ✓ Extienda la almohadilla absorbente sobre los residuos, siempre desde el borde hasta la mitad del líquido derramado.
 - ✓ Forme capas absorbentes hasta que la tierra absorba todos los residuos.

PASO 4: Limpiar el área contaminada.

- ✓ Hay que asegurar que las fugas estén adecuadamente controladas y contenidas.
- ✓ Recoger materiales de contención de derrames y suelo contaminado utilizando palas, escobas y otras herramientas pequeñas.
- ✓ Esta sustancia se recoge en bolsas de plástico amarillas para garantizar el cumplimiento de la normativa. Deben llenarse al 75% de su capacidad para evitar roturas o desbordamientos.
- ✓ Después de colocar los materiales en la bolsa, se debe sellar la bolsa con una etiqueta adecuada que indique el tipo de residuo peligroso.

PASO 5: Llevar los residuos a un punto de recogida legalmente permitido.

Las bolsas de residuos peligrosos deberán almacenarse temporalmente en el sitio de recolección de residuos peligrosos. Todo tratamiento de residuos debe ser notificado al Departamento de Salud Ambiental según procedimientos.

PASO 6: Registre el evento.

El responsable de reportar el incidente deberá proporcionar la siguiente información: ¿Qué se derramó? ¿Cuánto material se derramó? ¿Dónde sucedió exactamente? ¿Cuál es el error, si lo hay? ¿Qué acciones se han tomado?

6 Análisis de riesgos

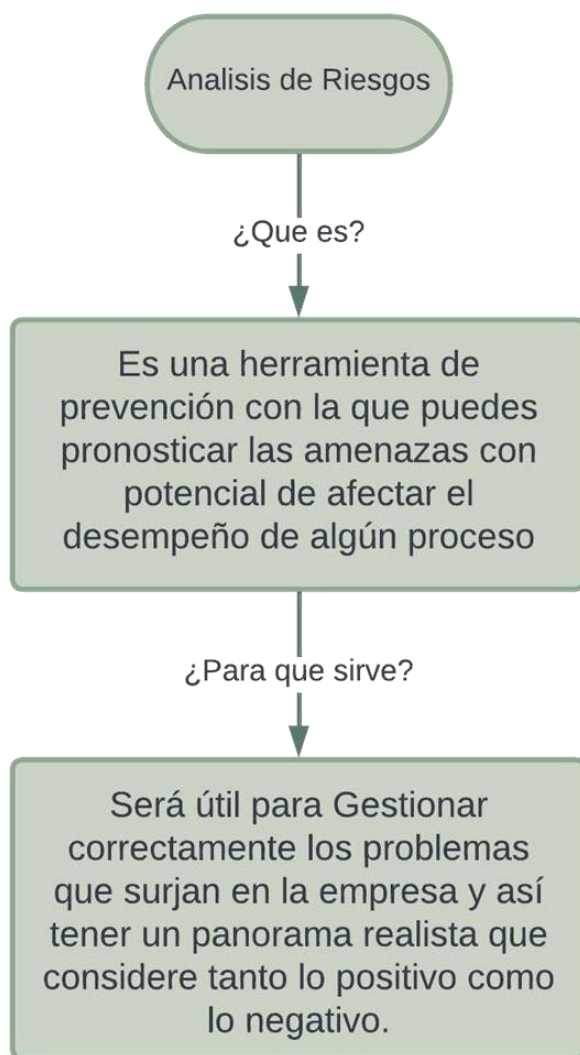


Ilustración 16 análisis de riesgos

El análisis de riesgos es la herramienta obligatoria para cualquier empresa, sea cual sea la actividad, así de limpieza o el trabajo más pesado de oficina o pesado físicamente.

Esto se basará en las 36 normas de la secretaria de prevención social, exigen análisis de riesgos los cuales constan de una serie de pasos siendo:

- 1) Identificar una actividad
- 2) Identificación de los peligros de la actividad
- 3) Determinación de la gravedad de los peligros identificados en la actividad
- 4) Determinación de la probabilidad de ocurrencia de los peligros identificados.

Gracias a estos pasos, los cuales hemos aprendido a identificar, clasificar y calcular, son la base principal para prevención de actividades.

Como lo dicta la NOM 031-STPS-2011, Capitulo 8 Análisis de Riesgos Potenciales, apartado 8.3 la jerarquización del impacto del riesgo deberá contar, nos podemos encontrar con una serie de tablas, en las cuales nos basaremos para un correcto análisis, encontrándonos con las siguientes tablas:

6.1. Frecuencia de Ocurrencia de Riesgos

Misma que se obtiene considerando la posibilidad de que ocurran éstos, asociados a las actividades de la obra

Tabla 5 frecuencia de ocurrencia de riesgos

Frecuencia		Definición
Categoría	Denominación	
A	Remota	Que excepcionalmente puede ocurrir.
B	Aislada	Que difícilmente ocurre.
C	Ocasional	Que pocas veces ocurre.
D	Recurrente	Que se repite con periodicidad.
E	Frecuente	Que ocurre con regularidad.

6.2. Severidad de Daño

Con su categoría y denominación, que se obtiene al considerar las definiciones de los daños establecidas.

Tabla 6 Severidad de daños

Severidad		Definición
Categoría	Denominación	
I	Menor	Sin daños o con daños que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos.
II	Moderada	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días.
III	Crítica	Puede implicar la incapacidad permanente parcial del trabajador.
IV	Fatal	Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador.

6.3. Jerarquización de Impacto de Riesgo

Se obtiene asociando la frecuencia de la ocurrencia del riesgo, con la severidad del daño que puede ocasionar.

Tabla 7 Jerarquización de riesgos

			Severidad del daño			
			I	II	III	IV
			Menor	Moderada	Crítica	Fatal
Frecuencia de ocurrencia del riesgo	E	Frecuente	Medio	Elevado	Grave	Grave
	D	Recurrente	Bajo	Medio	Elevado	Grave
	C	Ocasional	Mínimo	Bajo	Medio	Elevado
	B	Aislada	Mínimo	Mínimo	Bajo	Medio
	A	Remota	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Bajo

Con base a estas tablas, se enlistarán una serie de peligros potenciales que pueden ocurrir dentro de las instalaciones, de esta manera se determina y asigna una categoría a cada caso, posteriormente se mostraran 2 columnas, con las que se buscara reducir o eliminar el peligro determinado, esto con 2 factores importantes, el uso de Equipo de Protección Personal y la correcta aplicación de las NOM complementadas con el Plan de Protección Civil.

Evaluación de riesgos

Tabla 8 Evaluación de riesgos

			Severidad del daño			
			I	II	III	IV
			Menor	Moderada	Crítica	Fatal
Frecuencia de ocurrencia del riesgo	E	Frecuente	Medio	Elevado	Grave	Grave
	D	Recurrente	Bajo	Medio	Elevado	Grave
	C	Ocasional	Mínimo	Bajo	Medio	Elevado
	B	Aislada	Mínimo	Mínimo	Bajo	Medio
	A	Remota	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Bajo

Clasificación	Símbolo	Severidad del daño
Remota	A	I Menor
Aislada	B	II Moderada
Ocasional	C	III Crítica
Recurrente	D	IV Fatal
Frecuente	E	

No.	Peligro	Ocurrencia	Daño	Eval. de Riesg	EPP	NOM y Protección Civil
1	DERRAME DE ETANOL EN ALMACEN	B	III	●	●	●
2	INCENDIO COMBUSTION DE ETANOL	B	IV	●	●	●
3	SALPICADURA DE ETANOL EN OJOS	C	II	●	●	●
4	RESBALAR Y GOLPEARSE LA CABEZA EN EL PISO	B	IV	●	●	●
5	INCENDIO POR CORTO CIRCUITO	B	IV	●	●	●
6	DARSE UN GOLPE EN LA CABEZA EN UNA TUBERIA	C	II	●	●	●
7	CAIDA DE PERSONAL EN CRISTALIZADOR	B	IV	●	●	●
8	CAIDA DE ESCALERA	C	II	●	●	●
9	DERRAME DE METFORMINA EN ALMACEN	B	III	●	●	●
10	INTOXICACION POR METFORMINA (INHALACION)	B	IV	●	●	●
11	ESCUCHAR EXCESO DE RUIDO DIARIAMENTE	D	II	●	●	●
12	RUPTURA DE TUBERIA DE AGUA PARA PRODUCCION	B	III	●	●	●
13	DAÑO EN ESPALDA Y CINTURA POR MALA POSTURA AL CARGAR	F	III	●	●	●
14	DERRUMBE ESTRUCTURAL POR TERREMOTO	B	IV	●	●	●
15	QUE TU MANO SE ATORE EN UNA MAQUINA Y ESTA TE JALE	C	IV	●	●	●
16	CHOQUE DE VEHICULOS EN AREA DE DESCARGA	C	III	●	●	●
17	CORTE CON ARTICULOS DE OFICINA	D	I	●	●	●
18	USO INCORRECTO DE CRISTALIZADOR	C	IV	●	●	●
19	FALTA DE PERSONAL EN BRIGADAS	C	IV	●	●	●
20	NO ENCONTRAR SALIDAS DE EMERGENCIA	D	III	●	●	●

Información toxicológica y peligros a la salud de las sustancias químicas

A continuación, se mostrarán las características a considerar para cada sustancia química ocupadas en el proceso de la planta piloto, la siguiente información fue obtenida por medio de las HOJAS DE SEGURIDAD de cada compuesto, dichas hojas podrán encontrarse en la sección de “anexos” de este manual para futuras consultas.

Etanol 70%

- Toxicidad aguda: Nocivo en caso de ingestión
- Corrosión/irritación cutánea: Resequedad y agrietamiento en la piel
- Lesión ocular grave/irritación ocular: Provoca irritación ocular.
- Sensibilización respiratoria o cutánea: No se conocen efectos significativos o riesgos de sensibilización respiratoria o cutánea.
- Toxicidad para la reproducción: Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
- Toxicidad sistémica específica del órgano blanco-Exposición única: Efecto narcótico, irritante de las vías respiratorias.
- Peligro por aspiración No se clasifica como peligroso en caso de aspiración

Clorhidrato de metformina

- Toxicidad aguda; Producto clasificado: Toxicidad oral aguda, Categoría 4: Nocivo en caso de ingestión. Estimación de la toxicidad aguda (ATE): Mezclas: ATE (Oral) = 500 mg/kg
- Corrosión o irritación cutáneas; Datos no concluyentes para la clasificación.
- Lesiones oculares graves o irritación ocular; Datos no concluyentes para la clasificación.
- Sensibilización respiratoria o cutánea; Datos no concluyentes para la clasificación.
- Mutagenicidad en células germinales; Datos no concluyentes para la clasificación.
- Carcinogenicidad; Datos no concluyentes para la clasificación.
- Toxicidad para la reproducción; Datos no concluyentes para la clasificación.

Deberá ser necesario contar con lavajeyes y regaderas dentro de las instalaciones para la prevención de daños causados por salpicaduras a los ojos, la cara y el cuerpo de ácidos, bases, compuestos orgánicos y otros productos tóxicos o corrosivos, y también en caso de incendio.

8.1. Pasos por seguir para la utilización correcta de un lavajeyes

En caso de un accidente que provoque la caída de químicos o sustancias tóxicas en los ojos, la primera regla antes de utilizar el colirio de emergencia es no frotarse los ojos. Si se frota, la sustancia se esparcirá más. Este es el procedimiento por seguir en caso de emergencia:

1. Quítate los lentes de contacto.

Si la víctima usa lentes de contacto, se deben quitar inmediatamente porque esto provocará una mayor infección y la irrigación ocular no será efectiva.

2. Coloque correctamente los ojos en el lavaojos.

Coloque sus ojos frente a un lavaojos fijo o portátil. Al lavarse los ojos estando de pie, la persona que realiza el lavado debe ponerse de pie e inclinar la cabeza debajo del grifo; Con un lavaojos portátil, deberá inclinar la cabeza y situar el producto en el lugar correcto.

3. Mantén tus ojos abiertos

Abre el agua y déjala correr con los ojos bien abiertos. Lave siempre ambos ojos, incluso si solo uno está infectado.

4. Baja presión de agua para lavar los ojos.

El chorro debe estar a baja presión; Demasiada presión puede dañar el globo ocular y provocar lesiones.

5. El tiempo de riego es de 15 minutos.

Riegue durante al menos 15 minutos.

6. Llame a los servicios de emergencia.

Mientras se lava el ojo, alguien debe llamar al 911.

7. Aplicar la solución correctamente.

Aplique solución para colirio en la base de la nariz. Si se aplica directamente al globo ocular, las partículas pueden volver a entrar en el ojo.

8. Cubrir los ojos con una gasa

Limpiar desde la nariz hasta las orejas. Se recomienda tapar los ojos con una gasa limpia y asistir al médico cuanto antes.



Ilustración 17 Lavaojos

8.2. Pasos a seguir para la utilización correcta de regaderas

Las duchas de emergencia son sistemas de emergencia populares en los casos en los que sustancias tóxicas entran en contacto con el cuerpo humano y existe riesgo de infección o quemaduras químicas.



CUERPO DEL BAÑO)

- Tire de la palanca de control de la ducha de emergencia.
- Mientras esté en el agua, quítese la ropa, los zapatos y los accesorios.
- Lave toda la suciedad del cuerpo.
- Permanezca bajo el agua durante al menos 20 minutos hasta conseguir ayuda medica

Ilustración 18 ducha de emergencia

QUE HACER EN CASO DE DERRAMES EN CURSOS DE AGUA

Algunos derrames que ocurren en tierra pueden constituir una amenaza para los cursos de agua, según su proximidad a sistemas de drenaje, pendientes naturales, ríos, etc. Se recomienda realizar las siguientes acciones:

- Reconocer, frenar y controlar la fuente de la fuga y, si es posible, prevenir un derrame importante.
- Identificar áreas sensibles. • Identificar la ruta de fuga a través de tuberías o alcantarillas.
- Instalar barreras y/o presas absorbentes en los puntos de control designados. • Cubra el derrame con material absorbente, del mismo tipo que se encuentra en el kit para derrames.
- Utilice siempre equipo de protección personal al realizar el desmontaje.

NOTA: CONSULTAR EL PUNTO 14. PROCEDIMIENTO GENERAL PARA DERRAMES ENCONTRADO EN REGLAS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DENTRO DE ESTE MISMO TRABAJO.

Subprograma básico de prevención

Podemos definirlo como el conjunto de medidas las cuales están destinadas a mitigar o evitar el impacto de los infortunios ya sean de origen natural o humano que se lleven a cabo sobre los bienes, la población o inclusive el medio ambiente, con esta definición podemos determinar una serie de puntos sustanciales para llevar a cabo un Subprograma de prevención más que idóneo, las siguientes funciones son:

- a) Organización:** Como lo dicta el Anexo 3.9, esta función es la obligación de la dependencia u organismo la formación de una unidad interna mediante un acta constitutiva, en la cual se designará al titular o representante de cada una de las instalaciones o inmuebles, así como a los representantes de piso y brigadas.

Brigadas: Se tiene que contar con 4 tipos de brigadas como un criterio básico como lo son las siguientes:

- **Prevención y Combate de incendios**

Esta brigada resultara ser importante dentro de nuestro proyecto, ya que el proceso que se maneja si bien, no requiere o utiliza combustibles, si con materiales y equipo eléctrico, abriendo la oportunidad de que se presente algún tipo de incendio de origen eléctrico.

- **Primeros Auxilios**

Al estar trabajando con medicamentos tanto caducos como procesados, esta brigada será fundamental, debido a que una gran exposición a este tipo de materiales y sustancias puede generar consecuencias en la salud humana, a su vez no solo por las sustancias que se emplearan en este proceso si no por accidentes de carácter físico que se tengan dentro de las instalaciones.

- **Evaluación de Inmuebles**

Debido a la zona geográfica donde se encuentra la república mexicana, es común que se tengan malignos de carácter natural (sismos) de manera recurrente, debido a esto se tener una brigada especializada para la evaluación del inmueble con cierta recurrencia o constancia, de esta manera no exponiendo al personal de trabajo dentro de las instalaciones.

- **Búsqueda y rescate**

Si bien esta brigada es muy específica, debe de integrarse dentro de nuestro programa ya que no solo puede generar algún maligno de carácter natural sino también de carácter humano, como lo puede, el uso incorrecto de los equipos y/o materiales dentro y fuera del proceso, exponiendo a los demás trabajadores y equipos a que se corra un riesgo de carácter mayor.

La unidad interna de protección civil estará conformada por:

- **Jefe de inmueble y su suplente.**

Estos serán los encargados de coordinar a los jefes de piso y a sus suplentes.

- **Jefe de piso**

Estos serán seguidos por los jefes de inmueble y coordinarán a las brigadas.

- **Brigadas**

El número de brigadistas será dado por el diseño estructural de inmueble, la cantidad de empleados y la cantidad de visitantes que se tenga, de manera sugerida se tendrá 1 brigadista por cada 10 empleados

NOTA: PARA DAR UNA MAYOR GARANTIA DE SEGURIDAD, DEBERA DE EXISTIR UN RESPONSABLE DE LOS SERVICIOS PREVENTIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO COMO LO ESTIPULA LA NOM-030-STPS-2009

b) Documentación del programa Interno

Este documento rector es el encargado de que se tenga un registro constante del programa interno de protección civil, en el cual se debe desglosar de manera específica las actividades, calendarización de esta, además de la asignación de responsables y evaluaciones de los informes de cumplimiento correspondientes.

En el apartado de anexos se muestra un documento de ejemplo para el llenado de actividades, dicho documento fue proporcionado por la empresa ATS con el consentimiento de uso para este proyecto.

Subprograma básico de auxilio

El subprograma de auxilio tiene la función de tener un conjunto de diversas actividades, las cuales están destinadas primordialmente para rescatar y salvaguardar a cuál población o individuo que se encuentre en peligro eminente, así como también conservar el funcionamiento de cada servicio o equipamiento, cuidar los bienes mientras se mantiene un equilibrio en la naturaleza.

La herramienta utilizada por este subprograma es un plan de emergencia que funcione al momento de lidiar con un accidente o calamidad, por lo tanto, se verán implicadas las siguientes funciones:

- a) **Alertamiento:** Para poder cumplir con esta función es necesario que se determine con la mayor claridad posible el nombre y ubicación de los responsables y suplentes de la organización del programa interno de protección civil y sea difundido entre el personal que labora dentro de la dependencia, esto con la finalidad de que en el momento que se detecte algún incidente grave sea reportado a la brevedad para que se pueda actuar lo antes posible. Así mismo, se debe de gestionar el lugar del sistema de alertamiento y una vez seleccionado propagar la información entre todos los empleados del inmueble. Estos sistemas de alertamiento pueden ser sirenas, timbres, silbatos,



Ilustración 19 Alarmas de emergencia

campanas, luces, altavoces o cualquier otra herramienta que sea de utilidad y que su funcionamiento sea fácil de identificar y comprender por el personal, por eso es por lo que se hace la invitación a que sean códigos luminosos o sonoros.

- b) **Plan de emergencia:** En cualquier dependencia se deberá de contar con actividades y procedimientos que sean específicos y detallados para asegurar la protección de los trabajadores, así como también la de diversas personas que puedan acudir a la dependencia. Los planes de emergencia necesitan estimar la designación de algún responsable en general, así como también el suplente de este, estos deberán de ser identificados por cada jefe de piso, el personal del organismo y los brigadistas. Se deberá de considerar dentro del inmueble un centro de comando de emergencias el cual deberá ser estrictamente identificado y mantenga una comunicación para emergencias en el sentido de tener la coordinación de la elaboración de operaciones y las actividades que tienen a cargo las brigadas y las organizaciones de emergencias que sean participes, deberá tener la ideal y conveniente utilización de los materiales y recursos con los que se cuentan y ejecutar

las acciones en base a los diferentes tipos de riesgos internos y externos como, por ejemplo: la concentración de personas en zonas de seguridad, el censo de estas mismas y la evaluación de la situación de emergencia.

Procedimiento para rescate en espacio confinado

Es importante resaltar que antes de realizar cualquier tipo de maniobra de rescate, es primordial el reconocimiento de la atmosfera peligrosa a la que se piensa acceder, así como conocer los componentes necesarios para la protección del trabajador. Antes de proceder es importante revisar la señalización que se tiene en el área.

Para una mayor precisión de que es lo que se encuentra dentro del área donde se trabajara se utilizara un Detector de Gases este es una herramienta usada para medir la calidad del aire. Para la mayoría de los trabajos en espacios confinados, es importante utilizar un detector de gases múltiples para detectar gases tóxicos. Este dispositivo puede detectar de forma rápida, fiable y sencilla gases como oxígeno, monóxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, gases inflamables, etc.

Este aparato será el encargado de dar señal a los brigadistas y al personal dentro de las instalaciones los gases que se encuentren en la zona donde se presente en el espacio confinado.



Ilustración 20
Detector de gases

De igual manera, se necesitará un análisis de riesgos específico para este tipo de espacios, en el cual nos basaremos en la siguiente tabla recuperada de la NOM-033-STPS-2015, CAPITULO 7, sección 7.3 Tabla 1-Tipos de Espacios Confinados:

Tabla 9 tipos de espacios confinados tabla 1 NOM-033-STPS-2015

Criterio	Tipo I	Tipo II
Característica	Riesgo potencial a la salud mínimo	Riesgo grave o inminente a la salud de los trabajadores
Concentración de oxígeno en porcentaje	Entre 19.5 y 23.5%	Menor a 19.5%, o mayor a 23.5%
Características de inflamabilidad	Menor que el 10% del límite inferior de inflamabilidad y/o explosividad	Mayor o igual que el 10% del límite inferior de inflamabilidad y/o explosividad
Toxicidad o peligro a la salud (concentración)	Menor que el nivel de acción (0.5 VLE)	Mayor o igual al nivel de acción (0.5 VLE)

Una vez teniendo los peligros identificados, las características y el tipo de espacios confinados que se presenten se designara el EPP o Equipo de Protección Personal correspondiente y el uso de un ERA o Equipo de Respiración Autónoma en caso de ser necesario.

El EPP se dividirá en diferentes conjuntos dependiendo del tipo de situación que se presente:

- EPP para intervención con fuego.
- EPP para intervención en rescates.
- EPP para intervención en emergencias químicas.

Se define como ERA al aparato diseñado para el uso de Brigadas que trabajen en atmósferas con niveles anormales de oxígeno o se encuentren gases tóxicos, altas temperaturas o cualquier elemento que sea diferente al aire normal. Conformado por las siguientes partes:



- 1) Mascara
- 2) Cilindro
- 3) Tuercas de conexión al cilindro
- 4) Arnés
- 5) Dispositivo URC
- 6) Abrazaderas del cilindro
- 7) Modulo Control (dispositivo pass)

Ilustración 22 Aparato ERA

Una vez analizado lo anterior, se realizarán los procedimientos de salvamento adecuados:

- 1) Utilice un sistema de rescate preparado. Cuanto menos tiempo se tarde en colocarlo, menos tiempo tardarán los trabajadores en entrar a la instalación.
- 2) Debe tener personas completamente equipadas listas al ingresar y crear condiciones para la evacuación de los pasajeros. Si ocurre algo inesperado, el socorrista debe tener las habilidades necesarias para entrar en aberturas estrechas, quitarse el cinturón de protección respiratoria y volver a ponérselo después de entrar. Esto se puede hacer colocando al rescatista un arnés con tanque de aire con una cuerda Prusik, asegurando la mochila con un mosquetón. Todo esto quedó registrado durante el descenso de un rescatista que descendía a la misma velocidad. Cabe señalar que las manipulaciones están limitadas por el tiempo de suministro de aire al contenedor.
- 3) Otro sistema que proporciona mayor libertad de movimiento e independencia es la conexión de conectores rápidos, que a su vez se conectan a tanques de mayor tamaño ubicados fuera del espacio confinado.
- 4) Además de este equipo, se recomienda llevar un dispositivo de succión de gases de escape en la cinta transportadora.
- 5) Los equipos de oxigenoterapia deben colocarse al aire libre.

- 6) Al igual que con cualquier operación de rescate, los procedimientos de atención y manejo del paciente pueden modificarse dependiendo de la condición de la víctima o las condiciones ambientales, pero esencialmente permanece el mismo daño causado al trasladar a un paciente que no respira a un ambiente donde la respiración vuelve a la normalidad. Cualquier otra inmovilización deberá realizarse fuera del espacio confinado y el paciente deberá estar en un lugar seguro.
- 7) Tanto el equipo como los métodos de rescate deben especializarse, luego mejorarse y actualizarse con el tiempo para adaptarse a nuevos métodos. El personal de emergencia y respuesta debe tener experiencia y mantener el conocimiento de las técnicas y equipos de rescate para realizar operaciones de manera rápida, efectiva y segura.
- 8) Los procedimientos de rescate deben establecerse antes de la entrada y deben ser apropiados para el tipo de espacio confinado.
- 9) Las operaciones de rescate deben practicarse regularmente y en un nivel suficiente para alcanzar un mayor nivel de habilidad que minimice el riesgo para la vida del rescatador y proporcione una respuesta que le permita mantener la calma necesaria en caso de emergencia.
- 10) Práctica continua y formación profesional en lugares lo más cercanos posible a la realidad para conocer las situaciones adversas que puedan presentarse.

Procedimiento en caso de que se generen residuos peligrosos

- 1) Consultar la HDS de cada producto encontradas en la sección de anexos de este mismo trabajo, donde para el clorhidrato de metformina se menciona que: No se permite su vertido en alcantarillas o cursos de agua. Los residuos y envases vacíos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones local/nacional vigentes. Seguir las disposiciones de la Directiva 2008/98/CE respecto a la gestión de residuos.

Tabla 10 Procedimientos generales y específicos

GERERALES	Se debe eludir la reproducción de desechos cuando sea posible. No se deben utilizar los sistemas de alcantarillado de aguas residuales para deshacerse de cantidades significativas de desechos del producto, debiendo ser estos procesados en una planta de tratamiento de efluentes apropiada. La eliminación del producto sobrante y no reciclable debe realizarse a través del confinamiento de los residuos para su eliminación. La eliminación de este producto, sus soluciones y posibles derivados debe realizarse siempre de acuerdo con las normas de protección del medio ambiente y eliminación de residuos y todos los requisitos de las autoridades locales.
------------------	--

ESPECIFICOS

Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. Los recipientes residuales deben reciclarse; deben ser vaciados de manera inmejorable para que tras un lavado propio puedan aprovecharse. Sólo se deben contemplar la incineración o el enterramiento cuando el reciclaje no sea factible. Tomar todas las precauciones posibles para eliminar los residuos de los productos y sus envases. Se deben tomar precauciones al manipular contenedores vacíos que no hayan sido limpiados o enjuagados. Los contenedores o revestimientos vacíos pueden contener residuos del producto. Los vapores residuales del producto en el tanque pueden crear una atmósfera inflamable o explosiva. No corte, suelde ni triture los recipientes usados a menos que se haya limpiado a fondo el interior. Evitar la propagación del material derramado y el contacto con el suelo, medio acuático, alcantarillas y desagües.

- c) **Evaluación de los daños:** Por último, en este punto se necesitara determinar la gravedad de la situación presentada, esto se hará con la ayuda de las brigadas existentes dentro del inmueble y de esta forma se llevara a cabo la estimación de los daños tanto humanos como materiales, las necesidades que tendrán que ser tomadas en cuenta, la existencia de posibles eventos secundarios o encadenados y así hacer un correcto llamado a los cuerpos de emergencia adicionales o bien si es que es necesario algún tipo de apoyo técnico especializado.

Subprograma básico de recuperación

El subprograma de recuperación nos proporcionara un conjunto de acciones que estarán guiadas específicamente al mejoramiento, reconstrucción o bien reestructuración del inmueble y de cualquier otro sistema que haya sido dañado al momento del incidente. Este tercer programa se propone y se toma en cuenta dentro de este proyecto, ya que la reconstrucción y la vuelta a la normalidad de la dependencia recae directamente en las autoridades institucionales o bien en los propietarios mismos, por lo tanto, estas acciones ayudaran a la evaluación de los daños ocurridos y llevar a cabo el mejor plan económico y social para la zona, consiste en un solo punto el cual es:

- a) **Vuelta a la normalidad:** Aquí se deberán de tomar en cuenta las acciones y rutinas de revisión tanto internas como externas del inmueble, así como también la protección de los empleadores los cuales deberán de ser sometidos a evacuación como consecuencia de la calamidad y así poder asegurar que su regreso a las instalaciones no se vea comprometido y se efectúe en perfectos términos.

En esta consideración se deberá tener una revisión por parte de especialistas en las estructuras de la edificación y consistirá en poder descartar cualquier daño aparente que pueda volverse un riesgo, hacer la correcta verificación de que las instalaciones eléctricas se mantienen seguras, así como también consolidar que los suministros de gas no tengan algún daño con el fin de descartar la posibilidad de alguna explosión o incendio. También se

comprobará que no existan derrames tóxicos, que las maquinarias pesadas o equipos similares no se encuentren desprendidos o mal posicionados de tal manera que faciliten su caída, cotejar que las ventanas, lámparas u otras instalaciones similares se pudieran desprender.

Una vez que es concluida esta revisión y se confirmara que el inmueble se encuentra en condiciones óptimas para su uso seguro, el encargado de esta misma revisión será quien otorgue el permiso para que los empleadores puedan retornar a sus lugares de trabajo siendo guiados por el jefe de piso y las brigadas de protección.

Brigadas de emergencia

Las brigadas deben de ser formadas por personal voluntario que cotidianamente suele ser personal que trabaja dentro de la empresa y se capacitan para una o varias funciones del programa interno de protección civil. Los brigadistas tienen la responsabilidad de realizar cada una de las funciones de forma preventiva o bien durante la eventualidad de alguna emergencia en algún espacio en específico dentro de la edificación.

Dependiendo del espacio y diseño del inmueble, así como también de los recursos materiales y humanos con los que se cuentan, se aconseja designar un brigadista por cada diez empleados del total en la empresa.

Los brigadistas tienen la función de mantener la seguridad de las personas que se encuentran dentro de la dependencia, así como también aplicar las acciones y procedimientos que fueron específicamente diseñados para las eventualidades de emergencia.

Las brigadas básicas que serán integradas dentro de este proyecto son las siguientes:

- Primeros auxilios
- Prevención y combate de incendios
- Evacuación de inmuebles
- Búsqueda y rescate

Cada una de estas brigadas deberán de contar con el equipo de protección civil pertinente que ayude a facilitar las tareas y al mismo tiempo garantizar la seguridad del propio brigadista.

Primeros Auxilios

- ✓ chaleco Identificador
- ✓ Casco o Capucha
- ✓ Lentes protectores
- ✓ Botas
- ✓ Brazal identificador
- ✓ botiquín portátil de primeros auxilios
- ✓ Camilla

Prevención y combate de incendios

- ✓ Chaquetón y pantalón de bombero

- ✓ Casco con careta de plástico de alto impacto
- ✓ Guantes (específicos)
- ✓ Botas (específicas)
- ✓ Equipo de aire automático
- ✓ Hacha
- ✓ Lámpara sorda

Evaluación de inmuebles

- ✓ chaleco identificador
- ✓ Capucha

- ✓ Brazal
- ✓ Lámpara sorda
- ✓ Silbato

Búsqueda y rescate

- ✓ Overol
- ✓ Casco
- ✓ Lentes protectores

- ✓ Botas
- ✓ Guantes
- ✓ Brazal
- ✓ Pico y Pala
- ✓ Hacha
- ✓ Barreta
- ✓ Lámpara sorda
- ✓ Silbato

Procedimiento de Evacuación

- Los desalojos de propiedades pueden ocurrir por una variedad de razones, incluyendo advertencias de terremotos, incendios o explosiones. En cada una de estas situaciones, la responsabilidad recae en los miembros del equipo interno de protección civil y/o Autoridades que inician los procedimientos de evacuación.
- Este procedimiento se activa a solicitud del personal interno de protección civil, autoridades y/o áreas de vigilancia, quienes utilizarán parlantes, sirenas, avisos de terremotos e incluso la voz de los propios integrantes del grupo.
- En una situación de emergencia, la evacuación es el último recurso que se debe tomar para evitar o minimizar los riesgos que pueda encontrar.
- Los procedimientos de evacuación deben ser simples porque vamos a trabajar todos los días, pero cuando estamos en una situación estresante, el mecanismo de reacción de cada persona ante una situación peligrosa agrega complejidad, por ejemplo, su participación es importante y se debe tener en cuenta lo siguiente:
- Si suena una alarma, actuar con rapidez, pero de manera ordenada y segura, siguiendo las instrucciones de los miembros del equipo de protección civil y/o autoridades; Ellos te dirán qué acciones tomar.
- Mantenga la calma y asegúrese de que esta regla también se aplique a sus compañeros.
- Busque salidas de emergencia, están claramente marcadas en cada área.
- Si miembros del equipo de protección civil y/o autoridades le indican que evacue la propiedad, siga las señales de salida ya que le indicarán rápidamente las salidas.
- Si sube escaleras durante una evacuación, asegúrese de que todos se muevan en fila india, cerca de la pared. Este hecho se debe a que es importante dejar espacio abierto para que los organismos especializados puedan pasar en caso de emergencia.
- Al evacuar, repita usted mismo los pasos básicos de evacuación: NO CORRA, GRITE NI EMPUJE.
- En cualquier caso, no intente regresar al lugar de trabajo, esto no sólo es riesgoso, sino que también te hace perder el control sobre tus compañeros.
- Al salir de las instalaciones, diríjase a lugares de reunión externos previamente identificados y que usted conozca.

- Si contigo vienen personas de otros lugares o desconocidos, llévalos contigo porque no conocen la ruta de escape.
- Permanezca en el área de reunión exterior donde le indicarán los miembros del equipo de protección civil y/o autoridades.
- Si notas que algún compañero está ausente de la Plaza, avisa inmediatamente a los miembros del equipo de Protección Civil y/o a las autoridades.
- En caso de que el inmueble no represente ningún riesgo para ti, te darán instrucciones de regresar y reanudar las actividades, al término de evento, si observas situaciones anormales repórtalas de inmediato a los Brigadistas o al Área de Protección Civil.

Volver a condiciones normales

Se tomarán en cuenta todas las indicaciones dadas por protección civil para poder retomar las actividades normales dentro de la empresa, será necesario evaluar cada uno de los daños para poder asegurar la protección de los trabajadores en las instalaciones.

NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE APLICADAS PARA ESTE PROYECTO

Tabla 11 Normas de seguridad aplicables

NOM-002-STPS-2010	Prevención contra incendios
NOM-004-STPS-1994	Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.
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
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales-Condicion de seguridad y salud en el trabajo.
NOM-010-STPS-2014	Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.
NOM-017-STPS-2008	Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-018-STPS-2015	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
NOM-019-STPS-2011	Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.
NOM-022-STPS-2015	Electricidad estática en los centros de trabajo-Condicion de seguridad.
NOM-026-STPS-2008	Seguridad, colores y su aplicación.
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condicion de seguridad.
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, Funciones y actividades.

NOM-031-STPS-2011	Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
NOM-033-STPS-2015	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados.
NOM-036-1-STPS-2018	Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas.
NOM-113-STPS-1994	Calzado de protección.
NOM-115-STPS-1994	Cascos de protección-Especificaciones, métodos de prueba y clasificación.
NOM-004-STPS-2020	Maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Normas con suma relevancia

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 presente norma, se aplica a este proceso para la sustancia de etanol al 70%, donde en base a la HDS consultada de este producto como lo rige la norma, esta sustancia no deberá de ser almacenada junto a alimentos, cerca de sustancias comburentes, peróxidos, elementos oxidantes y ácidos. Se recomienda almacenar en lugares frescos considerando que su punto de inflamación es de 24°C, de igual manera deberá contarse con buena ventilación, los productos deberán de almacenarse en estanterías separadas del piso y al manipular el producto deberá de utilizarse el EPP recomendado. Por último, si se obtiene como producto final el compuesto activo clorhidrato de metformina será almacenado a una temperatura entre 5 y 35°C en un lugar seco y ventilado, lejos de fuentes de calor y luz solar directa, se deberá de mantener lejos de agentes oxidantes y materiales fuertemente ácidos o alcalinos.

NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

La secretaría del trabajo y prevención social nos dice que esta norma - Establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal necesario para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su físico o salud.

Relacionadas a esta también contamos con la NOM-113 y la NOM-018 las cuales se desglosan a continuación:

NOM-113-STPS1994 Calzado de protección

La presente Norma establece la clasificación, especificaciones y métodos de prueba que deberá cumplir el calzado de protección que se fabrique, comercialice, distribuya e importe en el territorio nacional.

Se reflejará dentro del calzado de seguridad que se requerirá dentro de la instalación conforme a el área de trabajo que se tenga del personal y su función dentro de la planta.

NOM-018-STPS-2015 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Según la norma, el objetivo es: Establecer los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia.

Se aplica la norma para el correcto almacenamiento del reactivo Etanol con concentración al 70%, identificados y comunicados los riesgos a los que se presenten según sus características fisicoquímicas o toxicidad, concentración y tiempo de exposición del trabajador antes de alterar su salud. Para la correcta interpretación de esta norma, tendrá que tomarse en cuenta la NOM-010-STPS-2014 y la NOM-026-STPS-2008

NOM-030-STPS-2009 Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.

Funciones y actividades.

Como lo indica la norma, su objetivo es: Establecer las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

NOM-022-STPS-2015, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.

La presente norma aplica dentro del proceso, ya que al estar tratando con una sustancia química tan inflamable como lo es el etanol 70%, se deberán de establecer medidas de seguridad dentro de la futura planta como lo estipula la norma para prevenir los riesgos por electricidad estática, así como también por descargas eléctricas atmosféricas.

Tabla 12 Normas aplicables para cristalizador Oslo

EQUIPO/MAQUINARIA	NORMA APLICADA
Cristalizador Oslo  Ilustración 23 Cristalizador Oslo	NOM-004-STPS-2020 <u>Maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad.</u> Regula todo el territorio del país y se aplica a todos los centros de trabajo en los que se instalen, operen, prueben, mantengan, prueben y pongan fuera de servicio máquinas y equipos por la naturaleza de sus procesos o de las actividades de los empleados. NOM-011-STPS-2001 <u>Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</u> Limita el tiempo de exposición del trabajador en un área con mucho ruido, siento como lo dicta la norma un límite de 8 horas a una frecuencia de 90 dB (A) NOM-024-STPS-2001 <u>Sobre vibraciones y condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.</u> Su propósito es fundar los límites máximos permisibles de exhibición y las condiciones mínimas de seguridad e higiene en los lugares de trabajo donde se generen vibraciones que, por sus características y tiempo de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.

IMPORTANCIA DE LAS NORMAS STPS Y SANCIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO.

Como fue estudiado e investigado a lo largo de este proyecto las Normas Oficiales Mexicanas que son emitidas por la STPS ayudan a definir los requisitos mínimos necesarios en sentido de la materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, por lo tanto, se recalca la importancia de contar con estas normatividades para poder prevenir accidentes y enfermedades laborales a partir de la adopción de medidas preventivas y correctivas que son aplicadas por las autoridades laborales en tiempo y forma.

Si dentro de las empresas existe algún incumplimiento de las normas, no solo se ve afectada la salud y seguridad de los trabajadores, sino también la imagen y bien estar de la empresa ya que la Secretaría del Trabajo y Prevención Social (STPS) recuerda a los patrones que en caso de que no se observe en las instalaciones de cualquier establecimiento las normas de seguridad e higiene necesarias o medidas que fijen las leyes para prevenir los riesgos en el área laboral, la ley establece sanciones de entre 18 mil 872 y 377 mil 450 pesos.

Mientras que el Artículo 993, en relación con el 994, Fracción V, de la Ley Federal del Trabajo, establece multas que van de 250 a 5 mil días conforme al valor de la Unidad de Medida y Actualización (UMA), de 75.49 pesos diarios, determinado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), más las sanciones a las que sea acreedor por incumplimiento de la Ley.

Por tal motivo es importante cumplir con las normas de manera correcta no solo para procurar el bienestar de las personas que laboran en la planta sino porque también se tiene que considerar que puede repercutir en clausuras y retiro de permisos para operar hasta una posible clausura.

7 ANEXOS DEL MANUAL

7.1 HDS CLORHIDRATO DE METFORMINA

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

M0016090-METFORMINA CLORHIDRATO

acofarma
acofarma distribución, S.A.

Versión: 1

Fecha de revisión: 05/10/2018

Página 1 de 8

Fecha de impresión: 05/10/2018

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA.

1.1 Identificador del producto.

Nombre del producto: METFORMINA CLORHIDRATO
Código del producto: M0016090

1.2 Usos pertinentes identificados de la mezcla y usos desaconsejados.

Materia prima para formulación magistral

Usos desaconsejados:

Usos distintos a los aconsejados.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad.

Empresa: **ACOFARMA DISTRIBUCIÓN S.A.**
Dirección: C/ Llobregat, 20, Pol. Ind. Santa Margarita
Población: Terrassa
Provincia: Barcelona
Teléfono: 902362203
Fax: 937360090
E-mail: atencioncliente@acofarma.com
Web: www.acofarma.es

1.4 Teléfono de emergencia: 902362203 (Sólo disponible en horario de oficina; Lunes-Viernes; 09:00-18:00)

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS.

2.1 Clasificación de la mezcla.

Según el Reglamento (EU) No 1272/2008:

Acute Tox. 4 : Nocivo en caso de ingestión.

Aquatic Chronic 3 : Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

2.2 Elementos de la etiqueta.

Etiquetado conforme al Reglamento (EU) No 1272/2008:

Pictogramas:



Palabra de advertencia:

Atención

Frases H:

H302 Nocivo en caso de ingestión.
H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Frases P:

P264 Lavarse las manos concienzudamente tras la manipulación.
P270 No comer, beber ni fumar durante su utilización.
P273 Evitar su liberación al medio ambiente.
P301+P312 EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico/... si la persona se encuentra mal.
P330 Enjuagarse la boca.
P501 Eliminar el contenido/el recipiente en un lugar adecuado según la legislación vigente.

Contiene:

hidrocloruro de metformina

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

M0016090-METFORMINA CLORHIDRATO

Versión: 1

Fecha de revisión: 05/10/2018

acofarma
acofarma distribución, S.A.

Página 2 de 8

Fecha de impresión: 05/10/2018

2.3 Otros peligros.

En condiciones de uso normal y en su forma original, el producto no tiene ningún otro efecto negativo para la salud y el medio ambiente.

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES.

3.1 Sustancias.

No Aplicable.

3.2 Mezclas.

Sustancias que representan un peligro para la salud o el medio ambiente de acuerdo con el Reglamento (CE) No. 1272/2008, tienen asignado un límite de exposición comunitario en el lugar de trabajo, están clasificadas como PBT/mPmB o incluidas en la Lista de Candidatos:

Identificadores	Nombre	Concentración	(*)Clasificación - Reglamento 1272/2008	
			Clasificación	Límites de concentración específicos
N. CAS: 1115-70-4 N. CE: 214-230-6 N. registro: 01-2119931228-39-XXXX	hidrocloruro de metformina	25 - 100 %	Acute Tox. 4, H302 - Aquatic Chronic 3, H412	-

(*) El texto completo de las frases H se detalla en el apartado 16 de esta Ficha de Seguridad.

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS.

4.1 Descripción de los primeros auxilios.

En los casos de duda, o cuando persistan los síntomas de malestar, solicitar atención médica. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentren inconscientes.

Inhalación.

Situar al accidentado al aire libre, mantenerle caliente y en reposo, si la respiración es irregular o se detiene, practicar respiración artificial.

Contacto con los ojos.

Retirar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil de hacer. Lavar abundantemente los ojos con agua limpia y fresca durante, por lo menos, 10 minutos, tirando hacia arriba de los párpados y buscar asistencia médica.

Contacto con la piel.

Quitar la ropa contaminada. Lavar la piel vigorosamente con agua y jabón o un limpiador de piel adecuado. NUNCA utilizar disolventes o diluyentes.

Ingestión.

Si accidentalmente se ha ingerido, buscar inmediatamente atención médica. Mantenerle en reposo. NUNCA provocar el vómito.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

Producto Nocivo, una exposición prolongada por inhalación puede causar efectos anestésicos y la necesidad de asistencia médica inmediata.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.

En los casos de duda, o cuando persistan los síntomas de malestar, solicitar atención médica. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentren inconscientes. No inducir el vómito. Si la persona vomita, despeje las vías respiratorias.

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

El producto no presenta ningún riesgo particular en caso de incendio.

5.1 Medios de extinción.

Medios de extinción apropiados:

Polvo extintor o CO2. En caso de incendios más graves también espuma resistente al alcohol y agua pulverizada.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

M0016090-METFORMINA CLORHIDRATO

acofarma
acofarma distribución, S.A.

Versión: 1

Fecha de revisión: 05/10/2018

Página 3 de 8

Fecha de impresión: 05/10/2018

Medios de extinción no apropiados:

No usar para la extinción chorro directo de agua. En presencia de tensión eléctrica no es aceptable utilizar agua o espuma como medio de extinción.

5.2 Peligros específicos derivados de la mezcla.

Riesgos especiales.

El fuego puede producir un espeso humo negro. Como consecuencia de la descomposición térmica, pueden formarse productos peligrosos: monóxido de carbono, dióxido de carbono. La exposición a los productos de combustión o descomposición puede ser perjudicial para la salud.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios.

Refrigerar con agua los tanques, cisternas o recipientes próximos a la fuente de calor o fuego. Tener en cuenta la dirección del viento. Evitar que los productos utilizados en la lucha contra incendio pasen a desagües, alcantarillas o cursos de agua. Los restos de producto y medios de extinción pueden contaminar el medio ambiente acuático.

Equipo de protección contra incendios.

Según la magnitud del incendio, puede ser necesario el uso de trajes de protección contra el calor, equipo respiratorio autónomo, guantes, gafas protectoras o máscaras faciales y botas.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL.

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia.

Para control de exposición y medidas de protección individual, ver sección 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente.

Producto peligroso para el medio ambiente, en caso de producirse grandes vertidos o si el producto contamina lagos, ríos o alcantarillas, informar a las autoridades competentes, según la legislación local. Evitar la contaminación de desagües, aguas superficiales o subterráneas, así como del suelo.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza.

La zona contaminada debe limpiarse inmediatamente con un descontaminante adecuado. Echar el descontaminante a los restos y dejarlo durante varios días hasta que no se produzca reacción, en un envase sin cerrar.

6.4 Referencia a otras secciones.

Para control de exposición y medidas de protección individual, ver sección 8.

Para la eliminación de los residuos, seguir las recomendaciones de la sección 13.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO.

7.1 Precauciones para una manipulación segura.

Para la protección personal, ver sección 8.

En la zona de aplicación debe estar prohibido fumar, comer y beber.

Cumplir con la legislación sobre seguridad e higiene en el trabajo.

No emplear nunca presión para vaciar los envases, no son recipientes resistentes a la presión. Conservar el producto en envases de un material idéntico al original.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades.

Almacenar según la legislación local. Observar las indicaciones de la etiqueta. Almacenar los envases entre 5 y 35 °C, en un lugar seco y bien ventilado, lejos de fuentes de calor y de la luz solar directa. Mantener lejos de puntos de ignición. Mantener lejos de agentes oxidantes y de materiales fuertemente ácidos o alcalinos. No fumar. Evitar la entrada a personas no autorizadas. Una vez abiertos los envases, han de volverse a cerrar cuidadosamente y colocarlos verticalmente para evitar derrames.

El producto no se encuentra afectado por la Directiva 2012/18/UE (SEVESO III).

7.3 Usos específicos finales.

Materia prima para formulación magistral

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

8.1 Parámetros de control.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

M0016090-METFORMINA CLORHIDRATO

Versión: 1

Fecha de revisión: 05/10/2018

acofarma
acofarma distribución, S.A.

Página 4 de 8

Fecha de impresión: 05/10/2018

El producto NO contiene sustancias con Valores Límite Ambientales de Exposición Profesional. El producto NO contiene sustancias con Valores Límite Biológicos.

8.2 Controles de la exposición.

Medidas de orden técnico:

Proveer una ventilación adecuada, lo cual puede conseguirse mediante una buena extracción-ventilación local y un buen sistema general de extracción.

Concentración:	100 %
Usos:	Materia prima para formulación magistral
Protección respiratoria:	
EPI:	Mascarilla autofiltrante para partículas
Características:	Marcado «CE» Categoría III. Fabricada en material filtrante, cubre nariz, boca y mentón.
Normas CEN:	EN 149
Mantenimiento:	Previo al uso se comprobará la ausencia de roturas, deformaciones, etc. Por ser un equipo de protección individual desechable, se deberá renovar en cada uso.
Observaciones:	Si no están bien ajustado no protege al trabajador. Se deberán seguir las instrucciones del fabricante respecto al uso apropiado del equipo.
Tipo de filtro necesario:	P2
Protección de las manos:	
EPI:	Guantes de protección contra productos químicos
Características:	Marcado «CE» Categoría III.
Normas CEN:	EN 374-1, EN 374-2, EN 374-3, EN 420
Mantenimiento:	Se guardarán en un lugar seco, alejados de posibles fuentes de calor, y se evitará la exposición a los rayos solares en la medida de lo posible. No se realizarán sobre los guantes modificaciones que puedan alterar su resistencia ni se aplicarán pinturas, disolventes o adhesivos.
Observaciones:	Los guantes deben ser de la talla correcta, y ajustarse a la mano sin quedar demasiado holgados ni demasiado apretados. Se deberán utilizar siempre con las manos limpias y secas.
Material:	PVC (Cloruro de polivinilo)
Tiempo de penetración (min.):	> 480
Espesor del material (mm):	0,35
Protección de los ojos:	
EPI:	Gafas de protección contra impactos de partículas
Características:	Marcado «CE» Categoría II. Protector de ojos contra polvo y humos.
Normas CEN:	EN 165, EN 166, EN 167, EN 168
Mantenimiento:	La visibilidad a través de los oculares debe ser óptima para lo cual estos elementos se deben limpiar a diario, los protectores deben desinfectarse periódicamente siguiendo las instrucciones del fabricante.
Observaciones:	Indicadores de deterioro pueden ser: coloración amarilla de los oculares, arañazos superficiales en los oculares, rasgaduras, etc.
Protección de la piel:	
EPI:	Ropa de protección
Características:	Marcado «CE» Categoría II. La ropa de protección no debe ser estrecha o estar suelta para que no interfiera en los movimientos del usuario.
Normas CEN:	EN 340
Mantenimiento:	Se deben seguir las instrucciones de lavado y conservación proporcionadas por el fabricante para garantizar una protección invariable.
Observaciones:	La ropa de protección debería proporcionar un nivel de confort consistente con el nivel de protección que debe proporcionar contra el riesgo contra el que protege, con las condiciones ambientales, el nivel de actividad del usuario y el tiempo de uso previsto.
EPI:	Calzado de trabajo
Características:	Marcado «CE» Categoría II.
Normas CEN:	EN ISO 13287, EN 20347
Mantenimiento:	Estos artículos se adaptan a la forma del pie del primer usuario. Por este motivo, al igual que por cuestiones de higiene, debe evitarse su reutilización por otra persona.
Observaciones:	El calzado de trabajo para uso profesional es el que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, se debe revisar los trabajos para los cuales es apto este calzado.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

M0016090-METFORMINA CLORHIDRATO

Versión: 1

Fecha de revisión: 05/10/2018

acofarma
acofarma distribución, S.A.

Página 5 de 8

Fecha de impresión: 05/10/2018

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas.

Aspecto: N.D./N.A.
Color: N.D./N.A.
Olor: N.D./N.A.
Umbral olfativo: N.D./N.A.
pH: N.D./N.A.
Punto de Fusión: N.D./N.A.
Punto/intervalo de ebullición: N.D./N.A.
Punto de inflamación: > 60 °C
Tasa de evaporación: N.D./N.A.
Inflamabilidad (sólido, gas): N.D./N.A.
Límite inferior de explosión: N.D./N.A.
Límite superior de explosión: N.D./N.A.
Presión de vapor: N.D./N.A.
Densidad de vapor: N.D./N.A.
Densidad relativa: N.D./N.A.
Solubilidad: N.D./N.A.
Liposolubilidad: N.D./N.A.
Hidrosolubilidad: N.D./N.A.
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): N.D./N.A.
Temperatura de autoinflamación: N.D./N.A.
Temperatura de descomposición: N.D./N.A.
Viscosidad: N.D./N.A.
Propiedades explosivas: N.D./N.A.
Propiedades comburentes: N.D./N.A.
N.D./N.A.= No Disponible/No Aplicable debido a la naturaleza del producto.

9.2 Otros datos.

Punto de Gota: N.D./N.A.
Centelleo: N.D./N.A.
Viscosidad cinemática: N.D./N.A.
N.D./N.A.= No Disponible/No Aplicable debido a la naturaleza del producto.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD.

10.1 Reactividad.

El producto no presenta peligros debido a su reactividad.

10.2 Estabilidad química.

Estable bajo las condiciones de manipulación y almacenamiento recomendadas (ver epígrafe 7).

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas.

El producto no presenta posibilidad de reacciones peligrosas.

10.4 Condiciones que deben evitarse.

Evitar cualquier tipo de manipulación incorrecta.

10.5 Materiales incompatibles.

Mantener alejado de agentes oxidantes y de materiales fuertemente alcalinos o ácidos, a fin de evitar reacciones exotérmicas.

10.6 Productos de descomposición peligrosos.

No se descompone si se destina a los usos previstos.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA.

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos.

No existen datos disponibles ensayados del producto.

El contacto repetido o prolongado con el producto, puede causar la eliminación de la grasa de la piel, dando lugar a una dermatitis de contacto no alérgica y a que se absorba el producto a través de la piel.
Las salpicaduras en los ojos pueden causar irritación y daños reversibles.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

M0016090-METFORMINA CLORHIDRATO

Versión: 1

Fecha de revisión: 05/10/2018

acofarma
acofarma distribución, S.A.

Página 6 de 8

Fecha de impresión: 05/10/2018

a) toxicidad aguda;
Producto clasificado:
Toxicidad oral aguda, Categoría 4: Nocivo en caso de ingestión.

Estimación de la toxicidad aguda (ATE):

Mezclas:

ATE (Oral) = 500 mg/kg

b) corrosión o irritación cutáneas;
Datos no conducentes para la clasificación.

c) lesiones oculares graves o irritación ocular;
Datos no conducentes para la clasificación.

d) sensibilización respiratoria o cutánea;
Datos no conducentes para la clasificación.

e) mutagenicidad en células germinales;
Datos no conducentes para la clasificación.

f) carcinogenicidad;
Datos no conducentes para la clasificación.

g) toxicidad para la reproducción;
Datos no conducentes para la clasificación.

h) toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición única;
Datos no conducentes para la clasificación.

i) toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición repetida;
Datos no conducentes para la clasificación.

j) peligro por aspiración;
Datos no conducentes para la clasificación.

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA.

12.1 Toxicidad.

No se dispone de información relativa a la Ecotoxicidad de las sustancias presentes.

12.2 Persistencia y degradabilidad.

No se dispone de información relativa a la biodegradabilidad de las sustancias presentes.

No se dispone de información relativa a la degradabilidad de las sustancias presentes.

No existe información disponible sobre la persistencia y degradabilidad del producto.

12.3 Potencial de Bioacumulación.

No se dispone de información relativa a la Bioacumulación de las sustancias presentes.

12.4 Movilidad en el suelo.

No existe información disponible sobre la movilidad en el suelo.

No se debe permitir que el producto pase a las alcantarillas o a cursos de agua.

Evitar la penetración en el terreno.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB.

No existe información disponible sobre la valoración PBT y mPmB del producto.

12.6 Otros efectos adversos.

No existe información disponible sobre otros efectos adversos para el medio ambiente.

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

M0016090-METFORMINA CLORHIDRATO

acofarma
acofarma distribución, S.A.

Versión: 1

Fecha de revisión: 05/10/2018

Página 7 de 8

Fecha de impresión: 05/10/2018

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos.

No se permite su vertido en alcantarillas o cursos de agua. Los residuos y envases vacíos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones local/nacional vigentes.

Seguir las disposiciones de la Directiva 2008/98/CE respecto a la gestión de residuos.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE.

No es peligroso en el transporte. En caso de accidente y vertido del producto actuar según el punto 6.

14.1 Número ONU.

No es peligroso en el transporte.

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas.

Descripción:

ADR: No es peligroso en el transporte.

IMDG: No es peligroso en el transporte.

ICAO/IATA: No es peligroso en el transporte.

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte.

No es peligroso en el transporte.

14.4 Grupo de embalaje.

No es peligroso en el transporte.

14.5 Peligros para el medio ambiente.

No es peligroso en el transporte.

14.6 Precauciones particulares para los usuarios.

No es peligroso en el transporte.

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y del Código IBC.

No es peligroso en el transporte.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA.

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la mezcla.

El producto no está afectado por el Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.

Clasificación del producto de acuerdo con el Anexo I de la Directiva 2012/18/UE (SEVESO III): N/A

El producto no está afectado por el Reglamento (UE) No 528/2012 relativo a la comercialización y el uso de los biocidas.

El producto no se encuentra afectado por el procedimiento establecido en el Reglamento (UE) No 649/2012, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos.

15.2 Evaluación de la seguridad química.

No se ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química del producto.

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN.

Texto completo de las frases H que aparecen en la sección 3:

H302 Nocivo en caso de ingestión.
H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Códigos de clasificación:

Acute Tox. 4 : Toxicidad oral aguda, Categoría 4

Aquatic Chronic 3 : Efectos crónicos para el medio ambiente acuático, Categoría 3

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

M0016090-METFORMINA CLORHIDRATO



Versión: 1

Fecha de revisión: 05/10/2018

Página 8 de 8

Fecha de impresión: 05/10/2018

Se aconseja realizar formación básica con respecto a seguridad e higiene laboral para realizar una correcta manipulación del producto.

Abreviaturas y acrónimos utilizados:

CEN: Comité Europeo de Normalización.

EPI: Equipo de protección personal.

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos:

<http://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

<http://echa.europa.eu/>

Reglamento (UE) 2015/830.

Reglamento (CE) No 1907/2006.

Reglamento (EU) No 1272/2008.

La información facilitada en esta ficha de Datos de Seguridad ha sido redactada de acuerdo con el REGLAMENTO (UE) 2015/830 DE LA COMISIÓN de 28 de mayo de 2015 por el que se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) nº 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) nº 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión.

La información de esta Ficha de Datos de Seguridad del Producto está basada en los conocimientos actuales y en las leyes vigentes de la CE y nacionales, en cuanto que las condiciones de trabajo de los usuarios están fuera de nuestro conocimiento y control. El producto no debe utilizarse para fines distintos a aquellos que se especifican, sin tener primero una instrucción por escrito, de su manejo. Es siempre responsabilidad del usuario tomar las medidas oportunas con el fin de cumplir con las exigencias establecidas en las legislaciones.

7.2 HDS ALCOHOL ETILICO 70%

Hoja de datos de seguridad
conforme a la NOM-018-STPS-2015



ALCOHOL ETÍLICO 70 % SOLUCIÓN

QUÍMICA SUASTES, S.A. DE C.V.
Calle Pámpano No. 7, Col. Del Mar, Delegación Tláhuac
C.P. 13270, Ciudad de México, México
Tel.: 5859 8976 / 5859 8975 Fax: 5859 8976

Código:
HDS 8345
Revisión No.:
03

Fecha de Elaboración:
18/03/2018
Fecha de Revisión:
04/07/2018

CENACOM: 01 800 00 41 300 sin costo y (55) 55 50 15 52, (55) 55 50 14 96 en la Cd. de México.
SETIQ: 01 800 00 214 00 sin costo, y (55) 55 59 15 88 en la Cd. de México.
COATEA: 01 800 710 49 43 sin costo y (55) 26 15 20 45 y (55) 54 49 63 91 en la Cd. de México.

1 Identificación del producto

Nombre químico:	Sinónimos:	Fórmula:	Peso Molecular:	Familia Química:
ALCOHOL ETÍLICO 70 % SOLUCIÓN	ETANOL 70 % SOLUCIÓN	CH₃CH₂OH	N/D	ALCOHOLES

Uso recomendado:

Uso analítico.

Restricciones de uso del producto:

Sin datos disponibles.

2 Identificación de peligro o peligros

Peligros Físicos:

H225 Líquido y vapores inflamables - Categoría 2 - Líquido y vapores muy inflamables.

Peligros para la Salud:

H319 Provoca irritación ocular grave - Categoría 2A - Lesiones oculares graves/irritación ocular.

ELEMENTOS GHS [SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO]

Identificador SGA (Consejos de Precaución):



Palabras de advertencia:

Peligro

P210	Mantener alejado del calor, chispas, llamas al descubierto, superficies calientes y otras fuentes de ignición. No fumar.
P220	Mantener alejado de la ropa y otros materiales combustibles.
P233	Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
P240	Toma de tierra y enlace equipotencial del recipiente y del equipo receptor.
P241	Utilizar un material eléctrico, de ventilación o de iluminación/ antideflagrante.
P242	No utilizar herramientas que produzcan chispas.
P243	Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas.
P260	No respirar polvos / humos / gases / nieblas / vapores / aerosoles.



Hoja de datos de seguridad
conforme a la NOM-018-STPS-2015



ALCOHOL ETÍLICO 70 % SOLUCIÓN

P264	Lavarse la piel concienzudamente tras la manipulación.
P280	Usar guantes / ropa de protección / equipo de protección para la cara / los ojos.
P303 + P361 + P353	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. Enjuagar la piel con agua/ducharse.
P305 + P351 + P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir enjuagando.
P337 + P313	Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.
P370 + P378	En caso de incendio: Utilizar arena seca, producto químico seco o espuma resistente al alcohol para la extinción.
P501	Eliminar el contenido/ el recipiente.

Consejos de prudencia:

Prevención	Leer instrucciones y precauciones antes de manipular el producto. Conservar únicamente en el recipiente original. Lavarse después de la manipulación. No respirar humos/gases/nieblas/vapores/aerosoles. Utilizar sólo al aire libre o en un lugar ventilado. Usar guantes/ropa protectora/equipo de protección para los ojos/la cara.
Respuesta	Si se ingiere induzca inmediatamente el vómito. Dar a beber grandes cantidades de agua para diluir. Llamar a un médico. En caso de irritación cutánea: Lavar inmediatamente durante 15 minutos, consultar a un médico. En caso de contacto con los ojos: Enjuagar inmediatamente durante 15 minutos. consultar a un médico. En caso de inhalación: retirarse al aire fresco. Si la persona no respira, dar respiración artificial. Si la respiración fuera difícil, dar oxígeno. Consiga atención médica.
Almacenamiento	Almacenar en un recipiente que sea apropiado y proteja del daño físico. Mantenga fuera de la luz solar directa, lejos del calor y materiales incompatibles. Mantener el producto en su envase original.
Eliminación	Eliminar el recipiente en una planta de tratamiento de residuos aprobada, con las características del producto en el momento de su eliminación.

Otros peligros:

Líquido inflamable, las chispas pueden inflamar el líquido y el vapor.

3 Composición/Información sobre los componentes

Identidad química:	No. ONU:	Sinónimos:	No. CAS:	Concentración:
ALCOHOL ETÍLICO	1170	ETANOL	64-17-5	70 – 75%
AGUA DESTILADA	NO REGULADO	N/D	7732-18-5	25 - 30%

Impurezas y aditivos:

No contiene otros componentes o impurezas que puedan influir en la clasificación del producto.

4 Primeros auxilios

Descripción de los primeros auxilios:

Inhalación	En caso de inhalación retirarse al aire fresco. Si la persona no respira o la respiración fuera difícil, dar oxígeno. Busque atención médica.
------------	---



Hoja de datos de seguridad
conforme a la NOM-018-STPS-2015



ALCOHOL ETÍLICO 70 % SOLUCIÓN

Contacto con la piel	Lave la piel inmediatamente con agua abundante por lo menos 15 minutos. Quite la ropa y zapatos contaminados. Busque atención médica. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Limpie los zapatos completamente antes de usarlos de nuevo.
Contacto con los ojos	Lave los ojos inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente. Busque atención médica.
Ingestión	Si se ingiere, induzca el vómito inmediatamente, dar a beber grandes cantidades de agua o leche. Si ocurre vómito espontáneo, mantenga la cabeza más abajo que las caderas para evitar la aspiración a los pulmones. Nunca administre nada por la boca a una persona inconsciente.

Síntomas y efectos más importantes, agudos o crónicos:
Irritante ocular, cutáneo y vías respiratorias.

Indicación de la necesidad de recibir atención médica inmediata y, en su caso, de tratamiento especial:

No administrar nada por vía oral a una persona en estado inconsciente. En caso de malestar, acúdase al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta). Se recomienda el tratamiento sintomático. Los síntomas pueden ser retardados.

5 Medidas contra incendios

Medios de extinción:

Adecuados	Producto químico seco, espuma resistente al alcohol, anhídrido carbónico. Usar el medio de extinción adecuado de acuerdo con los demás materiales del entorno.
Inadecuados	No utilizar chorro directo de agua ya que puede dispersar y extender el incendio.

Peligros específicos de la sustancia química peligrosa o mezcla:

Combustible	Los vapores pueden provocar una inflamación de forma instantánea.
Productos de combustión peligrosos	En un incendio pueden formarse gases peligrosos para la salud.

Medidas especiales que deberán seguir los grupos de combate contra incendio:

Protección en caso de incendio	Los bomberos o el personal capacitado deben utilizar equipo de protección estándar incluyendo, chaqueta ignífuga, casco con pantalla, guantes, botas de goma y en caso de espacios cerrados, equipo autónomo de respiración.
Procedimientos especiales	En el evento de un fuego, vestir protectores completos y aparato respiratorio autónomo con mascarilla completa operando en la demanda de presión u otro modo de presión positiva. La ropa protectora de los bomberos debe ser efectiva para incendios donde está presente este material. Evite que el agua de extinción del fuego afecte el entorno.

6 Medidas que deben tomarse en caso de derrame o fuga accidental

Precauciones personales, equipo de protección y procedimiento de emergencia:

Precauciones personales	Ventile el área donde ocurrió la fuga o derrame. Elimine todas las fuentes de ignición. Use el equipo de protección personal apropiado. Aísle el área de peligro. Evite la entrada de personal innecesario y no protegido.
Precauciones relativas al medio ambiente	No elimine en los drenaje ni cursos de agua o suelo.
Métodos y materiales para la contención y limpieza de derrames o fugas	Contenga y recupere el líquido cuando sea posible. Use herramientas y equipo que no formen chispas. Recoja el líquido en un recipiente apropiado o absórbalo con un material inerte (ej. Vermiculita, arena seca o tierra) y colóquelo en un recipiente para desechos químicos.



Hoja de datos de seguridad
conforme a la NOM-018-STPS-2015



ALCOHOL ETÍLICO 70 % SOLUCIÓN

7 Manejo y almacenamiento

Precauciones que se deben tomar para garantizar un manejo seguro:

Manipulación	Utilizar un equipo de protección, según corresponda. Evitar el contacto en la piel, ojos y la ropa. Lavarse las manos a fondo después de manipular el producto. No comer, beber y fumar durante la utilización del producto. Quitarse la ropa y el equipo de protección personal contaminados al abandonar el área de trabajo o al ingresar a áreas destinadas al consumo de alimentos. Debe haber una ventilación general adecuada. Si es posible, use campana de extracción. Manipule los envases vacíos con cuidado porque los residuos son tóxicos.
Medidas de protección técnicas	Emplear únicamente herramientas que no produzcan chispas. Proteger de daños físicos. Procure una buena ventilación de la zona de procesamiento para evitar la formación de vapor. Deben seguirse los procedimientos adecuados de toma de tierra para evitar la electricidad estática.
Precauciones especiales	N/D

Condiciones de almacenamiento seguro, incluida cualquier incompatibilidad:

Almacenamiento	Mantener el envase cerrado herméticamente. Conectar a tierra física si es posible. Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado. Consérvelo al abrigo del fuego.
Incompatibles	Agentes oxidantes fuertes, Ácidos, Metales, Halógenos, Compuestos orgánicos y álcalis.

8 Controles de exposición / protección personal

Controles técnicos apropiados:

En caso de que la concentración se encuentre cerca de los límites de exposición, apoyarse de un sistema de ventilación como puede ser una campana de extracción o algún sistema de extracción o venteo local. Evitar contacto directo con el producto.

Parámetros de control:

Límites de exposición laboral:	ETANOL (CPT 1,900 mg/m ³) Norma Oficial Mexicana NOM-010- STPS-1999, Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Manejen, Transporten, Procesen o Almacenen Sustancias Químicas Capaces de Generar Contaminación en el Medio Ambiente Laboral (03 2000)
--------------------------------	---

Medidas de protección individual (equipo de protección personal):

Protección de los ojos/la cara	Utilice gafas protectoras contra productos químicos y/o un protector de cara completo donde el contacto no sea posible. Los lentes de contacto no deberían ser usados cuando se trabaje con este material.
Protección de la piel	Usar ropa de protección adecuada y guantes de hule resistentes para evitar el contacto. En caso de contacto, lavarse rápidamente. Lavar la ropa y limpiar el equipo contaminado antes de usarlo de nuevo.
Protección de las vías respiratorias	Si se excede el límite de exposición, se puede usar un respirador semifacial contra polvos/neblinas hasta diez veces el límite de exposición o la concentración máxima de utilización que especifica el organismo de control apropiado o el fabricante del respirador, lo que sea más bajo. Se puede usar un respirador facial.





Hoja de datos de seguridad
conforme a la NOM-018-STPS-2015



ALCOHOL ETÍLICO 70 % SOLUCIÓN

9 Propiedades físicas y químicas

Apariencia	→ Líquido incoloro
Olor	→ Característico
Umbral del olor	→ N/D
pH	→ N/D
Punto de fusión/punto de congelación	→ N/D
Punto inicial e intervalo de ebullición	→ N/D
Punto de inflamación	→ N/D
Velocidad de evaporación	→ N/D
Inflamabilidad (sólido o gas)	→ Líquido inflamable
Límite superior/inferior de inflamabilidad o explosividad;	→ N/D
Presión de vapor	→ N/D
Densidad de vapor (aire=1)	→ N/D
Densidad relativa	→ N/D
Solubilidad(es)	→ Miscible en cualquier proporción de agua.
Coefficiente de partición n-octanol/agua	→ N/D
Temperatura de ignición espontánea:	→ N/D
Temperatura de descomposición	→ N/D
Viscosidad	→ N/D
Peso molecular	→ 46.07 g/mol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)

NA = No Aplica ND= No se Dispone

10 Estabilidad y reactividad

Reactividad	No se conoce reacciones peligrosas bajo condiciones de uso normal.
Estabilidad química	El material es estable bajo condiciones ambientales normales y en condiciones previsibles de temperatura y presión durante su almacenamiento y manipulación.

Hoja de datos de seguridad
conforme a la NOM-018-STPS-2015



ALCOHOL ETÍLICO 70 % SOLUCIÓN

Posibilidad de reacciones peligrosas	La polimerización peligrosa no ocurre. No se conoce reacciones peligrosas bajo condiciones de uso normal.
Condiciones que deberán evitarse	Contacto con materiales incompatibles.
Materiales incompatibles	Agentes oxidantes fuertes, Ácidos, Metales Alcalinos, Peróxido de hidrogeno, Halógenos, Compuestos orgánicos y álcalis.
Productos de descomposición peligrosos	En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deberían formar productos de descomposición peligrosos.

11 Información toxicológica

Información sobre los efectos toxicológicos.

Toxicidad aguda	Nocivo en caso de ingestión.
Oral (Producto):	LD 50 (Rata): 6,200 mg/kg (ALCOHOL ETÍLICO)
Dérmico (Producto):	LD 50 (conejo): 20,000 mg/kg (ALCOHOL ETÍLICO)
Inhalación (Producto):	LC 50 (Rata, 10 h): 20000 ppm (ALCOHOL ETÍLICO)
Corrosión/irritación cutánea	Resequedad y agrietamiento en la piel.
Lesión ocular grave/irritación ocular	Provoca irritación ocular.
Sensibilización respiratoria o cutánea	No se conocen efectos significativos o riesgos de sensibilización respiratoria o cutánea.
Mutagenicidad en células germinales	No se conocen efectos significativos o riesgos que lo clasifiquen como mutágeno en células germinales.
Carcinogenicidad	No se conocen efectos significativos o riesgos que lo clasifiquen como carcinógeno.
Toxicidad para la reproducción	Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
Toxicidad sistémica específica del órgano blanco-Exposición única	Efecto narcótico, irritante de las vías respiratorias.
Toxicidad sistémica específica del órgano blanco-Exposiciones repetidas	N/D
Peligro por aspiración	No se clasifica como peligroso en caso de aspiración.
Otros efectos	N/D

Hoja de datos de seguridad
conforme a la NOM-018-STPS-2015



ALCOHOL ETÍLICO 70 % SOLUCIÓN

12 Información ecotoxicológica

Toxicidad	N/D
Potencial de bioacumulación	N/D
Movilidad en el suelo	No hay datos disponibles sobre la bioacumulación o degradabilidad del producto.
Otros efectos adversos	Se espera que sea muy tóxico para los organismos acuáticos. Puede causar efectos adversos a largo plazo en el medio ambiente. Grandes cantidades del producto pueden afectar el pH del agua, con el riesgo de efectos nocivos para los organismos acuáticos.

13 Información relativa a la eliminación de los productos

Métodos de eliminación:

Generales	Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. No se deben utilizar los sistemas de alcantarillado de aguas residuales para deshacerse de cantidades significativas de desechos del producto, debiendo ser estos procesados en una planta de tratamiento de efluentes apropiada. La eliminación del producto sobrante y no reciclable debe realizarse a través del confinamiento de los residuos para su eliminación. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales.
Especiales	Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. Los envases residuales deben reciclarse; deben ser vaciados de forma óptima para que tras un lavado correspondiente puedan reutilizarse. Sólo se deben contemplar la incineración o el enterramiento cuando el reciclaje no sea factible. Eliminar los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Deben tomarse precauciones cuando se manipulen recipientes vaciados que no hayan sido limpiados o enjuagados. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. El vapor procedente de residuos del producto puede crear una atmósfera altamente inflamable o explosiva en el interior del recipiente. No cortar, soldar ni esmerilar recipientes usados salvo que se hayan limpiado a fondo por dentro. Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas.

14 Información relativa al transporte

Número ONU	1170
Designación oficial de transporte	ALCOHOL ETILICO 70 %
Clase(s) relativas al transporte	Clase 3
Grupo de embalaje / envasado, si se aplica	II
Riesgos ambientales	N/D
Precauciones especiales para el usuario	Las disposiciones concernientes a las mercancías que se deben cumplir dentro de las instalaciones laborales.

15 Información Reglamentaria

Reglamentos de seguridad, salud y medio ambiente específicas para el producto en cuestión México. Sustancias que están sujetas a ser reportadas en el registro de emisiones y transferencia de contaminantes (PRTR), No se aplica.

Hoja de datos de seguridad
conforme a la NOM-018-STPS-2015



ALCOHOL ETÍLICO 70 % SOLUCIÓN

Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996 que establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Aguas y Bienes Nacionales.

- Ley General de Protección Civil.
- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligroso.
- NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.
- NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NOM-002-SCT-2011, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
- NOM-005-SCT/2008, Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- NMX-R-019-SCFI-2011, Sistema armonizado de clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos.

16 Otra información

La información se considera correcta, pero no es exhaustiva y se utilizará únicamente como orientación, la cual está basada en el conocimiento actual de la sustancia química o mezcla y es aplicable a las precauciones de seguridad apropiadas para el producto.

La información aquí contenida está basada en el conocimiento y experiencia actuales; no se acepta ninguna responsabilidad si es insuficiente o correcta en todos los casos. El usuario debe considerar estos datos como suplemento únicamente de otra información que haya obtenido por su propia experiencia para garantizar el uso y la eliminación apropiados de estos materiales, la seguridad y salud de empleados y clientes, así como la protección del medio ambiente.

Clasificación de riesgo NFPA



Clase de peligro: 0 – Mínimo; 1 - Leve; 2 - Moderado; 3 - Serio; 4 – Grave

7.3 PERMISO DE ENTRADA EN ESPACIOS CONFINADOS

PERMISO DE ENTRADA EN ESPACIOS CONFINADOS

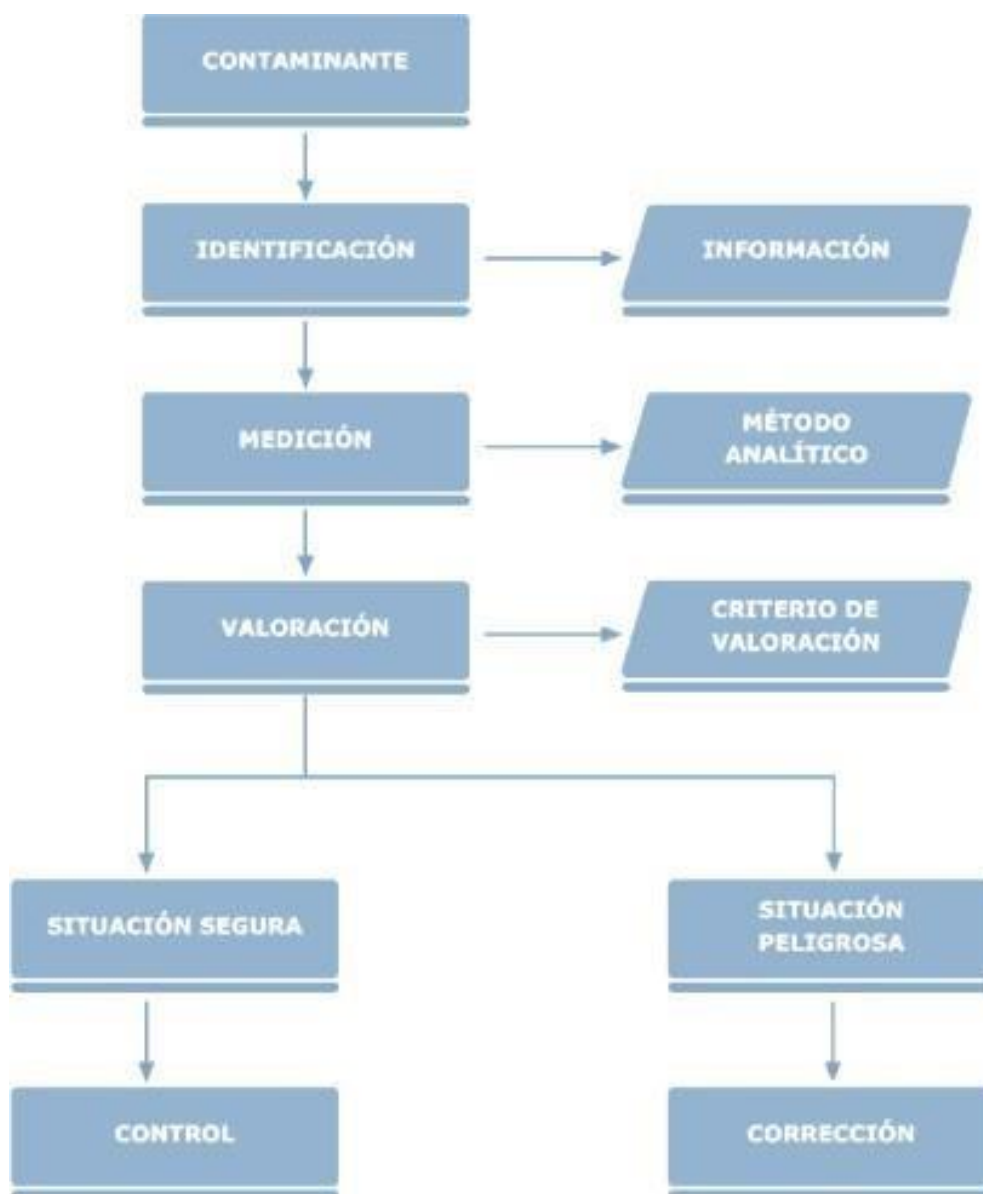
Dado a: Fecha:
Departamento: Horas de: a
Trabajo a realizar: Lugar:
Nombre del vigilante:

	SI	NO	NO APLICABLE
1.- ¿Están todas las conducciones "a" y "desde" cerradas o retiradas?.....	☐	☐	☐
2.- ¿Están los fusibles de agitadores y bombas retirados y guardados?.....	☐	☐	☐
3.- ¿Ha sido limpiado?	☐	☐	☐
Indicar con qué: con aire, ☐ con agua, ☐ con vapor, ☐ con otros ☐			
4.- ¿Ha sido tomada una prueba de gas, a lo sumo 15 minutos antes de entrar? ☐	☐	☐	☐
Resultado%LII			
Repetir a losminutos			
5.- ¿Ha sido analizado el contenido de oxígeno 15 minutos antes de entrar? .. ☐	☐	☐	☐
Resultado%LII			
Repetir la prueba a losminutos			
6.- ¿Está el espacio de trabajo libre de gases o líquidos o sólidos corrosivos o tóxicos?.....	☐	☐	☐
7.- ¿Las comprobaciones de los puntos 4,5 y 6 han sido realizadas también en las esquinas?.....	☐	☐	☐
8.- ¿Se han tomado medidas para el suministro continuo de aire?	☐	☐	☐
¿Qué medidas?.....			
9.- ¿Se ha previsto el método de retirar al hombre?	☐	☐	☐
10.- Voltaje eléctrico de la herramienta.....V.			
Voltaje de alumbradoV. cont./alt.			
Herramienta neumática ☐			
11.- ¿Se ha comprobado la puesta a tierra?.....	☐	☐	☐
12.- ¿Se exige simultáneamente otro permiso?.....	☐	☐	☐
13.- Medios de protección exigidos.....			
14.- Observaciones			

Supervisor autorizado

Responsable de trabajo

7.4 EVALUACION DE RIESGOS QUIMICOS



7.5 PICTOGRAMAS

PICTOGRAMAS



INDICACIONES DE PELIGRO

H225: Líquido y vapores muy inflamables.
H319: Provoca irritación ocular grave.

CONSEJOS DE PRUDENCIA

Consejos de prudencia - prevención

P210: Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.

P233: Mantener el recipiente herméticamente cerrado.

Consejos de prudencia - respuesta

P305 + P351 + P338 **EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS:** aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 ml

SÍMBOLO(S)



OTROS PELIGROS

No hay información adicional.

7.6 CHEMICAL HAZARD SYMBOLS

CHEMICAL HAZARD SYMBOLS

Chemical hazard symbols are found on some home products, as well as bottles of chemical reagents in the lab. Here, we take a look at European hazard symbols and the various dangers that they warn of.



ENVIRONMENTAL HAZARD

Indicates substances that are toxic to aquatic organisms, or may cause long lasting environmental effects. They should be disposed of responsibly.



ACUTELY TOXIC

Indicates life-threatening effects, in some cases even after limited exposure. Any form of ingestion and skin contact should be avoided.



GAS UNDER PRESSURE

Container contains pressurised gas. This may be cold when released, and explosive when heated. Containers should not be heated.



CORROSIVE

May cause burns to skin and damage to eyes. May also corrode metals. Avoid skin & eye contact, and do not breathe vapours.



EXPLOSIVE

May explode as a consequence of fire, heat, shock or friction. Chemicals with this label should be kept away from potential ignition sources.



FLAMMABLE

Flammable when exposed to heat, fire or sparks, or give off flammable gases when reacting with water. Ignition sources should be avoided.



MODERATE HAZARD

May irritate the skin, or exhibit minor toxicity. The chemical should be kept away from the skin and the eyes as a precaution.



OXIDISING

Burns even in the absence of air, and can intensify fires in combustible materials. Should be kept away from ignition sources.



HEALTH HAZARD

Short or long term exposure could cause serious long term health effects. Skin contact and ingestion of this chemical should be avoided.



© COMPOUND INTEREST 2015 - WWW.COMPOUNDCHEM.COM | @COMPOUNDCHEM
Shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.



	SISTEMA	PAGINA
PROGRAMACION DE ACTIVIDADES	REFERENCIA	FECHA

[illegible]

ELABORO :	AUTORIZO :	OBSERVACIONES :

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Al realizar la investigación y desarrollo de este proyecto, se puede establecer que se logró un completo desarrolló de los objetivos planteados inicialmente, los cuales tienen su enfoque dentro del tema de seguridad e higiene para el procedimiento correspondiente al diseño de una planta piloto para la recuperación de clorhidrato de metformina, mediante cristalización fraccionada, por lo tanto, fue elaborado un manual de seguridad e higiene, en el cual se identifican las normatividades que se relacionan al proceso y la importancia del seguimiento de estas, de igual manera, se incluyen procedimientos básicos de seguridad e higiene y protección civil, así como también procedimientos a seguir en caso de derrames de sustancias químicas, incendios y se engloban dentro de este manual los diversos riesgos que estén enfocados a las áreas de trabajo comunes dentro de la planta.

El investigar, analizar y entender la conformación de un procedimiento de seguridad y como elaborarlo de manera general para una planta piloto, nos ayudó a visualizar de diferente manera que un proyecto de este tipo o de cualquier otra índole, siempre tendrá que ser primordial la correcta comprensión y entendimiento de la importancia que tiene la seguridad e higiene dentro de cada instalación, ya que durante la elaboración de este manual, pudimos notar que existe una gran parte del sector industrial que no cumple con todos los cuidados o normativas pertinentes lo cual es un riesgo severo. Así que, como punto extra, este proyecto se deja abierto a futuras modificaciones e implementaciones que puedan ser de ayuda para preservar el bien estar de los trabajadores dentro de la planta y así darle un enfoque más profundo en situaciones que puedan desarrollarse en cierto momento.

Finalmente, logramos enriquecer el aprendizaje y el fortalecimiento de nuestros conocimientos sobre el tema de seguridad e higiene, gracias a toda la búsqueda y construcción del trabajo presente, este manual puede ser aplicado de manera segura, no obstante, se queda abierto para realización de pruebas o modificaciones, así como también se recomienda a la planta piloto el hacer toma del manual anterior como base para la elaboración de un manual de bomberos, evacuación e incendios y de esta manera obtener un mejor complemento.

CAPITULO VI

COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS

Competencias genéricas adquiridas

- Actitud positiva.
- Comunicación.
- Iniciativa.
- Delegar actividades.
- Trabajo en equipo.
- Responsabilidad.
- Resiliencia.
- Autoconfianza.
- Empatía.
- Perseverancia.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad para gestionar el estrés.
- Capacidad de orientación al logro y especialización.

Competencias específicas aplicadas de cada asignatura

1. Normativas vigentes de seguridad e higiene para una planta química.
2. Identifica riesgos físicos y químicos en el ámbito laboral aplicando las normas mexicanas para la seguridad de la planta.
3. Elabora un programa de higiene y seguridad en una empresa aplicando las bases y conceptos de la higiene y la seguridad industrial.
4. Establece las actividades para el combate a incendios y define las funciones básicas de la brigada de protección civil e identifica los informes de accidentes laborales usando los formatos y procedimientos establecidos en la normatividad.
5. Identifica los agentes contaminantes del medio ambiente que se generan en el proceso por su efecto a la salud de los trabajadores, y riesgos de trabajo.
6. Selecciona equipo de protección personal en los procesos productivos analizando las operaciones realizadas.
7. Aplica métodos modernos de separación en problemas reales usando las TICs.
8. Selecciona y opera los puntos críticos para la optimización de los procesos al cuidado de la seguridad industrial.
9. Planear y realizar experimentos en equipos de destilación para obtener información requerida en el diseño, operación y análisis de estos equipos.
10. Planear y realizar experimentos en equipos de extracción sólido-líquido y líquido-líquido para obtener información requerida en el diseño, operación y análisis de estos equipos

Fuentes de información

- ❖ *Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo.* (s. f.). <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>
- ❖ Social, P. T. D. S. Y. (s. f.). *Contempla ley sanciones de 377 mil pesos por incumplir normas de seguridad en empresas.* gob.mx. <https://www.gob.mx/stps/prensa/contempla-ley-sanciones-de-377-mil-pesos-por-incumplir-normas-de-seguridad-en-empresas>
- ❖ *El portal único del gobierno.* | gob.mx. (s.f.). <https://failover.www.gob.mx/mantenimiento.html?state=published>
- ❖ *PROGRAMAS PREVENTIVOS DE SEGURIDAD E HIGIENE METODOLOGIA PARA SU ELABORACION.* (2000). Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Recuperado 18 de enero de 2023, de <http://legismex.mty.itesm.mx/instruc/prog-prevSH-met.pdf>
- ❖ *REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.* (1997). Recuperado 17 de enero de 2023, de <http://ordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/pdf/R182.pdf>
- ❖ Asfahl, C. R. (2000). *Seguridad industrial y salud.* Pearson Educación.
- ❖ Grimaldi, J. V., Simonds, R. H., & Ruiz, J. N. (1991). *La seguridad industrial: su administración.* México: Alfaomega.
- ❖ Arellano, J., & Rodríguez, R. (2013). *Salud en el trabajo y seguridad industrial.* Alpha Editorial.
- ❖ Gallegos, W. L. (2012). Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial. *Revista cubana de salud y trabajo*, 13(3), 45-52.
- ❖ Cossio García, M. M. (2007). Plan de seguridad e higiene CONAGUA.
- ❖ Zúñiga, A. H. (2003). *Seguridad e higiene industrial.* Editorial Limusa.
- ❖ Cortés Días, J. M. (2007). Seguridad e Higiene del trabajo.
- ❖ Hernández, E. (2018). Importancia de la seguridad industrial.
- ❖ Lisa, A. R. (2003). *Seguridad e higiene en el trabajo.* Marcombo.
- ❖ Creus, A., & Mangosio, J. (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral.* Alpha Editorial.
- ❖ Cortés, J. M. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales. Seguridad e higiene en el trabajo (9a edición).* Editorial Tebar.
- ❖ DE, A. O. D. T. C., & PASCUAL, J. (1994). Seguridad e higiene en el trabajo.
- ❖ Royo, S. (2016). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 19(2), 124-126.
- ❖ Flores, J. G. *PREVENCIÓN DE SANCIONES EN MATERIA LABORAL 2017.* Ediciones Fiscales ISEF.
- ❖ Abrego, M., Molinos, S., & Ruíz, P. (2000). *Equipos de protección personal* (Vol. 32). ACHS.
- ❖ Chamochumbi Barrueto, C. M. (2014). Seguridad e higiene industrial.
- ❖ LOPEZ, C. A. R. (2018). Manual de seguridad e higiene.
- ❖ Cortés Días, J. M. (2007). Seguridad e Higiene del trabajo.

higiene laboral (Doctoral dissertation).

- ❖ Ulloa-Enríquez, M. Á. (2012). Riesgos del Trabajo en el Sistema de Gestión de Calidad. *Ingeniería Industrial*, 33(2), 100-111.
- ❖ Lousada Arochena, J. F. (2021). Prevención de riesgos en el trabajo a distancia. *Prevención de riesgos en el trabajo a distancia*, 63-84.
- ❖ Cofide. (2023, 27 enero). Aspectos básicos relativos a la Seguridad e Higiene laboral. *cofide*. Recuperado 27 de septiembre de 2023, de <https://www.cofide.mx/blog/aspectos-basicos-relativos-a-la-seguridad-e-higiene>
- ❖ De Seguridad Y Servicios Sociales De Los Trabajadores Del Estado, I. (s. f.). *Seguridad e higiene en el trabajo*. gob.mx. <https://www.gob.mx/issste/acciones-y-programas/seguridad-e-higiene-en-el-trabajo>
- ❖ Normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo. (s. f.). <https://asinom.stps.gob.mx/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>
- ❖ Suscriptor. (2015). Riesgo laboral: definición y conceptos básicos. Software ISO. <https://www.isotools.us/2015/09/10/riesgo-laboral-definicion-y-conceptos-basicos/>
- ❖ De Prevención De Desastres, C. N. (s. f.). ¿Sabes qué es el Equipo de Protección Personal (EPP)? gob.mx. <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/sabes-que-es-el-equipo-de-proteccion-personal-epp>
- ❖ Principales causas de incendios en las industrias. (s. f.). Revista Especificar. <https://especificarmag.com.mx/principales-causas-de-incendios-en-las-industrias/>
- ❖ Asana, T. (2022, 15 agosto). Cómo realizar un análisis de riesgos y ejemplos [2022] • Asana. Asana. <https://asana.com/es/resources/project-risks>
- ❖ Uswebtools. (2023). ¿Qué funciones tienen las brigadas de emergencia? HSE Software. <https://hse.software/2023/02/09/que-funciones-tienen-las-brigadas-de-emergencia/#:~:text=Es%20una%20organizaci%C3%B3n%20de%20trabajadores,prev enir%20y%20controlar%20una%20EMERGENCIA.>
- ❖ Hernández Galindo y col. (2020) Generación de metalofármacos a partir de fármacos recuperados de medicamentos caducos. (Internet) Participación de la mujer en la ciencia XV encuentro. Universidad de la cañada. Disponible desde: http://congresos.cio.mx/15_enc_mujer/cd_congreso/archivos/resumenes/S1/S1-BYQ06.pdf (24 octubre de 2020)
- ❖ Pazarán Patricia. (2014). Medicamentos caducos, riesgo sanitario y ambiental. *Revista Fortuna*, 2, 14-15.
- ❖ Zhao Bin y col. (2020) Anticancer mechanisms of metformin: A review of the current evidence. *ELSEVIER, Life sciences* 254. China

ANEXOS



AGUA TECNOLOGIA Y SISTEMAS, S.A. de C.V.
Departamento de Desarrollo, Promoción, Capacitación y Control de Pérdidas



CARTA DE AUTORIZACION DE LA EMPRESA PARA OBTENCION DEL TITULO PROFESIONAL

Ecatepec de Morelos a 13 de octubre del 2023

Yo TEC. Carlos Ramírez Martínez coordinador de seguridad industrial de la empresa **AGUA, TECNOLOGIA Y SISTEMAS S.A DE C.V**, otorgo la autorización a los **CC. HAZEL ROMYNA GARCIA MARTINEZ** con matrícula 201820549 y **MUÑOZ GARCIA CARLOS IVAN** con matricula 201820410 egresados de la carrera de INGENIERIA QUIMICA de la universidad Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco para que utilicen la información requerida para su proyecto que lleva por nombre **ELABORACION DE UN MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE ENFOCADO AL DISEÑO DE UNA PLANTA PILOTO ENCARGADA DE LA RECUPERACIÓN DE CLORHIDRATO DE METFORMINA, A PARTIR DE MEDICAMENTOS CADUCOS MEDIANTE LA CRISTALIZACIÓN FRACCIONADA** con la finalidad de que pueda desarrollar su informe de residencias para la obtención de su título profesional.

ESTE PERMISO SE OTORGA A PARTIR DEL DIA 13 DE OCTUBRE DEL AÑO PRESENTE, SIN FECHA DE CADUCIDAD.

ATENTAMENTE



TEC. CARLOS RAMIREZ MARTINEZ
Coordinador de seguridad industrial
AGUA, TECNOLOGIA Y SISTEMAS, S.A DE C.V
Correo electrónico: carram2000@hotmail.com

