



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS

**“DESARROLLO Y APLICACIÓN DE TÉCNICAS
DE ANÁLISIS DE RIESGO EN UNA EMPRESA ENFOCADA A LA
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA LIMPIEZA, PARA
EVALUAR Y PROPONER MEDIDAS REDUCTORAS DEL RIESGO”**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:

LIZETH ANAYA CORONA

NANCY PAOLA MARTÍNEZ PALACIOS

DIRECTOR: ING. VICTORIANO ANGÜIS TERRAZAS



JUNIO-2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



AGRADECIMIENTOS DE LIBETH

A mi mamá:

Ahora que estoy llegando el final de la maravillosa aventura, que es el estudiar en la más importante Universidad del México la UNAM, y que sin duda fue una difícil pero fascinante tarea, quiero expresarte mi más profundo agradecimiento por estar conmigo en todo momento, por no dejar de creer en mí, por el inmenso apoyo y por ser para mí una razón más para ser lo que ahora soy.

Gracias por ser tan maravillosa mujer, y enseñarme a valorar todas aquellas cosas que me rodean, por ser mi ejemplo a seguir, y mostrarme que querer es poder, y que en la vida hay que esforzarse siempre para conseguir aquello que se desea.

Gracias a tu apoyo y esfuerzo el cual sé que no ha sido nada fácil para ti, he llegado hasta este momento. No tengo palabras para agradecerte que me hayas dado la oportunidad de lograr todos los sueños que tuve de niña.

Este éxito que ahora tengo es para ti y por ti.

A mis hermanas:

Agradezco a Dios por tener a dos hermanas tan extraordinarias como ustedes, sin duda son las mejores del mundo. Gracias por estar conmigo siempre, por cuidarme y preocuparse tanto por mí como si fueran mi madre, además de darme su apoyo durante todos mis estudios. Y sobre todo por darme tantos momentos de alegría junto a ustedes, las quiero mucho.

A la Universidad Nacional Autónoma de México

Gracias por abrirme las puertas al conocimiento de tantas cosas, por tener profesores tan buenos los cuales me guiaron durante la carrera, por seguir contribuyendo a mejorar nuestro país formando a profesionistas comprometidos. Y por hacerme sentir orgullosa de decir que "Por Mi Raza Hablará el Espíritu".



AGRADECIMIENTOS DE NANCY PAOLA

A mis padres, Félix y Estefanía.

Puedo escribir tantas cosas pero aun así no acabaría de decirles todo lo que significan para mí y todo lo que han representado en mi vida. No es fácil llegar, se necesita ahínco, lucha y deseo, pero sobre todo apoyo como el que he recibido durante este tiempo. Ahora más que nunca se acredita mi cariño, admiración y respeto.

Gracias por lo que hemos logrado.

A mi hermanito, Juan Carlos.

Por los buenos y malos momentos, por tu apoyo, por tus palabras, porque siempre has creído en mí y porque tengo la certeza de que siempre estarás a mi lado.

Ahora te puedo decir que lo hemos logrado.

A Germán.

Por todo el apoyo y el amor que me has dado para continuar y seguir en mi camino, gracias por estar conmigo. Recuerda que eres muy importante en mi vida y que este logro también es tuyo.

A mi tía, Marcia.

Por tu amor y comprensión, donde quiera que estés.

A la UNAM, muy especialmente a la Facultad de Ingeniería.

Por el orgullo de pertenecer a ella y por los conocimientos adquiridos en sus aulas.

A DIOS.

Por quitarme y no dejarme claudicar a lo largo de mi camino.



INDICE

OBJETIVO	6
Introducción	7
Antecedentes y evolución de la seguridad industrial en las empresas mexicanas .	7
I. Antecedentes de la empresa en estudio.....	9
Datos generales	9
Descripción del proceso productivo	11
Ubicación de riesgos en Lay-Out	16
II. Marco Teórico Conceptual	17
II.1 Seguridad Industrial.....	17
Marco de seguridad industrial en su concepto Integrado	17
Evolución de la seguridad Industrial en el Mundo	18
Escenario actual de la seguridad industrial en México.....	23
Retos y Desafíos de la seguridad industrial en México	28
Estadísticas de accidentes laborales en la industria química	28
II.2 Los Accidentes laborales y enfermedades ocupacionales	30
Los accidentes laborales y sus causales	30
Teoría Secuencial y Triangulo de Heinrich.....	32
Elementos y factores de accidentes	34
Consecuencias y efectos de los accidentes.....	35
III. Marco jurídico	36
Legislación laboral actual en México	36
Normas de STPS aplicables en la empresa.....	43
IV. Análisis de riesgo en los centros de trabajo	50
Diferencia entre peligro y riesgo.....	50
¿Qué es un análisis de riesgo?	51
Técnicas para un análisis de riesgo (Check list, Hazop, Método Fine, Dow Mond, Meseri)	56
V. Metodología del análisis de riesgo con apego a la legislación mexicana (STPS).....	63
Análisis del riesgo en la prevención, protección y combate de incendios de acuerdo a la nom-002-stps-2000	63
Análisis del riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo de acuerdo a la nom-004-stps-1999	67
Análisis de riesgo y explosión por el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas de acuerdo a la nom-005-stps-1998	70



Análisis de riesgo para determinar el equipo de protección personal de acuerdo a la nom-017-stps-2001	73
VI. Aplicación del análisis de riesgo en la empresa	78
Evaluación del riesgo de Incendio (NOM-002-STPS-2000)	78
Resultados	86
Recomendaciones técnicas	89
Evaluación del riesgo generado por la maquinaria y equipo (NOM-004-STPS-1999)	91
Resultados	94
Recomendaciones técnicas	112
Evaluación del riesgo y explosión para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas. (NOM-005-STPS-1998)	114
Resultados	120
Recomendaciones técnicas	132
Evaluación de riesgos para determinar el Equipo de Protección Personal de acuerdo a la Nom-017-STPS-2001	133
Resultados y evaluación	154
Recomendaciones técnicas	157
VII. Justificación Económica	158
Tipos de costos	158
Cálculo de la prima de riesgo	162
Análisis costo-beneficio	174
CONCLUSIONES	178
ANEXOS	180
BIBLIOGRAFÍA	244



OBJETIVO:

Conocer y establecer las condiciones de seguridad e higiene industrial de una empresa enfocada al desarrollo y fabricación de productos químicos para limpieza, a través de la aplicación del análisis de riesgo, verificando para tal propósito, el cumplimiento de las normas correspondientes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para prevenir accidentes y enfermedades producto de las labores desempeñadas, con el fin de tratar de garantizar un trabajo seguro.



Introducción

Antecedentes y evolución de la seguridad industrial en las empresas mexicanas¹

En México se registran cerca de medio millón de accidentes de trabajo cada año, no contando el 65 % que permanecen sin ser registrados ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); y aunque durante los dos últimos lustros ha habido un avance considerable en la reducción de los percances, el país está lejos de contar con estándares "aceptables".

Las empresas no informan los accidentes para evitar que se incremente su cuota por concepto de siniestralidad, que puede ir de 0.5% a 15% del valor de su nómina. Si la empresa tiene una nómina mensual de 100 mil pesos, puede llegar a pagar hasta 15 mil pesos mensuales si tiene un elevado índice de siniestralidad. Con el fin de evitar esto los patronos eluden de alguna manera su responsabilidad, en algunos casos no son reportados los accidentes, mientras que en otros casos lo hacen abriendo más de una razón social, una que sólo lleve el registro de los empleados que laboran bajo riesgo de trabajo y así disminuir la proporción de nómina.

Si bien en los últimos 15 años se ha avanzado en materia de normatividad, México está lejos de países como Estados Unidos o Canadá, donde existen normas específicas para disminuir los accidentes laborales.

Delia Pérez, especialista en sociología del trabajo, sostiene que en este ámbito falta mucho por hacer, ya que los empleadores "continúan considerando que los aspectos de seguridad e higiene son gastos y no inversiones".

Por otra parte el National Safety Council afirma que las pérdidas de accidentes de trabajo están distribuidos en:

- ❖ Pérdidas de salarios
- ❖ Gastos médicos
- ❖ Costo de seguros

¹ GABRIELA GUTIÉRREZ M. El Universal, Nación. Viernes 06 de abril de 2007



Para dar una idea general de la importancia de la seguridad industrial, presentamos algunos datos tomados de la Organización Internacional del Trabajo (OIT):

Mundialmente cada año se presentan 270 millones de accidentes de trabajo y 160 millones de enfermedades de trabajo; de los cuales mueren, en promedio 2.4 millones de personas teniendo que el 70% son hombres y el 30% son mujeres y la tendencia es estable de 1998 hasta el 2007; aunque se han presentado cambios en la composición de esta cifra ya que ahora hay menos accidentes mortales, y más muertes en consecuencia de enfermedades del trabajo. Anualmente se pierde el 4% del PIB mundial y en América Latina se pierde entre el 6 y 14%. Otro problema que se presenta es el de registro y notificación ya que solo un 20% de los casos se reportan².

Se debe tener presente que los accidentes y las enfermedades no son “gajes del oficio” y el desafío que se tiene en las empresas es el garantizar que cada vez haya más trabajadores que disfruten de un medio ambiente de trabajo sano y seguro.

Por lo que con este trabajo en el capítulo se abordaran los datos generales de la empresa en estudio, dando una breve reseña de la situación de la empresa.

En el capítulo II se menciona como ha ido evolucionando la seguridad industrial con el paso del tiempo, además mostramos las estadísticas de la seguridad en México aunado a los retos y desafíos que se tienen en accidentes laborales y enfermedades ocupacionales.

Para el capítulo III ahondaremos en el tema de la legislación laboral con la que cuenta actualmente México, además de dar una breve reseña de las normas aplicables a la empresa.

En el capítulo IV se intenta mostrar que es un análisis de riesgo y las diversas técnicas que se pueden utilizar para realizar los mismos.

Una vez conocido lo anterior se presenta el capítulo V, en el cual se conjuntan las técnicas con la legislación mexicana con el objetivo de obtener una metodología de evaluación acorde a las necesidades de la empresa. En el capítulo VI se aplica la metodología desarrollada.

Por último se hará una evaluación económica con el fin de demostrar la importancia que tiene el invertir en seguridad industrial.

² Thomas Wissing (Oficial de programas de cooperación, oficina de la OIT en México) XLII Congreso nacional e internacional 2008 “Seguridad, salud, responsabilidad social del presente y futuro, el reto”



I. Antecedentes de la empresa en estudio

Datos generales

La empresa fundada en 1923 es un líder mundial en el desarrollo y venta de productos de limpieza, desinfección y eliminación de plagas para el sector de los centros médicos, institucional e industrial.

La planta matriz de esta empresa se ubica en Estados Unidos, además de tener presencia en aproximadamente 70 países alrededor del mundo. Las más grandes operaciones se encuentran ubicadas en Europa, Asia, América Latina y Canadá, con pequeñas operaciones en África.

Proveen productos y programas de limpieza, también ofrecen los servicios de eliminación de plagas, servicio de mantenimiento y reparación de lava-losas y limpia-pisos principalmente para hoteles y restaurantes, lavanderías, centros comerciales y plantas de proceso de comida y bebidas.

A continuación se presentan la misión, filosofía y valores los cuales son producto de la planeación estratégica de la empresa.

- *Misión*

Ser un innovador, desarrollador y comercializador líder de servicios, productos y sistemas mundiales, que proporcionen un valor superior a nuestros clientes en la satisfacción de sus necesidades de limpieza, higienización y mantenimiento, mientras que se conserven los recursos y la calidad del medio ambiente y se proporcionen utilidades justas a nuestros accionistas.

- *Empleados*

Creemos que el recurso más importante es de personas que respondan positivamente al reconocimiento, involucración y oportunidades para el desarrollo y la carrera personal. Somos más productivos y responsables en un medio ambiente donde se nos den facultades de actuar. Resolveremos los problemas y los errores constructivamente, aprenderemos de ellos y contribuiremos para dar su solución. Alentamos un enfoque de equipo con relaciones de apoyo mutuo basadas en la objetividad, la integridad, la mente abierta y la confianza.

Nos juzgaremos sobre nuestra capacidad para ser autocríticos y para proporcionar una atmósfera que aliente una comunicación abierta y constructiva. Compartiremos la información necesaria para hacer nuestros trabajos y proporcionaremos un sentido de dirección y propósito requerido para enfrentar los problemas y para tomar las medidas y los riesgos apropiados. Comunicaremos nuestras metas claramente, nos aseguraremos de que las decisiones sean tomadas por las personas que estén más cerca de la situación y las alentaremos y apoyaremos cuando tomen esas decisiones.



Nuestros lugares de trabajo serán funcionales, limpios y seguros. Nuestro medio ambiente de trabajo nutrirá los valores, las metas, y la buena voluntad mutuos. Nos esforzaremos constantemente por la excelencia, la satisfacción, y ocasionalmente, la diversión. Para nosotros es importante el entusiasmo en todos los niveles de nuestra compañía.

- *Nuestros clientes*

La compañía que no cumple con sus clientes, fracasa. Seremos superiores a nuestros competidores en la provisión del valor más alto para nuestros clientes a un precio justo. Escucharemos constantemente a sus necesidades actuales y anticiparemos sus necesidades futuras.

Nos quedaremos cerca de nuestros clientes, les diremos la verdad y haremos que su negocio gane cada día. El servicio superior continuará siendo nuestra política y filosofía central. Seremos competidores vigorosos, duros y éticos.

Proporcionaremos a nuestros clientes servicios superiores, productos y sistemas de especialidad que sean seguros y confiables.

- *Nuestra organización*

Buscamos una organización que sea flexible, innovadora, responsiva y empresarial. Para llevar esto a cabo, crearemos unidades comerciales descentralizadas que tengan una gran libertad, dentro de los límites de la estrategia y la política corporativa, para desarrollar sus propias estrategias y planes comerciales y para alcanzar los objetivos convenidos. Las acciones serán juzgadas sobre el grado hasta el cual promuevan el bienestar global de la corporación sobre los intereses de grupos separados.

Anticiparemos un medio ambiente cambiante. Nos comprometeremos con el concepto de mejoramiento continuo.

Buscamos concentrar nuestros esfuerzos en la provisión de servicios y productos que tengan beneficios medibles sobre el estado avanzado de la tecnología.

Nos organizaremos alrededor de las necesidades de nuestras unidades comerciales y proporcionaremos solamente aquellos servicios centrales que sean esenciales para nuestro crecimiento, la protección de nuestros activos corporativos o que proporcionen ventajas significativas en términos de calidad y costo.

Favorecemos la simplicidad; queremos acción. Estamos orientados hacia los resultados. Favorecemos la sustancia sobre la forma y calidad sobre la cantidad. Creemos en el flujo libre de información sincera y objetiva hacia arriba y hacia abajo y a través de las líneas de la organización. Insistimos en hacer “la tarea” y en la planeación. Queremos una realización superior.



- *Nuestra sociedad*

Reconocemos la importancia del servicio para la sociedad y contribuiremos positivamente para las comunidades en las que operemos. El negocio de nuestra compañía se conducirá de acuerdo con las leyes y con las normas de conducta corporativas y sociales declaradas.

Esta declaración es una expresión de nuestra misión y de nuestros valores compartidos, cuyo logro es un desafío continuo y un proceso sin fin. Requiere que respondamos efectivamente a un medio ambiente siempre cambiante.

Requiere de pragmatismo y sueños, valor y confianza, obligación y compromiso - nuestra mutua “Búsqueda de Excelencia”.

Descripción del proceso productivo

Generalidades:

Los productos elaborados en esta empresa son mezclas físicas de las materias primas a temperatura ambiente, y están de acuerdo a las formulaciones y tiempo de mezclado determinados por control de calidad.

Cada uno de los puntos que a continuación se presenta son las áreas con sus respectivas actividades que componen el proceso productivo. Es importante mencionar que a pesar de que son diversos productos los que realizan en la planta, comparten el mismo proceso.

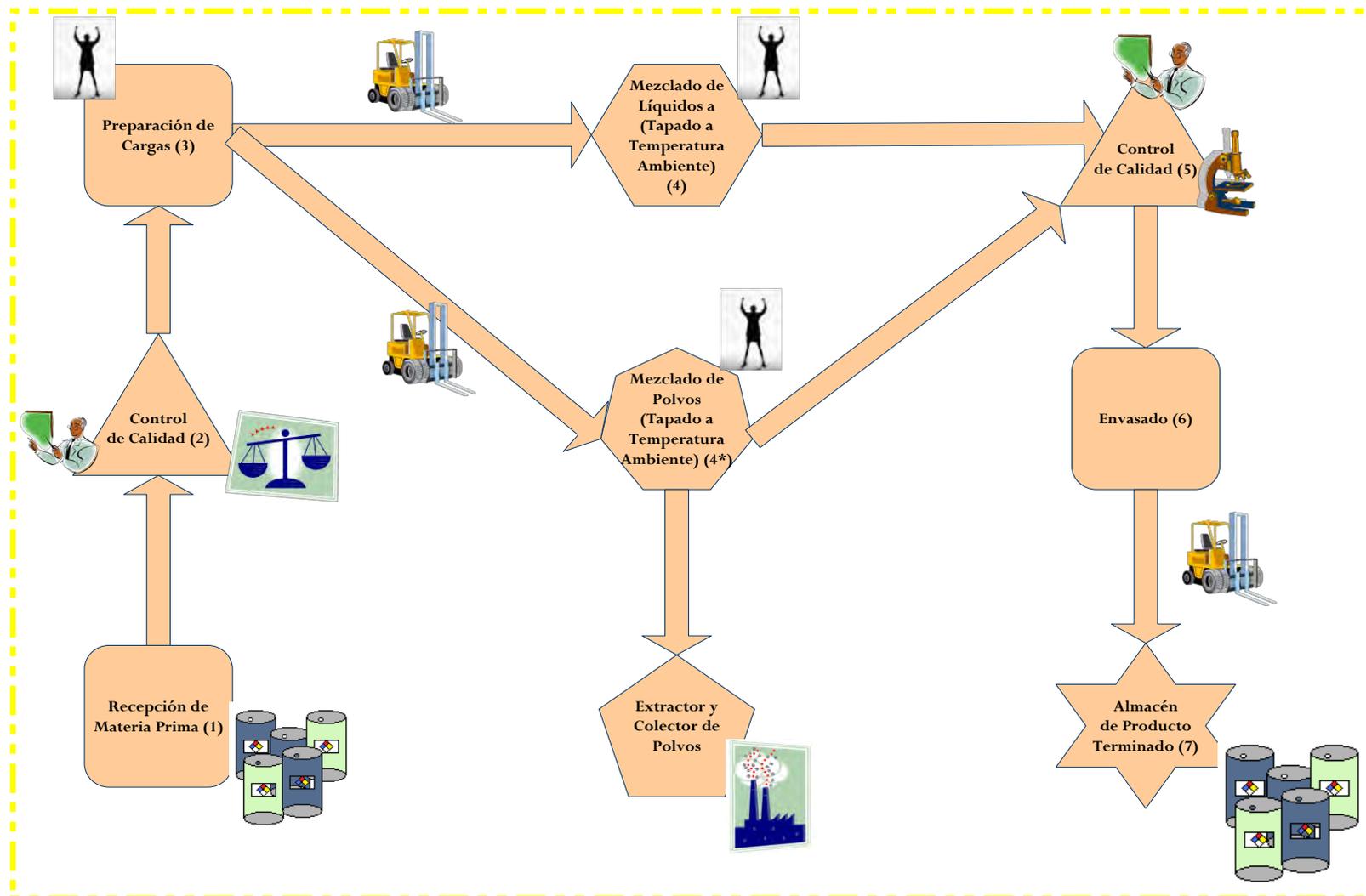
1. **Recepción de materia primas.** Consiste en la verificación física de cantidad e identidad de las materias primas recibidas.
2. **Control de calidad.** Se muestrea el material para su análisis y se hacen determinaciones analíticas que se requieren para asegurar que el material cumpla con las especificaciones estipuladas.
3. **Preparación de cargas.** Se efectúa el pesado de cada materia prima de acuerdo a la formulación del producto por fabricar.
4. **Mezclado.** El mezclado se lleva a cabo adicionando al tanque las materias primas en el orden establecido de producción. Se realiza en tanques mezcladores para líquidos y polvos.
5. **Control de calidad.** Se obtiene una muestra de retención del producto mezclado para ser analizada y así asegurar que el producto terminado salga con las especificaciones requeridas.



6. **Envasado.** Una vez aprobado el producto por Control de Calidad éste es envasado en su presentación establecida en lo orden de producción.
7. **Almacén de producto terminado.** El producto terminado es transportado al almacén de producto terminado donde es enviado al cliente.

En la siguiente página se presenta el diagrama del proceso productivo descrito anteriormente.

"DIAGRAMA DE FLUJO"



La siguiente tabla presenta algunas de las diferentes formas de señalización del riesgo, los cuales serán de utilidad más adelante para poder ubicar la presencia de un riesgo en el Lay-Out de la planta.

Señal	Significado	Ubicación
	Riesgo de incendio	El riesgo está en el almacén de materias primas, producto terminado y producto en proceso. Esto se debe a que se trabaja con productos químicos que son inflamables y/o explosivos.
	Materias toxicas	El riesgo está en el almacén de materias primas y producto en proceso. Esto se debe a que se trabaja con productos químicos que son tóxicos.
	Riesgo de corrosión	El riesgo está en el almacén de materias primas y producto en proceso. Esto se debe a que se trabaja con productos químicos que son corrosivos.
	Riesgo de ser arrollado	El riesgo de ser arrollado se encuentra en toda la planta ya que el producto se pasa de un área a otra con la ayuda de varios montacargas.
	Riesgo por sustancias químicas	El riesgo está en el almacén de materias primas y producto en proceso. Esto se debe a que se trabaja todo el tiempo con productos químicos.
	Riesgo de alto voltaje	El riesgo está en el área de producto en proceso, a un lado del laboratorio de calidad.
	Riesgo por ruido	El riesgo está en el mezzanine, en el área de producto en proceso. Aquí se trabaja cerca de maquinas que generan mucho ruido.

Señal	Significado	Ubicación
	Riesgo por piso resbaloso	El riesgo está en el área de producto en proceso, aquí se trabaja con líquidos, que salpican al suelo y por lo general se estancan.
	Riesgo por maquinaria	El riesgo está en el área de producto en proceso, ya que en cualquiera de las maquinas se corre con el riesgo de quedar atrapado.
	Hombre atrapado	Este riesgo está en producto en proceso, en unos tanques de almacenamiento.

El Lay- Out que a continuación se presenta, tiene la actual distribución de la planta, la cual tuvo su última modificación en el 2008, contiene las señales mencionadas anteriormente, con el objeto de ubicar los riesgos que están presentes en cada una de las áreas.



II. Marco Teórico Conceptual

*“Trabajo decente es igual a trabajo productivo, justamente remunerado y ejercido en condiciones de libertad, igualdad, **seguridad** y dignidad”*

II.1 Seguridad Industrial

Marco de seguridad industrial en su concepto Integrado

La disciplina no médica, responsable de la protección de los trabajadores frente a los accidentes de trabajo es la seguridad industrial, la cual, plantea como tarea sustantiva identificar posibles factores de riesgo para su corrección y modificación con la intención de eliminarlos.

Es la condición de estar seguro y seguro significa libre de riesgos; en un sentido absoluto esto es quimérico. La seguridad es un estado ideal al cual nos aproximamos sin nunca alcanzarlo. Todos los esfuerzos y adelantos consisten en lograr una mayor aproximación, en reducir las posibilidades de “riesgos” y atenuar las consecuencias de los mismos.

Desde el punto de vista industrial, consiste en la aplicación de medidas eficaces para evitar que el trabajador se accidente.

Seguridad en el trabajo constituye uno de los puntos de fundamental importancia en la vida industrial (relación trabajador-empresa).

A la aplicación de técnicas para la prevención, control y eliminación de accidentes y enfermedades ocupacionales producto del trabajo, es conocida como seguridad integral; lográndose todo ello a través de un programa integral, que considere las diversas disciplinas complementarias, y observe los riesgos y la conducta de las personas.

La seguridad industrial está íntimamente relacionada con la prevención de los accidentes. El objetivo central del estudio de los accidentes ocurridos como resultado de la actividad laboral es su prevención.



El campo que abarca la seguridad en su influencia benéfica sobre el personal, y los elementos físicos es amplio, en consecuencia también sobre los recursos humanos y materiales que produce su aplicación. No obstante, sus objetivos básicos y elementales son cinco:

- ❖ Humanitario. El objetivo principal del trabajo de la seguridad es el de evitar lesiones personales y muerte; cuando ocurren accidentes hay una pérdida de potencial humana y con ello una disminución de la productividad.
- ❖ Reducción de costos. La reducción de costos nos suministra una finalidad directa para evitar toda clase de acontecimientos no deseados los que causan como los que no causan lesiones. Se orienta a las pérdidas ocasionadas por daños a la propiedad y por dificultades en la producción así como los aspectos correspondientes a las lesiones. Minimiza costos y maximiza beneficios.
- ❖ Resultados intangibles. Los dos intangibles primordiales corresponden a la moral, una repetición frecuente de lesiones significa que los trabajos de producción escapan a todo control, lo que sugiere que la gerencia es incompetente o despreocupada en relación con sus trabajadores, pero si la gerencia cambia tanto en propósito como en capacidad, la moral de los trabajadores aumentara; y a las relaciones públicas, un buen record de seguridad, en el que se observan pocas lesiones es una forma de conseguir una buena imagen de la empresa.
- ❖ Niveles de desempeño o realización. Contar con un sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de los mismos, le permite ver cómo establecer y lograr sus objetivos de seguridad ocupacional y de salud.
- ❖ Contar con los medios necesarios para montar un plan de seguridad que permita a la empresa desarrollar las medidas básicas de seguridad e higiene.

Evolución de la seguridad Industrial en el Mundo

Desde sus inicios la seguridad industrial, como concepto y práctica, ha estado en transición. Lo que una vez fue un enfoque sencillo en la eliminación de agentes de lesión, ahora es a menudo un enfoque complejo al control confiable de los daños. La evolución ocurre debido a una mayor concientización y a la posibilidad que se tiene para satisfacer las necesidades de poner en práctica el control deseado sobre los riesgos.

Parece ser que el primer control utilizado para evitar la incidencia de las lesiones fue la aplicación de castigos, sin prestar atención alguna a cómo o por qué se habían producido las lesiones. Simplemente se creía que la incidencia de las lesiones sería controlada a través de medidas de castigo.



Se podría decir q hace más de 2000 años antes de nuestra era, los antiguos babilonios se preocupaban por los accidentes que ocurrían en aquellos tiempos, Hammurabi ordeno la compilación de un conjunto de leyes que ahora es conocido como el Código de Hammurabi, en el cual se pretendía señalar códigos de convivencia humana y entre estos se encontró que prescribieron un método que sirviera para indemnizar al lesionado.

El código de Hammurabi proporciona pruebas que hace por lo menos 4000 años ya se había pensado en la necesidad de adjudicar y controlar las pérdidas no deseadas. Revela así mismo la consideración que se dio al detalle de las indemnizaciones y castigos que habían de ser cubiertos por los responsables de las prácticas y situaciones que ocasionaban las lesiones.

En las grandes civilizaciones de la antigüedad el trabajo no era realizado en forma predominante por los esclavos. La suposición de que la seguridad no preocupaba debido a que el trabajador era un simple esclavo es probablemente errónea ya que tal vez hubo más preocupación por la seguridad de los esclavos pues eran un capital que su dueño no estaba dispuesto a perder.

Ya en el año 400 a. C., Hipócrates recomendaba a los mineros el uso de baños higiénicos a fin de evitar la saturación del plomo. También Platón y Aristóteles estudiaron ciertas deformaciones físicas producidas por actividades ocupacionales, planteando la necesidad de su prevención.

En la civilización romana, los esclavos y prisioneros realizaban los trabajos más peligrosos y en condiciones inhumanas, es así que aparecen las Tablas de Ajuste donde se exige a los patrones, medidas de seguridad para los trabajadores. Marcial, Lucrecia (siglo I a. C.) y otros escriben sobre enfermedades específicas del trabajo, especialmente los mineros. Galeno (130 a.C.) da cuenta entre otras enfermedades de los mineros y curtidores, de la peligrosidad de las neblinas ácidas en las minas de sulfato de cobre, motivo por el cual los trabajadores realizaban sus labores sin ropa y a gran velocidad para evitar sofocación.

Más tarde en el siglo I, un escritor Latino, Plinio el viejo (23-79 d.C), da a conocer normas que deben adoptar los trabajadores de las minas de cobre y mercurio para impedir la aspiración de polvo y vapores. Además describe un número de enfermedades ocupacionales, a las que clasifica como enfermedades de los esclavos.

Con la revolución francesa se establecen corporaciones de seguridad destinadas a resguardar a los artesanos, base económica de la época.

La revolución industrial marca el inicio de la seguridad industrial como consecuencia de la aparición de la fuerza del vapor y la mecanización de la industria, produciendo incremento de accidentes y enfermedades ocupacionales.



Se observa en Inglaterra una sucesión casi monótona de estatutos que regulan las condiciones de trabajo a lo largo del siglo XVIII. Estas leyes crean las condiciones para tratar los asuntos de trabajo como una cuestión pública.

El objetivo especial no era tratar simplemente los efectos de las lesiones como un problema económico sino más bien fue un movimiento orientado a determinar las causas de las lesiones, para llevar a cabo su eliminación.

Bernardino Ramazzini (nacido en 1633) es considerado como el padre de la medicina del trabajo; su obra más importante, Enfermedades de los obreros, el lugar de trabajo del paciente y el médico laboral (interrogatorio usado hasta nuestros días). También incluye acciones y recomendaciones como descanso, posturas, limpieza adecuada, tipo de vestimenta recomendada y su cuidado.

En 1795 se formó la Cámara de Salud de Manchester, la que asesoraba en relación con la legislación para reglamentar las horas y las condiciones del trabajo en las fábricas. En 1802 fue aprobada la ley relativa a la salud y moral de los aprendices, la que constituyó el primer paso en pro de la prevención reglamentada de las lesiones y la protección en el trabajo en las fábricas inglesas.

En 1844 se promulgó la primera ley inglesa que regulaba las horas de trabajo de las mujeres adultas y por primera vez se hicieron presentes en las leyes medidas detalladas a favor de la salud y la seguridad de los trabajadores. En 1872 la ley inglesa impulsó el empleo de gerentes competentes y titulados, y aumentó las inspecciones.

El trabajo legislativo, continuó corrigiendo las leyes anteriores, hasta 1878, cuando una ley de consolidación fue pasada con objeto de hacer más manejable la administración de todo el conjunto de leyes. Las primeras adiciones a ésta ley se limitaron a vigilar adecuadamente las industrias nocivas para la seguridad y la salud.

En su momento, el ejemplo de la Gran Bretaña influyó sobre las otras naciones industriales del mundo. Sin embargo no fue sino hasta el siglo XX que se realizaron algunos intentos para explorar las causas que determinaban los accidentes. Los esfuerzos para controlar la situación habían estado unidos al concepto de indemnización-imposición, que se había aplicado desde el inicio de la historia. Un modesto comienzo de colaboración internacional en la prevención de accidentes se pudo vislumbrar en el Congreso Internacional de Accidentes de Trabajo celebrado en París con ocasión de la Exposición Universal de 1889.

Cuando se celebró la conferencia de la paz en 1919, la seguridad del trabajo había adquirido tal importancia que los autores del tratado de Versalles menciona en la parte XIII la creación de la Organización Internacional del Trabajo, en la que señala que la protección del trabajador contra las lesiones ocasionadas por su



trabajo era una de las medidas para mejorar las condiciones de trabajo cuya necesidad era apremiante.

En la actualidad la OIT, Organización Internacional del Trabajo constituye el organismo rector y guardián de los principios e inquietudes referentes a la seguridad del trabajador en todos los aspectos y niveles.

Nuestro país no quedó de lado al hecho de que sus trabajadores en muchas ocasiones se vieran inmersos en condiciones inseguras y de desamparo, sin embargo, estas mismas circunstancias son las que impulsaron a los trabajadores a contrarrestar solidariamente tales situaciones.

Los primeros indicios de la seguridad en México, se expidieron en una serie de mandamientos conocidos como Leyes de Indias, en la época de la Colonia; en ellas encontramos prevenciones que limitan la jornada, aluden al salario mínimo, señalan una protección en el trabajo a las mujeres y niños. Las Indias es la denominación genérica dada a las tierras descubiertas por Colón. Las Leyes de Indias es el nombre que se da a la serie de disposiciones, cédulas, provisiones y ordenanzas que las autoridades españolas dictaron para la organización y gobierno de aquellos países de América conquistados y civilizados por España. Esta obra fue ordenada por el Rey Carlos II en 1680. Tal legislación estaba integrada por las reales cédulas u órdenes, pragmáticas, instrucciones y cartas relativas al derecho público de Hispanoamérica.

“Libro VI, Título XII.- Ningún Indio de mina o voluntario, será detenido en labores por más tiempo del que le tocara, o hubiere contratado, porque de estas detenciones violentas se les recrecen innumerables daños, y es uno de los abusos, que con mayor cuidado se ha de impedir y castigar, favoreciendo y cautelando su libertad de tal manera que no merezcan violencia ni apremio. Y mandamos a los virreyes, presidentes o gobernadores que señalen las horas en que hubieren de ocupar cada día, con atención a sus pocas fuerzas, débil complexión y costumbres que generalmente se guardan en todas las repúblicas bien ordenadas e impongan las penas convenientes y nuestros fiscales pidan de oficio a instancia de partes que así se guarde y se cumpla.”

Hasta antes de la Revolución de 1910 no existieron más signos de protección al trabajo que dos leyes locales. Una de 1904, denominada de José Vicente Villada, para el Estado de México y la otra de 1906, de Bernardo Reyes en Nuevo León, por las que se reconocieron el accidente del trabajo y la responsabilidad patronal de la indemnización por el mismo.³

³ Hernández Zúñiga Alfonso. “Seguridad e Higiene Industrial”. Editorial Limusa. Pág. 13



A pesar de que hubo intentos legislativos para defender la cobertura de prestaciones sociales y sanitarias a los trabajadores desde principios de siglo, no fue hasta la constitución de 1917 cuando se recoge, de manera normativa, la obligación patronal de proporcionar a los trabajadores, pensiones, habitaciones cómodas e higiénicas, escuelas, enfermerías y otros servicios. Es en este año que se eleva a rango constitucional las garantías sociales, que quedan plasmadas en el artículo 123 en cuyo inicio se avoca a la legislación de los estados, su reglamentación y que culmina con la ley federal del trabajo de 1931; sin embargo, dadas las exigencias del país, dicha ley es revisada, reformada y puesta en vigor el 1 de mayo de 1960.

Los gobiernos postrevolucionarios se dieron a la tarea de incorporar en la legislación acciones tendientes a mejorar las condiciones laborales de grupos representativos de la estructura social como los obreros y algunos sectores de la clase media, los cuales eran considerados como estratégicos para el desarrollo productivo y social del país. En 1940, al inicio del gobierno de Manuel Ávila Camacho, se creó la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, que sustituyó al Departamento del Trabajo, para asumir la responsabilidad de proveer servicios de Previsión Social y de dar seguimiento a las distintas iniciativas que buscaban establecer un seguro social obligatorio.

Sin embargo no fue hasta la primera mitad del siglo XX (1943) cuando el sistema público de salud en México da sus primeros pasos al crear tres instituciones que fueron los ejes de la Salud en esas fechas: la Secretaría de Salud, el Instituto Mexicano de la Seguridad Social (IMSS) y el Hospital Infantil.

La creación de estas instituciones, junto a la creación del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de Trabajadores del Estado (ISSSTE) en 1959, da lugar a las reformas de salud, que responden a las demandas de la emergente industrialización, y nace de manera paralela a un nuevo ciclo de desarrollo económico en el mundo –coincide con la finalización de la segunda guerra mundial–.

Las primeras leyes y acciones que configuran lo que posteriormente se engloba bajo el concepto de seguridad social estaban dirigidas a la protección de la población trabajadora ante los accidentes de trabajo, reconociendo la obligación de los patrones de proteger a sus trabajadores ante una eventualidad resultado del cumplimiento de sus labores.



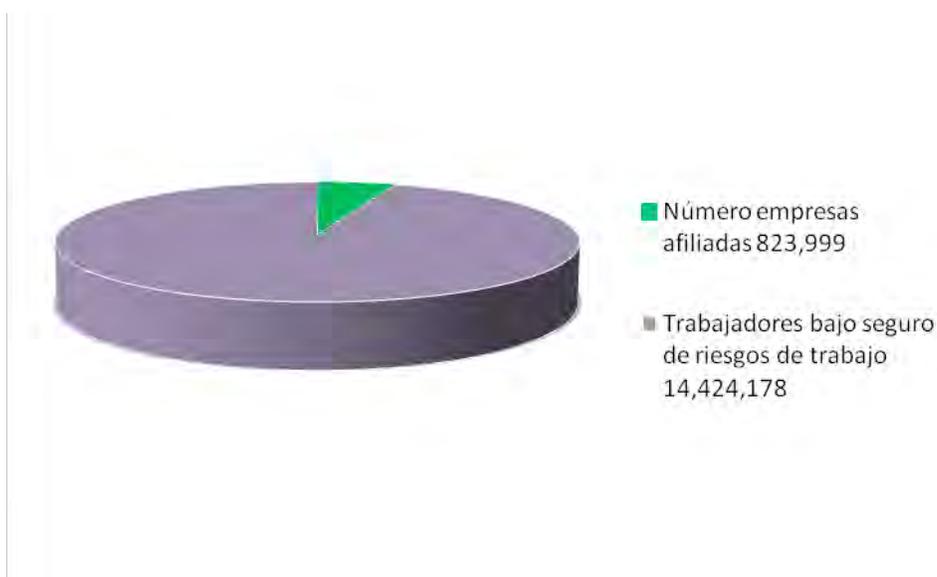
Escenario actual de la seguridad industrial en México⁴

En el mundo se habla de un ocultamiento cercano al 70%; sin embargo a pesar de este tipo de prácticas, los indicadores en México muestra que para el año 2007 se incrementaron en 2 puntos, ya que de 2.9, subieron hasta 3.1 de riesgos de trabajo por cada 100 trabajadores expuestos al riesgo.

La gran mayoría de las empresas requieren conocer su comportamiento estadístico en materia de seguridad para establecer programas con un enfoque realista buscando la reducción de accidentes y enfermedades producto del trabajo, en beneficio de la población trabajadora, esto sin importar el estatus y los niveles dentro de las mismas.

El número de empresas registradas al Instituto Mexicano del Seguro Social en el año 2007 fueron 823,999 mientras que en el año 2006, se tuvo un total de 810,181 lo cual significa un crecimiento del 1.68%.

En cuanto al número de trabajadores asegurados en el 2007 se tuvo un registro de 14 242,178 contra 13 578,346 en el 2006, significando un crecimiento de 6.22%, con un aparente empleo de 845,832 personas más.

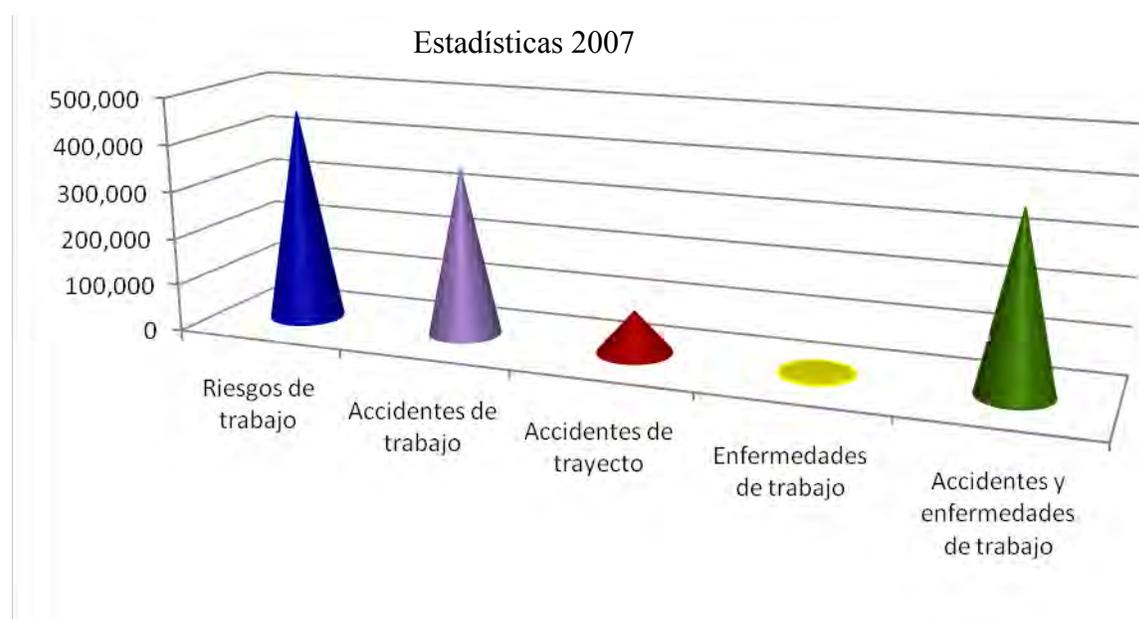


⁴ Panel de Especialistas y Comité Editorial, “Revista Seguridad Integral de la Asociación Interdisciplinaria de Salud Ocupacional e Higiene de México A.C. “ Abril-Mayo 2008, Págs. 16-19



En lo que se refiere a los Riesgos de Trabajo los datos indica que para el año 2007 se registraron 450,102 mientras que en 2006 se reportaron 387,827 significando un incremento del 16.03% teniendo como consecuencias 62,163 casos más, significando en ello un foco rojo de atención.

Con respecto a los accidentes en trayecto, en 2007 marca un total de 86,167 mientras que en el 2006 se tuvo un total de 73,573 lo cual significo un incremento del 17.11% con 12,594 casos más, dando como un indicativo que la inseguridad y faltas de programas de prevención en este sentido, han sido parte de los factores influyentes en estos resultados.



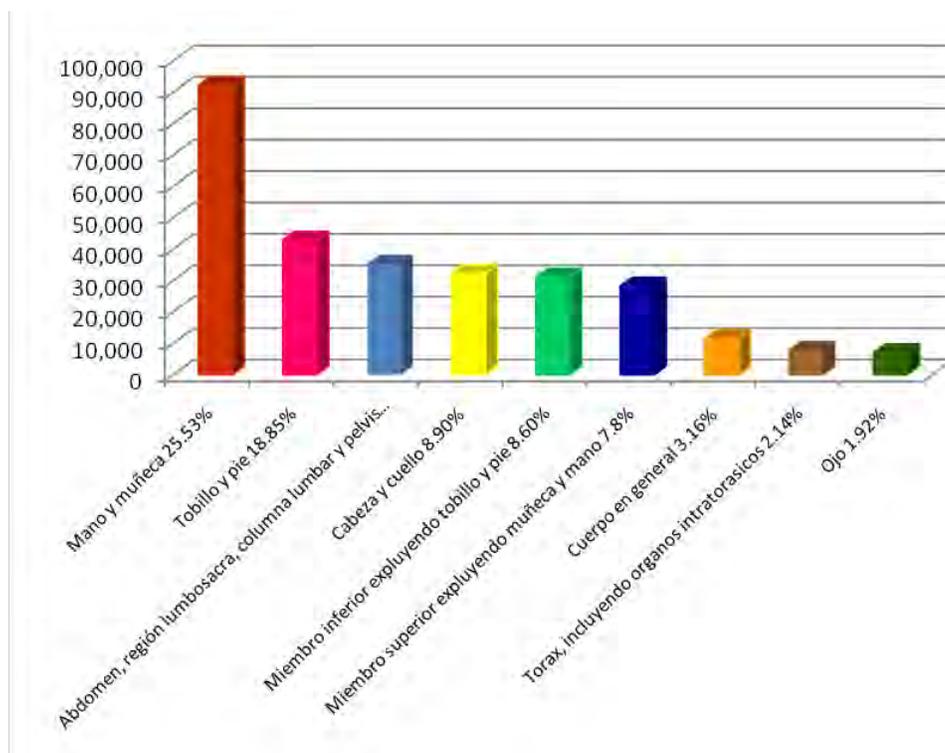


Estados de la república con mayor cantidad de accidentes y enfermedades

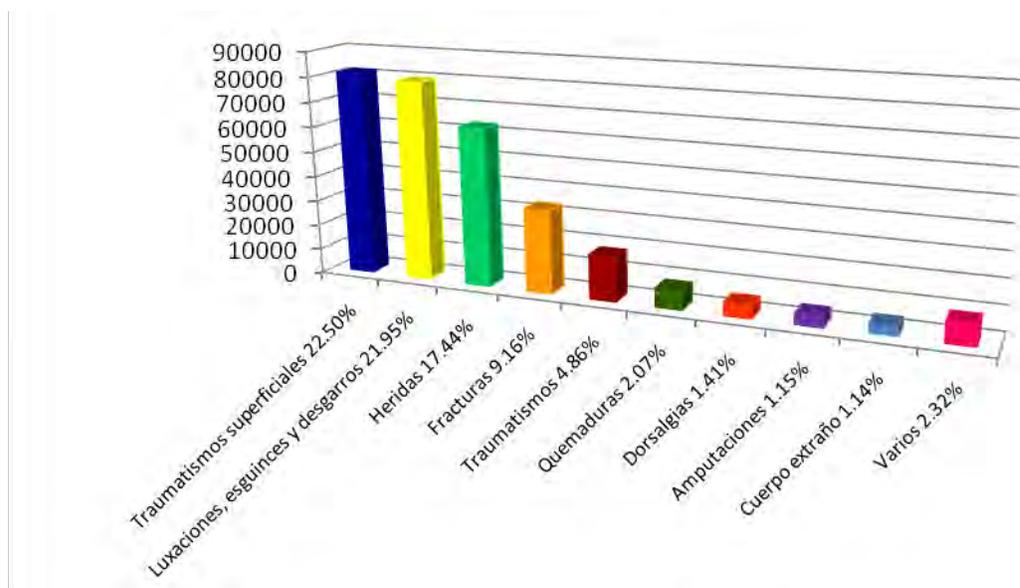
Estado	Empresas afiliadas	Asegurados	Riesgos de trabajo
Distrito Federal	101,186	1,914,108	54,104 divididos en: 38,860 accidentes 15,032 accidentes en trayecto 212,000 enfermedades profesionales
Jalisco	73,284	1,201,330	50,514 divididos en: 41,914 accidentes 8,493 accidentes en trayecto 102 enfermedades profesionales
Nuevo León	57,543	1,128,616	37,143 divididos en: 30,946 accidentes 6,145 accidentes en trayecto 52 enfermedades profesionales

Cabe la pena mencionar que estas estadísticas, registran alrededor del 33% de la realidad nacional y que el ocultamiento de accidentes y enfermedades anda en aproximadamente el 70% del total

Región anatómica, accidentes de trabajo (cantidad y porcentaje)

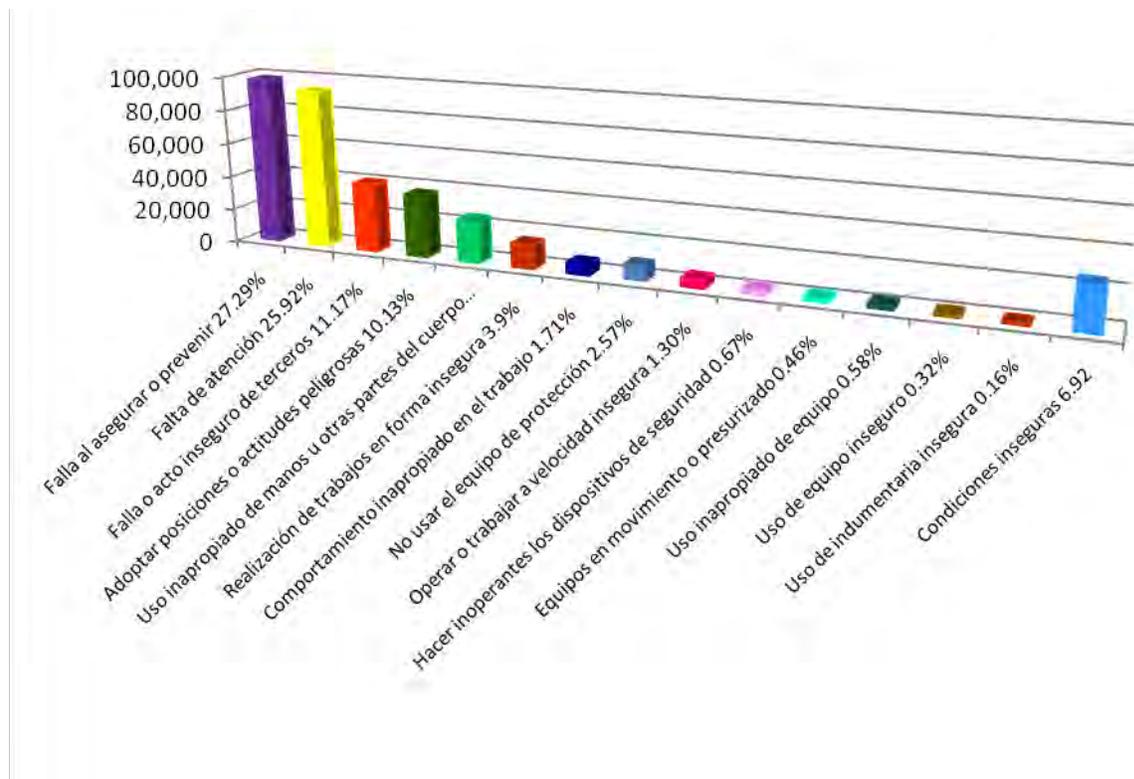


Tipos de lesión





Causales de accidentes



El alto porcentaje de accidentes que se debieron a los actos inseguros que realizan los trabajadores durante el ejercicio de su labor, es un aspecto que se debe destacar, debido a que son el producto de la carencia de programas, la capacitación requerida y el incumplimiento de los lineamientos marcados en las normas.



Retos y Desafíos de la seguridad industrial en México

La población económicamente activa de América latina es de 219 millones de personas, cabe mencionar que se presentan 30 millones de accidentes por año y 40 000 mortales⁵.

Algunos retos que se tienen en México es la falta de responsabilidad social de las empresas, ya que muchas de ellas no invierten en seguridad y salud en el trabajo porque creen que es un costo que no presenta beneficios; algunas creen que la competitividad es igual a explotación laboral; piensan que la responsabilidad social se mide solo hacia fuera y no se dan cuenta que también debe ser interno para beneficio de su personal.

No se dan cuenta que el invertir en seguridad y salud en el trabajo les permite adquirir ventajas competitivas para acceder a mercados y clientes cada vez más exigentes.

Aunado a lo antes mencionado se tiene la problemática de las malas condiciones físicas y psicológicas en las que se encuentran los trabajadores, una de ellas son los riesgos físicos a los que se encuentra expuesto el trabajador que son inherentes a la actividad laboral; el estrés y enfermedades psico-sociales como son el alcoholismo, drogadicción, tabaquismo y la mala alimentación durante la jornada de trabajo.

Estadísticas de accidentes laborales en la industria química

Se tienen datos de que a nivel mundial se han presentado 35 millones de enfermedades de trabajo producidas por sustancias químicas, 40 000 muertes por exposición a sustancias químicas y 65 000 fallecimientos por cáncer de origen laboral.

En la industria química, puede observarse que de cada 10,000 operarios, muere uno cada año.

La siguiente tabla⁶ presenta una lista de los principales accidentes con sustancias peligrosas ocurridos entre 1974 y 1988; comprende los accidentes con al menos 100 muertos, o 400 heridos, o 35,000 evacuados o 70,000 personas sin agua potable.

⁵ Thomas Wissing (Oficial de programas de cooperación, oficina de la OIT en México) XLII Congreso nacional e internacional 2008 “Seguridad, salud, responsabilidad social del presente y futuro, el reto”

⁶ Casal Joaquim, “Análisis de riesgo en instalaciones industriales”, editorial Alfa-Omega. Pag. 31



Lugar	Año	Núm. muertos	Núm. heridos	Num. evacuados	Sustancia
Yokkaichi, Japón	1974	0	521	0	Cloro
Cuernavaca, México	1977	2	500	2,000	Amoníaco
Iri, Corea del Sur	1977	57	1300	0	Explosivos (T)
Els Alfacs, España	1978	216	200	0	Propileno (TC)
Xilotepec, México	1978	100	200	0	Butano (TC)
Three Mile Isl; USA	1979	0	0	200000	Reactor Nuclear
Mississauga, Canadá	1979	0	200	220000	Cloro y propano (TT)
Novosibirsk, URSS	1979	300	¿?	¿?	Productos químicos
Somerville, USA	1980	0	418	23000	Tricloruro de fosforo
Danaciobasi, Turquía	1980	107	0	0	Butano (U)
San Juan, Brasil	1981	0	2000	0	Cloro
Montanas, México	1981	28	1000	5000	Cloro (TT)
Melbourne, Australia	1982	0	1000	0	Butadiano
Tacoa, Venezuela	1982	145	1000	40000	Hidrocarburos
Nilo, Egipto	1983	317	0	0	GLP (T)
Cubatao, Brasil	1984	508	¿?	0	Gasolina (P)
San Juan Ixhuatepec, México	1984	503	7000	60000	GLP
Bhopal, India	1984	2800	50000	200000	Isocianato de metilo
Rumania	1984	100	100	¿?	Productos químicos
Miamisburg, USA	1986	0	140	40000	Ácido fosfórico
Chernobil, URSS	1986	32	299	135000	Reactor nuclear
Alejandro, Egipto	1987	6	460	¿?	Instalaciones militares
Shangsi, China	1987	0	1500	30000	Abonos(Agua)
Piper Alpha, Mar del Norte	1988	167	¿?	0	Petróleo y gas
Tours, Francia	1988	0	3	200000	Productos



Lugar	Año	Núm. muertos	Núm. heridos	Num. evacuados	Sustancia
					químicos(Agua)
Guadalupe, México	1988	20	¿?	200000	Petróleo
Islamabad, Pakistán	1988	>100	>3000	¿?	Explosivos
Chihuahua, México	1988	0	7	150000	Petróleo
Arzamas, URSS	1988	77	720	90000	Explosivos (TT)
Sverdlovsk, URSS	1988	4	500	0	Explosivos (TT)
Sibenik, Yugoslavia	1988	0	0	60000	Abonos

T: accidentes de transporte; TC: accidentes en carretera; TT: accidentes en tren; P: accidentes en oleoductos; U: accidentes en utilización; Agua: accidentes en distribución de agua potable

En la tabla anterior se mencionan 32 accidentes ocurridos alrededor del mundo en un periodo de 14 años, de los cuales 6 ocurrieron en México, lo que representa alrededor de un 20% del total de accidentes ocurridos en el sector químico, tal cifra se debería tomar como un indicador de lo mucho que hace falta por estudiar e invertir en el aspecto de seguridad industrial en nuestro país, pues como se mencionó ese 20% solo representa los accidentes de un sector industrial habría que ver en qué posición se encuentran los otros sectores del país.

II.2 Los Accidentes laborales y enfermedades ocupacionales

Para poder prevenir y controlar los accidentes primero se deben identificar los peligros y riesgos que existen en las áreas de trabajo.

El control de riesgos se basa en evitar condiciones peligrosas, en reducir y eliminar peligros (estos conceptos se abordarán a mayor detalle en el capítulo V).

Los accidentes laborales y sus causales

La antítesis de la seguridad es el accidente y el incidente. Las características del accidente son: no es deseado, produce pérdidas y generalmente, existe el contacto con una fuente de energía; mientras que el incidente es similar solo que no produce pérdidas.

Se puede afirmar que “todos los accidentes son incidentes, pero no todos los incidentes son accidentes”



Un accidente puede definirse como un suceso no deseado que ocasiona pérdidas a las personas, a la propiedad o a los procesos laborales.

El accidente es el resultado del contacto con una sustancia o fuente de energía superior al umbral límite del cuerpo o estructura con el que se realiza el contacto.

El incidente es todo suceso no deseado o intencionado, que bajo circunstancias muy poco diferentes podría ocasionar pérdidas para las personas, la propiedad o los procesos.⁷

No hay ningún hecho o fenómeno sin causa y a la causa le sigue necesariamente el efecto. Esos efectos pueden ser motivo de pérdidas, entre las cuales están las lesiones. Las lesiones son consecuencia de los accidentes, aunque debe tenerse en cuenta que no todos los accidentes producen lesiones.

Existen diferentes tipos de accidentes, depende de la naturaleza del riesgo de trabajo se clasifican en un accidente de trabajo, accidente de trayecto o enfermedad de trabajo.

La OIT, considera al accidente de trabajo como la consecuencia de una cadena de factores en la que algo ha funcionado mal y no ha llegado a buen término. Se argumenta que los accidentes de trabajo son consecuencia de la actividad humana, y que la intervención del hombre puede evitar que se produzca esa cadena de sucesos.

Accidente de trayecto: el que se produce al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo y de éste a aquel (Art.474, LFT).

La enfermedad se refiere, en general, a una situación de insalubridad en el cuerpo, debido a la exposición de sustancias o microorganismos tóxicos, o resultante de cambios patológicos en los tejidos del cuerpo.

El estándar Z16.1 de la ANSI (American National Standards Institute), definió la enfermedad ocupacional como “una enfermedad causada por factores ambientales y su exposición es peculiar de un proceso, actividad u ocupación en particular, y a la cual un empleado no está sujeto o expuesto en forma ordinaria fuera o lejos de dicho trabajo”.⁸

La mayoría de las enfermedades ocupacionales se presentan con relativa lentitud. La exposición a un contaminante perjudicial para la salud puede ser por muchos años antes de que se presente alguna alteración patológica.

⁷ Rodellar Lisa Adolfo. “Seguridad e higiene en el trabajo”. Editorial Marcombo. Pág. 23

⁸ Grimaldi John V. “La seguridad industrial”, Su administración. Editorial AlfaOmega, Pág. 657



Estas exposiciones a largo plazo pueden conducir finalmente a una enfermedad crónica que por lo general es irreversible.

Las principales enfermedades de trabajo en América Latina según la Organización Mundial de la Salud son:

- Hipoacusia, que es ocasionada por la exposición al ruido
- Intoxicaciones agudas por plaguicida
- Intoxicaciones agudas por metales pesados
- Enfermedades dermatológicas
- Enfermedades respiratorias como la neumoconiosis (enfermedades de los pulmones), que son producidas por la inhalación por largo tiempo de partículas de polvo respirables como la sílice.

El total de enfermedades de trabajo notificadas, está entre el 2 y 5 % de los casos reales

En la actualidad, con el propósito de disminuir los accidentes de trabajo, se pone el acento en mejorar las condiciones de trabajo, con modelos de mayor complejidad, se trata de comprender cuáles son las causas que los originan para así, poder establecer medidas correctivas, analizar las condiciones de trabajo y los riesgos a los cuales se expone el trabajador.

Teoría Secuencial y Triangulo de Heinrich

En 1931 H.W. Heinrich hace su gran aporte a la seguridad en el trabajo con la publicación del *"Industrial Accident Prevention"*.

Heinrich creía que un accidente se origina por una secuencia de hechos, esto es conocido como la teoría secuencial. Se visualiza mejor imaginando las causas como fichas de dominó, colocadas muy próximas unas de otras; al caer una de ellas origina la caída de las demás; se puede paralizar el Accidente de trabajo extrayendo una de las fichas.



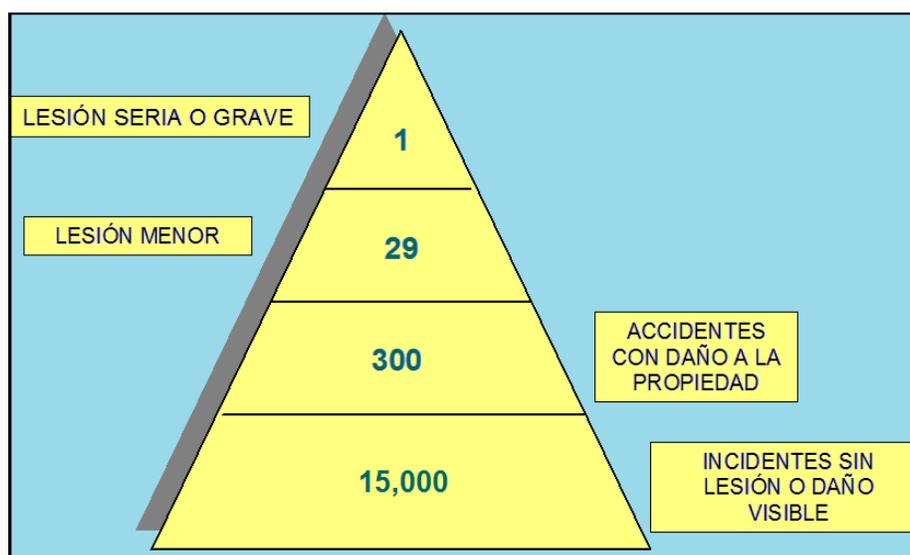
Figura 1: Fichas de Domino de Heinrich
Fuente: (Heinrich, 1931)

En esta teoría se postulan una serie de factores:

- A = Herencia y medio social
 - B = Acto inseguro
 - C = Falla humana
 - D = Accidentes
 - E = Lesión
- A -> B -> C --> D -> E

Aunque pueden existir otros tipos de secuencias.

Otro estudio que realizó Heinrich, basado en el análisis de 75,000 accidentes concluyó que por cada lesión grave o mortal se producían 29 accidentes leves, 300 accidentes sin lesión pero con pérdidas materiales y 15,000 incidentes sin lesión o daño visible.





Elementos y factores de accidentes

En un accidente se presentan una serie de elementos y factores interrelacionados que conforman un sistema. La descripción del sistema proporciona una base de posibilidades para predecir un comportamiento futuro.

Los elementos cuyo mal funcionamiento originan el accidente se pueden agrupar en:

- ❖ El individuo (solo o en grupo)
- ❖ La tarea
- ❖ Material y equipo
- ❖ Medio ambiente o lugar de trabajo
- ❖ Entorno

En el estudio de la naturaleza del accidente se pueden involucrar y relacionar los elementos del sistema que dan origen a los accidentes con ciertos factores de influencia, además de elementos de la secuencia del accidente.

Los factores causan el accidente una vez producido el mal funcionamiento en cualquiera de ellos.

El agente es el objeto o sustancia relacionada de manera directa con la lesión. Ejemplos: máquinas, motores, aparatos diversos.

Parte del agente es la parte específica del agente relacionada con la lesión, que debió protegerse o corregirse. Ejemplos: un taladro, el mandril, la broca, los engranes, etc.

Condición insegura es la condición del agente causante del accidente que pudo y debió protegerse y resguardarse.

Tipos de accidente son los diversos resultados dentro del accidente, con base en varios factores.

Acto inseguro es la acción que el trabajador realiza en forma inadecuada (omitiendo la observancia o violando algún procedimiento o medida comúnmente aceptada como segura) y que lo lleva a sufrir las contingencias de un riesgo profesional, o bien a que otro compañero sufra la contingencia por su actitud.

Factor personal inseguro es la característica mental o física que ocasiona un acto inseguro.



Elementos del sistema	Factores de incidencia en el accidente	Elementos en la secuencia del accidente
Ambiente, material y equipo	Condición insegura: zonas de trabajo sin protección, falta de alumbrado, etc.	Condición insegura
Individuo	Defectos personales: psicológicos, patológicos.	Agente ↓ Factor personal inseguro
Tarea	Acto inseguro: actitud contraria a las normas y procedimientos.	↓ Acto inseguro
Entorno	Herencia y medio ambiente: costumbres, hábitos, estereotipos, condición económica, etc.	↓ Accidente

Consecuencias y efectos de los accidentes

- Para el trabajador: pérdida parcial de sus salarios, dolor físico, incapacidad permanente, reducción de su potencial como trabajador, complejos derivados de las lesiones.
- Para la familia: futuro incierto por limitación económica, gastos extras durante la recuperación del trabajador.
- Para la empresa: costos directos, costos indirectos.
- Para el material: inutilización.
- Para el equipo: daños, costos de reparación.
- Para la tarea: retrasos, calidad deficiente.
- Para el entorno: mala imagen.



III. Marco jurídico

Legislación laboral actual en México

Es en 1917, año en que se eleva a rango Constitucional las Garantías Sociales, que quedan plasmadas en el artículo 123, en cuyo inicio se evoca a la legislación de los Estados su reglamentación y que culmina con la Ley federal del Trabajo de 1931; sin embargo, dadas las exigencias del país, dicha Ley es revisada, reformada y puesta en vigor el 1º de mayo de 1970.



La seguridad e higiene en el trabajo se encuentra contemplada en el apartado “A” del artículo 123 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* en sus fracciones XIV y XV que a continuación se presentan:



XIV. Los empresarios serán responsables de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores sufridos con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; por lo tanto, los patrones deberán pagar la indemnización correspondiente, según que haya traído como consecuencia de la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para trabajar, de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el patrón contrate al trabajador por un intermediario.

XV. El patrón 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 y a adoptar medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como organizar de tal manera éste que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, y del producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán, al efecto, las sanciones procedentes en cada caso.

El apartado “B” del mismo artículo 123 constitucional fracción XI en sus incisos *a* y *b* nos habla de la seguridad en los siguientes términos:

- XI. La seguridad social se organizará conforme a las siguientes bases mínimas:
- a) Cubrirá los accidentes y enfermedades profesionales, las enfermedades no profesionales y maternidad, y la jubilación, la invalidez, vejez y muerte.
 - b) En caso de accidente o enfermedad, se conservará el derecho al trabajo por el tiempo que determine la ley.

La seguridad e higiene en el trabajo también está reglamentada en la *Ley Federal del Trabajo* en el Título Cuarto “Derecho y Obligaciones de los Trabajadores y de los Patrones”

Capítulo I. “Obligaciones de los patrones”

Artículo 132. Son obligaciones de los patrones:

XVI. Instalar, de acuerdo con los principios de seguridad e higiene, las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, para prevenir riesgos de trabajo y prejuicios al trabajador así como adoptar las medidas necesarias para evitar que los contaminantes excedan los máximos permitidos en los reglamentos e instructivos que expidan las autoridades competentes. Para estos efectos, deberán modificar, en su caso, las instalaciones en los términos que señalen las propias autoridades.



XVII. Cumplir las disposiciones de seguridad e higiene que fijen las leyes y los reglamentos para prevenir los accidentes y enfermedades en los centros de trabajo y, en general, en los lugares en que deban ejecutarse las labores y disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables que señalen los instructivos que se expidan para que se presten oportuna y eficazmente los primeros auxilios, debiendo dar, desde luego, aviso a la autoridad competente de cada accidente que ocurra.

XVIII. Fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos y normas oficiales Mexicanas de seguridad e higiene.

XIX. Proporcionar a sus trabajadores los medicamentos profilácticos que determine la autoridad sanitaria en los lugares donde existan enfermedades tropicales o endémicas, o cuando exista peligro de epidemia.

XXVIII. Participar en la integración y funcionamiento de las comisiones que deban formarse en cada centro de trabajo, de acuerdo con lo establecido en esta ley.

Capítulo II. “Obligaciones de los trabajadores”

Artículo 134. Son obligaciones de los trabajadores:

II. Observar las medidas preventivas e higiénicas que acuerden las autoridades competentes y las que indiquen los patrones para la seguridad y protección personal de los trabajadores.

VIII. Prestar auxilios en cualquier tiempo que se necesiten, cuando por siniestro o riesgo inminente peligran las personas o los intereses del patrón o de sus compañeros de trabajo.

X. Someter a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento anterior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen ninguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable.

XI. Poner en conocimiento del patrón las enfermedades contagiosas que padezcan tan pronto como tengan conocimiento de las mismas.

XII. Comunicar al patrón o a su representante las deficiencias que adviertan, a fin de evitar daños o perjuicios a los intereses y vidas de sus compañeros de trabajo o de los patrones.



Artículo 135. Queda prohibido a los trabajadores cualquier acto que pueda poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de terceras personas, así como la de los establecimientos o lugares en que el trabajo se desempeñe.

Las leyes respecto a la seguridad industrial se han llevado a los códigos para que obliguen a los patrones a que pongan en práctica las medidas de seguridad. Hoy en día en materia de seguridad industrial las leyes se han reformado y adaptado a las exigencias de un país en crecimiento.

Dentro de la Ley Federal del Trabajo, es el Título Noveno el que se refiere a la legislación en relación a los riesgos de trabajo, y comprende los siguientes artículos:

Artículo 473. Riesgos de trabajo son los accidentes y enfermedades a que están, expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.

Artículo 474. Accidente de trabajo es toda lesión orgánica perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en el ejercicio, o con motivo del trabajo cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que se presente.

Quedan incluidos en la definición los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo y de éste a aquél.

Artículo 475. Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a presentar sus servicios.

Artículo 477. Cuando los riesgos se realizan pueden producir:

- I. Incapacidad Temporal
- II. Incapacidad permanente parcial
- III. Incapacidad permanente total
- IV. La muerte

Artículo 478. Incapacidad temporal es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo.

Artículo 479. Incapacidad permanente parcial es la disminución de facultades o aptitudes de una persona para trabajar.

Artículo 480. Incapacidad permanente total es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.



Artículo 487. Los trabajadores que sufran un riesgo de trabajo tendrán derecho a:

- I. Asistencia médica y quirúrgica.
- II. Rehabilitación
- III. Hospitalización, cuando el caso lo requiera.
- IV. Medicamentos y material de curación.
- V. Los aparatos de prótesis y ortopedia necesarios
- VI. La indemnización fijada

Artículo 488. El patrón queda exceptuado de las obligaciones que determina el artículo anterior en los casos y con las modalidades siguientes:

- I. Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador en estado de embriaguez.
- II. Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador bajo la acción de algún narcótico o droga enervante, salvo que exista prescripción médica y que el trabajador hubiese puesto el hecho en conocimiento del patrón y le hubiese presentado la prescripción suscrita por el médico.
- III. Si el trabajador se ocasiona intencionalmente una lesión por sí solo o de acuerdo con otra persona.
- IV. Si la incapacidad es el resultado de alguna riña o intento de suicidio.

El patrón queda en todo caso obligado a prestar los primeros auxilios y a cuidar del traslado del trabajador a su domicilio o a un centro médico.

Artículo 489. No libera al patrón de responsabilidad:

- I. Que el trabajador explícita o implícitamente hubiese asumido los riesgos de trabajo.
- II. Que el accidente ocurra por torpeza o negligencia del trabajador.
- III. Que el accidente sea causado por imprudencia o negligencia de algún compañero de trabajo o de una tercera persona.

Artículo 490. En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta en un 25%, a juicio de la Junta de conciliación y Arbitraje.

Artículo 500. Cuando el riesgo produce la muerte, la indemnización comprenderá:

- I. Dos meses de salario por concepto de gastos funerarios.
- II. El pago de la cantidad que fija el Artículo 502 (730 días de salario).



Por otra parte, el Instituto Mexicano del Seguro Social extiende cada vez más su acción en el país, y esto de ninguna manera invalida las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo o lo referente a riesgos; por el contrario, sigue vigente el régimen sobre el riesgo profesional establecido por la Ley Federal del Trabajo.

Es dentro del artículo 48 de la Ley del Seguro Social que queda especificado que será el Instituto el que hará la fijación del grado de riesgo, en atención a las medidas preventivas, condiciones de trabajo y demás características que influyan sobre el riesgo particular que existe en cada negociación.

Especifica además que “Los patrones están obligados a cumplir las medidas para prevenir accidentes de trabajo señaladas en la Ley Federal del Trabajo y en sus reglamentos”.

Las empresas, considerando el riesgo al que están sujetas por sus actividades específicas, son agrupadas en cinco clases diferentes, que van desde el riesgo ordinarios de vida hasta el riesgo máximo, y que, en relación a los mismos, las cuotas que deberán pagar se asignan en una escala del I al V, que a su vez comprenden tres grados: mínimo, medio, máximo. (Artículo 1ro del Reglamento de Clasificación de Empresas y Grados de riesgo para el Seguro de accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales)

Es necesario mencionar que para la aplicación de las prestaciones del IMSS, las personas que las reciben se dividen en:

Asegurado: trabajador que paga su cuota correspondiente.

Beneficiarios: cónyuge o concubina del asegurado, hijos menores de 16 años o mayores si estudian y de cualquier edad si están incapacitados y los padres del asegurado cuando dependen económicamente y viven con él.

Las prestaciones que abarcan al asegurado y a los beneficiarios son:

- A) Atención médica quirúrgica, farmacéutica y hospitalaria.
- B) Aparatos de ortopedia, en el caso de riesgo de trabajo, prótesis.
- C) Rehabilitación.
- D) Traslado de enfermos.
- E) Viáticos de enfermos
- F) Reintegración de gastos al ser rechazado para atención médica por el Instituto.
- G) Canastilla para el recién nacido.



- H) Ayuda para la lactancia.
- I) Guardería para los hijos de las trabajadoras.
- J) Aguinaldo anual para los pensionados.

Asimismo, otorga prestaciones que sólo competen a la aplicación del asegurado:

- a) Salario o subsidio por accidente de trabajo y enfermedades profesionales.
- b) Subsidio por enfermedad.
- c) Subsidio antes y después del parto a la asegurada.
- d) Pensión por incapacidad total permanente en el caso de riesgo de trabajo
- e) Pensión por incapacidad parcial permanente en el caso de riesgo de trabajo
- f) Pensión por invalidez
- g) Pensión por vejez.
- h) Aumento de la pensión de invalidez, vejez o viudez por asistencia indispensable
- i) Pensión por cesantía
- j) Aumento de pensión si continúa asegurado después de haber cumplido 65 años de edad.
- k) Ayuda para gastos de funeral
- l) Pensión a la viuda o viudo
- m) Pensión a la viuda del pensionado
- n) Ayuda económica o finiquito a la viuda o concubina pensionada que contraiga nuevas nupcias.
- o) Pensión a los hijos menores de 16 años o mayores si están totalmente incapacitados o se encuentren estudiando (hasta los 25 años)
- p) Ayuda económica o finiquito al pensionado que abandona el país en forma definitiva.
- q) Pensión a los padres. Sólo se otorgará si no existe viuda, huérfanos o concubina con derecho a pensión.
- r) Dote matrimonial.
- s) Seguro voluntario.



Referido totalmente a Seguridad e Higiene tenemos el *Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo* cuyos títulos son los siguientes:

TÍTULO PRIMERO	DISPOSICIONES GENERALES
TÍTULO SEGUNDO	DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS EDIFICIOS Y LOCALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO
TÍTULO TERCERO	DE LA PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
TÍTULO CUARTO	DE LA OPERACIÓN, MODIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO INDUSTRIAL
TÍTULO QUINTO	DE LAS HERRAMIENTAS
TÍTULO SEXTO	DEL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.
TÍTULO SEPTIMO	DEL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES, COMBUSTIBLES, EXPLOSIVAS, CORROSIVAS, IRRITANTES O TÓXICAS.
TÍTULO OCTAVO	DE LAS CONDICIONES DEL AMBIENTE DE TRABAJO
TÍTULO NOVENO	DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
TÍTULO DÉCIMO	DE LAS CONDICIONES GENERALES DE HIGIENE
TÍTULO DÉCIMO PRIMERO	DE LA ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
TÍTULO DÉCIMO SEGUNDO	DE LAS COMISIONES CONSULTIVAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
TÍTULO DÉCIMO TERCERO	PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

Normas de STPS aplicables en la empresa

Norma oficial mexicana NOM-002-STPS-2000, condiciones de seguridad – prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

OBJETIVO

Establecer las condiciones mínimas de seguridad que deben existir, para la protección de los trabajadores y la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.



OBLIGACIONES DEL PATRÓN

Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así se lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

Informar a todos los trabajadores de los riesgos de incendio.

Determinar el grado de riesgo de incendio y cumplir con los requisitos de seguridad.

Instalar equipos contra incendio, de acuerdo al grado de riesgo de incendio, a la clase de fuego que se pueda presentar en el centro de trabajo y a las cantidades de materiales en almacén y en proceso.

Verificar que los extintores cuenten con su placa o etiqueta, colocada al frente que contenga, por lo menos, la siguiente información:

- a) Nombre, denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios;
- b) Nomenclatura de funcionamiento, pictograma de la clase de fuego (A, B, C o D) y sus limitaciones;
- c) fecha de la carga original o del último servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos mes y año;
- d) agente extinguidor;
- e) capacidad nominal, en kg o lt;
- f) en su caso, la contraseña oficial del organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Verificar que los detectores y sistemas fijos contra incendio cuenten con una placa o etiqueta, la cual contenga, por lo menos, la siguiente información:

- a) Nombre denominación o razón social del fabricante o prestador de servicios;
- b) En su caso, nomenclatura de funcionamiento y pictograma de la clase de fuego (A, B, C o D);
- c) fecha de fabricación o del último servicio de mantenimiento realizado, indicando al menos mes y año;
- d) en su caso, agente extinguidor;
- e) en su caso, la contraseña oficial del organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para aquellos detectores o equipos que así lo requieran.



Establecer por escrito y aplicar un programa específico de seguridad para la prevención, protección y combate de incendios. En los centros de trabajo con menos de 100 trabajadores cuyo grado de riesgo sea medio o bajo, basta con establecer por escrito y cumplir una relación de medidas preventivas de protección y combate de incendios.

Proporcionar a todos los trabajadores capacitación y adiestramiento para la prevención y protección de incendios, y combate de conatos de incendio.

Realizar simulacros de incendio cuando menos una vez al año.

Organizar y capacitar brigadas de evacuación del personal y de atención de primeros auxilios.

Integrar y capacitar brigadas contra incendio en los centros de trabajo con alto grado de riesgo de incendio, y proporcionarles el equipo de protección personal específico para el combate de incendios, de acuerdo con lo establecido en la NOM-017-STPS-1993.

Contar con detectores de incendio, acordes al grado de riesgo de incendio en las distintas áreas del centro de trabajo, para advertir al personal que se produjo un incendio o que se presentó alguna otra emergencia.

Norma oficial mexicana NOM-004-STPS-1999, sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo

OBJETIVO

Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.

OBLIGACIONES DEL PATRÓN

Mostrar a la autoridad laboral, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar.

Elaborar un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo en el que se debe hacer un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten a la salud del trabajador.



En la elaboración del estudio de riesgo potencial se debe analizar:

- a) las partes en movimiento, generación de calor y electricidad estática de la maquinaria y equipo;
- b) las superficies cortantes, proyección y calentamiento de la materia prima, subproducto y producto terminado;
- c) el manejo y condiciones de la herramienta.

Para todo riesgo que se haya detectado, se debe determinar:

- a) el tipo de daño;
- b) la gravedad del daño;
- c) la probabilidad de ocurrencia.

En base al estudio para analizar el riesgo potencial, el patrón debe:

- a) elaborar el Programa Específico de Seguridad e Higiene para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo, darlo a conocer a los trabajadores y asegurarse de su cumplimiento;
- b) contar con personal capacitado y un manual de primeros auxilios en el que se definan los procedimientos para la atención de emergencias. Se puede tomar como referencia la guía no obligatoria de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998;
- c) señalar las áreas de tránsito y de operación de acuerdo a lo establecido en las NOM-001-STPS-1993 y NOM-026-STPS-1998;
- d) dotar a los trabajadores del equipo de protección personal de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-1993.

Capacitar a los trabajadores para la operación segura de la maquinaria y equipo, así como de las herramientas que utilicen para desarrollar su actividad.

Norma oficial mexicana NOM-005-STPS-1998, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

OBJETIVO

Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.



OBLIGACIONES DEL PATRÓN

Mostrar a la Autoridad del Trabajo, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar.

Elaborar y mantener actualizado, en cuanto a los cambios de procesos o sustancias químicas peligrosas presentes en el centro de trabajo, un estudio para analizar los riesgos potenciales de sustancias químicas peligrosas.

Elaborar y mantener actualizados los manuales de procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento seguro de sustancias químicas peligrosas, en los cuales se debe incluir la identificación de los recipientes.

Con base en los resultados del estudio para analizar el riesgo potencial debe contarse con la cantidad suficiente de regaderas, lavaojos, neutralizadores e inhibidores en las zonas de riesgo, para la atención de casos de emergencia.

Con base en los resultados del estudio para analizar el riesgo potencial, donde por la actividad laboral el depósito de sustancias químicas peligrosas en la piel o en la ropa del trabajador pueda ser un riesgo para la salud, debe contarse con la cantidad suficiente de regaderas, vestidores y casilleros para los trabajadores y proporcionar, en su caso, el servicio de limpieza de la ropa.

Con base en los resultados del estudio para analizar el riesgo potencial, debe contar con un manual de primeros auxilios en el cual se deben definir los medicamentos y materiales de curación que requiere el centro de trabajo y los procedimientos para la atención de emergencias médicas.

Proporcionar los medicamentos y materiales de curación necesarios para prestar los primeros auxilios.

Asignar, capacitar y adiestrar al personal para prestar los primeros auxilios.

Proporcionar el equipo de protección personal, conforme al estudio para analizar el riesgo potencial y a lo establecido en la NOM-017-STPS-1993.

Disponer de instalaciones, equipo o materiales para contener las sustancias químicas peligrosas, para que en el caso de derrame de líquidos o fuga de gases, se impida su escurrimiento o dispersión.

Establecer por escrito las actividades peligrosas y operaciones en espacios confinados que entrañen exposición a sustancias químicas peligrosas y que requieran autorización para ejecutarse, y elaborar el procedimiento de autorización.



Elaborar un Programa Específico de Seguridad e Higiene para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas.

Capacitar y adiestrar a los trabajadores en el Programa Específico de Seguridad e Higiene para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas.

Contar con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, equipo e instalaciones.

Elaborar y mantener durante al menos doce meses, un registro del mantenimiento correctivo y preventivo que se aplique al equipo, indicando cuando se aplicó.

Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que estén expuestos.

Que se practiquen exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores que estén expuestos a las sustancias químicas peligrosas.

Norma oficial mexicana NOM-017-STPS-2001, equipo de protección personal - selección, uso y manejo en los centros de trabajo-.

OBJETIVO

Establecer los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud.

OBLIGACIONES DEL PATRON

Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

Determinar el EPP requerido en cada puesto de trabajo, de acuerdo al análisis de riesgos a los que están expuestos los trabajadores, en las actividades de rutina, especiales o de emergencia que tengan asignadas.

Dotar a los trabajadores del EPP determinado, garantizando que el mismo cumpla con:

- a) atenuar el contacto del trabajador con los agentes de riesgo;
- b) en su caso, ser de uso personal;
- c) estar acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores.



Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.

Verificar que el EPP que se proporcione a los trabajadores cuente, en su caso, con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que certifique su cumplimiento con las normas oficiales mexicanas y, en su caso, con las normas mexicanas correspondientes en vigor.

En caso de no existir organismo de certificación, se debe solicitar al fabricante o proveedor que le proporcione la garantía por escrito de que el EPP cumple con dichas normas.

Proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento necesarios para aplicar los procedimientos.

Verificar que durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el EPP asignado, de acuerdo al procedimiento.

Identificar y señalar las áreas en donde se requiera el uso obligatorio de EPP, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998 y, en su caso, en la NOM-018-STPS-2000.



IV. Análisis de riesgo en los centros de trabajo

Diferencia entre peligro y riesgo

El peligro

El peligro presentado por una sustancia es su potencial de causar el daño.

El riesgo

El riesgo de una sustancia es la probabilidad de que causará algún daño. Esto dependerá de: el peligro presentado por la sustancia; cómo se usa; cómo se controla, qué se expone... a cuánto... para cuánto tiempo. Es la probabilidad de que un accidente ocurra.⁹

- a) un peligro es algo con el potencial de causar el daño (esto puede incluir sustancia o máquina, los métodos del trabajo y otros aspectos de la organización del trabajo);
- b) el riesgo expresa la probabilidad de que ocurra cierto peligro;
- c) la extensión del riesgo es el número de personas que están expuestas y las consecuencias para ellos.

El riesgo por lo tanto refleja la probabilidad de que ocurrirá el daño y su severidad.

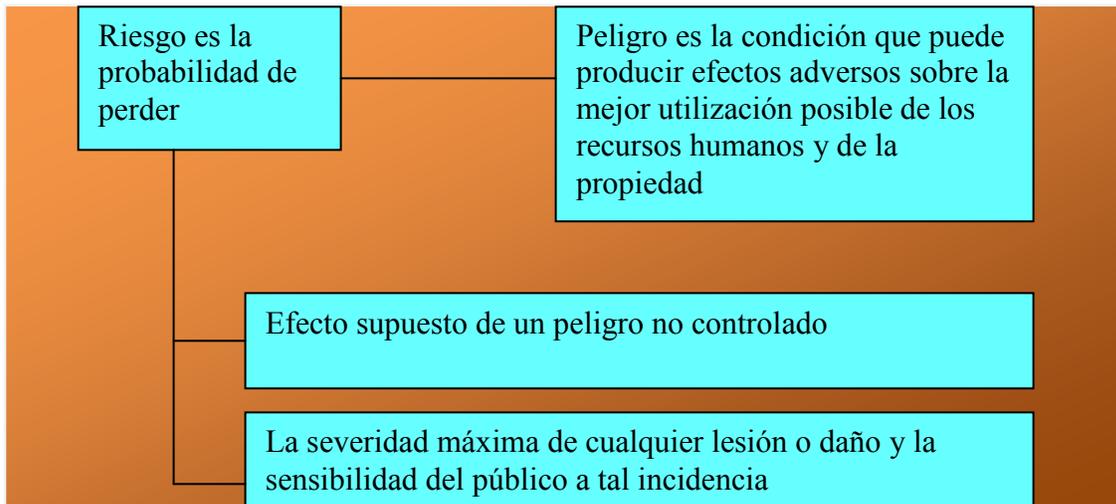
El peligro se puede asociar con las situaciones donde hay una posibilidad clara de:

- a) Los intercambios de la energía encima del nivel de tolerancia. Los intercambios en la energía pueden estar en la forma de la energía física, química, biológica o psicológica.
- b) En la organización el riesgo puede ser causado por las deficiencias en la administración; las deficiencias en capacidades de diseño y/o producción; las deficiencias en la calidad del producto /la conformidad; la incapacidad para ampliar y/o el cambio; la falta de la apreciación del mercado /la penetración; la falta del conocimiento cultura /responsabilidades sociales; y el fracaso para reunir las obligaciones legales.

La administración del riesgo puede ser definida como la erradicación o reducción de los efectos adversos del riesgo puro a que una organización está expuesta.

El riesgo puro solo puede tener como resultado una pérdida a las organizaciones, donde con especulaciones riesgosas, puede resultar otra vez como pérdida.

⁹ Ridley John & Changing John, "Safety at work", Editorial Butterworth Heinemann, pág. 188.



Riesgo de trabajo: son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores; en ejercicio o con motivo del trabajo (Art. 473 LFT).

¿Qué es un análisis de riesgo?

Hay esencialmente dos aproximaciones a la evaluación y control de riesgos: la buena práctica y la evaluación predictiva de riesgos.

La evaluación de los diversos riesgos asociados a una determinada instalación industrial o, incluso, al transporte de mercancías peligrosas, se lleva a cabo, mediante análisis de riesgos, orientado a la determinación de los aspectos siguientes:

- Accidentes que pueden ocurrir
- Frecuencia de estos accidentes
- Magnitud de sus consecuencias

El primer requisito para una evaluación y una gestión correcta del riesgo es la identificación de los distintos accidentes que razonablemente pueden producirse en una determinada instalación.

La evaluación del riesgo (o la medida) se puede basar en consideraciones económicas, sociales o legales.



- Las consideraciones económicas deben incluir el impacto financiero en las organizaciones de los costos de seguro de accidentes, los efectos en primas de seguros, y en el efecto completo en la capacidad de ganancia de la organización así como la pérdida posible de la producción que sigue el seguro de Nota de Mejora y Prohibición.
- Las consideraciones sociales y humanitarias deben incluir el bienestar general del pozo de empleados, la interacción con el público general que o vive cerca del local de la organización o viene en el contacto con las operaciones de la organización.
- Las consideraciones legales deben incluir limitaciones posibles de la conformidad con la legislación de la salud y la seguridad, los códigos de la práctica, notas de guía y estándares aceptados, más otras legislaciones pertinentes con respecto a la prevención del fuego, la responsabilidad de la contaminación y el producto. La probabilidad y la frecuencia de cada ocurrencia, y de la severidad del resultado necesitará también ser incorporado en alguna evaluación significativa.

Las técnicas de identificación de peligros no se limitan sólo a la individualización de los accidentes mayores, sino también a la posibilidad de que se produzcan otros incidentes relacionados con el funcionamiento del proceso. Las técnicas de peligros dan respuesta a las preguntas ¿qué puede funcionar mal? y ¿por qué razón?

En la industria química, los accidentes suelen ser el resultado de unas condiciones de proceso inadecuadas para las diversas características físicas y químicas de los materiales y de las sustancias. Estas condiciones suelen ser desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento y se presentan como problemas no siempre evidentes desde la experiencia operativa.

Para la identificación del peligro potencial de los procesos industriales, la tendencia de las últimas décadas ha sido desarrollar técnica o métodos de análisis cada vez más racionales y sistemáticos.

Entre las técnicas identificativas cabe destacar los métodos de análisis más utilizados:

- Métodos cualitativos: auditoria de seguridad (safety review), análisis histórico de los accidentes, análisis preliminar de peligros (Preliminar Hazard Análisis, PHA), listados de control (Check List), ¿qué pasa si...? (What if...?), análisis de peligro y operabilidad (HAZard and Operability análisis, HAZOP) y análisis de modos de fallo y efectos (Failure Modes and Effect Análisis, FMEA).



- Métodos semicuantitativos: índice Dow, índice Mond, índice SHI y MHI (Substance Hazard Index y Material Hazard Index), árboles de fallos (Fault Tree, FT) y árboles de sucesos (Event Tree, ET).

Todas las técnicas de análisis mencionadas se caracterizan porque se desarrollan en tres etapas, preparación, realización del estudio propiamente dicho y documentación. La preparación es una actividad muy similar en todas las técnicas de análisis e implica actividades tan diversas como la recogida de información, la definición del objetivo y su alcance, la selección del personal implicado, la programación, etc. El conocimiento de las propiedades de las sustancias y su manipulación dentro del proceso es un aspecto importante para el correcto desarrollo del análisis posterior.

La realización del estudio varía mucho según las diversas técnicas de análisis y responde al seguimiento de su propio protocolo. La documentación no sólo hace referencia a los resultados conseguidos, sino también al propio desarrollo del estudio.

Estas técnicas son aplicadas a distintas etapas de la vida de los procesos industriales: diseño, construcción, puesta en marcha y funcionamiento de una operación normal, modificaciones del proceso y desmantelamiento o abandono de las instalaciones. La identificación de los accidentes potenciales en las primeras etapas de diseño mejora la eficacia de las medidas reductoras del riesgo, y al mismo tiempo disminuye los costos de su implementación. No se debe dejar de lado que la gestión del riesgo se realiza de forma continua a lo largo de la vida de la instalación; por lo tanto, la identificación siempre está presente. En las distintas etapas del proyecto, el nivel de detalle e inclusive los objetivos de la identificación varían.

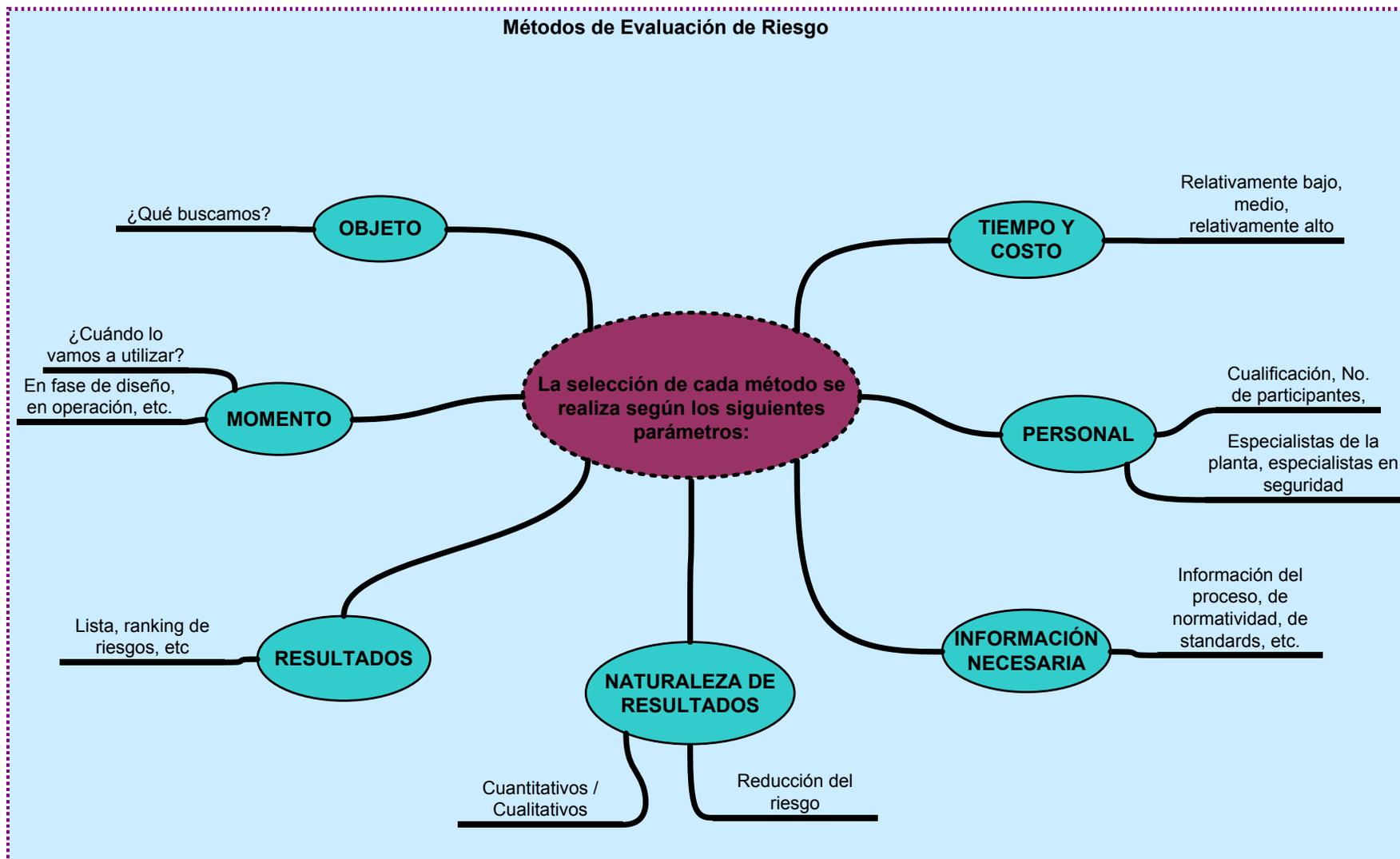
Las técnicas de análisis tienen características distintas, lo cual las hace apropiadas para ser aplicadas a diferentes etapas de la vida de una instalación o para proporcionar un nivel de detalle del estudio diferente. La elección de una u otra técnica se debe efectuar a partir del conocimiento de las ventajas y desventajas de cada una, y de una correcta estimación de la duración del estudio. Una estimación inadecuada de cualquiera de los aspectos –complejidad, el proceso, etapa del proyecto, nivel de detalle que se requiere conseguir y recursos necesarios- suele desbaratar el estudio o simplemente producir resultados inadecuados a los objetivos planteados.



Los tres tipos de resultados que estos estudios pueden proporcionar son: un listado de situaciones peligrosas, la valoración de estas situaciones y una serie de medidas dirigidas a la reducción del riesgo asociado. No todas las técnicas tienen que propiciar estos tres tipos de resultados; de hecho, muchas de ellas simplemente deben identificar el problema, mientras que otras tienen que priorizar y proponer medidas correctoras. Las auditorías de seguridad, el análisis histórico de accidentes, los listados de control, el análisis preliminar del peligro y los índices Dow, Mond, SHI y MHI proporcionan una primera idea general del peligro de la instalación a estudiar. Los análisis ¿qué pasa si...?, HAZOP y FMEA permiten una visión más detallada del peligro intrínseco y de operación de la instalación. Los árboles de fallos y de sucesos dan un elevado nivel de detalle en situaciones de extrema gravedad.



Métodos de Evaluación de Riesgo





Técnicas para un análisis de riesgo (Check list, Hazop, Método Fine, Dow Mond, Meseri)

❖ *Check List*

La lista del chequeo es un método de enfoque estructurado donde el revisor responde a una lista predeterminada de preguntas. Es de fácil manejo y puede ser utilizado en cualquier etapa de la planta.

OBJETO.- Identificar riesgos simples y asegurar el cumplimiento apegado a la normatividad y a standards.

CUANDO.- En todas las etapas de la planta (diseño, construcción, arranque, operación y paradas).

RESULTADOS.- Identificación de riesgos simples y cumplimientos con la normatividad. Su respuesta será (Si/No). Se identificará situaciones que requieren una evaluación detallada.

NATURALEZA DE LOS RESULTADOS.- Cualitativos, decisiones tipo si / no cumplimiento.

INFORMACIÓN NECESARIA.- Lista de chequeo de las normas aplicables y estándares y conocimiento de la planta / sistema.

MEDIOS HUMANOS.- Listas de chequeo realizado por expertos.

TIEMPO COSTO.- Dada la facilidad de utilización es relativamente rápido. Es uno de los métodos de evaluación de riesgo más rápidos y baratos.

❖ *HazOp*

El análisis de peligros y operabilidad conocido también como análisis de riesgo y operabilidad o análisis funcional de operabilidad AFO o análisis operativo AO, es un método que fue diseñado en Inglaterra en la década de los sesenta por Imperial Chemical Industries (ICI) para aplicarlo al diseño de plantas de fabricación de pesticidas.

El análisis HAZOP es una técnica deductiva para la identificación, evaluación cualitativa y prevención del riesgo potencial y de los problemas de operación derivados del funcionamiento incorrecto de un sistema técnico. El análisis pretende, mediante un protocolo relativamente sencillo, estimular la creatividad de un equipo de expertos con diferente formación para encontrar los posibles problemas operativos.



La técnica es fundamental en el hecho de que las desviaciones en el funcionamiento de las condiciones normales de operación y diseño suelen conducir a un fallo del sistema. La identificación de estas desviaciones se realiza mediante una metodología rigurosa y sistemática. El fallo del sistema puede provocar desde una parada sin importancia del proceso hasta un accidente mayor de graves consecuencias.

Metodología

El paso para el desarrollo del análisis es la definición del objetivo y el alcance del estudio, de los límites físicos de la instalación o el proceso que se quiera estudiar y de la información requerida. Además debe estudiarse el sistema o proceso ya definido para conocer la información disponible, prepararla y organizar el equipo de estudio y planear la secuencia de estudio.

Después del estudio previo se puede comenzar el análisis. El primer paso es la selección de los elementos críticos que deben estudiarse (depósitos, reactores, separadores, etc.). A continuación, sobre cada nodo de estudio, que corresponde a cada línea de fluido de cada elemento seleccionado, y de forma secuencial y repetitiva, se aplican las palabras guía (no, más, menos, otro, parte de, etc) a cada una de las condiciones de operación del proceso, las sustancias y las variables que intervienen (flujo, presión, temperatura, nivel, tiempos, etc). Operando de esta manera se generan las desviaciones significativas de las condiciones normales de operación y se realiza un repaso exhaustivo de los posibles funcionamientos anómalos.

El estudio de las desviaciones conduce a la identificación de sus posibles causas y consecuencias y, por lo tanto, del riesgo potencial y de los problemas derivados de un funcionamiento incorrecto; paralelamente, se buscan los medios protectores del sistema. Toda la información del análisis es documentada ordenadamente en forma de tabla, hecho que permite la evaluación cualitativa de las medidas de control y seguridad. A partir de esta información es relativamente sencillo implementar nuevas medidas para la mejora de la seguridad y fiabilidad del sistema.

Palabra guía	Significado	Parámetro de proceso	Ejemplo de desviación
NO	Negación de la intención del diseño	Temperatura Presión Nivel	“no” + “caudal” = falta de caudal
MENOS	Disminución cuantitativa	Reacción Composición	“menos”+“nivel”= bajo nivel
MAS	Aumento cuantitativo	Caudal Velocidad	“mas”+“presión”= presión excesiva



Palabra guía	Significado	Parámetro de proceso	Ejemplo de desviación
OTRO	Sustitución parcial o total	Tiempo Viscosidad Mezcla	“otra”+”composición”= presencia de impurezas
INVERSA	Función opuesta a la intención de diseño	Voltaje Adición Separación pH	“inverso”+”caudal”= flujo inverso

Modelo orientado de tabla HAZOP

SOCIEDAD: LOCALIDAD: INSTALACIÓN:				FECHA: Revisión: Plano núm.:	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras

El resultado principal de los análisis HAZOP es un conjunto de situaciones peligrosas y problemas operativos y una serie de medidas orientadas a la reducción del riesgo existente o a la mitigación de las consecuencias de los problemas operativos.

OBJETO.- Identificar los riesgos asociados con la operación del sistema.

CUANDO.- En el diseño y operación.

RESULTADOS.- Identificación de riesgos simples y cumplimientos con la normatividad. Su respuesta será (Si/No). Se identificará situaciones que requieren una evaluación detallada.

NATURALEZA DE LOS RESULTADOS.- Cualitativos, y reducción del riesgo.

MEDIOS HUMANOS.- Realizado por expertos en seguridad y con conocimientos en la planta.

TIEMPO COSTO.- Relativamente alto.



❖ *Método Dow/Mond*

Los índices de Dow/Mond son un útil método que proporciona un ranking relativo de los riesgos inherentes a la planta en cuestión. Ambos métodos están basados en la idea de asignar penalizaciones y bonificaciones según las características de la planta. Las penalizaciones se asignan a condiciones de la unidad/planta que pueden contribuir a la aparición de un accidente, severidad de parámetros de operación, cantidad de producto involucrado, efectos domino, etc. Las bonificaciones se asignan a las características de la unidad que puedan mitigar los posibles accidentes, condiciones de seguridad como son: sistemas de emergencia, control, contención, protección contra incendios, etc.

OBJETO.- Proporcionar un ranking de unidades en función del índice de incendio obtenido.

CUANDO.- En etapas de diseño (para identificar áreas vulnerables y medidas de protección) y en operación.

RESULTADOS.- Ranking de las unidades de la planta basadas en el índice de riesgo.

NATURALEZA DE LOS RESULTADOS.- Semicuantitativos esto se debe a que son cuantitativos en cuanto a ranking y cualitativos en cuanto a deficiencias de la unidad y tipología de los accidentes.

INFORMACIÓN NECESARIA.- Conocimientos precisos de las condiciones de operación de la unidad. Además hay que conocer perfectamente los métodos así como los gráficos, tablas y formulas disponibles.

TIEMPO COSTO.- Depende del número de unidades escogidas para la evaluación.

❖ *Método Meseri*

El método MESERI, acrónimo de Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio, fue desarrollado en 1990. Propone el cálculo de un índice simplificado del riesgo de incendio (exclusivamente) y está especialmente orientado a evaluar el riesgo en edificios de uso general.



Se basa en el cálculo del factor P:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{22} + (1, BCI) \quad (1)$$

$$X = \sum_{I=1}^{I=18} X_I \quad (2)$$

$$Y = \sum_{I=1}^{I=6} Y_I \quad (3)$$

En la ecuación 2, X_I son los factores de protección “pasivos” (construcción, situación, proceso industrial, concentración, propagación y destructibilidad) y en la ecuación 3, Y_I los factores “activos” (extintores, bocas de incendio equipadas, columnas hidrantes exteriores, detectores automáticos de incendios, rociadores automáticos, instalaciones fijas de extinción) se considera aceptable un riesgo si se obtienen valores de P superiores o iguales a 5.

El factor P deberá incrementarse en una unidad si la instalación dispone de brigada contra incendios (BCI) propia.

Considerando que los valores máximos y mínimos que pueden tomar los factores “activos” y los factores “pasivos” son los siguientes:

$$0 \leq X \leq 129$$

$$0 \leq Y \leq 26$$

Se desprende que el valor mínimo del índice P es 0 y el máximo es 11,90.

OBJETO.- Identificar el riesgo de incendio en un edificio.

CUANDO.- En operación.

RESULTADOS.- Identificación del índice de riesgo de incendio. Se identificará situaciones que requieren una evaluación detallada.

NATURALEZA DE LOS RESULTADOS.- Cuantitativos.

MEDIOS HUMANOS.- Conocimientos precisos de las condiciones de operación de la unidad.

TIEMPO COSTO.- Dada la facilidad de utilización es relativamente rápido.



❖ *Método Fine*

El método Fine fue publicado por William T. Fine en 1971 (Fine, 1971), como un método de evaluación matemática para control de riesgos. La principal característica diferenciadora del binario, es que se basa en tres factores.

William T. Fine (1971) proponía el uso por un lado de la exposición o frecuencia con la que se produce la situación de riesgo o los sucesos iniciadores, desencadenantes de la secuencia del accidente, y por otro lado la probabilidad de que una vez se haya dado la situación de riesgo, llegue a ocurrir el accidente, es decir, se actualice toda la secuencia de sucesos hasta el accidente final.

El método matemático propuesto por Fine para la evaluación de riesgos, se fundamenta en el cálculo del grado de peligrosidad, cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Grado de peligrosidad} = \text{Consecuencias} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad}$$

Como puede observarse, se obtiene una evaluación numérica considerando tres factores: las consecuencias de un posible accidente debido al riesgo, la exposición a la causa básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente y las consecuencias del mismo.

Las consecuencias son los resultados más probables de un accidente debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales. La exposición es la frecuencia con la que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente.

La probabilidad de que una vez presentada la situación del riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se suceda en el tiempo, originando accidentes y consecuencias.

OBJETO.- Evaluar y controlar los riesgos.

CUANDO.- En operación.

RESULTADOS.- Obtención del grado de peligrosidad de los riesgos.

NATURALEZA DE LOS RESULTADOS.- Cuantitativos.

MEDIOS HUMANOS.- Conocimientos precisos de las condiciones de operación de la unidad.

TIEMPO COSTO.- Medio.



	FASE PLANTA	OBJETO	RESULTADOS	COMPLEJIDAD SISTEMA	DATOS NECESARIOS	TIEMPO COSTO	MEDIOS HUMANOS
METODOS EVALUACIÓN RIESGOS	D: Diseño	T: Fallos técnicos	QL: Cualitativos	S: Simple	G: Globales	B: Relativamente	P: Especialistas
	C: Construcción	P: Procedimiento	QN: Cuantitativos	N: Medio	D: Detalladas	bajo	Planta
	O: Operación	Operación	RR: Reducción	C: Complejo	E: Entrevistas	N: Medio	S: Especialista
	M: Modificación	H: Fallos humanos C: Consecuencias	riesgo			A: Relativamente alto	Seguridad
CHECKLIST	D/C/O	T/P	QL	S/N	G/I	B	P
REVISIONES SEGURIDAD	D/O	P	QL/RR	S/N/C	D	N/A	P/S
DOW/MOND	D/O	T/C	QL/SemiQN	S/N	G	B	P
ANALISIS PRELIMINAR	D	T/C	QL/RR	S/N/C	G	B	P
WHAT-IF	D/Arranque	T/P/H/C	QL/RR	S/N	D/E	B/N	P/S
HAZOP	D/O	T/P	QL/RR	N/C	D	A	P/S
FMECA	D/C/O	T	QL	N/C	D	N/A	P
ARBOL FALLOS	D/O	T/M/C	QL/QN	N/C	D	N/A	S
ARBOL SUCESOS	D/O	T/M/C	QL/QN	N/C	D	N/A	S
CAUSAS/COOS	D/O	T/P/H/C	QL/QN	S/N/C	D	N/A	S
ERROR HUMANO	D/C/O	H/C	QL/RR/SemiQN	N/C	D/E	N/A	S



V. Metodología del análisis de riesgo con apego a la legislación mexicana (STPS)

Análisis del riesgo en la prevención, protección y combate de incendios de acuerdo a la nom-002-stps-2000

➤ *Introducción*

El logro de un aceptable nivel de seguridad de incendios en un edificio, está basada en las interrelaciones que se presenten entre los componentes del establecimiento y actuando convenientemente sobre estos factores, se conseguirán niveles adecuados de seguridad, que eviten la producción de incendios y, en caso de que se inicien, sean capaces de limitar los daños al mínimo posible.

El presente trabajo tiene la finalidad de analizar esas interrelaciones y poder determinar finalmente, si la probabilidad de la ocurrencia de un incendio en el centro de trabajo es aceptable y si los medios de protección son los adecuados de acuerdo a la normatividad aplicable.

Metodología

Se determino el riesgo en cuanto al peligro de incendio de acuerdo a la metodología del METODO SIMPLIFICADO EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO (MESERI) el cual contempla dos bloques diferenciados de factores:

1. Factores propios de las instalaciones
2. Factores de protección

Cada uno de los factores de riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación. A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien el riesgo de incendio o no lo hagan, desde cero en el caso más desfavorable hasta diez en el caso más favorable.



1. Factores propios de las instalaciones

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos	Altura		
1 ó 2	menor que 6 m	3	
3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	1	
10 ó más	más de 27 m	0	
Superficie mayor sector de incendios			
de 0 a 500 m ²		5	
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	
Resistencia al fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	
No combustible		5	
Combustible		0	
Falsos techos			
Sin falsos techos		5	
Con falso techo incombustible		3	
Con falso techo combustible		0	
Distancia de los bomberos			
Menor de 5 km	5 minutos	10	
entre 5 y 10 km.	5 y 10 minutos	8	
Entre 10 y 15 km.	10 y 15 minutos	6	
entre 15 y 25 km.	15 y 25 minutos	2	
Más de 25 km.	más de 25 minutos	0	
Accesibilidad edificio			
Buena		5	
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
Peligro de activación			
Bajo		10	
Medio		5	
Alto		0	
Carga térmica			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	



	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Combustibilidad			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	



2. Factores de protección

	Sin vigilancia	Con vigilancia	Otorgado
Extintores manuales	1	2	
Bocas de incendio	2	4	
Hidrantes exteriores	2	4	
Detectores de incendio	0	4	
Rociadores automáticos	5	8	
Instalaciones fijas	2	4	

a. Brigadas internas contra incendios (B)

Brigada interna	Coficiente
Si existe brigada	1
Si no existe brigada	0

El coeficiente de protección frente al incendio (**P**), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = 5(\text{Factores propios de la instalación})/129 + 5(\text{Factores de protección})/ 26 + B$$

Donde:

Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve



Análisis del riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo de acuerdo a la nom-004-stps-1999

➤ Introducción

La maquinaria y equipo en general son todas las máquinas que intervienen en el proceso de producción, y sus auxiliares que pueden presentar peligros intrínsecos como; filos cortantes, accesorios de gran volumen y peso, conexiones de equipo eléctrico peligrosas, etc. Y extrínsecos como; mal estado, falta de señalización de las características operativas, reglas de mantenimiento y mala disposición de las áreas de trabajo.

Las máquinas son peligrosas por naturaleza, están pensadas para efectuar un proceso de transformación de las materiales y en muchas ocasiones dañan a los propios operadores de las mismas.

Sus elementos móviles tienen riesgos como son el caso de las correas de transmisión, poleas, cadenas y engranes. Teniendo en cuenta el riesgo derivado de la manipulación de las máquinas en general, se debe considerar que estén reunidos los sistemas de protección más adecuados a su tipo y sistema de trabajo.

La aplicación de los correspondientes medios de protección junto con la vigilancia, coordinación, instrucción y constante atención del operario, son los condicionantes para una seguridad óptima en la utilización de máquinas y/o equipos.

El objetivo de realizar el análisis de riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo, es obtener una descripción de todos los factores y condiciones peligrosas generadas por la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo; y que afecten la salud del trabajador.

➤ Metodología

De acuerdo a lo que establece la NOM-004-STPS-1999 la elaboración del estudio de riesgo potencial debe analizar:

- Las partes en movimiento, generación de calor y electricidad estática de la maquinaria y equipo.
- Las superficies cortantes, proyección y calentamiento de la materia prima, subproducto y producto terminado.
- El manejo y condiciones de la herramienta.



Y para tipo riesgo detectado se determinara sí:

- El tipo de daño: al operario, a la máquina, al material o al edificio.
- La gravedad del daño: leve, medio, grave.
- La probabilidad de ocurrencia: alta, media, baja.

Identificación de los Riesgos: Método HazOp

INSTALACIÓN:				FECHA:	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras

Método Fine

La magnitud del riesgo es el parámetro que define la importancia de dicho riesgo. Cuanto mayor es la magnitud, mayor es el riesgo y más importante es actuar frente al mismo.

Magnitud del riesgo = C x E x P

Cada elemento se obtiene a partir de las siguientes correlaciones:

- Consecuencias
- Probabilidad
- Exposición

Consecuencias

Resultado más probable de un accidente. Incluye tanto daños materiales como personales. A cada nivel de daño, se le adjudica un número de puntos:

GRADO DE SEVERIDAD	VALOR
a) Catastrófica Numerosas muertes Daños superiores a 100 millones de Pts. (600,000 euros) Gran quebranto en la actividad	100
b) Desastre Varias muertes Daños entre 50 y 100 millones de Pts. (300,000 a 600,000 euros)	40
c) Muy serio Una muerte Daños entre 10 y 50 millones de Pts. (de 600,000 a 300,000 euros)	15



GRADO DE SEVERIDAD	VALOR
d) Serio Lesiones graves o muy graves: amputación, invalidez... Daños entre 100,000 a 10 millones de Pts. (entre 600 a 60,000 euros)	7
e) Importante Lesiones con baja Daños entre 10,000 a 100,000 Pts. (entre 60 a 600 euros)	3
f) Leve Pequeñas heridas, contusiones, accidentes sin baja Daños hasta 10,000 Ptos (60 euros)	1

Probabilidad

Aunque una situación de riesgo esté presente, no necesariamente este riesgo tiene que materializarse.

ESCALA DE PROBABILIDAD	VALOR
Casi seguro	10
Muy posible	6
Posible	3
Poco posible	1
Remota	0.5
Muy remota	0.2
Casi imposible	0.1

Exposición

El factor de exposición es una modificación de la probabilidad y permite ajustar de una forma más exacta la posibilidad de ocurrencia de un accidente. Consiste en la frecuencia con la que se presenta la situación de riesgo, durante la actividad laboral.

La exposición se valora de 0 a 10, dándole el valor "0" cuando la situación de riesgo no se presenta nunca durante la actividad laboral, si bien no es imposible, y el valor de "10" cuando dicha situación de riesgo es permanente a lo largo de la actividad laboral.



FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN	VALOR
Continua. Muchas veces al día	10
Frecuencia. Se presenta aproximadamente una vez por día: diariamente	6
Ocasionalmente. Semanalmente	3
Poco usual. Mensualmente	2
Rara. Unas pocas veces al año	1
Muy rara. Anualmente	0.5
Inexistente. No se presenta nunca	0

Magnitud del riesgo

Magnitud del riesgo	Clasificación del riesgo	Actuación frente al riesgo
mayor de 400	riesgo muy alto	Detención inmediata de la actividad
entre 200 y 400	riesgo alto	Corrección inmediata
entre 70 y 200	riesgo notable	Corrección necesaria urgente
entre 20 y 70	riesgo posible	No es urgente, pero el riesgo debe ser corregido
menos de 20	riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección

Análisis de riesgo y explosión por el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas de acuerdo a la nom-005-stps-1998

➤ Introducción

Las sustancias químicas se encuentran por doquier en el planeta; todos los seres vivos están constituidos por ellas y es difícil concebir alguna actividad en la sociedad moderna en la cual no intervengan o hayan intervenido productos químicos, tanto en el hogar como en los lugares de trabajo e incluso en las actividades de recreación. De allí que se considere que numerosas sustancias son o han sido la base del progreso y su aprovechamiento, en una gran diversidad de procesos productivos, es identificado como un factor que genera negocios, ingresos y empleos.

Dentro del universo de las sustancias químicas se encuentran las sustancias químicas peligrosas que se caracterizan por sus riesgos potenciales a la salud y al medio ambiente. Estas sustancias están sujetas a regulación a través de Convenios internacionales y normas oficiales mexicanas que promueven su manejo adecuado para reducir estos riesgos ambientales y a la salud humana.



Las sustancias peligrosas son elementos, compuestos, mezclas, soluciones y sustancias, las cuales al ser liberadas al ambiente ocasionan peligros sustanciales a la salud pública y al ambiente. La peligrosidad de las sustancias químicas constituye una propiedad inherente o intrínseca que las puede hacer corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables.

➤ *Metodología*

Se determino el índice de incendio y explosión y el índice de toxicidad de acuerdo a la metodología que describe el libro “Control de riesgos de accidentes mayores” de la OIT (*Dow/Mond*), el cual es:

Determinación del índice de incendio y explosión (IyE) y del índice de toxicidad (T)

Para cada elemento de la planta que contenga sustancias inflamables o tóxicas, se puede determinar un índice de incendio y explosión (IyE) y/o un índice de toxicidad (T) de una manera derivada del método de determinación del índice de incendio y explosión establecido por la Dow Chemical Company.

El índice de incendio y explosión (IyE) se calcula a partir de la fórmula:

$$IyE = FM \times (1 + RGP_{tot}) \times (1 + REP_{tot})$$

En la que:

FM= Factor material

RGP_{tot} = Riesgos generales del proceso

REP_{tot} = Riesgos especiales del proceso

El índice de toxicidad (T) se calcula a partir de la fórmula:

$$T = \frac{T_h + T_s}{100} (1 + RGP_{tot} + REP_{tot})$$

En la que:

T_h = Factor toxicidad

T_s = Suplemento del valor CMA



DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD				
Nombre:		FECHA:		
Localización:		Número:		
Planta	Unidad:	A cargo de:		
MATERIALES Y PROCESOS *				
Materiales:		Disolventes:		
Factor Material FM (Ver cuadro 1 apéndice a)				
RIESGOS GENERALES DEL PROCESO (RGP)	4	PENALIZACION	PENALIZACION USADA**	
Reacciones exotérmicas	4.1		0	
Reacciones endotérmicas	4.2	0.20	0	
Transferencia y manejo de materiales	4.3		0	
Unidades de proceso cerradas	4.4		0	
Añádase RGPtot			0	0
(1+RGPtot) x FM = subfactor				0
RIESGOS ESPECIALES DEL PROCESO	5			
Temperatura del proceso (usar sólo penalización superior)	5.1			
-Superior al punto de inflamación		0.25	0	
-Superior al punto de ebullición		0.60	0	
-Superior al punto de autoignición		0.75	0	
Presión baja (inferior a la atmosférica/sub-atmosférica)	5.2			
-Riesgo de formación de peróxido		0.50	0	
-Sistemas de acopio de hidrógeno		0.50	0	
-Destilación en el vacío a una presión absoluta inferior a 0.67 bar		0.75	0	
Operación en o cerca condiciones inflamabilidad	5.3			
-Líquidos inflamables y GLP almacenados en tanques en el exterior		0.50	0	
-Confianza en instrumentos y/o N2 o purga de aire para quedar fuera del campo de inflamabilidad		0.75	0	
-Siempre en condiciones de inflamabilidad		1.00		
Presión de servicio	5.4			
Temperatura baja	5.5			
-Entre 0 y -30°C		0.30	0	
-Inferior a -30°C		0.50	0	
Cantidad de material inflamable	5.6			
-En proceso				
-Almacenado			0	
Corrosión y erosión	5.7		0	
Fugas por uniones y empaquetaduras	5.8		0	
Añádase REP			0	0
(1+REPtot) x subfactor = índice de incendio y explosión (IyE)				0
INDICE DE TOXICIDAD (T)				
			Th=	0
			Ts=	0
((Th+Ts)/100)*(1+RGPtot+REPtot)= T				0

* La palabra "proceso" incluye el manejo y el almacenamiento



DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD			
** Consultar las secciones 4 y 5 con respecto a la penalización que se ha de utilizar. Para varios riesgos del proceso la penalización que se ha de utilizar es fija y se puede tomar de la columna precedente "penalización".			
CATEGORIA I=	MENOR RIESGO POTENCIAL	INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (IyE)	INDICE DE TOXICIDAD (T)
CATEGORIA II=	MEDIANO RIESGO POTENCIAL		
CATEGORIA III=	MAYORES RIESGOS POTENCIALES	CATEGORIA=	

Análisis de riesgo para determinar el equipo de protección personal de acuerdo a la nom-017-stps-2001

➤ Introducción

Aún cuando lo fundamental en cualquier esfuerzo en pro de la seguridad es modificar el ambiente físico, para hacer imposible que hechos no deseados se produzcan, en ocasiones es necesario, salvaguardar al personal, equipando a éste en forma individual con equipo de protección personal especializado.

El equipo de protección personal (EPP) es un conjunto de elementos y dispositivos de uso personal, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados con motivo de sus actividades de trabajo.

El uso del EPP es una consideración importante y necesaria en el desarrollo de un programa de seguridad.

El objetivo de este análisis es evaluar los riesgos y determinar la necesidad y características del equipo de protección personal para cada puesto de trabajo.

➤ Metodología

Se deben seguir una serie de pasos que permitan determinar el EPP, que requiere cada trabajador para desempeñar sus actividades, con el objeto de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

El primer paso es relacionar en un listado, todos los puestos de trabajo de la empresa.



Después se describen las actividades desarrolladas por cada puesto de trabajo.

El tercer paso es identificar y relacionar los riesgos tipo presentes en cada actividad del respectivo centro de trabajo. En la tabla A1 se presentan algunos de los riesgos tipo y su descripción.

Posteriormente para cada actividad realizada por el operario, se debe determinar la región anatómica expuesta a cada tipo de riesgo. En la tabla A2 se presentan las regiones anatómicas y algunos EPP que pueden servir de guía.

En la tabla A3 los puestos de trabajo con sus correspondientes regiones anatómicas y con el EPP requerido.

En la última figura se muestra la anatomía del cuerpo humano, y se dan las posibilidades del equipo de protección personal que pueden utilizarse.

Tabla A1.

Nombre	Descripción
Golpeado contra	Contacto con algún objeto
Golpeado por	Contacto con algún objeto móvil Caída de objetos Proyección de partículas
Caída del mismo nivel	Parado o caminando
Caída a diferente nivel	Parado o caminando Caída de alturas
Atrapado entre	Un objeto móvil Un objeto móvil y otro objeto fijo Dos objetos móviles
Atrapado entre	Lugares cerrados Lugares abiertos
Contacto con sustancias	Salpicaduras con sustancias químicas (corrosivos, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables) Por agentes biológicos infecciosos
Contacto con objetos peligrosos	Tuberías de vapor o de alta temperatura Electricidad Partes descubiertas en movimiento Partes con bordes filosos Soldadura



Nombre	Descripción
Enganchado a un objeto que sobresale	Puntas Ganchos Pieza en maquinaria en movimiento
Exposición a agentes químicos	Humos Vapores Gases Polvos Otros
Exposición a agentes físicos	Ruido Temperaturas extremas Radiaciones Otros
Exposición a agentes biológicos	Microorganismos Otros

Tabla A2.

Clave y región anatómica	Clave y EPP
1) Cabeza	A) casco contra impacto B) casco dieléctrico C) cofia D) otros
2) Ojos y cara	A) anteojos de protección B) goggles C) pantalla facial D) careta para soldador E) gafas para soldador F) otros
3) Oídos	A) tapones auditivos B) conchas acústicas C) otros
4) Aparato respiratorio	A) respirador contra partículas B) respirador contra gases y vapores C) respirador desechable D) respirador autónomo E) otros

DETERMINACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Parte del Cuerpo	Anatomía del Cuerpo Humano	EPP	Agente	Protección contra el Riesgo	Prevención
Cabeza		Capucha	Físico	Térmico: impregnación de fundente	Quemadura en cabeza
		Careta	Físico	Térmico: impregnación de fundente	Quemadura en cara
		Cristal claro	Físico	Térmico: impregnación de fundente	Quemadura en ojos
		Cristal S-12	Físico	Térmico: Radición infraroja	Quemadura en ojos
		Lentes	Físico	Mecánico: Proyección de partículas	Irritación ó pérdida de ojo
		Tapones	Físico	Exposición: Ruido 83 dB	Sordera en oídos
		Mascarilla	Físico	Exposición: Humos y polvos de soldadura	Bronquitis industrial pulmones
		Camisola	Físico / Químico	Exposición: Polvos e impregnación	Dermatitis en piel
		Peto - mandil	Físico	Térmico: Impregnación de fundente	Quemadura en extremidad sup
		Mangas	Físico	Térmico: Impregnación de fundente	Quemadura en brazos
Faja		Faja	Ergonómico	Movimientos inesperados y/o carga objetos	Lumbalgia de esfuerzo
Manos		Guantes	Físico	Térmico de temperatura de contacto, radiación, impregnación de fundente, Mecánico: Abrasión, Impregnación	Quemadura en manos Laceración en manos Dermatitis en piel
Extremidad Inferior		Pantalón	Físico / Químico	Exposición: Polvos e impregnación	Dermatitis en piel
		Peto - mandil	Físico	Térmico: Impregnación de fundente	Quemadura en extremidad inf.
Pies		Zapatos	Físico Químico Biológico	Mecánico: golpe contra y por objeto Impregnación Infección por sudoración excesiva	Contusión ó amputación pie Dermatitis en piel Hongos en pie



VI. Aplicación del análisis de riesgo en la empresa

Evaluación del riesgo de Incendio (NOM-002-STPS-2000)

1. Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados

1.1 Construcción

1.1.1 Altura del edificio

Se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre el piso de planta baja y la losa que constituye la cubierta. Esta altura de la nave industrial es de 5.18 metros.

1.1.2 Mayor sector de incendio

Se entiende por sector de incendio a la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego.

En la nave se tiene el almacén de materia prima y producto terminado el cual no cuenta con puertas o algún elemento resistente al fuego por lo cual se tomo su superficie total; con un largo de 32m, ancho de 62.691m y un sector de incendio de 2,006.112m².

1.1.3 Resistencia al fuego

Se refiere a la estructura del edificio. Una estructura de hormigón y una estructura metálica son consideradas como no combustibles. La nave industrial está construida con estructura metálica y de hormigón, como se muestra en la siguiente tabla:

ELEMENTO CONSTRUCTIVO	RESISTENCIA AL FUEGO EN (Minutos)
Puertas metálicas	8
Muros de Bloques de hormigón	240
Techos de lámina metálica	8
Pisos de hormigón	240
Pilares de Hormigón Armado	180



1.1.4 Falsos techos

Se denomina falso techo al situado a cierta distancia del forjado o techo propiamente dicho. En la nave no se cuenta con este falso techo.

1.2 Factores de Situación

Son los que dependen de la ubicación del edificio. Se consideran dos:

1.2.1 Distancia de los bomberos

La estación del Heroico Cuerpo de Bomberos más cercana a la planta, se encuentra a 2 minutos de distancia.

1.2.2 Accesibilidad del edificio

Se clasificarán de acuerdo con la anchura de las vías de acceso

- ✓ La vía uno tiene una anchura de 1 m
- ✓ La vía dos tiene una anchura de 4 m
- ✓ La vía tres tiene una anchura de 2.4 m
- ✓ La vía cuatro tiene una anchura de 9.05 m

La distancia entre las puertas es menor de 25m.

Ancho vía de acceso	Fachadas accesibles	Distancia entre puertas	Accesibilidad al edificio
Mayor de 4 m	3	Menor de 25 m	BUENA
Entre 4 y 2 m	2	Menor de 25 m	MEDIA
Menor de 2 m	1	Mayor de 25 m	MALA
No existe	0	Mayor de 25 m	MUY MALA

De acuerdo a esto la empresa tiene una accesibilidad al edificio calificada como MEDIA.

1.3 Procesos y/o destinos

1.3.1. Peligro de activación

Intenta recoger la posibilidad de inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano que, por imprudencia puede activar la combustión de algunos productos. Otros factores se relacionan con las fuentes de energía presentes en el riesgo analizado.



- Instalación eléctrica: Se cuenta con subestación eléctrica y planta de emergencia se encuentran en buenas condiciones de funcionamiento y cuenta con el mantenimiento preventivo periódico y de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes, las instalaciones eléctricas están en buenas condiciones.
- Calderas de vapor y de agua caliente: No se cuenta con esta clase de equipo, pero si tienen un recipiente sujeto a presión que es un tanque vertical acumulador de aire y de acuerdo al dictamen de verificación está en buenas condiciones.

1.3.2 Carga de fuego o térmica

Se entenderá como la cantidad de calor, medida en Mcal, desprendida por unidad de superficie, en m^2 , en la combustión de los productos e incluyendo las partes combustibles del edificio.

La siguiente lista tomada del ITSEMAP muestra la carga de fuego de algunos materiales

PRODUCTO	Mcal/m2
Accesorios automóviles	80
Alimentos	200
Almacén general	100
Aparatos eléctricos	80
Barnices	600
Cable eléctrico	40
Calzado	100
Cartón	2500
Cemento	5
Ceras	800
Colchones	120
Cosméticos	120
Grasas	4500
Harina en sacos	2000
Jabón	1000
Juguetes	200
Lana	450
Leche en polvo	2500
Libros	500
Lino	300
Maquinaria agrícola	60
Material de construcción	150
Medicamentos	80



PRODUCTO	Mcal/m ²
Muebles	200
Productos sintéticos	200
Químicos en general	300
Rayón	400
Tabaco elaborado	500
Tintas de imprenta	400
Vehículos turismo	80
Vestidos	80
Yute	180

Carga de fuego	Coeficiente
Baja $Q < 100 \text{ Mcal/m}^2$	10
Media $100 < Q < 200 \text{ Mcal/m}^2$	5
Alta $Q > 200 \text{ Mcal/m}^2$	0

1.3.3. Combustibilidad

Se entenderá como combustibilidad la facilidad con que los materiales reaccionan en un fuego.

Algunas de las sustancias que manejan se enlistan a continuación:

SUSTANCIA	Rombo de seguridad		
	Salud	Fuego	Reactividad
Silice		0	0
Rhodapex CO-436	2	3	0
Sorbitol al 70 %	0	0	0
Ninol 40 -CO	2	1	0
Steol	2	3	0
Genapol LA 090	2	1	0
Antimussol DC161	2	1	0
Sulfopon 30	1	0	0
Trietanolamina	2	1	1
Genaminox LA	2	1	0
Comperlan C 850 MX	1	1	0
Monopropilenglicol USP	0	1	0
Poliquaternium 7	0	1	0
Acticide Bac 80	2	1	0
Alcohol etílico D.B.	0	3	0
Meximul	0	0	0
Microcare IT	3	0	0
Acticide B20	2	1	0
Monoetilenglicol MEG	1	1	0
Varisoft 222 LM al 90%	2	3	0
Stepanate SCS 40 %	1	1	0



SUSTANCIA	Rombo de seguridad		
	Salud	Fuego	Reactividad
Acticide BAL 80	2	1	0
Genamin LA 302 D	3	1	0
Hexileno Glycol	1	1	0
Abogen 492 a 75 %	2	3	0
Sizing blue	0	0	0
Glycol Ether DPMP	1	2	0
Holland 210 USP 14134	0	1	0
Midland 830	1	0	0
DPS	1	0	0
Tomadol 25-3	1	1	0
Triclosan	2	1	0
Genapol LSS	2	1	0
Comperlan C 850 MX	1	1	0
Monoethanolamine 99%Drum	3	1	0
Triton X 100	2	0	0
Acido acético G	3	2	0
Dequest 2010	2	0	1
Hydrofluosilicic acid 23%	3	0	0
Surfinol 82 surfatant	2	1	0
Lambent E-2140 35% FG	1	1	0
Bardac 205 M	3	2	0
Acido nítrico al 55%	3	0	3
Acido sulfurico	3	0	3
Barquat MB_50	3	2	0
Sandopan MA 18	2	1	0
Sodium gluconate	1	0	0
Adogen 442 al 75%	2	3	0
Amino methyl propanol al 95 %	3	2	0
Glucopan 225 DK	2	1	0
Dehydol LT-7	1	1	0
Dequest	2	0	1
Dehy Ton KB	1	0	0
Sal refinada	0	0	0
Lub base stock	0	1	0
Less	0	0	0
Geropun SBFA - 30	2	1	0
Mayoquest 1320 (BPC)	3	0	1
Peróxido de hidrogeno al 50% ind ONU 2014	2	0	1
Quelapol	1	0	0
Hexametafosfato de sodio	1	0	0
Tomadol 45-7	2	1	0
Peroxido de hidrogeno al 35% ind ONU 2015	2	0	1
Sodium laurimino dipropional	1	1	0
Potasa caustica liquida	3	0	2
ADBS	2	1	0
Hexilenoglicol	1	1	0
Surfacpol 904 EC	1	1	0



SUSTANCIA	Rombo de seguridad		
	Salud	Fuego	Reactividad
Lod Laur Ether Sulf		3	
Pennad 150 (2-Diethylaminoethanol)		3	
Disold Laureth 3 Sulfosoccina	2	1	0

1.3.4 Orden y limpieza

Se entenderá alto cuando existan y se respeten zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente. De acuerdo a esto se cuenta con las zonas delimitadas para almacenamiento, maquinaria y equipo; se tienen los productos apilados en el lugar que les corresponde en ocasiones al realizar sus actividades los trabajadores dejan tiradas las sustancias; en el área de producto terminado se tiene un poco de suciedad y dejan tiradas las cajas.

1.3.5 Almacenamiento en altura

Se cuenta con estibas en las cuales se almacenan la materia prima y producto terminado, estas tienen una altura mayor de 4 metros y menor de 6 metros.

1.4 Factor de concentración

Representa el valor en (USD/m²) del contenido de las instalaciones o sectores a evaluar. Se cuenta con maquinaria tal como es:

- 3 Máquinas de líquidos
- 2 Máquinas de polvos
- 2 Tanques de almacenamiento
- Montacargas
- Estibas
- Materia prima, etc.

Esto es mayor de 2,000 USD/m².

1.5 Propagabilidad

Se entenderá como tal la facilidad para propagarse el fuego, dentro del sector de incendio. Es necesario tener en cuenta la disposición de los productos y existencias, la forma de almacenamiento y los espacios libres de productos combustibles.



Vertical

Reflejará la posible transmisión del fuego entre pisos, atendiendo a una adecuada separación y distribución. Pero la nave solo es de un piso así que la propagabilidad vertical es baja.

1.5.2 Horizontal

Solo es un sector de incendio por lo que donde se genere fuego tiene una alta probabilidad de que se propague de manera horizontal, además tomando en cuenta que se trabaja con algunas materias primas que son combustibles.

1.6 Destructibilidad

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre los materiales, elementos y máquinas existentes.

1.6.1 Calor

Reflejará la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y elementos existentes.

Alta: ya que los productos se destruyen por el calor. En la nave se tiene maquinaria, envases de plásticos, cajas de cartón, equipo eléctrico, etc. Todos estos productos se destruyen por el calor, por lo que se tiene una alta destructibilidad causado por el calor. El calor afecta generalmente al contenido del sector analizado en las instalaciones.

Humo

Se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y materiales o elementos existentes.

Media: porque el humo afecta parcialmente a algunos equipos, como es el caso de la computadora que se tiene en producto terminado y en el área de calidad los aparatos que se utilizan.

1.6.2 Corrosión

Se tiene en cuenta la destrucción del edificio, maquinaria y existencias a consecuencia de gases oxidantes desprendidos en la combustión.

Alta: Se cuenta con materiales altamente corrosivos, la maquinaria y equipo eléctrico que es vulnerable a esto.



1.6.3 Agua

Es importante considerar la destructibilidad por agua ya que será el elemento fundamental para conseguir la extinción del incendio.

Media: esto se debe a que algunos productos de materia prima y producto terminado, principalmente polvos; sufrirán daños irreparables y el equipo eléctrico.

2. Factores de protección

2.1 Instalaciones

La existencia de medios de protección adecuados se considera fundamental en este método de evaluación para la clasificación del riesgo.

- Extintores

Se cuenta con 15 extintores, los cuales se encuentran en buenas condiciones, cuenta con las operaciones legibles, sello de inviolabilidad, cuentan con seguro, la lectura del manómetro esta en el rango de operación, la válvula, manguera y boquilla están en buen estado y tienen su tarjeta de vigilancia donde se anota el estado del extintor.

- Bocas de incendio equipadas

La empresa cuenta con 3 bocas de incendio equipadas, estas son de aproximadamente 45 mm de diámetro interior como mínimo. Los controles están colocados en sitios visibles y de fácil acceso, cuenta con las mangueras dentro del gabinete, las mangueras y boquilla están en buen estado, se cuenta con la herramienta para acoplamiento y desacoplamiento de la manguera y es de fácil acceso. Además tiene su tarjeta de vigilancia.

- Columna hidrante exterior

Los hidrantes exteriores se refieren a una instalación perimetral al edificio o industria, generalmente correspondiendo con la red pública de agua, la empresa no cuenta con este equipo.

- Detectores automáticos de incendios

No se cuenta con detectores automáticos de incendio.



- Rociadores automáticos

La empresa no cuenta con rociadores.

- Instalaciones fijas especiales

Las instalaciones fijas a considerar como tales, serán aquellas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación, depósitos o la totalidad del sector o edificio analizado. Fundamentalmente son sistemas fijos con agentes extintores gaseosos (anhídrido carbónico, mezclas de gases atmosféricos, sistema fijo de halón, etc.). No se cuenta con ningún tipo de instalación de este tipo.

2.2 Brigadas internas contra incendios

La empresa cuenta con el personal especialmente entrenado para actuar en el caso de incendios, con el equipamiento necesario para su función y adecuados elementos de protección personal.

Resultados

2. Factores propios de las instalaciones

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos	Altura		
1 ó 2	menor que 6 m	3	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	1	
10 ó más	más de 27 m	0	
Superficie mayor sector de incendios			
de 0 a 500 m ²		5	3
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	
Resistencia al fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible		5	
Combustible		0	



	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Falsos techos			
Sin falsos techos		5	5
Con falso techo incombustible		3	
Con falso techo combustible		0	
Distancia de los bomberos			
Menor de 5 km	5 minutos	10	10
entre 5 y 10 km.	5 y 10 minutos	8	
Entre 10 y 15 km.	10 y 15 minutos	6	
entre 15 y 25 km.	15 y 25 minutos	2	
Más de 25 km.	más de 25 minutos	0	
Accesibilidad edificio			
Buena		5	
Media		3	3
Mala		1	
Muy mala		0	
Peligro de activación			
Bajo		10	10
Medio		5	
Alto		0	
Carga térmica			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	0
Combustibilidad			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	
Medio		5	
Alto		10	10
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	0
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	0
Propagabilidad vertical			
Baja		5	5
Media		3	



	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	
Media		3	
Alta		0	0
Destructibilidad por calor			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	0
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	0
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	

2. Factores de protección

	Sin vigilancia	Con vigilancia	Otorgado
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	4
Hidrantes exteriores	2	4	-
Detectores de incendio	0	4	-
Rociadores automáticos	5	8	-
Instalaciones fijas	2	4	-



a. Brigadas internas contra incendios (B)

Brigada interna	Coefficiente	Otorgado
Si existe brigada	1	1
Si no existe brigada	0	

El coeficiente de protección frente al incendio (**P**), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = 5(72)/129 + 5(6)/26 + 1 = 4.94$$

Donde:

Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

Recomendaciones técnicas

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio, se hacen las siguientes recomendaciones para mejorar y garantizar las condiciones de seguridad en la prevención, protección y combate de incendios, de acuerdo a la NOM-002-STPS-2000:

- De acuerdo al apartado 5.7 se debe de establecer por escrito y cumplir una relación de medidas preventivas de protección y combate de incendios, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 8 de la NOM-002-STPS-2000. Tales como son los procedimientos de seguridad para prevenir riesgos de incendios, o en caso de un incendio los procedimientos de evacuación. Además de el número de extintores, su tipo y ubicación, VER ANEXO 1, 2 y 3.



- ✚ De acuerdo al capítulo 8 de la norma 002 se debe de contar también con el registro del cumplimiento de la revisión anual realizada a las instalaciones eléctricas del centro de trabajo, efectuada por personal capacitado y autorizado por el patrón, la cual debe comprender al menos: tableros, transformadores, cableado, contactos y motores, considerando las características de humedad y ventilación.
- ✚ En base al apartado 5.12 se debe contar con detectores de incendio, acordes al grado de riesgo de incendio en las distintas áreas del centro de trabajo, para advertir al personal que se produjo un incendio o que se presentó alguna otra emergencia. VER ANEXO 5
- ✚ De acuerdo al capítulo 11 los extintores deben revisarse al momento de su instalación y, posteriormente, a intervalos no mayores de un mes. Deben recibir mantenimiento cuando menos una vez al año, durante su mantenimiento deben ser sustituidos por equipo para el mismo tipo de fuego, y por lo menos de la misma capacidad.



Evaluación del riesgo generado por la maquinaria y equipo (NOM-004-STPS-1999)

A continuación se describen los principales equipos y maquinaria que se utilizan en el centro de trabajo.

MAQUINARIA O EQUIPO	ÁREA	DISPOSITIVOS O PROTECTORES DE SEGURIDAD	PARTES MECÁNICAS	PARTES ELÉCTRICAS
Tanque 1	Mezzanine	Tapa	<ul style="list-style-type: none">• Tanque de acero inoxidable• Flecha y aspa• Válvula de esfera de 2"• Codo 2"	<ul style="list-style-type: none">• Motoreductor• Variador de velocidad• Termómetro digital
Tanque 2	Mezzanine	Tapa	<ul style="list-style-type: none">• Tanque de acero inoxidable• Flecha y aspa• Válvula de esfera de 2"• Codo 2"	<ul style="list-style-type: none">• Motoreductor• Variador de velocidad• Termómetro digital
Tanque 3	Mezzanine	Tapa	<ul style="list-style-type: none">• Tanque de acero inoxidable• Flecha y aspa• Válvula de esfera de 2"• Codo 2"	<ul style="list-style-type: none">• Motoreductor• Variador de velocidad• Termómetro digital
Tanque 4	Mezzanine	Tapa y barreras fijas	<ul style="list-style-type: none">• Tanque de acero inoxidable• Flecha y aspa• Válvula de esfera de 2"	<ul style="list-style-type: none">• Motoreductor• Variador de velocidad• Termómetro digital



MAQUINARIA O EQUIPO	ÁREA	DISPOSITIVOS O PROTECTORES DE SEGURIDAD	PARTES MECÁNICAS	PARTES ELÉCTRICAS
			<ul style="list-style-type: none"> • Codo 2" 	
Mezcladora de polvos	Mezzanine	Tapa, barreras fijas y botón de paro y arranque	<ul style="list-style-type: none"> • Tina de mezclado • Gusano mezclador • Eje • Cadena de tracción • Engranajes de tracción • Tolva de carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Motor de 15 hp • Botón de arranque • Botón de paro • Interruptor term. 480 V • Foco indicador de encendido
Mezcladora de pasta	Mezzanine	Tapa y botón de paro y arranque	<ul style="list-style-type: none"> • Tina de mezclado • Gusano mezclador • Eje • Cadena de tracción • Engranajes de tracción • Tolva de carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Motor de 25 hp • Botón de arranque • Botón de paro • Interruptor term. 480 V • Foco indicador de encendido
Llenadora de galones	Área de envasado	Paro de emergencia, pedal		
Llenadora de bolsas	Área de envasado	Paro de emergencia		
Selladora (M3 Matic)	Área de envasado	Paro de emergencia		



Tipo de maquinaria	Partes en movimiento		Generación de calor o superficies calientes		Generación de electricidad estática		Proyección o calentamiento de materia prima		Superficies cortantes	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Tanque 1	*		*		*		*		*	
Tanque 2	*		*		*		*		*	
Tanque 3	*		*		*		*		*	
Tanque 4	*		*		*		*		*	
Mezcladora de polvos	*			*	*		*		*	
Mezcladora de pasta	*			*	*		*		*	
Llenadora de galones	*			*	*		*			*
Llenadora de bolsas	*			*	*		*			*
Selladora (M3 Matic)	*			*	*			*	*	

Tipo de maquinaria	Condiciones de la maquinaria y equipo	
	BUENA	MALA
Tanque 1	*	
Tanque 2	*	
Tanque 3	*	
Tanque 4	*	
Mezcladora de polvos	*	
Mezcladora de pasta	*	
Llenadora de galones	*	
Llenadora de bolsas	*	
Selladora (M3 Matic)	*	



Resultados

TANQUE 1

No. de inventario				Nombre y Descripción				Área a la que pertenece y ubicación física			
Tanque No. 1				Tanque con capacidad de 3000lt, el motor de las aspas trabaja a 3.5 kVA				Mezzanine			
Energía o insumos				Herramienta		Diseño					
✓	Electricidad		Vacío	Manual	✓	Fabrica	Improvisado				
	Neumática		Agua	Automática	Mantenimiento						
	Hidráulica		Otro	✓	Semi automática		Predictivo	Correctivo			
	Gasolina		Gas nat.		Control numérico	✓	Preventivo	Ninguno			
Dispositivos de seguridad											
	Bimanual				Resguardo regulable			Tierra física			
	Pedal				Resguardo asociado al mando			Blindaje			
	Paro de emergencia				Resguardo de enclavamiento			✓	Instalación eléctrica en buenas condiciones		
	Resguardo fijo				✓	Cerramientos			Procedimiento de tarjeta candado		
	Resguardos distanciadores				Dispositivo sensitivo			Ninguno			
	Resguardo autoajustable				Protección de interruptor final						
Parámetros				Tipo de daño		Gravedad del daño			Probabilidad de ocurrencia		
✓	Partes en movimiento					Leve	Medio	Grave	Alto	Medio	Bajo
✓	Generación de calor de la maquinaria y equipo			Operario				✓			✓
✓	Electricidad estática de la maquinaria y equipo			Material							
✓	Las superficies cortantes			Máquina			✓				✓
✓	Proyección y calentamiento de materiales			Edificio							



Identificación de los Riesgos: Método HazOp

INSTALACIÓN: Mezzanine				FECHA: 08/10/2008	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras
Mas	Caudal	Más + Caudal= Derrame	Válvula descompuesta	Derrame de líquido, desperdicio de producto, daños al operador en el cuerpo	Revisión periódica de válvulas
No	Caudal	No + Caudal= Falta de caudal	Obstrucción de válvula	Proceso interrumpido	Revisión periódica de válvulas
Mas	Viscosidad	Más + Viscosidad=	Cantidad de materia prima incorrecta	Producto terminado incorrecto	Verificar que la bascula se encuentre calibrada correctamente
Otra	Mezcla	Otra + Mezcla=	Materia prima incorrecta	En caso de mezclado de sustancias incompatibles puede ocurrir explosión	Tener control de las sustancias que se requieren para producto y capacitar al personal en el manejo adecuado de las sustancias químicas
Otra	Composición	Otra + Composición= Presencia de impurezas	El tanque no se encuentre perfectamente limpio	Producto terminado en mal estado	Llevar a cabo limpieza del tanque cada vez que se realiza un cambio de producto a elaborar
Mas	Temperatura	Más + Temperatura= Reacción diferente a la esperada	Termómetro descompuesto	Explosión	Realizar revisiones periódicas de los instrumentos de medición de temperatura

EVALUACION DEL RIESGO METODO WILLIAM T. FINE

TIPO DE RIESGO	GRADO DE PELIGROSIDAD					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN
	C	E	P	GP			
Salpicadura de sustancias químicas	1	10	3	30		Riesgo posible	No es urgente, pero debe ser corregido
Caída en tanque	15	10	0.2	30		Riesgo posible	No es urgente, pero debe ser corregido



TANQUE 2

No. de inventario				Nombre y Descripción				Área a la que pertenece y ubicación física			
Tanque No. 2				Tanque con capacidad de 5000 lt; el motor de las aspas trabaja a 5 kVA				Mezzanine			
Energía o insumos				Herramienta				Diseño			
✓	Electricidad	Aire	Vacío	Manual	✓	Fabrica	Improvisado				
	Neumática	Gas	Agua	Automática	Mantenimiento						
	Hidráulica	Vapor	Otro	✓	Semi automática	Predictivo	Correctivo				
	Gasolina	Gas nat.			Control numérico	✓	Preventivo	Ninguno			
Dispositivos de seguridad											
	Bimanual				Resguardo regulable		Tierra física				
	Pedal				Resguardo asociado al mando		Blindaje				
	Paro de emergencia				Resguardo de enclavamiento	✓	Instalación eléctrica en buenas condiciones				
	Resguardo fijo			✓	Cerramientos		Procedimiento de tarjeta candado				
	Resguardos distanciadores				Dispositivo sensitivo		Ninguno				
	Resguardo autoajustable				Protección de interruptor final						
Parámetros				Tipo de daño		Gravedad del daño			Probabilidad de ocurrencia		
✓	Partes en movimiento					Leve	Medio	Grave	Alto	Medio	Bajo
✓	Generación de calor de la maquinaria y equipo			Operario				✓			✓
✓	Electricidad estática de la maquinaria y equipo			Material							
✓	Las superficies cortantes			Máquina			✓				✓
✓	Proyección y calentamiento de materiales			Edificio							



Método HazOp

INSTALACIÓN: Mezzanine				FECHA: 08/10/2008	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras
Mas	Caudal	Más + Caudal= Derrame	Válvula descompuesta	Derrame de líquido, desperdicio de producto, daños al operador en el cuerpo	Revisión periódica de válvulas
No	Caudal	No + Caudal= Falta de caudal	Obstrucción de válvula	Proceso interrumpido	Revisión periódica de válvulas
Mas	Viscosidad	Más + Viscosidad=	Cantidad de materia prima incorrecta	Producto terminado incorrecto	Verificar que la balanza se encuentre calibrada correctamente
Otra	Mezcla	Otra + Mezcla=	Materia prima incorrecta	En caso de mezclado de sustancias incompatibles puede ocurrir explosión	Tener control de las sustancias que se requieren para producto y capacitar al personal en el manejo adecuado de las sustancias químicas
Otra	Composición	Otra + Composición= Presencia de impurezas	El tanque no se encuentre perfectamente limpio	Producto terminado en mal estado	Llevar a cabo limpieza del tanque cada vez que se realiza un cambio de producto a elaborar
Mas	Temperatura	Más + Temperatura= Reacción diferente a la esperada	Termómetro descompuesto	Explosión	Realizar revisiones periódicas de los instrumentos de medición de temperatura

EVALUACION DEL RIESGO METODO WILLIAM T. FINE

TIPO DE RIESGO	GRADO DE PELIGROSIDAD					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN
	C	E	P	GP			
Salpicadura de sustancias químicas	1	10	3	30		Riesgo posible	No es urgente, pero debe ser corregido
Caída en tanque	15	10	0.2	30		Riesgo posible	No es urgente, pero debe ser corregido



TANQUE 3

No. de inventario				Nombre y Descripción				Área a la que pertenece y ubicación física			
Tanque No. 3				Tanque con capacidad de 5000 lt. Las aspas funcionan con un motor de 7.5 Kva				Mezzanine			
Energía o insumos				Herramienta				Diseño			
✓	Electricidad	Aire	Vacío	Manual	✓	Fabrica	Improvizado				
	Neumática	Gas	Agua	Automática	Mantenimiento						
	Hidráulica	Vapor	Otro	✓	Semi automática	Predictivo	Correctivo				
	Gasolina	Gas nat.			Control numérico	✓	Preventivo	Ninguno			
Dispositivos de seguridad											
	Bimanual				Resguardo regulable		Tierra física				
	Pedal				Resguardo asociado al mando		Blindaje				
	Paro de emergencia				Resguardo de enclavamiento	✓	Instalación eléctrica en buenas condiciones				
	Resguardo fijo			✓	Cerramientos		Procedimiento de tarjeta candado				
	Resguardos distanciadores				Dispositivo sensitivo		Ninguno				
	Resguardo autoajutable				Protección de interruptor final						
Parámetros				Tipo de daño		Gravedad del daño			Probabilidad de ocurrencia		
✓	Partes en movimiento					Leve	Medio	Grave	Alto	Medio	Bajo
	Generación de calor de la maquinaria y equipo			Operario				✓			✓
	Electricidad estática de la maquinaria y equipo			Material							
✓	Las superficies cortantes			Máquina				✓			✓
✓	Proyección y calentamiento de materiales			Edificio							



Método HazOp

INSTALACIÓN: Mezzanine				FECHA: 08/10/2008	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras
Mas	Caudal	Más + Caudal= Derrame	Válvula descompuesta	Derrame de líquido, desperdicio de producto, daños al operador en el cuerpo	Revisión periódica de válvulas
No	Caudal	No + Caudal= Falta de caudal	Obstrucción de válvula	Proceso interrumpido	Revisión periódica de válvulas
Mas	Viscosidad	Más + Viscosidad=	Cantidad de materia prima incorrecta	Producto terminado incorrecto	Verificar que la balanza se encuentre calibrada correctamente
Otra	Mezcla	Otra + Mezcla=	Materia prima incorrecta	En caso de mezclado de sustancias incompatibles puede ocurrir explosión	Tener control de las sustancias que se requieren para producto y capacitar al personal en el manejo adecuado de las sustancias químicas
Otra	Composición	Otra + Composición= Presencia de impurezas	El tanque no se encuentre perfectamente limpio	Producto terminado en mal estado	Llevar a cabo limpieza del tanque cada vez que se realiza un cambio de producto a elaborar
Mas	Temperatura	Más + Temperatura= Reacción diferente a la esperada	Termómetro descompuesto	Explosión	Realizar revisiones periódicas de los instrumentos de medición de temperatura

EVALUACION DEL RIESGO METODO WILLIAM T. FINE

TIPO DE RIESGO	GRADO DE PELIGROSIDAD					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN
	C	E	P	GP			
Salpicadura de sustancias químicas	1	10	3	30		Riesgo posible	No es urgente, pero debe ser corregido
Caída en tanque	15	10	0.2	30		Riesgo posible	No es urgente, pero debe ser corregido



TANQUE 4

No. de inventario				Nombre y Descripción				Área a la que pertenece y ubicación física				
Tanque 4				Tanque con capacidad de 10000lt, las aspas funcionan con un motor de 10 Kva				Mezzanine				
Energía o insumos				Herramienta				Diseño				
✓	Electricidad	Aire	Vacio	Manual	✓	Fabrica	Improvisado					
	Neumática	Gas	Agua	Automática	Mantenimiento							
	Hidráulica	Vapor	Otro	✓	Semi automática	Predictivo	Correctivo					
	Gasolina	Gas nat.			Control numérico	✓	Preventivo	Ninguno				
Dispositivos de seguridad												
	Bimanual			Resguardo regulable				Tierra física				
	Pedal			Resguardo asociado al mando				Blindaje				
	Paro de emergencia			Resguardo de enclavamiento				✓	Instalación eléctrica en buenas condiciones			
✓	Resguardo fijo			✓	Cerramientos				Procedimiento de tarjeta candado			
	Resguardos distanciadores			Dispositivo sensitivo				Ninguno				
	Resguardo autoajustable			Protección de interruptor final								
Parámetros				Tipo de daño		Gravedad del daño			Probabilidad de ocurrencia			
✓	Partes en movimiento			Operario		Leve	Medio	Grave	Alto	Medio	Bajo	
	Generación de calor de la maquinaria y equipo			Material				✓			✓	
	Electricidad estática de la maquinaria y equipo			Máquina			✓				✓	
✓	Las superficies cortantes			Edificio								
✓	Proyección y calentamiento de materiales											



Método HazOp

INSTALACIÓN: Mezzanine				FECHA: 08/10/2008	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras
Mas	Caudal	Más + Caudal= Derrame	Válvula descompuesta	Derrame de líquido, desperdicio de producto, daños al operador en el cuerpo	Revisión periódica de válvulas
No	Caudal	No + Caudal= Falta de caudal	Obstrucción de válvula	Proceso interrumpido	Revisión periódica de válvulas
Mas	Viscosidad	Más + Viscosidad=	Cantidad de materia prima incorrecta	Producto terminado incorrecto	Verificar que la balanza se encuentre calibrada correctamente
Otra	Mezcla	Otra + Mezcla=	Materia prima incorrecta	En caso de mezclado de sustancias incompatibles puede ocurrir explosión	Tener control de las sustancias que se requieren para producto y capacitar al personal en el manejo adecuado de las sustancias químicas
Otra	Composición	Otra + Composición= Presencia de impurezas	El tanque no se encuentre perfectamente limpio	Producto terminado en mal estado	Llevar a cabo limpieza del tanque cada vez que se realiza un cambio de producto a elaborar
Mas	Temperatura	Más + Temperatura= Reacción diferente a la esperada	Termómetro descompuesto	Explosión	Realizar revisiones periódicas de los instrumentos de medición de temperatura

EVALUACION DEL RIESGO METODO WILLIAM T. FINE

TIPO DE RIESGO	GRADO DE PELIGROSIDAD					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN
	C	E	P	GP			
Salpicadura de sustancias químicas	1	10	3	30		Riesgo posible	No es urgente, pero debe ser corregido



Llenadora de galones

No. de inventario		Nombre y Descripción				Área a la que pertenece y ubicación física					
S/N		Llenadora de galones: Maneja 3 diferentes presentaciones 2 lt, 1 y 2 galones				Área de envasado					
Energía o insumos			Herramienta		Diseño						
✓	Electricidad		Aire		Vacío	Manual	✓	Fabrica		Improvisado	
✓	Neumática		Gas		Agua	Automática	Mantenimiento				
	Hidráulica		Vapor		Otro	✓	Semi automática		Predictivo	Correctivo	
	Gasolina		Gas nat.				Control numérico	✓	Preventivo	Ninguno	
Dispositivos de seguridad											
	Bimanual				Resguardo regulable				Tierra física		
✓	Pedal				Resguardo asociado al mando				Blindaje		
✓	Paro de emergencia				Resguardo de enclavamiento				✓	Instalación eléctrica en buenas condiciones	
	Resguardo fijo				Cerramientos				Procedimiento de tarjeta candado		
	Resguardos distanciadores				Dispositivo sensitivo				Ninguno		
	Resguardo autoajutable				Protección de interruptor final						
Parámetros			Tipo de daño		Gravedad del daño			Probabilidad de ocurrencia			
✓	Partes en movimiento				Leve	Medio	Grave	Alto	Medio	Bajo	
	Generación de calor de la maquinaria y equipo		Operario			✓				✓	
	Electricidad estática de la maquinaria y equipo		Material								
	Las superficies cortantes		Máquina			✓				✓	
✓	Proyección y calentamiento de materiales		Edificio								



Método HazOp

INSTALACIÓN:				FECHA: 08/10/2008	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras
Más	Caudal	Más + caudal = derrame de líquido	Programación inadecuada de la máquina	Derrame y salpicaduras del producto terminado al operario	Verificación de la programación de la máquina
No	Caudal	No + caudal = no se realiza llenado	Válvulas bloqueadas	Proceso detenido	Revisión periódica de todas las válvulas
Más	Velocidad	Más + velocidad = salpicadura de líquido	Programación inadecuada de la máquina o válvula en mal estado	Derrame y salpicaduras del producto terminado al operario	Verificación de la programación de la máquina además tener un programa de mantenimiento de todas las válvulas
Menos	Velocidad	Menos + velocidad = se tarda más el proceso	Programación inadecuada de la máquina o válvula en mal estado	Proceso lento	Verificación de la programación de la máquina además tener un programa de mantenimiento de todas las válvulas
Más	Nivel	Más + nivel = derrame de líquido	Programación incorrecta	Derrame y salpicaduras del producto terminado al operario	Verificación de la programación de la máquina
Menos	Nivel	Menos + nivel = incumplimiento de cantidad establecida en etiqueta	Programación incorrecta	Incumplimiento de estándares y retrabajos.	Verificación de la programación de la máquina

EVALUACION DEL RIESGO METODO WILLIAM T. FINE

TIPO DE RIESGO	GRADO DE PELIGROSIDAD				CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN
	C	E	P	GP		
Salpicadura de sustancias químicas	1	1	3	3	Riesgo aceptable	Puede omitirse corrección



Mezclador de polvos

No. de inventario				Nombre y Descripción				Área a la que pertenece y ubicación física				
S/N								Área de envasado				
Energía o insumos				Herramienta				Diseño				
✓	Electricidad	Aire	Vacío	Manual	✓	Fabrica	Improvisado					
✓	Neumática	Gas	Agua	Automática	Mantenimiento							
	Hidráulica	Vapor	Otro	✓	Semi automática	Predictivo	Correctivo					
	Gasolina	Gas nat.			Control numérico	✓	Preventivo	Ninguno				
Dispositivos de seguridad												
	Bimanual			Resguardo regulable				Tierra física				
✓	Pedal			Resguardo asociado al mando				Blindaje				
✓	Paro de emergencia			Resguardo de enclavamiento				✓	Instalación eléctrica en buenas condiciones			
	Resguardo fijo			Cerramientos				Procedimiento de tarjeta candado				
	Resguardos distanciadores			Dispositivo sensitivo				Ninguno				
	Resguardo autoajutable			Protección de interruptor final								
Parámetros				Tipo de daño		Gravedad del daño			Probabilidad de ocurrencia			
✓	Partes en movimiento			Operario	Leve	Medio	Grave	Alto	Medio	Bajo		
	Generación de calor de la maquinaria y equipo			Material		✓				✓		
	Electricidad estática de la maquinaria y equipo			Máquina			✓			✓		
✓	Proyección y calentamiento de materiales			Edificio								



Método HazOp

INSTALACIÓN: Mezzanine				FECHA: 08/10/2008	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras
Otra	Composición	Otra + Composición = Producto terminado diferente	Se agregó una sustancia diferente	No se cumple con el producto deseado, se obtiene un producto con características diferentes.	Tener lista de verificación del cumplimiento de cada una de las materias primas utilizadas en cada producto
Menos	Tiempo	Menos + tiempo = mezclado incompleto	No se midió el tiempo que estuvo trabajando la máquina	No hay un mezclado correcto del producto	Establecer un tiempo estándar de mezclado para cada producto
Mas	Velocidad	Mas+velocidad = calentamiento de maquina	Falla en el motor; Bandas de motor en mal estado	Calentamiento de la máquina, las bandas pueden romper y dañar a algún trabajador	Tener un programa de mantenimiento de la máquina y revisar el tiempo útil de las bandas
Menos	Velocidad	Menos + velocidad = falla en maquina	Bandas nuevas muy apretadas	La máquina realiza un sobreesfuerzo	Cerciorarse de que las bandas utilizadas sean las correctas a través de una lista de verificación.

EVALUACION DEL RIESGO METODO WILLIAM T. FINE

TIPO DE RIESGO	GRADO DE PELIGROSIDAD				CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN
	C	E	P	GP		
Lesiones en extremidades por superficies cortantes	3	10	0.2	6	Riesgo aceptable	Puede omitirse corrección
Sistema de engranes sin resguardo	7	6	1	42	Riesgo posible	No es urgente, pero debe ser corregido. Debe colocarse tapa



Mezclador de pasta

No. de inventario				Nombre y Descripción				Área a la que pertenece y ubicación física			
S/N				Maquina mezcladora de pasta				Área de envasado			
Energía o insumos				Herramienta				Diseño			
✓	Electricidad	Aire	Vacío	Manual	✓	Fabrica	Improvisado				
✓	Neumática	Gas	Agua	Automática	Mantenimiento						
	Hidráulica	Vapor	Otro	✓	Semi automática	Predictivo	Correctivo				
	Gasolina	Gas nat.			Control numérico	✓	Preventivo	Ninguno			
Dispositivos de seguridad											
	Bimanual			Resguardo regulable				Tierra física			
	Pedal			Resguardo asociado al mando				Blindaje			
✓	Paro de emergencia			Resguardo de enclavamiento				✓ Instalación eléctrica en buenas condiciones			
	Resguardo fijo			Cerramientos				Procedimiento de tarjeta candado			
	Resguardos distanciadores			Dispositivo sensitivo				Ninguno			
	Resguardo autoajustable			Protección de interruptor final							
Parámetros				Tipo de daño		Gravedad del daño			Probabilidad de ocurrencia		
✓	Partes en movimiento				Leve	Medio	Grave	Alto	Medio	Bajo	
	Generación de calor de la maquinaria y equipo			Operario			✓				✓
	Electricidad estática de la maquinaria y equipo			Material			✓				✓
	Las superficies cortantes			Máquina			✓				✓
✓	Proyección y calentamiento de materiales			Edificio							



Método HazOp

INSTALACIÓN: Mezzanine				FECHA: 08/10/2008	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras
Otra	Composición	Otra + Composición = Producto terminado diferente	Se agregó una sustancia diferente	No se cumple con el producto deseado, se obtiene un producto con características diferentes.	Tener lista de verificación del cumplimiento de cada una de las materias primas utilizadas en cada producto
Menos	Tiempo	Menos + tiempo = mezclado incompleto	No se midió el tiempo que estuvo trabajando la máquina	No hay un mezclado homogéneo de la pasta	Establecer un tiempo estándar de mezclado para cada producto
Mas	Velocidad	Mas+velocidad = calentamiento de maquina	Sobrecarga de la máquina, bandas del motor en mal estado	Calentamiento de la máquina, las bandas se pueden romper y dañar a algún trabajador	Tener un programa de mantenimiento de la máquina y revisar el tiempo útil de las bandas, evitar realizar sobrecargas de material
Menos	Velocidad	Menos + velocidad = falla en maquina	Bandas nuevas muy apretadas	La máquina realiza un sobreesfuerzo	Cerciorarse de que las bandas utilizadas sean las correctas a través de una lista de verificación.
Menos	Viscosidad	Menos + viscosidad = No tendrá la consistencia de pasta	No se realizó una medición correcta de las materias primas	Producto que no tiene las características especificadas en la etiqueta	Tener una buena calibración de las básculas.
Mas	Nivel	Mas + nivel = derrame de producto al ser mezclado	Llenado de la máquina rebasando sus niveles máximos	Salpicaduras del producto hacia los trabajadores	Tener perfectamente establecidas las cantidades de la materia prima a preparar

EVALUACION DEL RIESGO METODO WILLIAM T. FINE

TIPO DE RIESGO	GRADO DE PELIGROSIDAD				CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN
	C	E	P	GP		
Golpeado por tapa	1	10	0.5	5	Riesgo aceptable	Puede omitirse corrección
Caída en mezclador	7	6	1	42	Riesgo posible	No es urgente, pero debe ser corregido



Llenadora de bolsas

No. de inventario					Nombre y Descripción		Área a la que pertenece y ubicación física					
S/N					Bag in box: Llena bolsas de 2 galones		Área de envasado					
Energía o insumos					Herramienta		Diseño					
✓	Electricidad		Aire	Vacío	Manual	✓	Fabrica	Improvisado				
✓	Neumática		Gas	Agua	Automática	Mantenimiento						
	Hidráulica		Vapor	Otro	Semi automática		Predictivo	Correctivo				
	Gasolina		Gas nat.		✓	Control numérico	✓	Preventivo	Ninguno			
Dispositivos de seguridad												
	Bimanual				Resguardo regulable			Tierra física				
	Pedal				Resguardo asociado al mando			Blindaje				
✓	Paro de emergencia				Resguardo de enclavamiento			✓	Instalación eléctrica en buenas condiciones			
	Resguardo fijo				Cerramientos			Procedimiento de tarjeta candado				
	Resguardos distanciadores				Dispositivo sensitivo			Ninguno				
	Resguardo autoajustable				Protección de interruptor final							
Parámetros					Tipo de daño		Gravedad del daño			Probabilidad de ocurrencia		
✓	Partes en movimiento					Leve	Medio	Grave	Alto	Medio	Bajo	
	Generación de calor de la maquinaria y equipo				Operario		✓				✓	
	Electricidad estática de la maquinaria y equipo				Material	✓					✓	
	Las superficies cortantes				Máquina			✓			✓	
✓	Proyección y calentamiento de materiales				Edificio							



Método HazOp

INSTALACIÓN:				FECHA: 08/10/2008	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras
Más	Caudal	Más + caudal = derrame de líquido	Programación inadecuada de la máquina	Derrame y salpicaduras del producto terminado al operario	Verificación de la programación de la máquina
No	Caudal	No + caudal = no se realiza llenado	Válvulas bloqueadas	Proceso detenido	Revisión periódica de todas las válvulas
Más	Velocidad	Más + velocidad = salpicadura de líquido	Programación inadecuada de la máquina o válvula en mal estado	Derrame y salpicaduras del producto terminado al operario	Verificación de la programación de la máquina además tener un programa de mantenimiento de todas las válvulas
Menos	Velocidad	Menos + velocidad = se tarda más el proceso	Programación inadecuada de la máquina o válvula en mal estado	Proceso lento	Verificación de la programación de la máquina además tener un programa de mantenimiento de todas las válvulas
Más	Nivel	Más + nivel = derrame de líquido	Programación incorrecta	Derrame y salpicaduras del producto terminado al operario	Verificación de la programación de la máquina
Menos	Nivel	Menos + nivel = incumplimiento de cantidad establecida en etiqueta	Programación incorrecta	Incumplimiento de estándares y retrabajos.	Verificación de la programación de la máquina

EVALUACION DEL RIESGO METODO WILLIAM T. FINE

TIPO DE RIESGO	GRADO DE PELIGROSIDAD				CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN
	C	E	P	GP		
Salpicadura de sustancias químicas	3	10	0.5	15	Riesgo aceptable	Puede omitirse corrección
Golpeado por partes en movimiento de la máquina	3	10	0.1	3	Riesgo aceptable	Puede omitirse corrección



Selladora de cajas 3M matic

No. de inventario					Nombre y Descripción		Área a la que pertenece y ubicación física						
No. de serie 50081					Selladora 3M matic; con la ayuda de una banda permite un empacado más fácil.		Área de envasado y empaque						
Energía o insumos					Herramienta		Diseño						
✓	Electricidad		Aire		Vacío	Manual	✓	Fabrica			Improvisado		
	Neumática		Gas		Agua	Automática	Mantenimiento						
	Hidráulica		Vapor		Otro	✓	Semi automática		Predictivo		Correctivo		
	Gasolina		Gas nat.				Control numérico	✓	Preventivo		Ninguno		
Dispositivos de seguridad													
	Bimanual					Resguardo regulable				Tierra física			
	Pedal					Resguardo asociado al mando				Blindaje			
✓	Paro de emergencia					Resguardo de enclavamiento			✓	Instalación eléctrica en buenas condiciones			
	Resguardo fijo					Cerramientos				Procedimiento de tarjeta candado			
	Resguardos distanciadores					Dispositivo sensitivo				Ninguno			
	Resguardo autoajustable					Protección de interruptor final							
Parámetros					Tipo de daño		Gravedad del daño			Probabilidad de ocurrencia			
✓	Partes en movimiento					Operario		Leve	Medio	Grave	Alto	Medio	Bajo
	Generación de calor de la maquinaria y equipo					Material			✓			✓	
✓	Electricidad estática de la maquinaria y equipo					Máquina				✓			✓
	Las superficies cortantes					Edificio							
	Proyección y calentamiento de materiales												



Método HazOp

INSTALACIÓN:				FECHA: 08/10/2008	
Palabra guía	Variable	Desviación	Causas posibles	Consecuencias posibles	Medidas correctoras
Mas	Voltaje	Mas + voltaje = descarga de energía	Falla en el sistema eléctrico	Choque eléctrico hacia el operario	Tener un programa de mantenimiento del sistema eléctrico

EVALUACION DEL RIESGO METODO WILLIAM T. FINE

TIPO DE RIESGO	GRADO DE PELIGROSIDAD					CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN
	C	E	P	GP			
Cortadura en extremidades superiores	7	10	0.5	35	Riesgo probable	No es urgente pero el riesgo debe ser corregido	
Atrapamiento en extremidades superiores	7	10	0.5	35	Riesgo probable	No es urgente pero el riesgo debe ser corregido	
Golpeado por partes en movimiento	3	10	0.5	15	Riesgo aceptable	Puede omitirse corrección	



Recomendaciones técnicas

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio, se hacen las siguientes recomendaciones para mejorar y garantizar las condiciones de seguridad en el manejo de maquinaria y equipo según lo señala la NOM-004-STPS-1999

Tanques 1, 2 y 3

- Se recomienda colocar una barrera protectora como la utilizada en el tanque 4 (la cual consiste en colocar rejillas), para evitar la caída accidental durante su llenado o lavado.
- En cuanto al riesgo existente por salpicaduras y debido a que puede ocurrir durante el trasvase de materia prima al tanque y es una actividad que no se puede evitar, es importante dotar al personal del equipo de protección personal adecuado.

Mezclador de polvos

- Se tiene un riesgo que es importante corregir, ya que el sistema de engranes no tiene resguardo, por lo que se sugiere colocar un resguardo fijo.

Mezclador de pasta

- El extractor de polvos y vapores no es el adecuado para esta maquinaria, por lo que es importante cambiarlo.
- Es necesario colocar una barrera protectora, la cual podría ser un sistema de rejillas para evitar alguna caída.

Selladora de cajas 3M matic

- Hace falta protector semifijo el cual puede cubrir las partes que representan un riesgo para el trabajador.
- ✚ Se recomienda contar con un Programa Específico de Seguridad e Higiene para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo. Además durante el mantenimiento de la maquinaria y equipo se recomienda realizar el procedimiento de tarjeta candado. Ver ANEXO 6.
- ✚ Se debe hacer obligatorio el uso de todo el equipo de protección personal durante las actividades que se realicen con la maquinaria y equipo.



- ✚ Se debe tener un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo que utilizan los trabajadores, en el que se incluya una bitácora del tipo de mantenimiento que ha recibido y cuándo se ha hecho. Ver ANEXO 6.
- ✚ De acuerdo al apartado 5.3 de la NOM-004-STPS y a los resultados del estudio, el patrón debe:
 - a) contar con personal capacitado y un manual de primeros auxilios. Ver ANEXO 1
 - b) señalar las áreas de tránsito y de operación con franjas amarillas de acuerdo a lo establecido en las NOM-001-STPS-1993 y NOM-026-STPS-1998.
- ✚ Es necesario capacitar a los trabajadores para la operación segura de la maquinaria y equipo, así como de las herramientas que utilicen para desarrollar su actividad y contar con constancias de habilidades que comprueben el cumplimiento del punto 5.4.



Evaluación del riesgo y explosión para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas. (NOM-005-STPS-1998)

A continuación se describen las propiedades de las sustancias que se utilizan en el centro de trabajo.

Sustancia: **MONOETALONAMINA**

Propiedades físico-químicas de las sustancias peligrosas:	Temperatura de ebullición en °C	170,8	
	Temperatura de fusión en °C	10,3	
	Temperatura de inflamación	93	
	Temperatura de autoignición	410	
	Densidad relativa	(20/4): 1,02	
	Densidad de vapor (Aire = 1)		
	Peso molecular		
	Estado físico	Líquido transparente	
	Color	Incoloro	
	Olor	Característico	
	Velocidad de evaporación (butil-acetato = 1)		
	Solubilidad en agua (g/100ml)	Miscible con agua	
	Presión de vapor (mmHg a 20 °C)	0,7 hPa	
	% de volatilidad		
	Límite de inflamabilidad	INFERIOR	2,5 Vol%
		SUPERIOR	13,1 Vol%
	Datos relevantes (PH, etc.)	12,3	
TLV	3 ppm		
Grado y tipo de riesgo de la sustancia	Salud (azul)	3	
	Inflamabilidad (rojo)	1	
	Reactividad (amarillo)	0	
	Riesgo especial (blanco)		
	Equipo de protección personal	Respiratoria	
		Guantes (Tipo)	Usar guantes apropiados
		Ojos	Usar gafas apropiadas
Otro equipo			



Sustancia: **ALCOHOL ETILICO**

Propiedades físico-químicas de las sustancias peligrosas:	Temperatura de ebullición en °C		78-79	
	Temperatura de fusión en °C		-114	
	Temperatura de inflamación °C		17	
	Temperatura de autoignición °C		422	
	Densidad relativa			
	Densidad de vapor (Aire = 1)		1,6	
	Peso molecular			
	Estado físico		Líquido volátil	
	Color		Incoloro	
	Olor		característico y agradable	
	Velocidad de evaporación (butil-acetato = 1)			
	Solubilidad en agua (g/100ml)		Soluble en el agua, alcohol metílico, éter, cloroformo, acetona y benceno	
	Presión de vapor (mmHg a 20 °C)		44	
	% de volatilidad			
	Límite de inflamabilidad	INFERIOR	3,3	
		SUPERIOR	19	
Datos relevantes (PH, etc.)				
TLV		1000 ppm		
Grado y tipo de riesgo de la sustancia	Salud (azul)		0	
	Inflamabilidad (rojo)		3	
	Reactividad (amarillo)		0	
	Riesgo especial (blanco)			
	Equipo de protección personal	Respiratoria	Mascara con filtro para vapores	
		Guantes (Tipo)	Guantes largos	
		Ojos	Gafas de seguridad	
Otro equipo		Botas y overol		



Sustancia: **TRJETANOLAMINA**

Propiedades físico-químicas de las sustancias peligrosas:	Temperatura de ebullición en °C		335
	Temperatura de fusión en °C		21
	Temperatura de inflamación °C		179
	Temperatura de autoignición °C		360
	Densidad relativa		(20/40): 1,126
	Densidad de vapor (Aire = 1)		
	Peso molecular		
	Estado físico		Líquido
	Color		Transparente
	Olor		Olor característico
	Velocidad de evaporación (butil-acetato = 1)		
	Solubilidad en agua (g/100ml)		Miscible con agua
	Presión de vapor (mmHg a 20 °C)		0,02 hPa
	% de volatilidad		
	Límite de inflamabilidad	INFERIOR	
		SUPERIOR	
	Datos relevantes (PH, etc.)		10-13
TLV		2 ppm	
Grado y tipo de riesgo de la sustancia	Salud (azul)		2
	Inflamabilidad (rojo)		1
	Reactividad (amarillo)		1
	Riesgo especial (blanco)		
	Equipo de protección personal	Respiratoria	Usar equipo respiratorio adecuado
		Guantes (Tipo)	guantes apropiados
		Ojos	gafas apropiadas
Otro equipo			



Sustancia: **ACIDO ACÉTICO**

Propiedades físico-químicas de las sustancias peligrosas:	Temperatura de ebullición en °C		118 (glacial)	
	Temperatura de fusión en °C		16,6 (fusión)	
	Temperatura de inflamación °C		39	
	Temperatura de autoignición °C		427	
	Densidad relativa			
	Densidad de vapor (Aire = 1)		2,10 (glacial)	
	Peso molecular			
	Estado físico		Líquido	
	Color		Claro y sin color	
	Olor		Muy picante (vinagre)	
	Velocidad de evaporación (butil-acetato = 1)			
	Solubilidad en agua (g/100ml)		Soluble en el agua, alcohol, glicerina y éter. Insoluble en sulfuro de carbono.	
	Presión de vapor (mmHg a 20 °C)		114	
	% de volatilidad			
	Límite de inflamabilidad	INFERIOR	4	
		SUPERIOR	19,9	
	Datos relevantes (PH, etc.)		2,4 (Solución acuosa 1M)	
TLV		10 ppm		
Grado y tipo de riesgo de la sustancia	Salud (azul)	3		
	Inflamabilidad (rojo)	2		
	Reactividad (amarillo)	0		
	Riesgo especial (blanco)		Corrosivo	
	Equipo de protección personal	Respiratoria	Equipo de con filtro para vapores orgánicos	
		Guantes (Tipo)	Guantes 4H, vitòn, caucho butilo.	
		Ojos	Gafas de seguridad como químicos a prueba de polvos o salpicaduras, con lente de policarbonato.	
Otro equipo		Delantal revestido de vinilo o caucho, traje en Tivek. Botas de caucho de butilo		



Sustancia: **PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 35%**

Propiedades físico-químicas de las sustancias peligrosas:	Temperatura de ebullición en °C a 760 mmHg		114
	Temperatura de fusión en °C		No flamable
	Temperatura de inflamación		N/A
	Temperatura de autoignición		N/A
	Densidad relativa		
	Densidad de vapor (Aire = 1)		
	Peso molecular		
	Estado físico		Líquido
	Color		Incoloro
	Olor		
	Velocidad de evaporación (butil-acetato = 1)		
	Solubilidad en agua (g/100ml)		100%
	Presión de vapor (mmHg a 18,3 °C)		30 °C
	% de volatilidad		100%
	Límite de inflamabilidad	INFERIOR	
SUPERIOR			
Datos relevantes (PH, etc.)			
TLV		1 ppm	
Grado y tipo de riesgo de la sustancia	Salud (azul)		3
	Inflamabilidad (rojo)		0
	Reactividad (amarillo)		1
	Riesgo especial (blanco)		
	Equipo de protección personal	Respiratoria	
		Guantes (Tipo)	Guantes de hule
		Ojos	Gafas o careta de seguridad
Otro equipo		Botas de hule y traje de hule completo	



Sustancia: **ACIDO NITRICO AL 55%**

Propiedades físico-químicas de las sustancias peligrosas:	Temperatura de ebullición en °C		121
	Temperatura de fusión en °C		-42
	Temperatura de inflamación		N/A
	Temperatura de autoignición		N/A
	Densidad relativa		1,4
	Densidad de vapor (Aire = 1)		2,2
	Peso molecular		
	Estado físico		Líquido transparente
	Color		Incoloro
	Olor		Característico
	Velocidad de evaporación (butil-acetato = 1)		
	Solubilidad en agua (g/100ml)		Miscible
	Presión de vapor (mmHg a 20 °C)		6,4
	% de volatilidad		
	Límite de inflamabilidad	INFERIOR	
SUPERIOR			
Datos relevantes (PH, etc.)			
TLV		2 ppm	
Grado y tipo de riesgo de la sustancia	Salud (azul)		3
	Inflamabilidad (rojo)		0
	Reactividad (amarillo)		3
	Riesgo especial (blanco)		
	Equipo de protección personal	Respiratoria	Respirador media cara con cartuchos especiales para ácidos.
		Guantes (Tipo)	Guantes de neopreno, nitrilo o PVC.
		Ojos	Monogafa química
Otro equipo		Ropa de PVC, delantal y botas de goma, neopreno, nitrilo o PVC.	



Resultados

Sustancia: MONOETALONAMINA

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN (I y E) Y DEL ÍNDICE DE TOXICIDAD				
Nombre:	Empresa de productos químicos	FECHA:	26-sep-08	
Localización:		Número:		
Planta		Unidad:	A cargo de:	
MATERIALES Y PROCESOS *				
Materiales:	Monoetalonamina	Disolventes:		
Factor Material FM (Ver cuadro 1 apéndice a)				4
RIESGOS GENERALES DEL PROCESO (RGP)	4	PENALIZACIÓN	PENALIZACIÓN USADA**	
Reacciones exotérmicas	4,1		0	
Reacciones endotérmicos	4,2	0,20	0	
Transferencia y manejo de materiales	4,3		0,3	
Unidades de proceso cerradas	4,4		0,3	
Añádase RGP _{tot}			0,6	0,6
(1+RGP _{tot}) x FM = subfactor				6,4
RIESGOS ESPECIALES DEL PROCESO	5			
Temperatura del proceso (usar sólo penalización superior)	5,1			
-Superior al punto de inflamación		0,25	0	
-Superior al punto de ebullición		0,60	0	
-Superior al punto de autoignición		0,75	0	
Presión baja (inferior a la atmosférica/sub-atmosférica)	5,2			
-Riesgo de formación de peróxido		0,50	0	
-Sistemas de acopio de hidrógeno		0,50	0	
-Destilación en el vacío a una presión absoluta inferior a 0.67 bar		0,75	0	
Operación en o cerca condiciones inflamabilidad	5,3			
-Líquidos inflamables y GLP almacenados en tanques en el exterior		0,50	0	
-Confianza en instrumentos y/o N2 o purga de aire para quedar fuera del campo de inflamabilidad		0,75	0	
-Siempre en condiciones de inflamabilidad		1,00	0	
Presión de servicio	5,4			
Temperatura baja	5,5			
-Entre 0 y -30°C		0,30	0	
-Inferior a -30°C		0,50	0	
Cantidad de material inflamable	5,6			
-En proceso				



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN (I y E) Y DEL ÍNDICE DE TOXICIDAD				
-Almacenado				
Corrosión y erosión	5,7		0,1	
Fugas por uniones y empaquetaduras	5,8		0,1	
Añádase REP			0,2	0,2
(1+REP _{tot}) x subfactor = índice de incendio y explosión (IyE)				7,68
ÍNDICE DE TOXICIDAD (T)				
			Th=	250
			Ts=	125
((Th+Ts)/100)*(1+RG _{Ptot} +RE _{Ptot})= T				6,75
* La palabra "proceso" incluye el manejo y el almacenamiento				
** Consultar las secciones 4 y 5 con respecto a la penalización que se ha de utilizar. Para varios riesgos del proceso la penalización que se ha de utilizar es fija y se puede tomar de la columna precedente "penalización".				
CATEGORÍA I= MENOR RIESGO POTENCIAL			ÍNDICE DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN (IyE)	ÍNDICE DE TOXICIDAD (T)
CATEGORÍA II= MEDIANO RIESGO POTENCIAL				
CATEGORÍA III= MAYORES RIESGOS POTENCIALES		CATEGORÍA=	I	II



Sustancia: ALCOHOL ETILICO

DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD				
Nombre: Empresa de productos químicos			FECHA: 26-sep-08	
Localización:			Número:	
Planta			Unidad	
MATERIALES Y PROCESOS *			A cargo de:	
Materiales: ALCOHOL ETILICO			Disolventes:	
Factor Material FM (Ver cuadro 1 apéndice a)				16
RIESGOS GENERALES DEL PROCESO (RGP)	4	PENALIZACION	PENALIZACION USADA**	
Reacciones exotérmicas	4,1		0	
reacciones endotérmicos	4,2		0	
Transferencia y manejo de materiales	4,3		0,3	
Unidades de proceso cerradas	4,4		0,3	
Añádase RGPtot			0,6	0,6
(1+RGPtot) x FM = subfactor				25,6
RIESGOS ESPECIALES DEL PROCESO	5			
Temperatura del proceso (usar sólo penalización superior)	5,1			
-Superior al punto de inflamación		0,25	0,25	
-Superior al punto de ebullición		0,60	0	
-Superior al punto de autoignición		0,75	0	
Presión baja (inferior a la atmosférica/sub-atmosférica)	5,2			
-Riesgo de formación de peróxido		0,50	0	
-Sistemas de acopio de hidrógeno		0,50	0	
-Destilación en el vacío a una presión absoluta inferior a 0.67 bar		0,75	0	
Operación en o cerca condiciones inflamabilidad	5,3			
-Líquidos inflamables y GLP almacenados en tanques en el exterior		0,50	0	
-Confianza en instrumentos y/o N2 o purga de aire para quedar fuera del campo de inflamabilidad		0,75	0	
-Siempre en condiciones de inflamabilidad		1,00	0	
Presión de servicio	5,4			
Temperatura baja	5,5			
-Entre 0 y -30°C		0,30	0	
-Inferior a -30°C		0,50	0	
Cantidad de material inflamable	5,6			
-En proceso			0,26	
-Almacenado			0,88	
Corrosión y erosión	5,7		0,1	



DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD			
Fugas por uniones y empaquetaduras	5,8		0,1
Añádase REP			1,59
(1+REPtot) x subfactor = índice de incendio y explosión (IyE)			66,304
INDICE DE TOXICIDAD (T)			
		Th=	0
		Ts=	50
((Th+Ts)/100)*(1+RGPtot+REPtot)= T			1,595
<p>* La palabra "proceso" incluye el manejo y el almacenamiento</p> <p>** Consultar las secciones 4 y 5 con respecto a la penalización que se ha de utilizar. Para varios riesgos del proceso la penalización que se ha de utilizar es fija y se puede tomar de la columna precedente "penalización".</p>			
CATEGORIA I=	MENOR RIESGO POTENCIAL		
CATEGORIA II=	MEDIANO RIESGO POTENCIAL		
CATEGORIA III=	MAYORES RIESGOS POTENCIALES	CATEGORIA=	
			II
			I



Sustancia: TRIETANOLAMINA

DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD				
Nombre: Empresa de productos químicos		FECHA: 26-sep-08		
Localización: Planta		Número: A cargo de:		
MATERIALES Y PROCESOS *				
Materiales: TRIETANOLAMINA		Disolventes:		
Factor Material FM (Ver cuadro 1 apéndice a)				14
RIESGOS GENERALES DEL PROCESO (RGP)	4	PENALIZACION	PENALIZACION USADA**	
Reacciones exotérmicas	4,1		0	
reacciones endotérmicos	4,2	0,20	0	
Transferencia y manejo de materiales	4,3		0,3	
Unidades de proceso cerradas	4,4		0,3	
Añádase RGPtot			0,6	0,6
(1+RGPtot) x FM = subfactor				22,4
RIESGOS ESPECIALES DEL PROCESO	5			
Temperatura del proceso (usar sólo penalización superior)	5,1			
-Superior al punto de inflamación		0,25	0	
-Superior al punto de ebullición		0,60	0	
-Superior al punto de autoignición		0,75	0	
Presión baja (inferior a la atmosférica/sub-atmosférica)	5,2			
-Riesgo de formación de peróxido		0,50	0	
-Sistemas de acopio de hidrógeno		0,50	0	
-Destilación en el vacío a una presión absoluta inferior a 0.67 bar		0,75	0	
Operación en o cerca condiciones inflamabilidad	5,3			
-Líquidos inflamables y GLP almacenados en tanques en el exterior		0,50	0	
-Confianza en instrumentos y/o N2 o purga de aire para quedar fuera del campo de inflamabilidad		0,75	0	
-Siempre en condiciones de inflamabilidad		1,00	0	
Presión de servicio	5,4			
Temperatura baja	5,5			
-Entre 0 y -30°C		0,30	0	
-Inferior a -30°C		0,50	0	
Cantidad de material inflamable	5,6			
-En proceso				
-Almacenado				
Corrosión y erosión	5,7		0,1	



DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD			
Fugas por uniones y empaquetaduras	5,8		0,1
Añádase REP			0,2
(1+REP _{tot}) x subfactor = índice de incendio y explosión (IyE)			26,88
INDICE DE TOXICIDAD (T)			
		Th=	125
		Ts=	125
((Th+Ts)/100)*(1+RG _{Ptot} +REP _{tot})= T			4,5
<p>* La palabra "proceso" incluye el manejo y el almacenamiento</p> <p>** Consultar las secciones 4 y 5 con respecto a la penalización que se ha de utilizar. Para varios riesgos del proceso la penalización que se ha de utilizar es fija y se puede tomar de la columna precedente "penalización".</p>			
CATEGORIA I= MENOR RIESGO POTENCIAL			
CATEGORIA II= MEDIANO RIESGO POTENCIAL			
CATEGORIA III= MAYORES RIESGOS POTENCIALES	CATEGORIA=	INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN (IyE)	INDICE DE TOXICIDAD (T)
		I	I



Sustancia: ACIDO ACETICO

DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD				
Nombre:	Empresa de productos químicos	FECHA:	26-sep-08	
Localización:		Número:		
Planta		Unidad:	A cargo de:	
MATERIALES Y PROCESOS *				
Materiales:	ACIDO ACETICO	Disolventes:		
Factor Material FM (Ver cuadro 1 apéndice a)				10
RIESGOS GENERALES DEL PROCESO (RGP)	4	PENALIZACION	PENALIZACION USADA**	
Reacciones exotérmicas	4,1		0	
reacciones endotérmicos	4,2	0,20	0	
Transferencia y manejo de materiales	4,3		0,3	
Unidades de proceso cerradas	4,4		0,3	
Añádase RGPtot			0,6	0,6
(1+RGPtot) x FM = subfactor				16
RIESGOS ESPECIALES DEL PROCESO	5			
Temperatura del proceso (usar sólo penalización superior)	5,1			
-Superior al punto de inflamación		0,25	0	
-Superior al punto de ebullición		0,60	0	
-Superior al punto de autoignición		0,75	0	
Presión baja (inferior a la atmosférica/sub-atmosférica)	5,2			
-Riesgo de formación de peróxido		0,50	0	
-Sistemas de acopio de hidrógeno		0,50	0	
-Destilación en el vacío a una presión absoluta inferior a 0.67 bar		0,75	0	
Operación en o cerca condiciones inflamabilidad	5,3			
-Líquidos inflamables y GLP almacenados en tanques en el exterior		0,50	0	
-Confianza en instrumentos y/o N2 o purga de aire para quedar fuera del campo de inflamabilidad		0,75	0	
-Siempre en condiciones de inflamabilidad		1,00	0	
Presión de servicio	5,4			
Temperatura baja	5,5			
-Entre 0 y -30°C		0,30	0	
-Inferior a -30°C		0,50	0	
Cantidad de material inflamable	5,6			
-En proceso				
-Almacenado				
Corrosión y erosión	5,7		0,1	



DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD			
Fugas por uniones y empaquetaduras	5,8		0,1
Añádase REP			0,2
(1+REP _{tot}) x subfactor = índice de incendio y explosión (IyE)			19,2
INDICE DE TOXICIDAD (T)			
			Th= 250
			Ts= 75
((Th+Ts)/100)*(1+RG _{Ptot} +REP _{tot})= T			5,85
<p>* La palabra "proceso" incluye el manejo y el almacenamiento</p> <p>** Consultar las secciones 4 y 5 con respecto a la penalización que se ha de utilizar. Para varios riesgos del proceso la penalización que se ha de utilizar es fija y se puede tomar de la columna precedente "penalización".</p>			
CATEGORIA I= MENOR RIESGO POTENCIAL		INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN (IyE)	INDICE DE TOXICIDAD (T)
CATEGORIA II= MEDIANO RIESGO POTENCIAL			
CATEGORIA III= MAYORES RIESGOS POTENCIALES	CATEGORIA=	I	I



Sustancia: PEROXIDO DE HIDROGENO AL 35%

DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD				
Nombre:	Empresa de productos químicos		FECHA:	26-sep-08
Localización:			Número:	
Planta	Unidad:		A cargo de:	
MATERIALES Y PROCESOS *				
Materiales:	PEROXIDO DE HIDROGENO AL 35%		Disolventes:	
Factor Material FM (Ver cuadro 1 apéndice a)				14
RIESGOS GENERALES DEL PROCESO (RGP)	4	PENALIZACION	PENALIZACION USADA**	
Reacciones exotérmicas	4,1		0	
reacciones endotérmicos	4,2	0,20	0	
Transferencia y manejo de materiales	4,3		0,3	
Unidades de proceso cerradas	4,4		0,3	
Añádase RGP _{tot}			0,6	0,6
(1+RGP _{tot}) x FM = subfactor				22,4
RIESGOS ESPECIALES DEL PROCESO	5			
Temperatura del proceso (usar sólo penalización superior)	5,1			
-Superior al punto de inflamación		0,25	0	
-Superior al punto de ebullición		0,60	0	
-Superior al punto de autoignición		0,75	0	
Presión baja (inferior a la atmosférica/sub-atmosférica)	5,2			
-Riesgo de formación de peróxido		0,50	0	
-Sistemas de acopio de hidrógeno		0,50	0	
-Destilación en el vacío a una presión absoluta inferior a 0.67 bar		0,75	0	
Operación en o cerca condiciones inflamabilidad	5,3			
-Líquidos inflamables y GLP almacenados en tanques en el exterior		0,50	0	
-Confianza en instrumentos y/o N2 o purga de aire para quedar fuera del campo de inflamabilidad		0,75	0	
-Siempre en condiciones de inflamabilidad		1,00	0	
Presión de servicio	5,4			
Temperatura baja	5,5			
-Entre 0 y -30°C		0,30	0	
-Inferior a -30°C		0,50	0	
Cantidad de material inflamable	5,6			
-En proceso				
-Almacenado				



DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD			
Corrosión y erosión	5,7		0,1
Fugas por uniones y empaquetaduras	5,8		0,1
Añádase REP			0,2
(1+REP _{tot}) x subfactor = índice de incendio y explosión (IyE)			26,88
INDICE DE TOXICIDAD (T)			
		Th=	250
		Ts=	125
((Th+Ts)/100)*(1+RG _{Ptot} +RE _{Ptot})= T			6,75
* La palabra "proceso" incluye el manejo y el almacenamiento			
** Consultar las secciones 4 y 5 con respecto a la penalización que se ha de utilizar. Para varios riesgos del proceso la penalización que se ha de utilizar es fija y se puede tomar de la columna precedente "penalización".			
CATEGORIA I= MENOR RIESGO POTENCIAL		INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN (IyE)	INDICE DE TOXICIDAD (T)
CATEGORIA II= MEDIANO RIESGO POTENCIAL			
CATEGORIA III= MAYORES RIESGOS POTENCIALES	CATEGORIA=	I	II



Sustancia: ACIDO NITRICO AL 55%

DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD				
Nombre: Empresa de productos químicos		FECHA: 26-sep-08		
Localización: Planta		Número: A cargo de:		
MATERIALES Y PROCESOS *				
Materiales: ACIDO NITRICO al 55%		Disolventes:		
Factor Material FM (Ver cuadro 1 apéndice a)				29
RIESGOS GENERALES DEL PROCESO (RGP)	4	PENALIZACION	PENALIZACION USADA**	
Reacciones exotérmicas	4,1		0	
reacciones endotérmicos	4,2	0,20	0	
Transferencia y manejo de materiales	4,3		0,3	
Unidades de proceso cerradas	4,4		0,3	
Añádase RGPtot			0,6	0,6
(1+RGPtot) x FM = subfactor				46,4
RIESGOS ESPECIALES DEL PROCESO	5			
Temperatura del proceso (usar sólo penalización superior)	5,1			
-Superior al punto de inflamación		0,25	0	
-Superior al punto de ebullición		0,60	0	
-Superior al punto de autoignición		0,75	0	
Presión baja (inferior a la atmosférica/sub-atmosférica)	5,2			
-Riesgo de formación de peróxido		0,50	0	
-Sistemas de acopio de hidrógeno		0,50	0	
-Destilación en el vacío a una presión absoluta inferior a 0.67 bar		0,75	0	
Operación en o cerca condiciones inflamabilidad	5,3			
-Líquidos inflamables y GLP almacenados en tanques en el exterior		0,50	0	
-Confianza en instrumentos y/o N2 o purga de aire para quedar fuera del campo de inflamabilidad		0,75	0	
-Siempre en condiciones de inflamabilidad		1,00	0	
Presión de servicio	5,4			
Temperatura baja	5,5			
-Entre 0 y -30°C		0,30	0	
-Inferior a -30°C		0,50	0	
Cantidad de material inflamable	5,6			
-En proceso				
-Almacenado				



DETERMINACION DEL INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSION (I y E) Y DEL INDICE DE TOXICIDAD			
Corrosión y erosión	5,7		0,1
Fugas por uniones y empaquetaduras	5,8		0,1
Añádase REP			0,2
(1+REPtot) x subfactor = índice de incendio y explosión (IyE)			55,68
INDICE DE TOXICIDAD (T)			
		Th=	250
		Ts=	125
((Th+Ts)/100)*(1+RGPtot+REPtot)= T			6,75
* La palabra "proceso" incluye el manejo y el almacenamiento			
** Consultar las secciones 4 y 5 con respecto a la penalización que se ha de utilizar. Para varios riesgos del proceso la penalización que se ha de utilizar es fija y se puede tomar de la columna precedente "penalización".			
CATEGORIA I= MENOR RIESGO POTENCIAL		INDICE DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN (IyE)	INDICE DE TOXICIDAD (T)
CATEGORIA II= MEDIANO RIESGO POTENCIAL			
CATEGORIA III= MAYORES RIESGOS POTENCIALES	CATEGORIA=	I	II



Recomendaciones técnicas

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio, se hacen las siguientes recomendaciones para mejorar y garantizar las condiciones de seguridad para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas:

- ✚ Conforme al apartado 5.2 y 7.1 de la NOM-005-STPS-1998, se debe tener y **mantener actualizado** el estudio de riesgos potenciales de las sustancias químicas peligrosas.
- ✚ De acuerdo al apartado 5.3 de la NOM-005-STPS-1998, se debe de mantener actualizado el manual de procedimiento para el manejo, transporte y almacenamiento seguro de sustancias químicas peligrosas. VER ANEXO 4
- ✚ La empresa cuenta con regaderas y lavaojos de acuerdo al apartado 5.4 de la NOM-005-STPS-1998, pero no están bien identificadas para atender casos de emergencia.
- ✚ En base al apartado 5.6 de la NOM-005-STPS-1998 se debe contar con un manual de primeros auxilios en el cual se definan los medicamentos y materiales de curación, así de igual forma en este manual se debe tener los procedimientos para la atención de emergencias. VER ANEXO 1
- ✚ De acuerdo al capítulo 8 se debe contar con el manual de evacuación. VER ANEXO 3.
- ✚ En el apartado 5.16 de la NOM-005-STPS-1998, se indica que se debe informar a los trabajadores de las posibles alteraciones en su salud por la exposición a las sustancias químicas, ya sea por medio de cursos con constancias de asistencia o por medio de una carta informativa con acuse de recibido.
- ✚ En base al apartado 9.1 se debe colocar señales, avisos, colores y se debe de identificar el fluido que se transporta en la tubería de acuerdo a la NOM-026-STPS



Evaluación de riesgos para determinar el Equipo de Protección Personal de acuerdo a la Nom-017-STPS-2001

PUESTO DE TRABAJO: OPERADOR (Llenado de botes de pasta)

CURSOGRAMA ANALITICO	OPERADOR/MATERIAL/EQUIPO					
DIAGRAMA Núm.: 1 Hoja Núm.: 1 de 1	RESUMEN					
OBJETO:	ACTIVIDAD		ACTUAL	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL UTILIZADO		
	Operación	O	17	ANTEOJOS DE PROTECCIÓN		
	Transporte	←	5	OVEROL		
ACTIVIDAD: Llenado de botes(20L) de pasta	Espera	D	1	MANDIL		
METODO: ACTUAL	Inspección	⊞	1	ZAPATOS		
LUGAR: Mezzanine	Almacenamiento	☑	1	RESPIRADOR		
OPERARIO(S): 1 operario				GUANTES		
FECHA: 03/09/2008				FAJA		
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO					OBSERVACIONES
	O	←	D	⊞	☑	
Pedir a montacarguista que lleve la materia prima necesaria para realizar mezcla.	X					
Subir al mezzanine para preparar la mezcla		X				Caer por las escaleras
Vierte el contenido de los tanques y sacos de materia prima en el mezclador	X					Respira humos al verter las sustancias
Prende mezcladora y espera	X		X			
Regresa a la mezcladora para mezclar manualmente con ayuda de un palo	X	X				Se lastima columna y es muy inseguro realizar mezclado con un palo de escoba
Vuelve a prender la hélice de mezcladora y espera	X					
Regresa y mezcla nuevamente con palo	X	X				
Baja a mesa de llenado		X				
Va por etiquetas		X				
Las lleva a máquina para lotificar	X					
Regresa a colocar etiquetas en botes	X					
Coloca bote en el punto de llenado	X					
Se desplaza un poco y abre llave	X					
Espera a que se llene el bote	X					Respira humos de mezcla
Revisa el límite del bote y quita el sobrante con espátula	X			X		
Sostiene el bote y empuja hacia tarima	X					Lastimar cintura al cargar
Realiza la misma actividad hasta haber llenado todos los botes etiquetados	X					
Coloca tapa a cada uno de los botes	X					
Aprieta con mazo todas las tapas	X					Puede sufrir machucones
Carga 2 botes y los transporta a tarima para acomodarlos	X					
Almacena					X	



RIESGO TIPO PARA OPERADOR (Llenado de botes de pasta)		
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Golpeado contra	Contacto con algún objeto fijo	
Golpeado por	Contacto con algún objeto móvil	
	Caída de objetos	Carga botes y se le pueden caer lastimando las extremidades inferiores
	Proyección de partículas	
Cortaduras	Pinchazos, cortes, abrasiones.	Utiliza mazo para colocar tapa, al no ser utilizado bien ocasiona daños a las extremidades superiores
Caída del mismo nivel	Parado o caminando	Existe la posibilidad de caer porque el suelo esta mojado y resbaloso
Caída a diferente nivel	Parado o caminando	Existe la posibilidad de caer porque el suelo esta mojado y resbaloso
	Caída de alturas	Se tiene la posibilidad de caer al subir escaleras o a veces se suben a tarimas para alcanzar el tanque al momento de verter las materias primas a éste.
Atrapado entre	Un objeto móvil	
	Un objeto móvil y otro objeto fijo	
	Dos objetos móviles	
Atrapado en	Lugares cerrados	
	Lugares abiertos	
Contacto con sustancias	Salpicaduras con sustancias químicas (corrosivos, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables)	Durante el mezclado del producto y durante el envasado, se tiene la posibilidad de que existan salpicaduras de productos
	Por agentes biológicos infecciosos	
Contacto con objetos peligrosos	Tuberías de vapor o de alta temperatura	
	Electricidad	
	Partes descubiertas en movimiento	La mezcladora de pasta no tiene barras protectoras y al momento de mezclar en ocasiones no se coloca la tapa
	Partes con bordes filosos	
	Soldadura	
Enganchado a un objeto que sobresale	Puntas	
	Ganchos	
	Pieza en maquinaria en movimiento	Las hélices de la mezcladora, se encuentran descubiertas ya que no se coloca la tapa a la máquina
Exposición a agentes químicos	Humos	Respira humos al momento de verter las materias primas a la mezcladora
	Vapores	Hay presencia de vapores de algunas sustancias
	Gases	
	Polvos	
	Otros	
Exposición a agentes físicos	Ruido	Existe ruido durante el proceso de mezclado
	Temperaturas extremas	
	Radiaciones	
	Otros	
Exposición a agentes biológicos	Microorganismos	
	Otros	



REGIÓN ANATÓMICA EXPUESTA POR RIESGO PARA OPERADOR (LLENADO DE BOTES DE PASTA)

Riesgo Tipo	PARTE DEL CUERPO							
	CABEZA			MIEMBROS				
	CRANEO	OJOS Y CARA	OIDOS	APARATO RESPIRATORIO	EXTREMIDADES SUPERIORES	TRONCO	EXTREMIDADES INFERIORES	OTROS
Golpeado contra o por								
Pinchazos, cortes, abrasiones					X		X	
Caída del mismo nivel					X	X	X	
Caída a diferente nivel					X	X	X	
Atrapado entre								
Atrapado en								
Contacto con sustancias				X	X			
Contacto con objetos peligrosos					X		X	
Enganchado a un objeto que sobresale								
Exposición a agentes químicos		X		X				
Exposición a agentes físicos			X					
Exposición a agentes biológicos								



PUESTO DE TRABAJO: OPERADOR (Llenar garrafones)

CURSOGRAMA ANALITICO	OPERADOR/MATERIAL/EQUIPO					
DIAGRAMA Núm.: 2 Hoja Núm.: 1 de 1	RESUMEN					
OBJETO:	ACTIVIDAD		ACTUAL	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL UTILIZADO		
	Operación	O	15	ZAPATO DE SEGURIDAD		
	Transporte	←	5	ANTEOJOS DE SEGURIDAD		
ACTIVIDAD: Llenar garrafones	Espera	D	2	GUANTES		
METODO: ACTUAL	Inspección	☐		FAJA		
LUGAR: Frente a tanque 3	Almacenamiento	☑	2	UNIFORME DE ALGODON		
OPERARIO(S): 1 Operador						
FECHA: 03/09/2008						
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO					OBSERVACIONES
	O	←	D	☐	☑	
Lavar tanque	x					
Pedir a montacarguista que lleve materia prima al tanque para ser vaciada			x			
Acomodar el contenedor de materia prima y abre con llave	x					
Verter materia prima a tanque para ser mezclado	x					Hay salpicaduras de líquidos (algunas sustancias son corrosivas) y el piso se vuelve resbaloso
Esperar a que sea vaciado todo el material de los contenedores, mientras el operador los sostiene			x			Se sube al tanque para sostener el tanque al ser vaciada la sustancia y algunas sustancias sueltan vapores
Coloca contenedores vacios en tarima para regresar a la planta baja	x					
Ir a lavarse manos		x				
Encender mezcladoras y esperar a que se mezcle	x					
Apaga la mezcladora y toma una muestra de la mezcla	x					
Bajar de plataforma		x				Piso resbaloso
Se acerca material para envasado (garrafones, etiquetas, tapas, tarima)	x	x				
Etiqueta y lotifica garrafón	x					
Coloca manguera en el garrafón para ser llenado	x					Puede haber salpicaduras del producto
Etiqueta y lotifica otro garrafón	x					
Cambia la manguera de un garrafón a otro	x					Si no cierra bien la válvula hay derrame de sustancia mientras se cambia al otro garrafón
Coloca tapa	x					
Transporta a tarima		x			x	Carga el garrafón
Etiqueta y lotifica garrafón	x					
Cambia la manguera de un garrafón a otro	x					
Transporta a tarima		x			x	
Una vez llena la tarima se coloca plástico alrededor de los garrafones para protegerlos	x					



RIESGO TIPO PARA OPERADOR (Llenar garraiones)		
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Golpeado contra	Contacto con algún objeto fijo	
Golpeado por	Contacto con algún objeto móvil	
	Caída de objetos	Carga garrafón existiendo la posibilidad de que se le zafe y se golpee.
	Proyección de partículas	
Cortaduras	Pinchazos, cortes, abrasiones.	
Caída del mismo nivel	Parado o caminando	Existe la posibilidad de caer porque el suelo esta resbaloso
Caída a diferente nivel	Parado o caminando	Existe la posibilidad de caer porque el suelo esta resbaloso
	Caída de alturas	Se tiene la posibilidad de caer al subir escaleras o a veces se suben a tarimas para alcanzar el tanque al momento de verter las materias primas a éste.
Atrapado entre	Un objeto móvil	
	Un objeto móvil y otro objeto fijo	
	Dos objetos móviles	
Atrapado en	Lugares cerrados	
	Lugares abiertos	
Contacto con sustancias	Salpicaduras con sustancias químicas (corrosivos, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables)	Pueden ocurrir salpicaduras durante la preparación del producto y/o durante el envasado
	Por agentes biológicos infecciosos	
Contacto con objetos peligrosos	Tuberías de vapor o de alta temperatura	
	Electricidad	
	Partes descubiertas en movimiento	
	Partes con bordes filosos	
	Soldadura	
Enganchado a un objeto que sobresale	Puntas	
	Ganchos	
	Pieza en maquinaria en movimiento	
Exposición a agentes químicos	Humos	
	Vapores	Se presentan algunos vapores dependiendo de la sustancia que se manipula
	Gases	
	Polvos	
	Otros	
Exposición a agentes físicos	Ruido	Hay presencia de ruido en el mezzanine, cuando se mezcla el producto
	Temperaturas extremas	
	Radiaciones	
	Otros	
Exposición a agentes biológicos	Microorganismos	
	Otros	



REGIÓN ANATÓMICA EXPUESTA POR RIESGO OPERADOR (LLENAR GARRAFONES)

Riesgo Tipo	PARTE DEL CUERPO							
	CABEZA			MIEMBROS				
	CRANEO	OJOS Y CARA	OIDOS	APARATO RESPIRATORIO	EXTREMIDADES SUPERIORES	TRONCO	EXTREMIDADES INFERIORES	OTROS
Golpeado contra o por							X	
Pinchazos, cortes, abrasiones								
Caída del mismo nivel					X	X	X	
Caída a diferente nivel					X	X	X	
Atrapado entre								
Atrapado en								
Contacto con sustancias		X		X	X			
Contacto con objetos peligrosos								
Enganchado a un objeto que sobresale								
Exposición a agentes químicos		X		X				
Exposición a agentes físicos			X					
Exposición a agentes biológicos								



PUESTO DE TRABAJO: OPERADOR (Llenado de bolsa de producto en polvo)

CURSOGRAMA ANALITICO	OPERADOR/MATERIAL/EQUIPO					
DIAGRAMA Núm.: 3 Hoja Núm:1 de 1	RESUMEN					
OBJETO:	ACTIVIDAD		ACTUAL	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL UTILIZADO		
	Operación	O	11	ANTEOJOS DE SEGURIDAD		
	Transporte	⇐	2	RESPIRADOR DESECHABLE		
ACTIVIDAD: Llenado de bolsa de producto en polvo	Espera	D		CAPUCHA		
METODO: ACTUAL	Inspección	⊠	1	ZAPATOS		
LUGAR: Mezzanine	Almacenamiento	☑	1	GUANTES		
OPERARIO(S): 1 operador y 1 empacador				FAJA		
FECHA: 03/09/2008				UNIFORME DE ALGODON		
				GORRA		
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO					OBSERVACIONES
	O	⇐	D	⊠	☑	
Solicitar materia prima a montacarguista	X					
Una vez que se tiene la materia prima en el mezzanine se procede a vaciar cada una de ellas a la máquina mezcladora de polvos	X					Se encuentra expuesto a polvos de las sustancias químicas
Se prende mezcladora hasta tener la mezcla homogénea		X				Maneja una máquina que tiene partes en movimiento
Se mueve hacia la maquina llenadora de bolsas	X					Baja escaleras que en ocasiones se encuentran mojadas
Tomar bolsa	X					
Colocar bajo tolva	X					
Llenar con ayuda de un pedal para activar la maquina				X		El producto que es empacado es de un grado a la salud 3
Verifica peso	X					
Pasa al otro operario	X	X				
Toma la bolsa el segundo operario y coloca en la máquina selladora de bolsas	X					La máquina trabaja con calor por lo que el operador podría sufrir quemaduras en manos si no se realiza adecuadamente la actividad
Coloca en caja	X					
Una vez que se tiene la caja llena coloca en máquina 3M-matic para sellarla	X					La máquina selladora contiene partes en movimiento además de que algunas son filosas
Se realiza la misma operación hasta tener 8 cajas en la banda						
Cada una de las cajas es cargada a la estiba.	X				X	Cada caja contiene 24 kg de producto lo que puede ocasionar enfermedades en la zona lumbar



RIESGO TIPO PARA OPERADOR (Llenado de bolsa de producto en polvo)		
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Golpeado contra	Contacto con algún objeto fijo	
Golpeado por	Contacto con algún objeto móvil	
	Caída de objetos	
	Proyección de partículas	
Cortaduras	Pinchazos, cortes, abrasiones.	
Caída del mismo nivel	Parado o caminando	Existe la posibilidad de caer porque el suelo esta resbaloso
Caída a diferente nivel	Parado o caminando	Existe la posibilidad de caer porque el suelo esta resbaloso
	Caída de alturas	Se tiene la posibilidad de caer al subir escaleras o a veces se suben a tarimas para alcanzar el tanque al momento de verter las materias primas a éste.
Atrapado entre	Un objeto móvil	
	Un objeto móvil y otro objeto fijo	
	Dos objetos móviles	
Atrapado en	Lugares cerrados	
	Lugares abiertos	
Contacto con sustancias	Salpicaduras con sustancias químicas (corrosivos, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables)	Al preparar la carga manejan sustancias que pueden ser de alguno de los tipos mencionados
	Por agentes biológicos infecciosos	
Contacto con objetos peligrosos	Tuberías de vapor o de alta temperatura	
	Electricidad	
	Partes descubiertas en movimiento	Las bandas de la maquina no cuentan con barrera fija
	Partes con bordes filosos	
	Soldadura	
Enganchado a un objeto que sobresale	Puntas	
	Ganchos	
	Pieza en maquinaria en movimiento	
Exposición a agentes químicos	Humos	
	Vapores	
	Gases	
	Polvos	Respira polvos durante el empaque del producto
	Otros	
Exposición a agentes físicos	Ruido	Se tiene presencia de ruido durante el mezclado
	Temperaturas extremas	
	Radiaciones	
	Otros	
Exposición a agentes biológicos	Microorganismos	
	Otros	



**REGIÓN ANATÓMICA EXPUESTA POR RIESGO PARA OPERADOR
(LLENADO DE BOLSA DE PRODUCTO EN POLVO)**

Riesgo Tipo	PARTE DEL CUERPO							
	CABEZA			MIEMBROS				OTROS
	CRANEO	OJOS Y CARA	OIDOS	APARATO RESPIRATORIO	EXTREMIDADES SUPERIORES	TRONCO	EXTREMIDADES INFERIORES	
Golpeado contra o por					X			
Pinchazos, cortes, abrasiones					X			
Caída del mismo nivel						X	X	
Caída a diferente nivel						X	X	
Atrapado entre								
Atrapado en								
Contacto con sustancias					X			
Contacto con objetos peligrosos					X			
Enganchado a un objeto que sobresale								
Exposición a agentes químicos		X	X	X				
Exposición a agentes físicos			X					
Exposición a agentes biológicos								



PUESTO DE TRABAJO: OPERADOR (Llenado de galones)

CURSOGRAMA ANALITICO	OPERADOR/MATERIAL/EQUIPO					
DIAGRAMA Núm.: 4 Hoja Núm.:1 de 1	RESUMEN					
OBJETO:	ACTIVIDAD		ACTUAL	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL UTILIZADO		
	Operación	O	20	ZAPATO DE SEGURIDAD		
	Transporte	⇐	4	LENTE DE SEGURIDAD		
ACTIVIDAD: Llenado de galones	Espera	D	2	GUANTES		
METODO: ACTUAL	Inspección	⊞		UNIFORME DE ALGODON		
LUGAR: Mezzanine	Almacenamiento	☑	1	FAJA		
OPERARIO(S): 1 operador y 1 empacador						
FECHA: 03/09/2008						
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO					OBSERVACIONES
	O	⇐	D	⊞	☑	
Se solicita materia prima al montacarguista para que sea colocada en el mezzanine	X					
Acomodar el contenedor de materia prima y abre con llave	X					Puede haber caída de material
Verter materia prima a tanque para ser mezclado	X					A veces las manos entran en contacto con la materia prima
Esperar a que sea vaciado todo el material de los contenedores, mientras el operador los sostiene			X			Sostiene carga del tanque mientras el liquido es vaciado
Coloca contenedores vacios en tarima para regresarlos a la planta baja	X					
Lavarse manos	X					
Encender mezcladoras y esperar a que se mezcle	X		X			
Apaga la mezcladora y toma una muestra de la mezcla	X					
Enciende bomba para transportar el producto del tanque de mezclado a los tanques contenedores "1" y "2"	X					
Bajar de plataforma		X				Caídas a veces las escaleras están mojadas y son resbalosas
Acercar garrafones, tapas y cajas	X	X				
Regular la máquina para el llenado de 6 garrafones simultáneamente	X					
Se colocan 6 garrafones para ser llenados	X					
Una vez llenos los garrafones se empujan por la banda al segundo operador	X					
El segundo operador coloca tapa a cada uno de los garrafones	X					
Se acerca caja y la arma	X	X				
Toma 4 garrafones a la vez y los coloca en la caja	X					Caída de garrafones al tomarse 4 a la vez
Cierra la caja y la coloca en la maquina selladora	X					
Empuja la caja para que sea sellada por la maquina	X					La selladora tiene partes filosas y en movimiento
Espera a que se tengan 8 cajas en la banda	X					
El segundo operador carga cada una de las cajas para ir armando la tarima	X	X				Levanta material pesado
Almacena la tarima en el área de producto terminado con ayuda del montacargas	X				X	



RIESGO TIPO PARA OPERADOR (Llenado de galones)		
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Golpeado contra	Contacto con algún objeto fijo	
Golpeado por	Contacto con algún objeto móvil	
	Caída de objetos	
	Proyección de partículas	
Cortaduras	Pinchazos, cortes, abrasiones.	
Caída del mismo nivel	Parado o caminando	
Caída a diferente nivel	Parado o caminando	Existe la posibilidad de caer ya en ocasiones la plataforma se encuentra mojada y no se tiene barrera protectora en toda ésta.
	Caída de alturas	Existe la posibilidad de caer al bajar del mezzanine, ya que las escaleras ocasionalmente se encuentran mojadas y en consecuencia resbalosas
Atrapado entre	Un objeto móvil	
	Un objeto móvil y otro objeto fijo	
	Dos objetos móviles	
Atrapado en	Lugares cerrados	
	Lugares abiertos	
Contacto con sustancias	Salpicaduras con sustancias químicas (corrosivos, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables)	Las manos entran en contacto con las sustancias al momento de realizar la mezcla y de envasar
	Por agentes biológicos infecciosos	
Contacto con objetos peligrosos	Tuberías de vapor o de alta temperatura	
	Electricidad	
	Partes descubiertas en movimiento	
	Partes con bordes filosos	
	Soldadura	
Enganchado a un objeto que sobresale	Puntas	
	Ganchos	
	Pieza en maquinaria en movimiento	
Exposición a agentes químicos	Humos	
	Vapores	Las sustancias en ocasiones desprenden vapores al ser trasvasadas ya sea al tanque de mezclado o a los garrafones de galón
	Gases	
	Polvos	
	Otros	
Exposición a agentes físicos	Ruido	Existe ruido en el mezzanine y en la maquina llenadora
	Temperaturas extremas	
	Radiaciones	
	Otros	
Exposición a agentes biológicos	Microorganismos	
	Otros	



REGIÓN ANATÓMICA EXPUESTA POR RIESGO PARA OPERADOR (LLENADO DE GALONES)

Riesgo Tipo	PARTE DEL CUERPO							
	CABEZA			MIEMBROS				
	CRANEO	OJOS Y CARA	OIDOS	APARATO RESPIRATORIO	EXTREMIDADES SUPERIORES	TRONCO	EXTREMIDADES INFERIORES	OTROS
Golpeado contra o por							X	
Pinchazos, cortes, abrasiones					X			
Caída del mismo nivel					X	X	X	
Caída a diferente nivel					X	X	X	
Atrapado entre								
Atrapado en								
Contacto con sustancias		X			X			
Contacto con objetos peligrosos					X			
Enganchado a un objeto que sobresale								
Exposición a agentes químicos		X		X				
Exposición a agentes físicos			X					
Exposición a agentes biológicos								



PUESTO DE TRABAJO: OPERADOR (Llenado de bolsa de galones)

CURSOGRAMA ANALITICO	OPERADOR/MATERIAL/EQUIPO					
DIAGRAMA Núm.: 5 Hoja Núm.: 1 de 2	RESUMEN					
OBJETO:	ACTIVIDAD		ACTUAL	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL UTILIZADO		
	Operación	O	15	ZAPATOS DE SEGURIDAD		
	Transporte	⇐	2	ANTEOJOS DE SEGURIDAD		
ACTIVIDAD: Llenado de bolsa de 2 galones	Espera	D	3	GUANTES		
METODO: ACTUAL	Inspección	☒	1	UNIFORME DE ALGODON		
LUGAR: Mezzanine	Almacenamiento	☑		FAJA		
OPERARIO(S): 1 operador y 2 empacadores						
FECHA: 03/09/2008						
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO					OBSERVACIONES
	O	⇐	D	☒	☑	
Se solicita materia prima al montacarguista para que sea colocada en el mezzanine	X					
Acomodar el contenedor de materia prima y abre con llave	X					Puede haber caída de material
Verter materia prima a tanque para ser mezclado	X					A veces las manos entran en contacto con la materia prima
Esperar a que sea vaciado todo el material de los contenedores, mientras el operador los sostiene			X			Sostiene carga del tanque mientras el liquido es vaciado
Coloca contenedores vacios en tarima para regresarlos a la planta baja	X					
Lavarse manos	X					
Encender mezcladoras y esperar a que se mezcle	X		X			
Apaga la mezcladora y toma una muestra de la mezcla para ser llevado al laboratorio de calidad	X					
Enciende bomba para transportar el producto del tanque de mezclado a los tanques contenedores "1" y "2"	X					
Bajar de plataforma		X				Caídas a veces las escaleras están mojadas y son resbalosas
Acercar bolsas, tapas y cajas	X	X				
Programar la máquina para llenar	X					
Tomar bolsa y colocarla en la máquina llenadora de bolsas	X					
Espera a que se llene la bolsa y se cierre la manguera			X			La maquina está programada para quitar la tapa y para que se mueva la manguera para llenar
Cambia bolsa y pesa (aleatoriamente)	X			X		
Pasa a mesa para que la bolsa sea etiquetada por otro operario	X					
En caso de que pese menos se abre la bolsa con desarmador y agrega mas líquido manualmente	X					Puede haber salpicaduras de producto al abrir la bolsa con desarmador
Una vez etiquetada la bolsa se acomoda en la mesa para que posteriormente sea colocada en cajas	X					



CURSOGRAMA ANALITICO		OPERADOR/MATERIAL/EQUIPO				
DIAGRAMA Núm.: 5 Hoja Núm.: 2 de 2		RESUMEN				
OBJETO:	ACTIVIDAD	ACTUAL	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL UTILIZADO			
	Operación	O	5	ZAPATOS DE SEGURIDAD		
	Transporte	⇐	2	ANTEOJOS DE SEGURIDAD		
ACTIVIDAD: Llenado de bolsa de 2 galones	Espera	D		GUANTES		
METODO: ACTUAL	Inspección	⊞		UNIFORME DE ALGODON		
LUGAR: Mezzanine	Almacenamiento	☑	1	FAJA		
OPERARIO(S): 1 operador y 2 empacadores						
FECHA: 03/09/2008						
DESCRIPCIÓN	SIMBOLO					OBSERVACIONES
	O	⇐	D	⊞	☑	
El tercer operario toma caja y la arma	X					
La coloca sobre la mesa y toma 2 bolsas	X					
Introduce las bolsas a la caja y la cierra	X					
Empuja la caja para que pase por una máquina selladora	X					
Realiza la misma operación hasta tener 8 cajas en la banda	X					
Lleva caja por caja a la tarima para formar la estiba		X				Carga las cajas son pesadas además de existir la posibilidad de que se le caigan
Finalmente acomoda la tarima en almacén de producto terminado con ayuda del montacargas		X			X	



RIESGO TIPO PARA OPERADOR (Llenado de bolsa de galones)		
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Golpeado contra	Contacto con algún objeto fijo	
Golpeado por	Contacto con algún objeto móvil	
	Caída de objetos	
	Proyección de partículas	
Cortaduras	Pinchazos, cortes, abrasiones.	Utiliza un desarmador para abrir las bolsas cuando no se llenaron completamente y si no lo utiliza bien se puede lastimar.
Caída del mismo nivel	Parado o caminando	Existe la posibilidad de caer, si el piso se encuentra resbaloso al moverse en su lugar de trabajo
Caída a diferente nivel	Parado o caminando	Existe la posibilidad de caer ya en ocasiones la plataforma se encuentra mojada y no se tiene barrera protectora en toda ésta.
	Caída de alturas	Existe la posibilidad de caer al bajar del mezzanine, ya que las escaleras ocasionalmente se encuentran mojadas y en consecuencia resbalosas
Atrapado entre	Un objeto móvil	
	Un objeto móvil y otro objeto fijo	Alguna de las extremidades superiores pueden quedar atrapadas en la maquina llenadora (entre el brazo que coloca la tapa y la parte que sostiene la bolsa)
	Dos objetos móviles	
Atrapado en	Lugares cerrados	
	Lugares abiertos	
Contacto con sustancias	Salpicaduras con sustancias químicas (corrosivos, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables)	Las manos entran en contacto con las sustancias al momento de realizar la mezcla y de envasar. Además puede haber salpicaduras a la cara y ojos cuando se abre la bolsa para ser rellenada nuevamente
	Por agentes biológicos infecciosos	
Contacto con objetos peligrosos	Tuberías de vapor o de alta temperatura	
	Electricidad	
	Partes descubiertas en movimiento	
	Partes con bordes filosos	
	Soldadura	
Enganchado a un objeto que sobresale	Puntas	
	Ganchos	
	Pieza en maquinaria en movimiento	La llenadora tiene partes en movimiento
Exposición a agentes químicos	Humos	
	Vapores	Las sustancias en ocasiones desprenden vapores al ser trasvasadas ya sea al tanque de mezclado o a las bolsas
	Gases	
	Polvos	
	Otros	
Exposición a agentes físicos	Ruido	Existe ruido en el mezzanine y en la maquina llenadora
	Temperaturas extremas	
	Radiaciones	
	Otros	
Exposición a agentes biológicos	Microorganismos	



REGIÓN ANATÓMICA EXPUESTA POR RIESGO PARA OPERADOR (LLENADO DE BOLSA DE GALONES)

Riesgo Tipo	PARTE DEL CUERPO							
	CABEZA			MIEMBROS				
	CRANEO	OJOS Y CARA	OIDOS	APARATO RESPIRATORIO	EXTREMIDADES SUPERIORES	TRONCO	EXTREMIDADES INFERIORES	OTROS
Golpeado contra o por							X	
Pinchazos, cortes, abrasiones					X			
Caída del mismo nivel					X	X	X	
Caída a diferente nivel					X	X	X	
Atrapado entre					X			
Atrapado en								
Contacto con sustancias		X			X	X		
Contacto con objetos peligrosos					X			
Enganchado a un objeto que sobresale								
Exposición a agentes químicos		X		X				
Exposición a agentes físicos			X					
Exposición a agentes biológicos								



RIESGO TIPO PARA EMPACADOR		
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Golpeado contra	Contacto con algún objeto fijo	
Golpeado por	Contacto con algún objeto móvil	
	Caída de objetos	Se puede llegar a caer las cajas mientras son transportadas a las tarimas
	Proyección de partículas	
Cortaduras	Pinchazos, cortes, abrasiones.	
Caída del mismo nivel	Parado o caminando	Existe la posibilidad de caer si el piso se encuentra resbaloso al moverse en su lugar de trabajo
Caída a diferente nivel	Parado o caminando	
	Caída de alturas	
Atrapado entre	Un objeto móvil	
	Un objeto móvil y otro objeto fijo	
	Dos objetos móviles	
Atrapado en	Lugares cerrados	
	Lugares abiertos	
Contacto con sustancias	Salpicaduras con sustancias químicas (corrosivos, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables)	
	Por agentes biológicos infecciosos	
Contacto con objetos peligrosos	Tuberías de vapor o de alta temperatura	
	Electricidad	
	Partes descubiertas en movimiento	
	Partes con bordes filosos	La selladora tiene partes filosas como las cuchillas para cortar la cinta adhesiva
	Soldadura	
Enganchado a un objeto que sobresale	Puntas	
	Ganchos	
	Pieza en maquinaria en movimiento	Se tienen partes en movimiento en la selladora y la banda
Exposición a agentes químicos	Humos	
	Vapores	
	Gases	
	Polvos	
	Otros	
Exposición a agentes físicos	Ruido	Se tiene exposición al ruido cada vez que le toca apoyar en el mezzanine
	Temperaturas extremas	
	Radiaciones	
	Otros	
Exposición a agentes biológicos	Microorganismos	



REGIÓN ANATÓMICA EXPUESTA POR RIESGO PARA EMPACADOR

Riesgo Tipo	PARTE DEL CUERPO							
	CABEZA			MIEMBROS				
	CRANEO	OJOS Y CARA	OIDOS	APARATO RESPIRATORIO	EXTREMIDADES SUPERIORES	TRONCO	EXTREMIDADES INFERIORES	OTROS
Golpeado contra o por							X	
Pinchazos, cortes, abrasiones					X			
Caída del mismo nivel					X	X	X	
Caída a diferente nivel								
Atrapado entre					X			
Atrapado en								
Contacto con sustancias		X						
Contacto con objetos peligrosos					X			
Enganchado a un objeto que sobresale								
Exposición a agentes químicos								
Exposición a agentes físicos			X					
Exposición a agentes biológicos								



RIESGO TIPO PARA MONTACARGUISTA		
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Golpeado contra	Contacto con algún objeto fijo	Existe la posibilidad de choque dentro de la planta si no se tiene la suficiente precaución al manejar
Golpeado por	Contacto con algún objeto móvil	
	Caída de objetos	Al subir materia prima a las estibas o al mezzanine
	Proyección de partículas	
Cortaduras	Pinchazos, cortes, abrasiones.	
Caída del mismo nivel	Parado o caminando	
Caída a diferente nivel	Parado o caminando	
	Caída de alturas	
Atrapado entre	Un objeto móvil	
	Un objeto móvil y otro objeto fijo	
	Dos objetos móviles	
Atrapado en	Lugares cerrados	
	Lugares abiertos	
Contacto con sustancias	Salpicaduras con sustancias químicas (corrosivos, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables)	Existe la posibilidad de salpicaduras de cualquier sustancia química al ser trasvasada
	Por agentes biológicos infecciosos	
Contacto con objetos peligrosos	Tuberías de vapor o de alta temperatura	
	Electricidad	
	Partes descubiertas en movimiento	
	Partes con bordes filosos	
	Soldadura	
Enganchado a un objeto que sobresale	Puntas	
	Ganchos	
	Pieza en maquinaria en movimiento	
Exposición a agentes químicos	Humos	Existe la posibilidad de salpicaduras de cualquier sustancia química al ser trasvasada
	Vapores	Existe la posibilidad de salpicaduras de cualquier sustancia química al ser trasvasada
	Gases	
	Polvos	Existe la posibilidad de salpicaduras de cualquier sustancia química al ser trasvasada
	Otros	
Exposición a agentes físicos	Ruido	
	Temperaturas extremas	
	Radiaciones	
	Otros	
Exposición a agentes biológicos	Microorganismos	
	Otros	



REGIÓN ANATÓMICA EXPUESTA POR RIESGO PARA MONTACARGUISTA

Riesgo Tipo	PARTE DEL CUERPO							
	CABEZA			MIEMBROS				
	CRANEO	OJOS Y CARA	OIDOS	APARATO RESPIRATORIO	EXTREMIDADES SUPERIORES	TRONCO	EXTREMIDADES INFERIORES	OTROS
Golpeado contra o por	X					X		
Pinchazos, cortes, abrasiones								
Caída del mismo nivel								
Caída a diferente nivel								
Atrapado entre								
Atrapado en								
Contacto con sustancias		X			X			
Contacto con objetos peligrosos								
Enganchado a un objeto que sobresale								
Exposición a agentes químicos		X		X				
Exposición a agentes físicos								
Exposición a agentes biológicos								



Resultados y evaluación: REGIÓN ANATÓMICA EXPUESTA POR RIESGO PARA TODOS LOS PUESTOS

Puesto:		Operario					Empacador	Montacarguista
		Llenar botes de pasta	Llenar garrafrones	Llenar bolsa de producto en polvo	Llenar garrafón de galón	Llenar bolsa de galón		
Clave y región anatómica	Clave y EPP	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica
1) Cabeza	A) casco contra impacto							
	B) casco dieléctrico							
	C) cofia							
	D) otros							
2) Ojos y cara	A) anteojos de protección	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	B) googles							
	C) pantalla facial							
	D) careta para soldador							
	E) gafas para soldador							
	F) otros							
3) Oídos	A) tapones auditivos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	B) conchas acústicas							
	C) otros							
4) Aparato respiratorio	A) respirador contra partículas			✓				
	B) respirador contra gases y vapores	✓	✓		✓	✓	✓	
	C) respirador de filtro mecánico							
	D) respirador autónomo							
	E) otros							
5) Extremidades superiores	A) guantes contra sustancias químicas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Puesto:		Operario					Empacador	Montacarguista
		Llenar botes de pasta	Llenar garrafones	Llenar bolsa de producto en polvo	Llenar garrafón de galón	Llenar bolsa de galón		
	B) guantes para uso eléctrico							
	C) guantes							
	D) guantes dieléctricos							
	E) mangas							
	F) otros							
6) Tronco	A) mandil contra altas temperaturas							
	B) mandil contra sustancias químicas	✓	✓	✓	✓	✓		
	C) overol	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	D) bata							
	E) faja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7) Extremidades inferiores	A) calzado de seguridad							
	B) calzado contra impactos							
	C) calzado dieléctrico							
	D) calzado contra sustancias químicas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	E) polainas							
	F) botas impermeables							
	G) otros							
8) Otros	A) arnés de seguridad							
	B) equipo para brigadista contra incendio							
	C) otros							



EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL POR PUESTO DE TRABAJO

PUESTO	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL																																						
	CABEZA				OJOS Y CARA						OIDOS			APARATO RESPIRATORIO					EXTREMIDADES SUPERIORES						TRONCO					EXTREMIDADES INFERIORES						OTROS			
	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	A	B	C	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C
Operario (llenar botes de pasta)					✓						✓					✓			✓							✓	✓		✓								✓		
Operario (llenar garrafón)					✓						✓					✓			✓							✓	✓		✓								✓		
Operario (llenar bolsa de producto en polvo)					✓						✓			✓					✓							✓	✓		✓								✓		
Operario (llenar garrafones de galón)					✓						✓					✓			✓							✓	✓		✓								✓		
Operario (llenar bolsas de galón)					✓						✓					✓			✓							✓	✓		✓								✓		
Empacador					✓						✓					✓			✓								✓		✓								✓		
Montacarguista					✓														✓								✓		✓								✓		
	CUMPLE										NO CUMPLE																												



Recomendaciones técnicas de acuerdo a las obligaciones del patrón que señala la Nom-017-STPS-2001.

- ✚ De acuerdo al punto 5.2 en el cual se pide determinar el EPP requerido en cada puesto de trabajo y al análisis de riesgos a los que están expuestos los trabajadores. Se obtuvo lo siguiente:
 - A todos los trabajadores que se encuentran laborando en el mezzanine les falta EPP para proteger los oídos.
 - Algunos de los puestos de trabajo, les hace falta protegerse las vías respiratorias como es el caso de: los operarios encargados de llenar los garrafones de galón, las bolsas de galón y los garrafones, además de que deben ser utilizados cada vez que se realice el vaciado de la materia prima a los tanques para mezclado y no solo durante el envasado.
- ✚ Contar con constancias de habilidades en las cuales se demuestre que están cumpliendo con el punto 5.4 el cual pide comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.
- ✚ De acuerdo a los puntos 5.5, 5.5.1 y 5.5.2. Se debe verificar que el EPP que se proporcione a los trabajadores cuente, en su caso, con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que certifique su cumplimiento con las normas oficiales mexicanas y, en su caso, con las normas mexicanas correspondientes en vigor. En caso de no existir organismo de certificación, se debe solicitar al fabricante o proveedor que le proporcione la garantía por escrito de que el EPP cumple con dichas normas.
- ✚ De acuerdo al punto 5.7 es necesario proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento necesarios para aplicar los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo y contar con constancias de que se han impartido las capacitaciones.
- ✚ Es importante llevar un control para cumplir con lo indicado en el punto 5.8 el cual obliga a verificar que durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el EPP asignado, ya que en ocasiones no lo utilizan completo a pesar de contar con éste.



VII. Justificación Económica

Tipos de costos

Cuando se habla de costo de accidentes, esta medida es relativa y específica respecto a un punto determinado: minimización de gastos y optimización de ganancias, como resultado de la disminución del número de accidentes.

Por otro lado no se puede explicar en términos económicos el daño sufrido por el obrero, cuando es de tipo permanente e irreversible.

Todo accidente industrial tiene un costo para el trabajador, el empleador y la sociedad que paga los costos indirectos por medio de organismos administrativos, judiciales, médicos y sociales, atienden las consecuencias del hecho.

Elementos del costo de los accidentes:

En el costo unitario del producto se incluyen costos de diferentes índoles tales como el material, mano de obra, equipo, materia prima y capital. De igual forma el costo del accidente, se determina en principio por costos ocasionados por diversos elementos que componen el sistema.

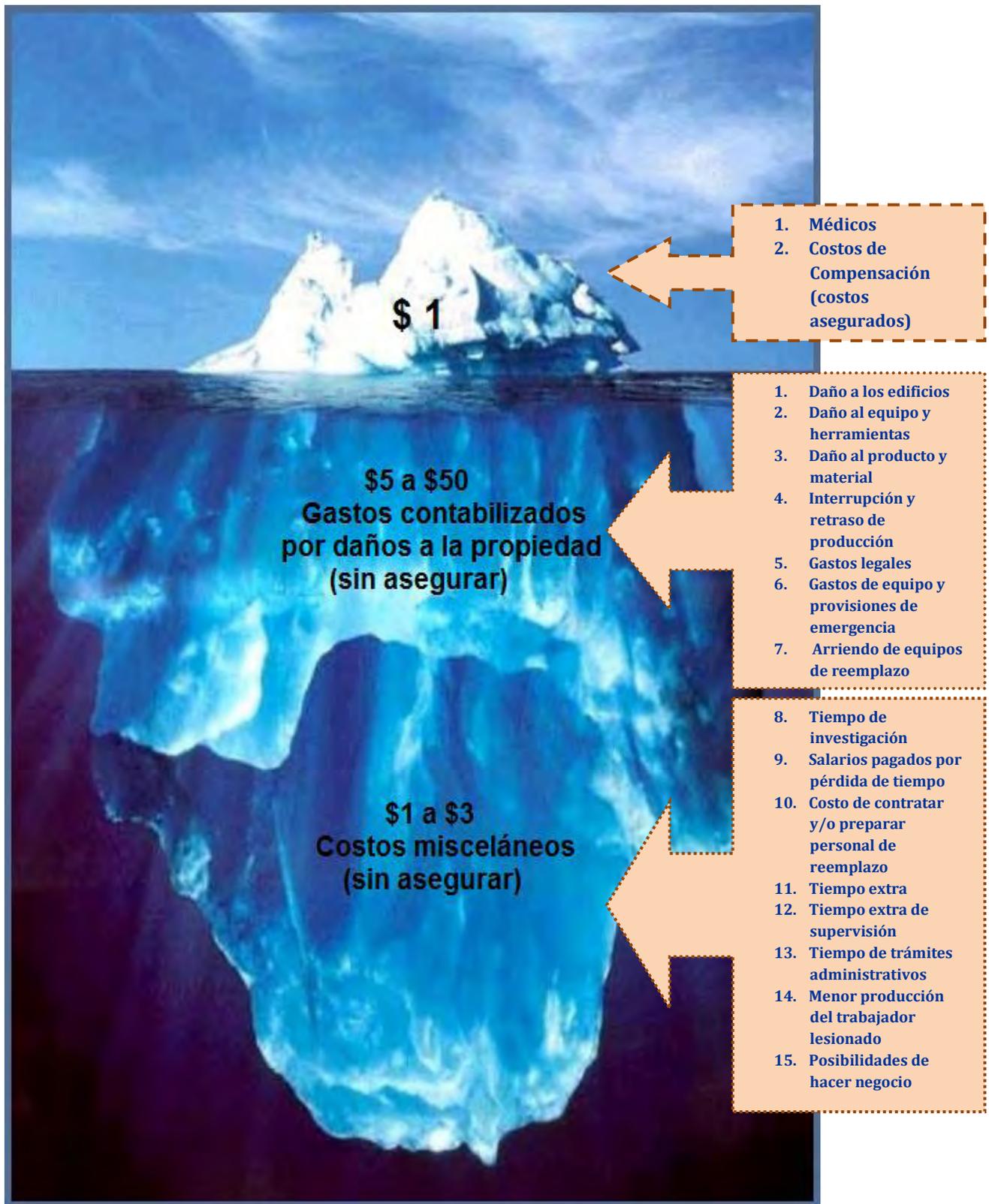
Existen 2 clases principales de costos de accidentes:

- a) Costos del seguro (asegurado o directo)
- b) Costos sin asegurar (indirectos)

En la teoría clásica los costos directos son:

Los cubiertos por el Seguro Social.

H. W. Heinrich uno de los primeros investigadores que intentaron determinar el valor del costo de los accidentes concluyó, que todo accidente tiene como consecuencia dos tipos de costos: Costos Directos y Costos Indirectos o Incidentales, en una proporción 4 a 1 de los últimos respecto a los primeros.





Costos Directos

El costo Directo corresponde al valor en dinero que se paga a la compañía aseguradora (o seguridad social) por concepto de indemnizaciones diarias y atención médica, proporcionada a los trabajadores conforme a la ley.

Cuando se habla de costo directo de un accidente por lo general se refiere al costo ocasionado por la seguridad social, que recae directamente sobre el individuo.

Elementos de costos directos

Los elementos que constituyen dicho costo son básicamente los costos de seguros y el denominado costo del capital humano.

- Para determinar el costo del seguro, se ajustará de manera estricta a las leyes que reglamentan en el país. El costo directo siempre consistirá en los saldos que por este renglón de seguridad se pagan, ya sea a una empresa privada o a instituciones estatales.
- El costo de capital humano

Costos Indirectos

El antiguo concepto de costos indirectos era idéntico a lo que se quiere expresar al hablar de costos no asegurados. Las dos expresiones pueden ser usadas en forma intercambiable.

Los elementos validos de los costos no asegurados corresponden en forma respectiva casi exactamente de las clases de OSHA de casos con días de trabajo perdidos con ausencia laboral (días o tiempo perdidos), casos sin días de trabajo perdidos que necesitan la atención del médico y las otras lesiones menores que no estén incluidas en los registros de OSHA (lesiones que se atienden con primeros auxilios).

1.- *Costo de los salarios pagados por el tiempo perdido por trabajadores que no resultaron lesionados.* Algunas veces los trabajadores cerca de la escena de una lesión detienen su trabajo para observar u ofrecer ayuda. En otras ocasiones los empleados no lesionados no pueden continuar trabajando durante algún tiempo después de una lesión, porque necesitan algún equipo que resulto dañado o por que no pueden proseguir sin la producción o la ayuda del trabajador lesionado. Este elemento cubre este costo.



Después de una lesión el 97% de los trabajadores no acceden su rapidez normal de producción, para compensar por la producción perdida.

2.- *El costo neto necesario para reparar, reemplazar y ordenar los materiales y equipos que resultaron dañados en un accidente.* El daño a la propiedad constituye un costo evidente cuando son necesarias sustituciones.

3.- *Costo de los salarios pagados por tiempo perdido por los trabajadores lesionados, distintos de los pagos por compensación a los trabajadores.* Lo mismo que en el caso de los trabajadores que no resultaron lesionados, el trabajo que el empleado lesionado hubiera realizado durante el tiempo perdido deberá considerarse que vale por lo menos tanto para la negociación como la cantidad de salario correspondiente a dicho período.

4.- *Costos causados por el trabajo extra necesario debido a un accidente.* Si la pérdida en producción ocasionada por un accidente es compensada mediante trabajo extra, deberá cargarse al accidente la diferencia entre el costo del trabajo en tiempo extra y el costo que hubiera resultado de hacerlo en horas regulares. Este costo es normalmente la diferencia entre salarios normales y los salarios por tiempo extra durante el periodo necesario para compensar la pérdida de producción, más los costos extra por supervisión, luz, limpieza, etc., que son resultado del trabajo en tiempo extra.

5.- *El costo de los salarios pagados a los supervisores, en tanto su tiempo es necesario para actividades que son consecuencia de la lesión.* La compañía pierde el valor del trabajo del supervisor que este hubiera realizado durante aquellas horas si no se hubiera producido la situación creada por el accidente.

6.- *Costo en salarios debidos a la producción disminuida por parte del trabajador lesionado después de su retorno a la tarea.* No es poco frecuente que un empleado que ha sufrido una lesión vuelva a su trabajo cuando todavía tiene vendado un brazo o un pie, lo que le impide producir con su rapidez normal. Si se continúa pagándole el mismo tiempo de salario, o si está disfrutando de paga incentiva, pero con un mínimo garantizado alto para su actual nivel de producción, la lesión debe cargar con el porcentaje de su paga que corresponde a la reducción en porcentaje de su producción.

7.- *Costo correspondiente al periodo de aprendizaje del nuevo trabajador.* Cuando una lesión resulta tan seria que es necesario contratar a un nuevo trabajador, o transferir a otro, ocasiona un nuevo costo, por el hecho que el trabajador aprenda su nueva actividad y su producción será en general, más baja en relación con el nivel de su sueldo, es decir, inferior a lo que sería la producción con trabajador experimentado en la tarea.



8.- *Costos médicos no asegurados absorbidos por la compañía.* Este costo corresponde por lo general a los servicios médicos facilitados por la planta.

9.- *Costo del tiempo por la supervisión superior y por los trabajadores administrativos investigando o procesando las formas de aplicación correspondientes a las compensaciones.* El tiempo empleado para la prevención de lesiones es parte de las actividades de seguridad del establecimiento, constituye un costo normal de producción.

10.- *Costos diversos poco usuales.* Entre tales costos posibles se encuentran las probables reclamaciones del público, el costo de alquiler del equipo para reemplazo del averiado, la pérdida de beneficios por contratos cancelados u órdenes perdidas, si el accidente da lugar a reducciones netas a largo plazo en el total de las ventas, pérdidas de bonificaciones por parte de la compañía, costos de contratar nuevos empleados, costos de desperdicios excesivos por parte de los nuevos empleados y demoras.

Cálculo de la prima de riesgo

A través de REGLAMENTO PARA LA CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS Y DETERMINACIÓN DE LA PRIMA DE RIESGO EN EL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO se maneja lo correspondiente a los riesgos producto del trabajo, teniendo como propósito el mejorar las condiciones del trabajo y el bienestar de la clase trabajadora.

Para la determinación de la prima de riesgo a pagar por el concepto de riesgos de trabajo se tienen que considerar factores que ayudarán a tener un mejor control de las condiciones que preexisten en las organizaciones.

Se entiende por prima del seguro de riesgos de trabajo, el porcentaje que deben pagar las empresas en relación con la cuantía de los salarios base de cotización y se obtendrá del producto de la siniestralidad de la empresa por el factor de la prima, el resultado de la operación anterior se dividirá entre el número de trabajadores promedio expuestos al riesgo, a la cantidad obtenida se le adicionará la prima mínima de riesgo, que es aquella que cubre los gastos de administración correspondiente al seguro.



Aspectos generales a considerar para la “Determinación de la Prima de Riesgo de Trabajo derivada de la revisión Anual de la Siniestralidad”¹⁰

La ley del Seguro Social establece la obligación de los patrones de revisar anualmente su siniestralidad, considerando como período de revisión la propia siniestralidad ocurrida del 1° de enero al 31 de diciembre, para presentar al Instituto Mexicano del Seguro Social durante el mes de febrero siguiente, los formatos que menciona el Reglamento de la Ley del Seguro Social en Materia de Afiliación, Clasificación de Empresas, Recaudación y Fiscalización.

El formato “Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo Derivada de la Revisión Anual de la Siniestralidad”, consta de Carátula y Relación de Casos de Riesgo de Trabajo Terminados.

Aspectos específicos a considerar para determinar la prima en el seguro de riesgos de trabajo.

- La información a declarar será aquella que corresponda a los casos de riesgo de trabajo terminados y sus consecuencias, como son: número de seguridad social, clave única de registro de población, nombre del asegurado, recaída o revaluación, fecha del accidente o enfermedad de trabajo, tipo de riesgo, días subsidiados por incapacidad temporal, porcentaje de valuación por incapacidad permanente, parcial o total, defunción y fecha del alta médica, que hayan terminado durante el período de revisión, entendiéndose que un riesgo de trabajo ha terminado cuando el trabajador siniestrado sea dado de alta y sólo haya existido incapacidad temporal; se determine el inicio de una incapacidad permanente; o sobrevenga la muerte.
- Para efectos de determinar la prima no se tomará en cuenta para la siniestralidad de las empresas, los accidentes que ocurran a los trabajadores al trasladarse de su domicilio al centro de labores o viceversa.
- Cuando el trabajador que sufiere un riesgo de trabajo haya sido dado de alta y posteriormente sufra una recaída con motivo del mismo accidente, para efecto de determinar la prima, la recaída no se considerará como caso de riesgo de trabajo, pero sí se considerarán sus consecuencias, incidiendo únicamente para precisar el valor de la variable “S” (total de días subsidiados a causa de incapacidad temporal).

¹⁰ www.imss.org.mx



- Cuando por la evolución del padecimiento se incremente el porcentaje de valuación de una incapacidad permanente parcial del trabajador (revaluación), para efecto de determinar la prima, tal incremento no se tomará como caso de riesgo de trabajo, incidiendo únicamente para precisar el valor de la variable “I” (suma de porcentajes de las incapacidades permanentes parciales y totales).
- Cuando la empresa tenga asignados diversos números de registro patronal en un mismo municipio o en el Distrito Federal, para el cálculo de la prima se tomará los riesgos de trabajo sufridos por todo el personal de la empresa en un mismo municipio o en el Distrito Federal. Tratándose de patrones personas físicas la información se presentará por cada registro patronal asignados.
- Si durante el periodo de revisión la empresa reanuda labores en la misma actividad, dentro del lapso de seis meses o menos, respecto a la fecha de la baja deberá presentar la determinación correspondiente; si el tiempo transcurrido entre la baja y la reanudación de actividades es mayor a seis meses, se eximirá a la empresa de presentar la determinación.
- Cuando un patrón deje de tener trabajadores a su servicio durante más de seis meses y no haya comunicado baja patronal, al reanudar la relación obrero-patronal, será colocado en la prima media de la clase que corresponda a su actividad. Si el período fuera de seis meses o menos será colocado en la prima en que venía cubriendo sus cuotas, siempre y cuando conserve la misma actividad.
- Tratándose de empresas que cuenten con un registro patronal único, éstas deberán considerar la totalidad de la exposición al riesgo, así como la totalidad de los riesgos de trabajo terminados y sus consecuencias, sin importar la localidad en donde éstos se hayan presentado.

Se eximirá a la empresa de la obligación de presentar al IMSS la “Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo Derivada de la Revisión Anual de la Siniestralidad”, cuando:

- La nueva prima determinada resulte igual a la de período anterior.



- Se haya dado de alta ante el IMSS o modificado su actividad el período que se revisa y haya transcurrido un tiempo mayor a seis meses entre ésta y la fecha de la baja.

La empresa que estando obligada a presentar ante el IMSS la determinación respectiva durante el período establecido no lo hiciere, el IMSS le notificará de oficio la Resolución de Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo.

Conforme al artículo 72 de la Ley del Seguro Social, último párrafo “Las empresas de menos de 10 trabajadores, podrán optar por presentar la declaración anual correspondiente o cubrir la prima media que les corresponda conforme al reglamento, de acuerdo al artículo 73 de esta Ley”.

El reglamento de la Ley del Seguro Social en Materia de Afiliación, Clasificación de Empresas, Recaudación y Fiscalización, en su Artículo 33, fracciones I, II y III, dispone los supuestos en los que el Instituto podrán rectificar o determinar la prima de un patrón, mediante resolución, que se notificará a éste o su representante legal.

La Ley del Seguro Social, en sus artículo 304 A, fracción XV y 304 B, fracción III, disponen las infracciones y los importes de las sanciones, respectivamente, para patrones que estando obligados no presenten su determinación, lo hagan extemporáneamente o con datos falsos o incompletos.



DETERMINACION DE LA PRIMA EN EL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO DERIVADA DE LA REVISION ANUAL DE LA SINIESTRALIDAD

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

EN CUMPLIMIENTO A LO DISPUESTO POR LOS ARTICULOS 15, FRACCION IV, 71, 72 Y 74 DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL VIGENTE Y ARTICULOS 1 FRACCION IV, 2 FRACCION VII, 3, DEL 32 AL 39, 47 Y 196 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL EN MATERIA DE AFILIACION, CLASIFICACION DE EMPRESAS, RECAUDACION Y FISCALIZACION, MANIFIESTO, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS DATOS ASENTADOS EN ESTE DOCUMENTO SON REALES RESPECTO A LA SINIESTRALIDAD OCURRIDA EN ESTA EMPRESA.

HOJA 1 DE _____

FECHA DE ELABORACION
 ① _____
 DIA MES AÑO

REGISTRO DE RECEPCION DEL IMSS
 ② _____

ANTES DE INICIAR EL LLENADO LEA LAS INSTRUCCIONES AL REVERSO

③ **DATOS GENERALES DE LA EMPRESA**

REGISTRO PATRONAL _____ D.V. _____

NOMBRE, DENOMINACION O RAZON SOCIAL: _____ DOMICILIO Y TELEFONO: _____

ACTIVIDAD ECONOMICA O GIRO: _____ CLASE DE RIESGO _____ FRACCION NUMERO _____ PRIMA ANTERIOR _____

④ **DATOS BASE PARA DETERMINAR LA PRIMA**

SINIESTRALIDAD LABORAL REGISTRADA EN LA EMPRESA DURANTE EL PERIODO DEL 1o. DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE _____

CONCEPTOS, CIFRAS FIJAS Y VARIABLES

TOTAL DE DIAS SUBSIDIADOS A CAUSA DE INCAPACIDAD TEMPORAL	S	_____
SUMA DE PORCENTAJES DE LAS INCAPACIDADES PERMANENTES PARCIALES Y TOTALES, DIVIDIDOS ENTRE 100	I	_____
NUMERO DE DEFUNCIONES	D	_____
NUMERO DE TRABAJADORES PROMEDIO EXPUESTOS AL RIESGO	N	_____
AÑOS PROMEDIO DE VIDA ACTIVA	V	28
FACTOR DE PRIMA	F	_____
PRIMA MINIMA DE RIESGO	M	_____
NUMERO DE DIAS NATURALES DEL AÑO		365

⑤ **RESULTADO DE LA DETERMINACION DE LA PRIMA**

FORMULA:

$$PRIMA = [(S / 365) + V * (I + D)] * (F / N) + M$$

SUSTITUCION DE VALORES:
 PRIMA = [(_____ / 365) + 28 * (_____ + _____)] * (_____ / _____) + _____

DESARROLLO:
 PRIMA = [(_____) + 28 * (_____)] * (_____) + _____ = _____

RESULTADO: _____ X 100 = _____

NUEVA PRIMA:
(OBTENIDA DE LA COMPARACION) _____

PARA EFECTUAR LA COMPARACION VER INSTRUCCIONES AL REVERSO DE LA HOJA 2

LA PRIMA EN LA QUE SE DEBERA COTIZAR, SE DETERMINO CONSIDERANDO LA SINIESTRALIDAD DE LA EMPRESA Y EN VIRTUD DE QUE _____ SE REGISTRO SINIESTRALIDAD LABORAL _____ SE ANEXA AL PRESENTE LA "RELACION DE CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS" COMO PARTE INTEGRANTE DEL MISMO. TAMBIEN SE CONSIDERO LA COMPARACION DE LA PRIMA RESULTANTE DE LA FORMULA EMPRESADA EN POR CIENTO, CON LA PRIMA ANTERIOR EN LA QUE SE VENIAN CUBRIENDO LAS CUOTAS AL MOMENTO DE LA REVISION. LA PRIMA PARA LA COBERTURA DE LAS CUOTAS DEL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO DETERMINADA, ESTARA VIGENTE A PARTIR DEL 1o. DE MARZO DE _____ Y HASTA EL ULTIMO DIA DE FEBRERO DE _____.

ACREDITACION POR LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

⑥ SI NO

NOMBRE Y FIRMA DEL PATRON O SUJETO OBLIGADO O DE SU REPRESENTANTE LEGAL

⑦ _____

D.V. DIGITO VERIFICADOR



Instrucciones de Llenado

1.- Fecha de elaboración. Anotar día, mes y año en que se elabora la determinación.

2.- Registro de recepción. Para uso exclusivo del IMSS.

3.- Datos generales de la empresa. Registre los datos que identifican a la empresa declarante ante el IMSS de acuerdo a lo siguiente:

- REGISTRO PATRONAL. Anotar el registro patronal que tenga asignado la empresa, que consta de diez dígitos, ya sea numérico o alfanumérico.
- DÍGITO VERIFICADOR (D.V.) Anotar el número que tenga asignado la empresa, el cual consta de un dígito (dejar en blanco en caso de desconocerlo).
- NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL. Asentar el nombre, denominación o razón social de la empresa, tal como se tiene manifestado ante el IMSS.
- DOMICILIO Y TELÉFONO. Registrar el domicilio completo de la empresa, así como el número telefónico.
- ACTIVIDAD ECONÓMICA O GIRO. Anotar la actividad a que se dedica la empresa.
- CLASE DE RIESGO. Señalar con número romano la clase de riesgo en la cual se encuentre clasificada la empresa ante el IMSS para efectos del Seguro de Riesgos de Trabajo, que se identifica como I, II, III, IV o V.

<i>CLASE</i>	<i>PRIMA EN %</i>
I	0.54355
II	1.13065
III	2.59840
IV	4.65325
V	7.58875



CLASES DE RIESGO¹¹

La clasificación de las empresas en el seguro de riesgos del trabajo agrupa las actividades de las empresas por ramas de actividad económica o grupos industriales, catalogándolas de menor a mayor peligrosidad a que están expuestos los trabajadores.

CLASE	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
I	Ordinario de vida	Caracteriza a aquellas empresas cuya actividad principal consiste en trabajos de oficina o comercio al menudeo.
II	Bajo	Incluye a las empresas manufactureras que no emplean maquinaria ni equipo motorizado, así como aquellas que ejercen actividades de comercio como almacenamiento de sus mercancías.
III	Medio	Relativo a las empresas que realizan actividades de comercio con autotransporte o de manufactura y que utiliza maquinaria y equipo motorizado.
IV	Alto	Comprende a las empresas con actividades peligrosas que requieren el manejo de maquinaria movida por energía, además de aquellas que utilizan materias primas peligrosas.
V	Máximo	Agrupación de empresas que se caracterizan por usar máquinas y herramientas con procesos de trabajo de máxima peligrosidad, como es el caso de la industria minera, de la fundición y de la construcción entre otras.

¹¹ Tesis: “Diagnóstico de seguridad en una maquiladora de ropa interior a través de un análisis de riesgo”, Sandoval Espinoza Julio Cesar, Ciudad Universitaria 2008, Pág. 20.



- **FRACCIÓN NÚMERO.** Escribir el número de la fracción en la que se encuentre registrada la empresa ante el IMSS, la que puede constar de tres o cuatro dígitos, de acuerdo al Catálogo de Actividades contenido en el artículo 196 del Reglamento de la Ley del Seguro Social en Materia de Afiliación, Clasificación de Empresas, Recaudación y Fiscalización.
- **PRIMA ANTERIOR.** Asentar el valor de la prima con la que viene cubriendo sus cuotas en el Seguro de Riesgos de Trabajo.

4.- DATOS BASE PARA DETERMINAR LA PRIMA. Se anotarán los valores que correspondan a cada una de las variables que intervienen para determinar la prima, considerando la siniestralidad laboral registrada en la empresa durante el período de revisión. Los datos deberán asentarse de derecha a izquierda, adicionando ceros en las casillas que no se utilicen.

- **SINIESTRALIDAD LABORAL REGISTRADA EN LA EMPRESA DURANTE EL PERIODO DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE _____.**

- **TOTAL DE DÍAS SUBSIDIADOS A CAUSA DE INCAPACIDAD TEMPORAL (S).** Anote la suma de los días subsidiados por riesgo de trabajo, otorgados a los trabajadores que sufrieron un accidente o enfermedad de trabajo. En este renglón se incluirán, también, los días subsidiados por recaídas que sufran los trabajadores.

La información se obtendrá sumando el total de días amparados por certificados de incapacidad otorgados al trabajador, con motivo del accidente o enfermedad de trabajo, así como por recaída.

- **SUMA DE LOS PORCENTAJES DE LAS INCAPACIDADES PERMANENTES PARCIALES Y TOTALES, DIVIDIDOS ENTRE 100 (I).** Se registra la suma de los porcentajes de las valuaciones por incapacidad permanente parcial y total otorgados a los trabajadores durante el período de revisión, así como los porcentajes dictaminando con motivos de revaluación y el resultado divídalo entre 100, expresándolo en enteros y dos decimales.

Tratándose de revaluación dictaminada en el mismo período en que se otorgó la valuación por incapacidad permanente, para efectos de determinar la prima, se considerará la suma de los porcentajes de ambas. Cuando la revaluación se dictamine en período diferente al de la valuación inicial, solo se considerará el porcentaje de revaluación.



Los datos deberán obtenerse del formato “Dictamen de Incapacidad Permanente o de Defunción por riesgo de Trabajo” (ST-3), emitido por el IMSS.

- NÚMERO DE DEFUNCIONES (D). Anote el número total de defunciones originadas por accidentes y enfermedades de trabajo durante el período de revisión. La información podrá obtenerse del documento denominado “Dictamen de Incapacidad Permanente o de Defunción por Riesgo de Trabajo” (ST-3), emitido por el IMSS.
- NÚMERO DE TRABAJADORES PROMEDIO EXPUESTOS AL RIESGO (N). Anote el cociente que resulte de dividir el total de los días cotizados entre 365 días del año. Dicho cociente se expresará en enteros y un decimal.

El total de días cotizados se obtiene sumando los días cotizados por todos los trabajadores de la empresa (hubieran o no sufrido un riesgo de trabajo) durante el año de cómputo, incluidos en las Cédulas de determinación de cuotas presentadas por el patrón al IMSS o en las Cédulas de cuotas determinadas por el IMSS, o bien, en las nóminas o listas de raya correspondientes.

- PROMEDIO DE VIDA ACTIVA (V). 28 años, que es la duración promedio de vida activa de un individuo que no haya sido víctima de un accidente mortal o de incapacidad permanente total.
- FACTOR DE PRIMA (F). Anote y aplique al desarrollar la fórmula actuarial establecida en el Artículo 72 de la Ley del Seguro Social, el factor de prima 2.3 y, si cuenta con un sistema de administración y seguridad en el trabajo acreditado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, anotar y aplicar como factor de prima 2.2.
- PRIMA MÍNIMA DE RIESGO (M). Anotar y aplicar al desarrollar la fórmula actuarial el **0.005**, que es la prima mínima de riesgo.
- 365. Número de días naturales del año.

5.- RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN DE LA PRIMA. Al aplicar y sustituir los valores de la fórmula de la Prima, contenida en el artículo 72 de la Ley del Seguro Social.

FÓRMULA:

$$\text{Prima} = [(S / 365) + V * (I + D)] * (F / N) + M$$



SUSTITUCIÓN DE VALORES: Anotar el resultado de cada una de las variables en los espacios en blanco.

$$[(\text{___} / 365) + 28 * (\text{___} + \text{___})] * (\text{___} / \text{___}) + 0.005$$

DESARROLLO: Aplicar y despejar la fórmula de la prima para obtener su resultado, con redondeo cada operación a ocho decimales.

RESULTADO: Asentar la cantidad que se determinó del desarrollo de la fórmula y multiplíquela por 100, con redondeo a cinco decimales; el resultado obtenido será la prima expresada en por ciento, que servirá para comparar con la prima anterior y establecer si la prima con la que la empresa viene cubriendo sus cuotas, deberá permanecer igual, disminuir o aumentar.

NUEVA PRIMA: Una vez comparada con la prima anterior, se registra de derecha a izquierda, misma que será hasta de dos enteros y cinco decimales, adicionando ceros en las casillas que no se utilicen.

Para efectos de comparar la prima expresada en por ciento, contra la prima anterior y establecer si la nueva prima debe permanecer igual, disminuir o aumentar, se determinará conforme a lo siguiente: Si el valor obtenido de la prima expresada en por ciento es el mismo que la prima anterior, se eximirá a la empresa de la obligación de presentar la Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo Derivada de la Revisión Anual de la Siniestralidad. En caso de que las primas sean diferentes procederá asentar la nueva prima, aumentándola o disminuyéndola en una proporción no mayor al uno por ciento, con respecto a la prima del año anterior con que la empresa venía cubriendo sus cuotas al momento de la revisión.

Conforme lo establece el artículo 74 de la Ley del Seguro Social, estas modificaciones no podrán exceder, además, los límites fijados para la prima mínima y máxima, que serán de cero punto cinco por ciento y quince por ciento de los salarios base de cotización, respectivamente.

SINIESTRALIDAD DE LA EMPRESA. Anote en los espacios en blanco **(SI)** o **(NO)** la empresa registró siniestralidad y según el caso, en el otro espacio anote **(SI)** o **(NO)** se anexa la Relación de Casos de Riesgos de Trabajo Terminados.

VIGENCIA. La nueva prima obtenida surtirá efectos a partir del 1 de marzo del año siguiente a aquél en que concluyó el período computado y hasta el último día de febrero del año siguiente. Anote en los espacios en blanco los cuatro dígitos que identifiquen el año de inicio y término de la vigencia. Ejemplo:

1 de marzo de 2008 y hasta el último día de febrero de 2009.



6.- ACREDITACIÓN POR LA STPS.

Si la empresa ya cuenta con un sistema de administración y seguridad en el trabajo acreditado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, marque con una "X" en el cuadro correspondiente a **SI**, por lo que deberá aplicar como F (Factor de Prima) el **2.2** en el desarrollo de la fórmula actuarial para determinar la prima a cubrir en el Seguro de Riesgos de Trabajo, de no ser así, marque en el cuadro correspondiente a **NO** y como F (Factor de Prima) deberá aplicar **2.3**, en el desarrollo de la fórmula actuarial para determinar la prima a cubrir en el Seguro de Riesgos de Trabajo, conforme a lo dispuesto en el Artículo 72 de la Ley del Seguro Social vigente.

7.- NOMBRE Y FIRMA DEL PATRÓN O SUJETO OBLIGADO O DE SU REPRESENTANTE LEGAL.

Asiente el nombre completo y firma del patrón o sujeto obligado o de su representante legal, así como el sello de la empresa, en caso de contar con él. **Sin la firma el documento carece de validez.**

8.- RELACIÓN DE CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS.

Su llenado permitirá conocer, en forma detallada, el desglose de los accidentes y enfermedades de trabajo que, sin importar la fecha en que hayan ocurrido, terminaron dentro del período que se revisa.

El total de días subsidiados (variable "S"), porcentajes de valuaciones (variable "I") y defunciones (variable "D") deberán coincidir con los datos asentados en el punto 4 de la "Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo Derivada de la Revisión Anual de la Siniestralidad".

- PERÍODO DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE _____. Anotar los cuatro dígitos que identifiquen el año que se está revisando.

- REGISTRO PATRONAL, DÍGITO VERIFICADOR, NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL, DOMICILIO Y TELÉFONO. Asentar la información correspondiente, de acuerdo a lo señalado en el punto 3 de la "Determinación de la Prima en el Seguro de Riesgos de Trabajo Derivada de la Revisión Anual de la Siniestralidad".

- NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL. Anote en orden progresivo, el número de seguridad social (que consta de diez números más el dígito verificador, este último en caso de conocerlo) de los trabajadores que sufrieron accidentes y/o enfermedades de trabajo, con alta médica durante el período de revisión, así como de los que tuvieron una recaída derivada de un accidente de trabajo o una reevaluación de su incapacidad permanente parcial.



- CLAVE UNICA DE REGISTRO DE POBLACION. Anotar el número de la Clave Única de Registro de Población (que consta de dieciocho dígitos), de los trabajadores que sufrieron accidentes y/o enfermedades de trabajo.

- NOMBRE DEL ASEGURADO. Registrar el nombre del asegurado a quien corresponda el número de seguridad social del punto anterior, iniciando con apellido paterno, materno y nombre(s).

- RECAÍDA O REVALUACIÓN. Anotar asterisco (*), cuando se trate de recaída o revaluación.

- FECHA DEL ACCIDENTE O ENFERMEDAD DE TRABAJO. Asentar la fecha en que ocurrió el accidente de trabajo o, a partir de la cual el trabajador haya quedado incapacitado, con motivo de una enfermedad de trabajo. Utilice números arábigos (cuatro dígitos para el año y dos para el mes y día).

Tratándose de recaída o revaluación, la fecha a registrar será precisamente la que determine tales circunstancias; es decir, no se considerará la fecha en que ocurrió el accidente o la enfermedad de trabajo que les dio origen.

- TIPO DE RIESGO. Registrar la clave 1, si el caso corresponde a un accidente de trabajo y 3, si se trata de una enfermedad de trabajo.

- DÍAS SUBSIDIADOS. Anotar la suma de los días subsidiados por riesgos de trabajo, otorgados a los trabajadores que sufrieron un accidente o enfermedad de trabajo. En este renglón se incluirán, también, los días subsidiados por recaídas que sufran los trabajadores. La información se obtendrá sumando el total de días amparados por certificados de incapacidad temporal para el trabajo, otorgados al trabajador, con motivo del accidente o enfermedad de trabajo, así como por recaída.

-PORCENTAJE DE INCAPACIDAD PERMANENTE PARCIAL O TOTAL. Señale el porcentaje de valuación otorgado como incapacidad permanente parcial o total, con motivo de las secuelas originadas por un accidente o enfermedad de trabajo. Tratándose de una revaluación, se registrará la diferencia que resulte entre el porcentaje de incapacidad permanente que se otorgue con motivo de la revaluación dictaminada y la valuación otorgada con anterioridad.

- DEFUNCIÓN. Anote la letra "D" si se trata de un accidente o enfermedad de trabajo que produjo la muerte del trabajador.

- FECHA DE ALTA. Registre la fecha de alta médica derivada del accidente o enfermedad de trabajo ocurrido(a) al trabajador, utilizando números arábigos (cuatro dígitos para el año y dos para el mes y día).



Análisis costo-beneficio

“La principal fuerza impulsora del movimiento de la seguridad industrial es el hecho de que los accidentes cuestan mucho. Se pueden lograr ahorros considerables evitándolos”.¹²

Los beneficios económicos de programas de seguridad competentes pueden ser muy reveladores en muchos casos. Ya que donde existe un alto riesgo y peligros serios, el costo de un programa de seguridad efectivo puede ser mucho menor que las consecuencias de los malos manejos de la seguridad.

A continuación se presenta una tabla, la cual tiene el objetivo de comprobar que el no invertir en seguridad, representa para el patrón altos costos que se encuentran ocultos como lo muestra el iceberg de costos antes presentado.

¹² John V. Grimaldi, “La seguridad industrial su administración”, Editorial Alfa-Omega, pág. 250.



Costos directos	Costos directos del accidente	Elementos de los costos directos del accidente	Método de evaluación	Estimado económico	Subtotal
		1, Costos de seguros	1.1 Prima de riesgo del trabajo	Costo de la prima de riesgo = (nomina anual)*(prima de riesgo)	$(2,195,600.00) * (.0046532) = \$102,165.65$
Costos indirectos	Costos indirectos del accidente	Elementos de los costos indirectos del accidente	Método de evaluación	Estimado económico	Subtotal
	1. Costo de los salarios pagados por el tiempo perdido por trabajadores que no resultaron lesionados.	1.1 Tiempo perdido de trabajadores de la brigada de primeros auxilios	horas pérdidas en la atención de primeros auxilios * (salario diario/ 8 horas)	$(7hrs) * (\$145/8hrs) = \126.87	\$622,494.90
		1.2 Tiempo perdido por curiosos y testigos	horas pérdidas por curiosos y testigos * (salario diario/ 8 horas)	$(14hrs) * (\$145/8hrs) = \235.75	
	2, El costo neto necesario para reparar, reemplazar y ordenar los materiales y equipos que resultaron dañados en un accidente.	2.1 Daños a las instalaciones y/o equipos	Gastos en reparación a las instalaciones	No hubo daños a la maquinaria.	
		2.2 Perdida materia prima, producto en proceso y producto terminado	Costo de MP, PP y/o PT que quedo inservible	Este punto no se contabilizó por falta de información.	
		2.3 Interrupción y retraso de producción	Tiempo que se perdió en el accidente generando retraso en la producción	Este punto no es posible contabilizarlo ya que no se cuenta con el tiempo exacto de cada proceso en condiciones normales.	
	3, Costo de los salarios pagados por tiempo perdido por los trabajadores lesionados, distintos de los pagos por compensación a los trabajadores.	3.1 Tiempo perdido por el accidentado	(horas por accidente + horas de atención medica) * (salario diario/ 8 horas)	$(7hrs) * (\$145/8hrs) = \126.87	
	4, Costos causados por el trabajo extra necesario debido a un accidente	4.1 Horas extras de trabajo	Número de horas extra * salario en horas extra	$(19hrs) * (\$145 * 2/8) = \688.75	



Costos indirectos del accidente	Elementos de los costos indirectos del accidente	Método de evaluación	Estimado económico
5, El costo de los salarios pagados a los supervisores, en tanto su tiempo es necesario para actividades que son consecuencia de la lesión.	5.1 Tiempo del supervisor en levantar reporte y dar seguimiento	(horas en levantar el reporte del accidente + horas de dar seguimiento) * (salario diario del supervisor/8 horas)	$(7\text{hrs}) * (\$600.67/8\text{hrs}) = \583.33
6, Costo en salarios debidos a la producción disminuida por parte del trabajador lesionado después de su retorno a la tarea.	6.1 Retraso de producción por accidentes.	X: Hrs-Hombre estimadas para la fabricación Y: Costo aprox. del producto Z: Hrs-Hombre pérdidas por el accidente=(Hrs-Hombre de incapacidad)+(tiempo total perdido por accidentes) H-H	# Piezas= (31 horas)(50botas)/2 horas # Piezas =775 botes CRPA = 775botes*\$800=620,000.00
7, Costo correspondiente al periodo de aprendizaje del nuevo trabajador.	7.1 Tiempo de la curva de aprendizaje	Horas de aprendizaje * salario diario del nuevo trabajador/8horas	No aplica ya que todos los trabajadores de la planta realizan el mismo trabajo, porque cualquiera tiene la capacidad para sustituir al lesionado.
8, Costos médicos no asegurados absorbidos por la compañía.	8.1 Material de curación, medicamento y horas de consulta por accidente	Costo del material de curación	\$150.00
9, Costo del tiempo por la supervisión superior y por los trabajadores administrativos para la prevención de lesiones.	9.1 Tiempo de encargado de seguridad e higiene en levantar reporte y dar seguimiento	(horas en levantar el reporte del accidente + horas de dar seguimiento) * (salario diario del encargado de seguridad e higiene/8 horas)	$(7\text{hrs}) * (\$600.67/8\text{hrs}) = \583.33
10, Costos diversos poco usuales.	10.1 Pérdida de imagen	Perdida de contratos + disminución de pedidos	No aplica.
	10.2 Renta de equipo de reemplazo	Arrendamiento de maquinaria descompuesta	No aplica ya que no se tuvo la necesidad de arrendar algún equipo.
	10,2 Costo de reclutar, seleccionar y capacitar al nuevo personal	Costo de contratar y capacitar al nuevo personal	No aplica, ya que no se realizó contrato de nuevo personal.
COSTOS ANUALES POR ACCIDENTES			\$724,660.55

De la tabla anterior se obtuvo, lo siguiente:

- Los costos directos fueron de: \$102,165.65
- Los costos indirectos fueron de: \$622,494.90

Dando una relación de 6 a 1, es decir por cada peso asegurado se tienen 6 sin asegurar.

Muchos patrones creen que el único costo que se tiene como consecuencia de un accidente es únicamente el pago del seguro (costos directos) y no contemplan que se tienen costos indirectos que permanecen ocultos y que representan 6 veces más que los directos.

Los costos indirectos permanecerán mientras no se invierta en Seguridad e irán en aumento en la misma proporción que existan accidentes.



CONCLUSIONES

En la actualidad siguen existiendo muchos empleadores que no toman en cuenta la posición de los trabajadores y el de la sociedad en general, siendo su enfoque más orientado a la productividad, a costa de las condiciones de salud y seguridad, y esto se comprueba con las últimas cifras emitidas por la OIT, en donde se tienen 2.3 millones de víctimas que fallecieron, como causa de enfermedades derivadas del trabajo ejercido, significando pérdidas económicas las cuales se aproximan alrededor del 4% del producto interno bruto mundial. A esto se agrega que aún no consideran la prevención como parte integral de sus actividades.

Por lo anterior es importante dar a conocer a la empresa y a los empleadores las ventajas obtenidas cada vez que se invierte en seguridad industrial. Un ejemplo de ello sería, que cuando las empresas inviertan en Seguridad y Salud en el Trabajo adquirirían ventajas competitivas para poder acceder a mercados y clientes cada vez más críticos, sobre todo ante la globalización evidente de los mercados.

Por otro lado, ratificando el punto anterior, cada día, se reclaman no solamente mejores condiciones de trabajo, sino también la necesidad de contar con productos más confiables y seguros para garantizar el estado de salud a los usuarios finales y con ello poder cumplir los estándares de salud.

Además en este mismo sentido, la disminución de los riesgos no solo se reflejara en menos incapacidades y accidentes, sino también en la mejora de la calidad de vida de los trabajadores, incrementando su productividad y los años de vida laboral, así como la disminución del costo de la atención médica por padecimientos crónicos – degenerativos, ya que para nadie es desconocido el efecto de las enfermedades producto del trabajo, los cuales reflejan altos índices de improductividad, daños a la salud e incumplimientos en los estándares de salud preestablecidos.

De esta forma el presente trabajo nos muestra que aún falta mucho por hacer, por tanto, es necesario el realizar un análisis más exhaustivo de las consecuencias, muchas de las cuales no son tomadas en consideración, además de ser descuidados por parte de la organización y seguramente sí hacen esfuerzos para mejorar las condiciones de trabajo, al paso del tiempo se tendrán resultados bastante positivos.



Otra de las pretensiones de este tema fue el de establecer las condiciones de seguridad e higiene en la empresa, a través del análisis de riesgo, para así demostrar que existen metodologías para determinar los diversos riesgos existentes en la planta, los cuales se vuelven cotidianos para todo el personal.

Al conocerlos se pueden proponer medidas para la prevención de accidentes y enfermedades producidas del mismo, y que a futuro se verán reflejados en los resultados y la contabilidad de la empresa.

Como ya se mencionó el análisis de riesgo fue la herramienta principal de este trabajo. En cada uno de los análisis realizados, se identificó los distintos accidentes que pueden producirse como consecuencia de actos y/o condiciones inseguras en la instalación, tomando como base lo requerido, para este caso, por las cuatro normas aplicables de la Secretaría del Trabajo Y Previsión Social, STPS.

De acuerdo con el análisis de costos realizado se llega a la conclusión que al disminuir los accidentes y las enfermedades, se obtienen ahorros importantes tanto directos como indirectos algunos de ellos son:

- Costo de los días perdidos.
- Daños a maquinaria y equipos
- Prima de riesgos
- Daño a la producción

Por todo el trabajo realizado en esta empresa en estudio podemos arrojar la siguiente premisa

El objetivo es ir más allá de la salud y la seguridad de los trabajadores, tratando de lograr la armonía del ser humano con su actividad. Ya que "Competitividad no significa explotación laboral".



ANEXOS

- ❖ ANEXO 1 Manual de primeros auxilios
- ❖ ANEXO 2 Manual de incendios
- ❖ ANEXO 3 Manual de evacuación
- ❖ ANEXO 4 Manual de sustancias químicas peligrosas
- ❖ ANEXO 5 Detectores de incendio
- ❖ ANEXO 6 Dispositivos de seguridad para maquinaria y equipo



X. ANEXOS

ANEXO 1.- MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS	182
ANEXO 2.- MANUAL PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIO.....	207
ANEXO 3.- MANUAL DE EVACUACIÓN	214
ANEXO 4.- MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS	222
ANEXO 5.- DETECTORES DE INCENDIO.....	231
ANEXO 6.- PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO	233



ANEXO 1.- MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS

Objetivo:

Ser una guía de apoyo a la brigada de primeros auxilios, para que se familiaricen con cada uno de los diferentes procedimientos que se deben realizar dependiendo del tipo de lesión de la víctima.

Alcance:

Este manual está dirigido a todo el personal que labora en la planta y en particular a la brigada de primeros auxilios de la empresa.

Desarrollo:

Los primeros auxilios son las técnicas y procedimientos de carácter inmediato, limitado, temporal, no profesional que recibe una persona, víctima de un accidente o enfermedad repentina. En todo accidente hay que tener en cuenta las lesiones que se han producido por consecuencia inmediata del accidente; el daño que estas producen si no son tratadas; el peligro de nuevos daños.

A) ¿Quién es la víctima y qué parte de su cuerpo está lesionado?

- Primero intente averiguar el nombre de la víctima.
- Fíjese enseguida si la víctima posee una **identificación de alerta médica**.
- Ciertos accidentes pueden causar lesiones en la cabeza, cuello o espalda, que si no son atendidas apropiadamente, pueden causar parálisis permanente o aun la muerte.
- Toda víctima que se queja de dolor de cabeza, cuello o espalda, o está inconsciente, deberá ser tratada como si sufriera una lesión a la columna vertebral.

B) ¿Cuántas personas están lesionadas?

- Una persona puede estar gritando del dolor, mientras que otra, con lesiones más serias, puede pasar desapercibida por estar inconsciente.

C) ¿Hay espectadores que puedan ayudar?

- Si hay espectadores o testigos en el lugar, úselos para que lo ayuden a averiguar qué pasó.
- ❖ Identifíquese como auxiliador adiestrado.



Dígale a la víctima y a los espectadores quién es usted y que usted está adiestrado en primeros auxilios.

Antes de administrar primeros auxilios a una persona que está consciente, es importante pedirle permiso para ayudarla.

Diga: “Hola, mi nombre es _____. Estoy adiestrado en primeros auxilios y puedo ayudarle hasta que llegue la ambulancia, ¿está de acuerdo?”.

Si una víctima se encuentra inconsciente, gravemente herida, o tan enferma que no puede contestar, el consentimiento es implícito. La ley presume que el consentimiento hubiera sido dado si la víctima hubiera estado consciente.

Haga un reconocimiento primario de la víctima

El propósito del reconocimiento primario es buscar condiciones que constituyan una amenaza inmediata a la vida y proporcionar primeros auxilios de inmediato.

Mientras busca ayuda, continúe el reconocimiento primario practicando el **ABC**:

A bra la vía respiratoria: ¿Tiene despejada la víctima la vía respiratoria? (El pasaje de aire que le permite respirar). La acción más importante para una exitosa resucitación es despejar de inmediato la vía respiratoria, inclinar la cabeza y levantar la barbilla. Esto separa la lengua del fondo de la garganta y abre el pasaje de aire.

B usque la respiración: Observe si el pecho sube y baja, escuche si la oye respirar, sienta si el aire sale de la nariz o de la boca. Si la víctima respira, usted verá movimiento en el pecho y oirá además de sentir en su mejilla el aire que la víctima exhala.

C ontrola la circulación: ¿Late el corazón de la víctima? (chechar el pulso carótido). ¿Está sangrando severamente?, para determinar la existencia de hemorragia, observe y palpe el cuerpo de la víctima rápidamente para encontrar ropa mojada o empapada en sangre; determine a continuación si la hemorragia es grave. “Hemorragia grave” es una hemorragia arterial –la sangre surge en forma de chorro de la herida con cada latido del corazón y deberá ser controlada- Primero verifique el pulso, después controle cualquier hemorragia grave.

Complete estos tres primeros pasos antes de comenzar a usar cualquier técnica de primeros auxilios, por cuanto puede existir más de una condición que constituya una amenaza inmediata a la vida. Las condiciones que constituyen amenazas inmediatas a la vida deberán ser tratadas antes que otras condiciones menos severas. Por ejemplo, es más importante administrar respiración de salvamento a alguien que no respira que estabilizar un brazo roto.

Si nadie ha respondido a sus gritos pidiendo ayuda después de administrar los primeros auxilios durante un minuto, usted deberá conseguir un teléfono y volver de inmediato con la víctima para continuar.



Telefonee al Servicio Médico de Emergencias (SME) solicitando ayuda

El SME es un medio coordinado existente en la comunidad para responder en caso de accidentes o emergencias médicas.

El SME deberá ser activado en caso de condiciones que amenazan la vida y que requieran la asistencia de personal médico profesional.

Las situaciones que requieren la asistencia del Servicio Médico de Emergencias son:

- ❖ Emergencias cardíacas o respiratorias.
- ❖ Hemorragias severas.
- ❖ Condiciones médicas o enfermedades agudas (asma, convulsiones repetidas, emergencias diabéticas, apoplejías o envenenamiento).
- ❖ Accidentes traumáticos con posibles fracturas o heridas múltiples.

El sentido común y la prudencia lo guiarán para tomar la decisión correcta.

La aplicación de los conocimientos adquiridos durante este curso lo ayudará a decidir cuándo será necesario telefonar al SME.

El SME pre-hospitalario constituye una extensión de la sala de emergencia del hospital que se proyecta a la comunidad.

Es mejor llamar a una ambulancia antes que transportar a la víctima uno mismo. La condición de esta puede agravarse en el trayecto al hospital, y una ambulancia posee el personal y equipo para tratar las condiciones que puedan desarrollarse durante el trayecto.

Puede existir, sin embargo, algunas situaciones en que no se disponga de una ambulancia, en tales casos usted deberá sopesar los riesgos y considerar la posibilidad de transportar a la víctima en auto al hospital.

Es importante conocer las dependencias de emergencia de su comunidad y desarrollar un plan de acción antes que la emergencia ocurra.

Aprenda el número que deberá usar en su comunidad.

El propósito del reconocimiento secundario es examinar a la víctima cuidadosamente y en forma ordenada para descubrir problemas que no amenazan inmediatamente la vida de la víctima, pero que pueden hacer si no son debidamente atendidos.

Si la víctima está inconsciente, usted deberá permanecer a su lado practicando el ABC hasta que llegue el personal del SME.



Durante el reconocimiento secundario, usted buscará los signos y síntomas notorios de una posible lesión.

Un **signo** es aquello que sus sentidos captan acerca de la condición de la víctima –lo que usted ve, escucha, siente, palpa o huele. Un **síntoma** es aquello que la víctima le dice acerca de su estado.

Un reconocimiento secundario tiene tres pasos:

1. Entrevistar a la víctima y/o a los espectadores.
2. Examinar los signos vitales de la víctima.
3. Hacer un examen de cabeza a pies.

Entrevistas a la víctima y a los espectadores.

Este primer paso del reconocimiento secundario le proporcionará importante información acerca de lo que le sucedió a la víctima y le ayudará a determinar qué deberá buscar mientras completa el resto del reconocimiento secundario.

Cuánto más conozca, más podrá ayudar a la víctima y más podrá explicar al SME sobre la enfermedad o lesión.

Signos vitales

El segundo paso de un reconocimiento secundario es examinar los signos vitales de la víctima (frecuencia del pulso, frecuencia de la respiración, y aspecto de la piel).

- ❖ Vuelva a verificar los signos vitales cada cinco minutos:
 - Frecuencia del pulso: 60 a 80 latidos por minuto.
 - Frecuencia de la respiración: 12 a 20 respiraciones por minuto.
 - Apariencia de la piel:
 - Temperatura (caliente, ni muy caliente ni fría).
 - Humedad (ni húmeda, ni seca)
 - Color de la piel (la cara debe tener el mismo color normal de la piel, ni pálida ni azulada).

Examen de cabeza a pies.

Dígale a la víctima que usted va a revisarle su cuerpo para descubrir otras lesiones. Mantenga a la víctima inmóvil mientras usted la examina. Observe sus expresiones faciales y escuche si hay cambios en el tono de su voz.



Durante el examen de cabeza a pies, usted deberá buscar heridas, fluidos corporales, deformidades (tales como chichones, depresiones y partes del cuerpo en posiciones inusuales), y zonas dolorosas.

Empiece por la cabeza, el cuero cabelludo, la cara y los costados de la cabeza.

Observe las pupilas, las cuales pueden decirle algo acerca de la condición de la víctima:

- ❖ Si ambas pupilas están más grandes que lo normal (dilatadas), la lesión o enfermedad puede incluir shock, hemorragia severa, postración por calor, o drogas tales como cocaína o anfetaminas.
- ❖ Si ambas pupilas están más pequeñas que lo normal, la causa puede ser una insolación o el uso de drogas tales como narcóticos.
- ❖ Si las pupilas son de tamaño desigual, sospeche de una herida de la cabeza o una apoplejía.

Palpe las clavículas. Deslice sus manos a lo largo del pecho para examinar si en la caja torácica existe dolor o deformidad. Presione suavemente el abdomen de la víctima.

Mueva sus manos a lo largo de los brazos y hacia los dedos. Ahora pase a la parte inferior del cuerpo. Empiece deslizando sus manos sobre las caderas. Después examine las piernas y los pies de la misma forma en que examinó los brazos y las manos. Pídale a la víctima que mueva los dedos del pie.

El examen de cabeza a pies demora unos 2 a 3 minutos. Proporcione los primeros auxilios primeramente a las lesiones más graves.

Definición

La respiración de salvamento es una forma de soplarle aire en los pulmones a una persona cuando su respiración natural se ha detenido o cuando la persona no puede respirar debidamente por ella misma. También se le conoce como “respiración artificial”.

Los sistemas respiratorio y circulatorio

El aire contiene oxígeno, que el cuerpo necesita para vivir. En el interior de los pulmones el oxígeno entra en la sangre. Desde los pulmones la sangre cargada de oxígeno es transportada a través del cuerpo por el sistema circulatorio.

Si el sistema respiratorio o el sistema circulatorio dejan de funcionar debidamente, el suministro de oxígeno al cuerpo disminuye y la persona puede morir pronto. En estos casos, la víctima necesita respiración de salvamento (o RCP si el corazón se detiene).

Sin un suministro constante de oxígeno, el cerebro comenzará a morir dentro de cuatro o seis minutos.



El aire que usted inhala con cada aspiración contiene aproximadamente 21% de oxígeno, pero su cuerpo usa sólo una pequeña parte. El aire que usted exhala de sus pulmones y sopla dentro de los pulmones de la víctima contiene alrededor de 16% de oxígeno, suficiente para mantenerla viva.

Causas comunes de las emergencias respiratorias

Las emergencias respiratorias pueden ser causadas por:

- ❖ Obstrucción de la vía respiratoria.
- ❖ Sustancias venenosas.
- ❖ Heridas del pecho o los pulmones.
- ❖ Ahogamiento.
- ❖ Electrocución.
- ❖ Ciertas drogas.
- ❖ Quemaduras.
- ❖ Ciertas enfermedades
- ❖ Reacciones a mordeduras o picaduras de insectos.
- ❖ Shock.

HEMORRAGIA

Definición:

Hemorragia es la pérdida de sangre del cuerpo. Las hemorragias pueden ser internas o externas y llegan a dividirse en tres clases.

Tipos de hemorragia.

- A. Hemorragia arterial.- es la pérdida de la sangre proveniente de una arteria. La sangre fluye a chorros con cada latido del corazón y su color es rojo brillante.
- B. Hemorragia venosa.- tiene flujo continuo que puede ser pesado y su color es rojo oscuro.
- C. Hemorragia capilar.- es la pérdida de sangre de los vasos capilares. El peligro de infección es mayor en este tipo de hemorragias que en los dos anteriores.

Hemorragia externa.

Existe hemorragia externa en los casos de heridas abiertas:



- Abrusiones.- Daños a la piel causados por una raspadura.
- Incisiones.- Cortes uniformes y definidos, causados por cuchillos, navajas, vidrios rotos, etc.
- Laceraciones.- Heridas de bordes irregulares o desgarrados en tejido blando, causadas normalmente por un objeto con bordes filosos e irregulares.
- Punciones.- Pequeñas perforaciones en los tejidos con poca hemorragia externa, causadas por balas u objetos punzantes (alfileres, clavos, etc.).
- Avulsiones.- Tejidos arrancados o colgando del cuerpo, acompañados por abundante hemorragia.
- Amputaciones.- Es la extirpación completa de una extremidad, a menudo con menor hemorragia.
- Aplastamiento.- Ocurren cuando partes del cuerpo son atrapadas entre objetos pesados.

❖ Primeros auxilios para hemorragias externas.

Propósito de los primeros auxilios para las hemorragias externas:

- Detener la hemorragia.
- Prevenir la infección.
- Prevenir el shock

Para reducir el riesgo de infección, use guantes de látex o lávese las manos antes de atender una herida.

Lave las pequeñas heridas que no sangran abundantemente con agua y jabón antes de aplicar el vendaje. No intente lavar las heridas que sangran mucho.

Para controlar la hemorragia:

1. Aplique presión directa sobre la herida con un vendaje (use su mano si no tiene un vendaje). Un vendaje es una cubierta limpia colocada sobre la herida que la protege y ayuda a controlar la hemorragia. Una vez que ponga un vendaje sobre la herida, no lo vuelva a sacar. Si la hemorragia continúa, agregue nuevos vendajes sobre el que ya está embebido en sangre. Cuanto menos una herida es manipulada, mayores son las posibilidades de parar la hemorragia.
2. Si la hemorragia sigue, eleve la herida por sobre el nivel del corazón y continúe aplicando presión directa.



3. Si la hemorragia no para, el paso siguiente es aplicar presión sobre los puntos de presión.
4. El paso final para controlar una hemorragia es aplicar una venda de presión. Una venda se utiliza para mantener un vendaje en posición, para restringir los movimientos, y para ayudar a frenar una hemorragia.

Hemorragia interna.

Si no se examina debidamente a la víctima, las hemorragias internas podrán pasar desapercibidas. Un reconocimiento secundario ayuda a identificar las hemorragias internas.

❖ Signos y síntomas.

Los signos y síntomas de las hemorragias internas son:

- Vómito con sangre.
- Heridas que perforaron el pecho o el abdomen.
- Pulso anormal y dificultad para respirar.
- Piel fría y húmeda.

❖ Primeros auxilios

Si cree que existen heridas internas más graves, consiga asistencia médica inmediatamente. Mientras espera al médico...

- Practique el ABC.
- Tranquilice a la víctima.
- Controle toda hemorragia externa.
- Afloje la ropa muy ajustada.
- Si la víctima vomita, colóquela sobre su costado.

SHOCK

La hora siguiente a una lesión grave es la más importante. El mayor problema es la aparición de shock. Una vez que el shock alcanza un nivel peligroso, la víctima no podrá ser salvada.

❖ Definición.



Shock es la incapacidad del sistema cardiovascular para mantener suficiente sangre circulando.

❖ Causas comunes.

Por hemorragia, envenenamiento, descarga eléctrica, quemaduras, heridas graves, trauma psicológico, ataque cardíaco, etc.

❖ Signos y síntomas.

Pulso muy rápido o muy lento; respiración muy rápida o muy lenta; temblor y debilidad en los brazos y piernas; piel fría y húmeda; piel, labios y uñas pálidas o azuladas, además de pupilas dilatadas.

❖ Primeros auxilios.

Si usted no sospecha la existencia de lesiones en la cabeza o cuello ni fracturas de pierna, coloque a la víctima de espaldas, y elévele los pies y piernas de 8 a 12 pulgadas.

Si usted sospecha que la víctima tiene una lesión de cabeza o cuello, manténgala totalmente acostada sobre su espalda y espere la llegada del SME.

Si la víctima vomita colóquela de costado.

Si la víctima tiene problemas respiratorios, colóquela en una posición semireclinada. Manténgala lo suficientemente abrigada.

QUEMADURAS

❖ Definición:

Las quemaduras son lesiones causadas por la exposición al calor, a productos químicos, a la electricidad o a la radiación.

Las quemaduras son más graves cuando se localizan en la cara, cuello, manos, pies y genitales.

Grados de quemaduras.

Las quemaduras se clasifican de acuerdo a su profundidad o grado. Cuando más profunda es la quemadura, más grave es.

- De **primer grado**: se caracterizan por una coloración rojiza o por decoloración, por hinchazón moderada y por dolor.
- De **segundo grado**: adquieren un color rojo o moteado y presentan ampollas. También pueden aparecer un poco mojadas. Estas quemaduras son generalmente las más dolorosas porque la mayoría de las terminaciones nerviosas están todavía intactas.



- De **tercer grado**: son las más profundas y pueden tener una apariencia blanca o carbonizada, a causa de su profundidad, sólo los bordes sanarán; el resto del área quemada quedará eventualmente cubierta de cicatrices. Si la mayoría de las terminaciones nerviosas fueron destruidas se sentirá muy poco dolor.

- ❖ Primeros auxilios para quemadura por calor.
 - Para quemaduras de primer grado y segundo grado que no tengan ampollas abiertas, enjuague con abundante agua fría corriente.
 - Para quemaduras de segundo grado con ampollas abiertas y quemaduras de tercer grado aplique vendajes secos y húmedos para vendar flojamente. No use agua porque aumentará el riesgo de shock.

- ❖ Primeros auxilios para quemaduras químicas.
 - Use abundante agua corriente para enjuagar los productos químicos de la piel.
 - Cubra las quemaduras con vendajes secos y flojos.
 - Trate el posible shock y haga un reconocimiento primario con frecuencia.

- ❖ Primeros auxilios para quemaduras eléctricas.
 - Tenga cuidado de no recibir usted mismo una descarga eléctrica (no toque cables de tensión derribados).
 - Al hacer un reconocimiento examine si existen áreas quemadas.
 - Cubra las heridas con vendajes sueltos y secos.
 - Trate el shock.

FRACTURAS, DISLOCACIONES, ESGUINCES Y DISTENSIONES.

Los cuatro tipos principales de lesiones que afectan a los huesos, tendones, ligamentos y músculos son las fracturas, las dislocaciones, los esguinces y las distensiones.

FRACTURAS.

Definición.

Las fracturas son roturas o rajaduras en los huesos. Pueden ser cerradas o expuestas. Los huesos rotos o rajados se llaman fracturas cerradas (simples), cuando no existen



heridas visibles. Las fracturas expuestas (compuestas) son más graves a causa de la herida abierta y el alto riesgo de infección.

Signos y síntomas.

Los signos y síntomas de las fracturas incluyen el sonido de huesos “quebrándose”, una sensación áspera de huesos raspando contra otros, deformidades obvias, dolor, sensibilidad, hinchazón, moretones, y una imposibilidad de mover la parte lesionada. Las víctimas con costillas fracturadas pueden sentir dolor al respirar.

ESGUINCES.

Definición.

Los esguinces son tendones, ligamentos y vasos sanguíneos alrededor de las articulaciones, generalmente en el tobillo, estirados desgarrados.

DISLOCACIONES.

Definición.

Una dislocación es una lesión a una articulación y a los ligamentos que la rodean. Los extremos de los huesos se desplazan de lugar, haciendo muy doloroso y difícil cualquier movimiento.

Signos y síntomas.

Los signos y síntomas de los esguinces incluyen dolor en la articulación, sensibilidad al tacto, decoloración e hinchazón.

DISTENSIONES

Definición.

Las distensiones son músculos estirados o desgarrados.

Signos y síntomas.

Los signos y síntomas de las distensiones incluyen un dolor agudo, rigidez y posible hinchazón.

❖ Primeros auxilios para fracturas, dislocaciones, esguinces y distensiones.

- Trate siempre la lesión como si fuera una fractura.
- Controle primero cualquier hemorragia.
- Trate el shock y practique el ABC.



- Si usted va a transportar a la víctima a un hospital, siga esta regla general: “si está en duda, entablille”.

Los propósitos de un entablillado son:

- Inmovilizar una parte del cuerpo posiblemente fracturada.
- Prevenir mayores daños a tejidos blandos.
- Reducir el riesgo de una hemorragia severa.
- Reducir la posibilidad de una pérdida de circulación en la parte herida.
- Impedir que fracturas cerradas se transformen en fracturas expuestas.

Los principios básicos para entablillar son:

- Entablillar sólo si puede hacerlo sin causar más dolor e incomodidad a la víctima.
- Entablillar una herida en la posición que la encuentra.
- Aplicar el entablillado de tal forma que inmovilice el hueso fracturado y las articulaciones ubicadas arriba y abajo del mismo.
- Controlar la circulación antes y después de entablillar.

Lesiones de cabeza, cuello y espalda.

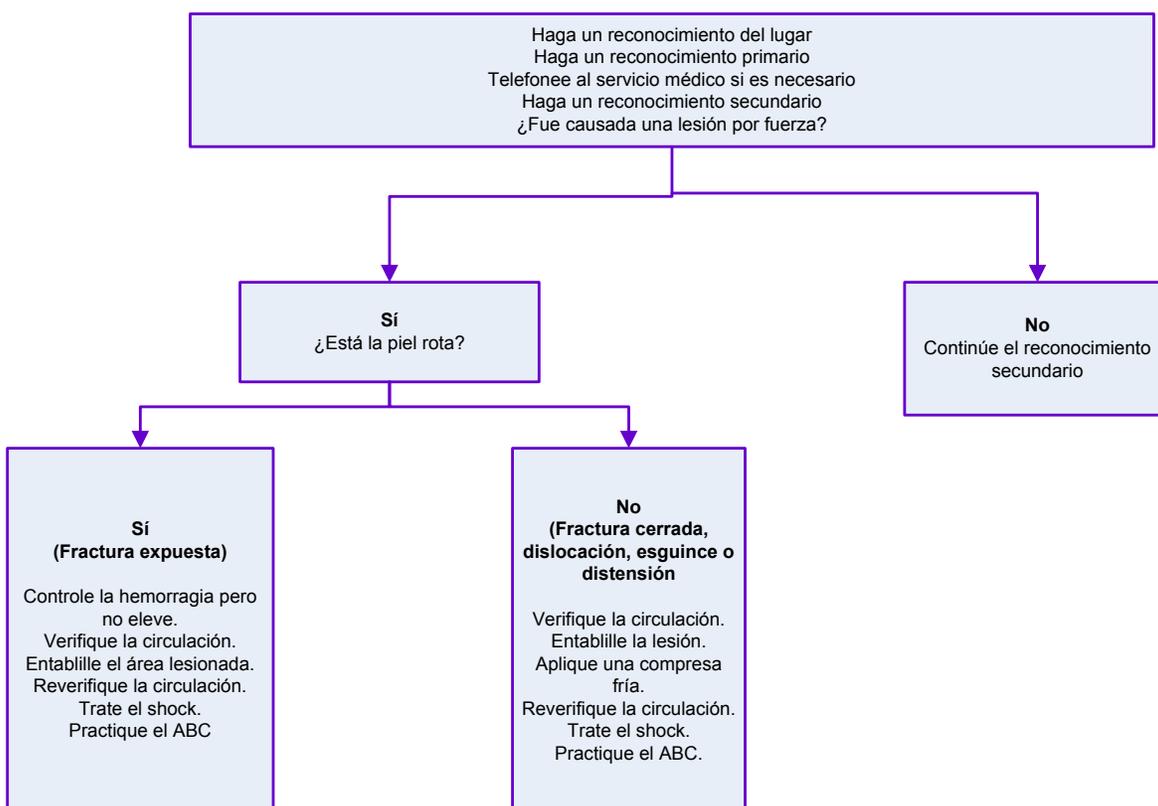
Este tipo de lesiones son graves y difíciles de tratar. Si la víctima sufre una obvia lesión de cabeza, sospeche que también existe la posibilidad de una lesión de la columna vertebral.

Si usted sospecha que existe una lesión de la columna vertebral, estabilice la cabeza y el cuello de la víctima en la posición en que los encontró colocando sus manos a lo largo de ambos costados de la cabeza.

Si usted debe mover a la víctima, hágalo cuidadosamente, usando el método de rescate de arrastrarla por la ropa.



GUÍAS DE ACCIÓN PARA FRACTURAS, DISLOCACIONES, ESGUINCES Y DISTENSIONES



En algunos casos, una fuerza suficiente puede causar lesiones de cabeza, cuello o espalda. Los signos y síntomas de tales lesiones pueden incluir cualquiera o todos de los siguientes: dolor e hinchazón, tamaño desigual de las pupilas, sangre o fluidos transparentes drenando de la nariz u oídos, moretones debajo de los ojos o detrás de las orejas, pérdida de sensibilidad en manos y pies, y la imposibilidad de mover las manos y los pies. Si usted sospecha una lesión de cabeza, cuello o espalda, no mueva a la víctima o detenga el flujo de sangre o fluido transparente proveniente de la nariz u oídos.



Lesiones de ojos y nariz.

Lesiones oculares

Debido a que la vista es algo tan apreciado y los ojos son tan delicados, las lesiones oculares son muy serias. Algunas lesiones oculares pueden producir ceguera.

❖ Causas comunes

Objetos extraños, sustancias químicas y polvo arrastrado por el viento o frotado dentro del ojo pueden arañar la superficie del ojo o penetrarlo. Por esta razón, las personas nunca deben frotar sus ojos cuando sienten que algo les ha entrado.

❖ Signos y síntomas

El signo más obvio de una lesión ocular es un objeto extraño claramente visible. Otros signos y síntomas son enrojecimiento, quemazón, dolor, dolor de cabeza y lágrimas.

❖ Primeros auxilios

Sea sumamente cuidadoso al tocar los ojos. Lávese las manos si es posible, antes de tratar una lesión ocular. Sea suave. Si usted no puede extraer un objeto flotante de la superficie del ojo o párpado mediante el método explicado en las guías de acción, envuelva flojamente una venda alrededor de ambos ojos o asegure un vendaje sobre ellos con tela adhesiva. Usted deberá envolver ambos ojos, porque el movimiento de un ojo afecta al otro.

Tranquilice a la víctima, porque es atemorizante tener los ojos vendados. Consiga ayuda médica.

Un objeto que se ha incrustado o ha penetrado en el globo ocular no debe ser extraído por nadie sino por un médico. El tratamiento de primeros auxilios para tal lesión es colocar un vaso de papel invertido sobre el ojo herido. Esto prevendrá mayor daño al mantener al objeto en su lugar sin presión. Luego envuelva una venda alrededor de ambos ojos.

Si la víctima se encuentra inconsciente, ciérrele los párpados para impedir que los globos oculares se sequen.

En caso de quemaduras químicas, lave el ojo con gran cantidad de agua corriente, haciendo correr el agua de la nariz hacia afuera, durante 15 a 30 minutos. Luego envuelva una venda floja alrededor de ambos ojos y tranquilice a la víctima. Practique el ABC.

Lesiones nasales



Una hemorragia nasal grave puede ser atemorizante para la víctima. Es posible que pierda tal cantidad de sangre como para causar shock.

❖ Causas comunes

Las causas de las hemorragias nasales incluyen heridas en la cabeza, cuello o espalda; presión sanguínea alta; ejercicio muy intenso; resfríos y cambios de altitud.

❖ Primeros auxilios

Si usted sospecha que la víctima sufrió una posible lesión en la cabeza, cuello o espalda, no intente controlar una hemorragia nasal. Si se detiene el flujo sanguíneo, aumentará la presión sobre los tejidos blandos lesionados. En cambio, deje a la víctima en la posición en que la encontró y estabilice la cabeza y el cuello. Si la víctima está consciente, dígame que no se mueva.

Si usted no sospecha de una lesión de cabeza, cuello o espalda, trate de controlar la hemorragia. Haga que la víctima se sienta y se incline hacia adelante, con la barbilla hacia el pecho; y que se apriete la nariz con los dedos.

Aconseje a la víctima que descanse tranquilamente, puesto que caminar, hablar, reír o sonar la nariz puede afectar los coágulos sanguíneos e iniciar nuevamente la hemorragia.

Preguntas frecuentes sobre lesiones oculares

1. ¿Por qué es importante cubrir ambos ojos con un vendaje si solamente un ojo fue lesionado?

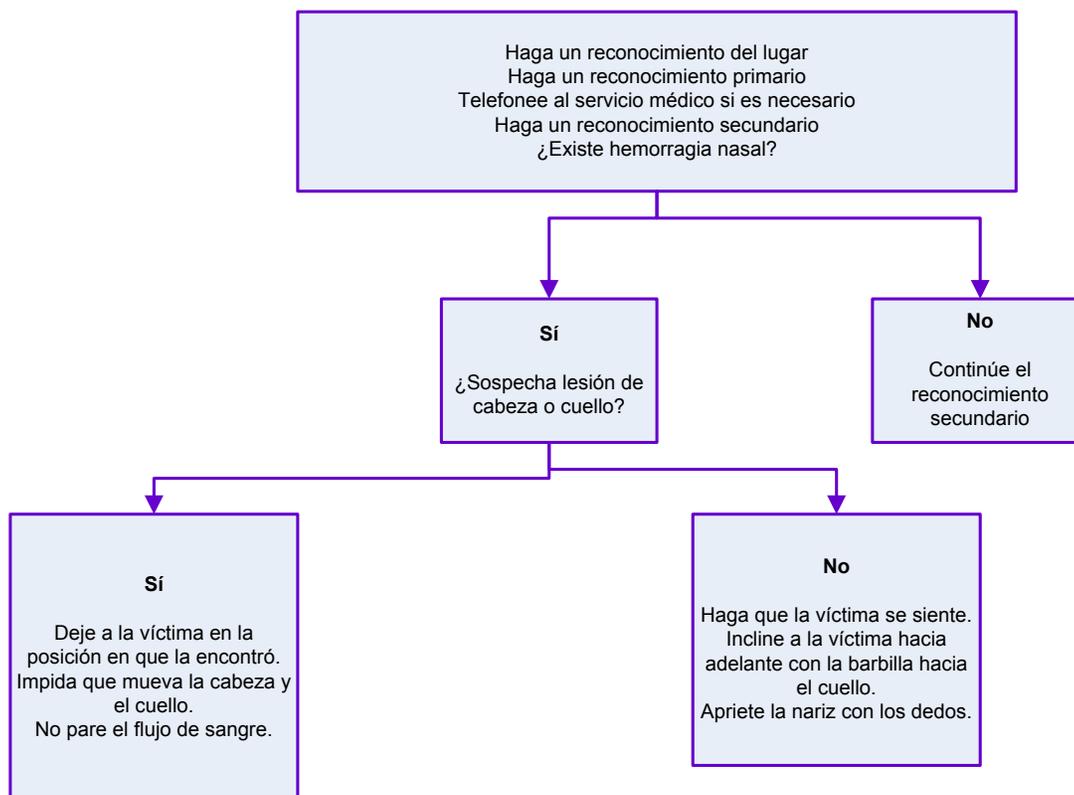
R. Cuando un ojo se lesiona, deberá impedirse que se mueva, para prevenir mayores daños. Como los dos ojos se mueven juntos, el movimiento de uno afecta al otro. En consecuencia, ambos ojos deben vendarse para prevenir mayor daño al ojo lesionado.

2. ¿Por qué no debemos detener una hemorragia nasal inclinando hacia atrás la cabeza?

R. Si la cabeza se inclina hacia atrás, la sangre puede acumularse en el estomago y causar náuseas a la víctima. Esto puede provocar vómitos que dificultarán la administración de primeros auxilios.



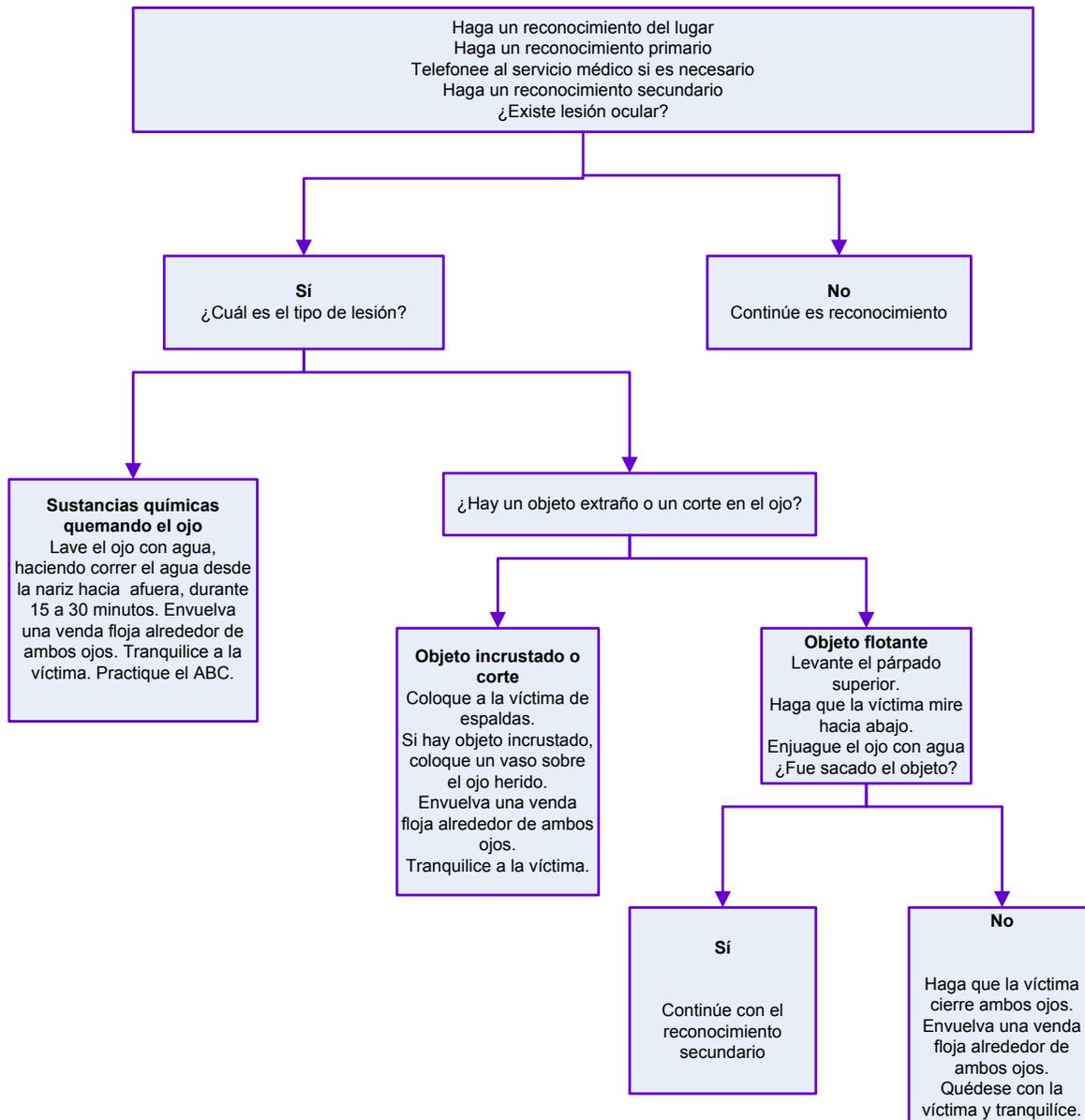
LESIONES NASALES



Las lesiones nasales pueden indicar una posible lesión de cabeza, cuello o espalda. Los signos y síntomas de tales lesiones pueden incluir cualquiera o todos de los siguientes: dolor e hinchazón, tamaño desigual de las pupilas, sangre o fluidos transparentes drenado de la nariz u oídos, moretones debajo de los ojos o detrás de las orejas, pérdida de sensibilidad en manos y pies, y la imposibilidad de mover las manos y los pies. Si usted sospecha de una lesión de cabeza, cuello o espalda, no mueva a la víctima o detenga el flujo de sangre o fluido transparente proveniente de la nariz u oídos.



LESIONES OCULARES





Envenenamiento

El brindar cuidado de emergencia a víctimas de envenenamientos presenta diversos problemas tanto para el público en general como para el personal del SME. Algunos venenos son de acción lenta y pueden no tener signos y síntomas inmediatos. Algunos venenos son de acción rápida, con signos y síntomas característicos. Otros son de acción lenta y pueden no tener signos y síntomas inmediatos. A veces usted podrá identificar el veneno mientras que otras veces eso no será posible.

❖ Definición

Un veneno es cualquier sustancia-sólida, líquida o gaseosa- que causa lesiones o la muerte al penetrar en el cuerpo. Hay cuatro formas principales en que una persona puede ser envenenada: por ingestión, por inhalación, por absorción a través de la piel y por inyección.

VENENO INGERIDO

❖ Causas comunes.

Las circunstancias más comunes en las que las personas ingieren veneno son tomando sobredosis de medicamentos, mezclando drogas con alcohol, colocando productos de limpieza y otras sustancias químicas en recipientes de comida sin identificarlos y por descuido. Los niños menores corren el riesgo de envenenarse cuando tienen a su alcance medicamentos, plantas y productos de limpieza.

❖ Signos y síntomas

Una persona que ha ingerido veneno puede mostrar cualquiera o todos de los siguientes signos y síntomas: evidencia de un recipiente abierto o partes de plantas en las cercanías; náuseas, vómitos y diarrea; respiración anormal y pulso lento; olores anormales del aliento y del cuerpo; quemaduras alrededor de la boca; somnolencia o pérdida del conocimiento y convulsiones.

❖ Primeros Auxilios

Para los primeros auxilios, lleve rápidamente el recipiente que encontró abierto al teléfono; luego telefonee al SME local y siga sus instrucciones.

Trate el shock y verifique la respiración frecuentemente. No le dé nada para ingerir por la boca hasta que no le aconsejen hacerlo los profesionales médicos.

Asegúrese de conservar cualquier recipiente y el vómito para el SME. Esos le servirán para identificar el veneno y proporcionar el tratamiento adecuado.



VENENO INHALADO

❖ Causas comunes

Las fuentes de envenenamiento por inhalación pueden incluir monóxido de carbono (del escape de un auto, de artefactos de cocina defectuosos, del fuego o de una parrilla de carbón), dióxido de carbono (de pozos y cloacas), humo, gases refrigerantes, emanaciones de fumigaciones químicas y sustancias químicas industriales y de uso en el hogar.

❖ Signos y síntomas

Los signos y síntomas de envenenamiento por inhalación pueden incluir cualquiera a todos de los siguientes: mareos, debilidad, dolor de cabeza, dificultad para respirar, pérdida del conocimiento, y descoloración de los labios y de las **membranas mucosas**.

❖ Primeros auxilios

Usted no debe exponerse al peligro. A menos que usted se encuentre entrenado para entrar en un sitio en que haya gases venenosos presentes y tenga el equipo adecuado, no debe tratar de rescatar a la víctima. Telefóne al SME, y manténgase alejado del peligro.

Si usted puede alcanzar a la víctima, apártela del ambiente envenenado. Lívela a donde haya aire fresco. Practique el ABC. Telefóne al Centro de Control de Venenos y siga sus instrucciones. Siga practicando el ABC.

VENENOS ABSORBIDOS

❖ Causas comunes

Muchos venenos absorbidos son sustancias corrosivas o irritantes que lesionan la piel y luego se introducen dentro de los tejidos del cuerpo. Las personas pueden ser envenenadas por insecticidas, productos químicos para la agricultura, césped o jardín, plantas tales como la hiedra, roble o zumaque venenosos, y el veneno de ciertos organismos marinos.

❖ Signos y síntomas

Los signos y síntomas del envenenamiento por absorción incluyen cualquiera o todos de los siguientes: reacciones cutáneas, irritación de los ojos, respiración y pulso anormal y dolor de cabeza.

❖ Primeros auxilios

El cuidado para una víctima de envenenamiento por absorción incluye retirar a la víctima de la fuente de envenenamiento, enjuagar todas las áreas afectadas con gran cantidad de agua, quitar toda la ropa que contenga veneno, y tratar el shock. Practicar el ABC.



VENENO INYECTADO

Las fuentes de los venenos inyectados son picaduras de insectos y de seres marinos venenosos, mordeduras de arañas, mordeduras de serpientes y drogas inyectadas con agujas. Aproximadamente un 5 por ciento de las personas picadas o mordidas tendrán una reacción alérgica al veneno.

Preguntas frecuentes sobre envenenamiento

1. ¿No debería primero diluir un veneno ingerido antes de llamar al SME?

No. En los casos de ciertas medicinas, por ejemplo, si se diluyen causan disolución y absorción más rápida por el cuerpo de la víctima. Antes de diluir un veneno, telefónee al SME y siga sus instrucciones.

2. ¿Qué debo tener a mano como elementos de primeros auxilios para envenenamientos?

Tenga a mano lo siguiente: jarabe de ipecac y carbón activado. El jarabe de ipecac induce el vómito, y el carbón activado puede neutralizar ciertos venenos. No los use sin el consejo de un SME.

3. ¿Es verdad que las víctimas de envenenamiento por monóxido de carbono tienen los labios y la piel del color de la cereza?

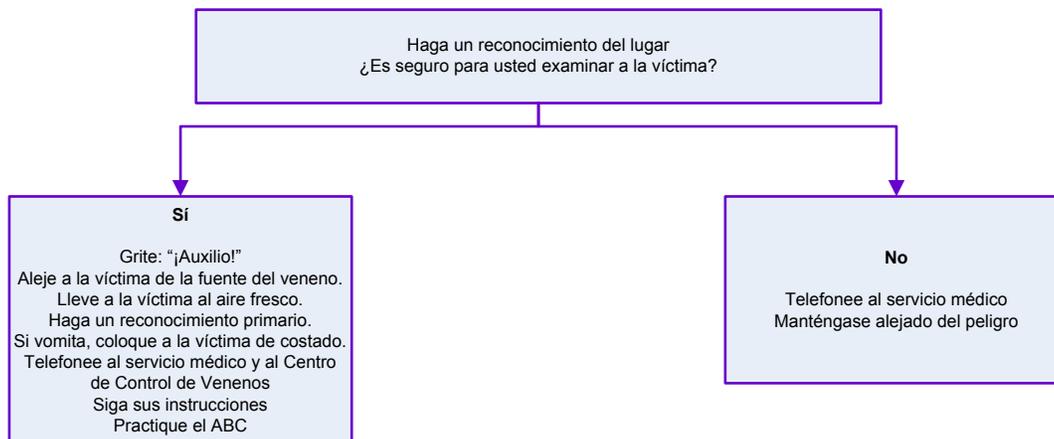
No. Los labios y la piel de una víctima de envenenamiento por monóxido de carbono aparecen cianóticos (azules) generalmente. El color cereza asociado con envenenamiento por monóxido de carbono ocurre en caso de muerte y, por eso, no es un buen indicador de envenenamiento de monóxido de carbono para una víctima viva.

Esté preparado para emergencias de envenenamiento

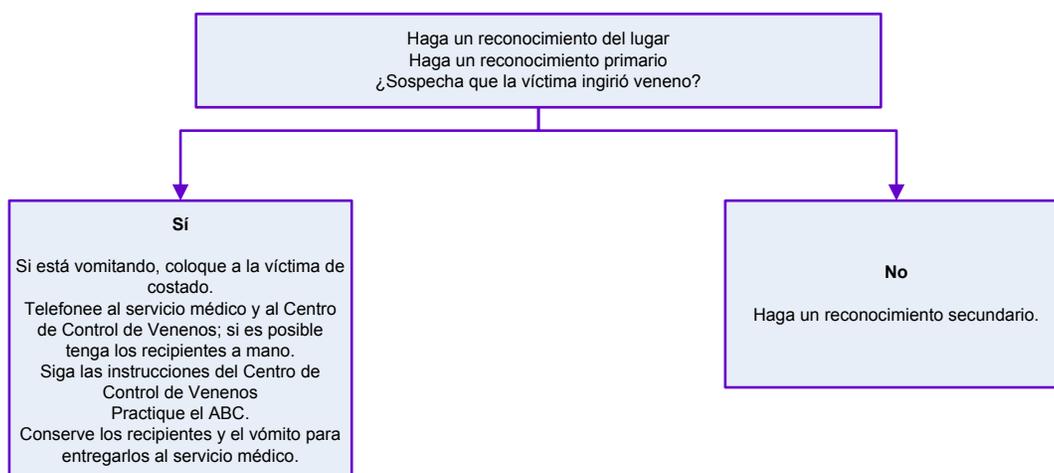
1. Tenga el número del SME cerca de cada teléfono. Complete la lista de números de teléfono de emergencia incluida al final de este manual y ponga una copia al lado de cada teléfono.
2. Tenga a mano jarabe de ipecac y carbón activado. Úselos sólo bajo instrucciones del SME o de otros profesionales médicos.



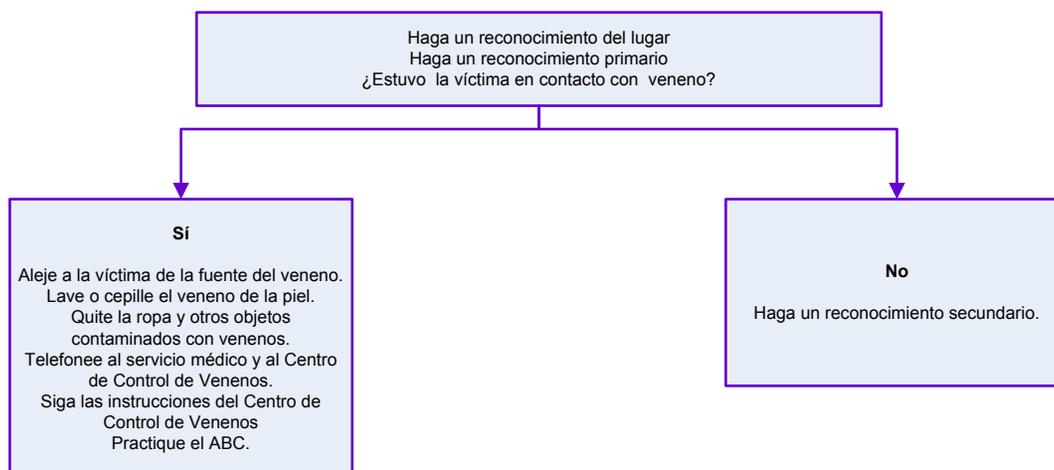
VENENOS INHALADOS



VENENOS INGERIDOS



VENENOS ABSORBIDOS





Emergencias diabéticas

❖ Definición:

Para mantener la vida, la sangre transporta azúcar como alimento para las células del cuerpo. La insulina es una hormona que ayuda al cuerpo a usar el azúcar. Cuando no hay suficiente insulina disponible, las células del cuerpo no reciben suficiente alimento, aparece la diabetes. Las personas diabéticas mantienen su condición bajo control tomando medicamentos y controlando su dieta y su actividad. En la diabetes, pueden surgir dos emergencias muy diferentes: reacción insulínica (shock insulínico) y coma diabético.

Una reacción insulínica ocurre cuando existe demasiada insulina en el cuerpo. Un exceso de insulina reduce rápidamente el nivel de azúcar en la sangre, y las células cerebrales resultan afectadas. Una reacción insulínica puede ser causada por tomar en exceso un medicamento, por dejar de comer, por ejercicio muy intenso y por factores emocionales.

El coma diabético ocurre cuando existe demasiado azúcar y muy poca insulina en la sangre, y las células del cuerpo no reciben suficiente alimento. El coma diabético puede ser ocasionado por comer demasiado, por tensión y por una infección.

❖ Signos y síntomas

Los signos y síntomas de una reacción insulínica son respiración acelerada, pulso rápido, mareos, debilidad, cambios en el nivel de consciencia, dificultad en la visión, sudor, dolor de cabeza, manos y pies entumecidos y hambre.

El coma diabético se desarrolla más lentamente que una reacción insulínica, a veces a lo largo de varios días. Los signos y síntomas incluyen somnolencia y confusión, respiración profunda y rápida, sed, deshidratación, fiebre, un cambio en el nivel de consciencia y un aliento peculiar con olor dulce o de frutas.

Además de estar atento a los diferentes signos y síntomas antes enumerados, usted puede hacer a una víctima consciente estas preguntas: “¿Ha comido algo hoy?” y “¿Ha tomado su medicamento hoy?”. Alguien que ha comido pero no ha tomado su medicamento puede estar en coma diabético. Alguien que no ha comido pero ha tomado su medicamento puede estar sufriendo una reacción insulínica.

❖ Primeros auxilios

En una emergencia, es posible confundir los signos y síntomas de una reacción insulínica (shock insulínico) y del coma diabético. Como una reacción insulínica (shock insulínico) es una emergencia real que necesita una reacción rápida, dele azúcar –caramelos, fruta, jugos. O una bebida gaseosa que contenga azúcar- a cualquier persona consciente que sufra una emergencia diabética.

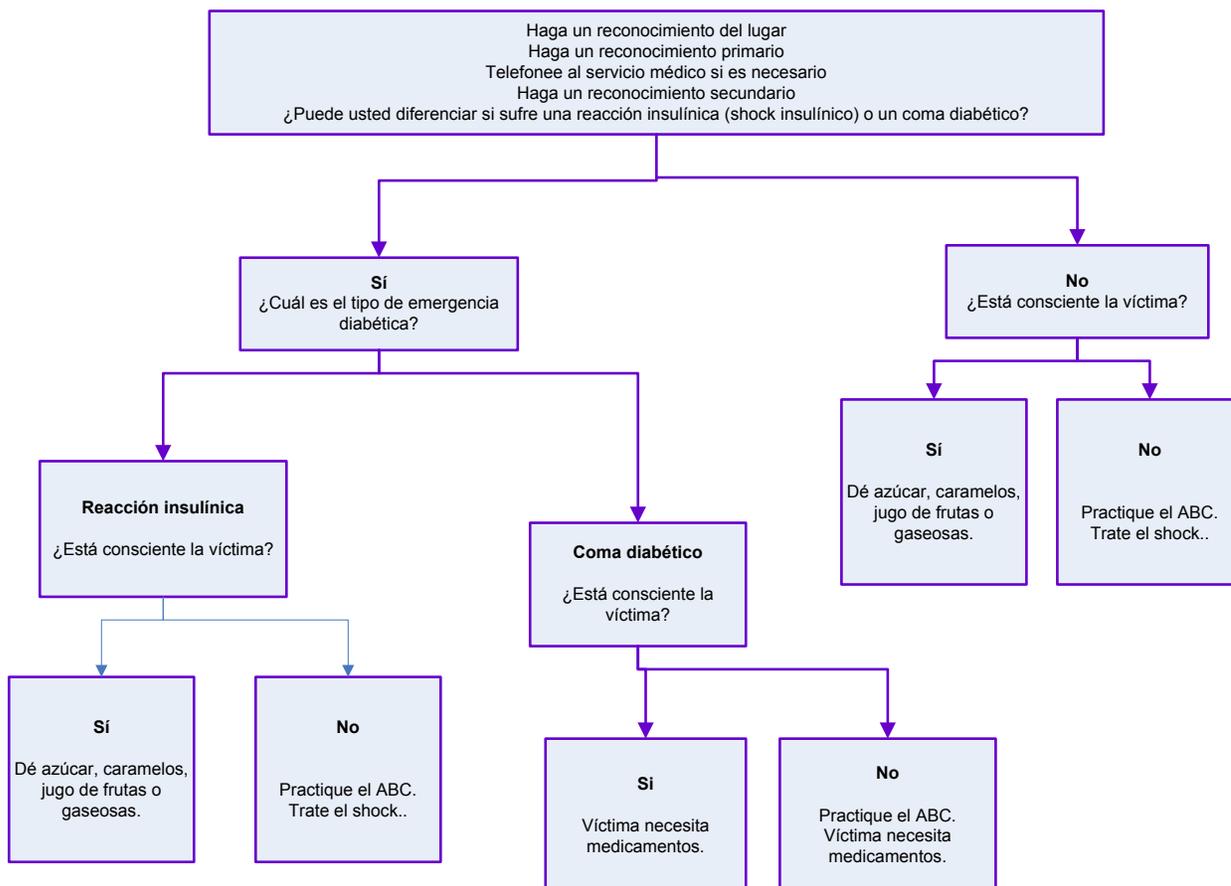
Esto dará azúcar rápidamente a la sangre y ayudará a alguien que sufra una reacción insulínica (shock insulínico). Si en vez de tener una reacción insulínica (shock insulínico),



la víctima está en un coma diabético, el azúcar no le causará un daño mayor. Si la persona está inconsciente, practique el ABC y telefonee al centro médico.

Una víctima en coma diabético también necesita ser transportada de inmediato al hospital. Practique el ABC y telefonee al centro médico.

GUÍAS DE ACCIÓN PARA EMERGENCIAS DIABÉTICAS



Rescates (Salvamentos)

Cuando no existe peligro inmediato

Si no hay peligro inminente, usted deberá seguir los principios de acción para emergencias y atender a la víctima en el lugar mientras espera la llegada del servicio médico. Su tarea es brindar apoyo básico de vida e impedir que las lesiones empeoren. Mover a una víctima puede empeorar algunas lesiones. Por ejemplo, moviendo descuidadamente a una persona con una fractura cerrada puede resultar en una fractura expuesta. Esto puede causar hemorragia, posible daño neurológico y muscular, y aumentar la posibilidad de una infección.



Recuerde a menos que sea absolutamente necesario, no mueva a una víctima. Deje que el servicio médico mueva a las víctimas del lugar del accidente.

Cuando existe peligro inmediato

Usted debe rescatar o mover a una víctima sólo si existe peligro inmediato para ella o para usted. Peligros inmediatos pueden provenir del fuego, falta de oxígeno, tráfico muy peligroso, riesgo de ahogarse, riesgo de explosión, exposición a tiempo inclemente, edificios que se derrumban, y riesgos eléctricos. Estar cerca de un automóvil involucrado en un accidente no es de por sí peligroso. Los automóviles raramente explotan después de un accidente.

Cómo mover a una víctima

Si existe peligro inminente y usted debe mover a la víctima, recuerde que debe:

- Proporcionar apoyo al cuello y la columna vertebral de la víctima.
- Arrastrar a lugar seguro a la víctima manteniendo el cuerpo derecho. Nunca moverla de costado.
- No levante a la víctima haciendo fuerza con su espalda, sino flexionando primero sus rodillas.
- Si existe una segunda persona que puede ayudarlo y usted no sospecha que la víctima sufre una lesión de la columna vertebral, use el transporte de silla a dos manos.



Materiales de curación para atender emergencias:

Material seco:

- Torundas de algodón
- Gasas de 5 x 5 cm
- Compresas de gasa de 10 x 10 cm
- Tela adhesiva
- Vendas de rollo elásticas de 5 x 5 cm
- Vendas de rollo elásticas de 10 x 5 cm
- Vendas de gasa con las mismas dimensiones que las dos anteriores
- Venda de 4, 6, u 8 cabos
- Abate lenguas
- Apósitos de tela o vendas adhesivas
- Venda triangula

Material líquido

- Benzal
- Tintura de yodo, conocida como “isodine espuma”
- Jabón neutro, de preferencia líquido
- Vaselina
- Alcohol
- Agua hervida o estéril

Instrumental

- Tijeras rectas y tijeras de botón
- Pinzas de Kelly rectas
- Pinzas de disección sin dientes
- Termómetro
- Ligadura de hule
- Jeringas desechables de 3.5 y 10 ml, con sus respectivas agujas

Medicamentos

- Este material queda a criterio del médico responsable del servicio de urgencias y se usará bajo estricto control médico.



ANEXO 2.- MANUAL PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIO

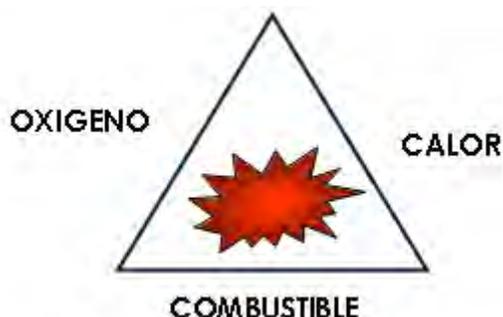
Teoría del fuego

EL FUEGO

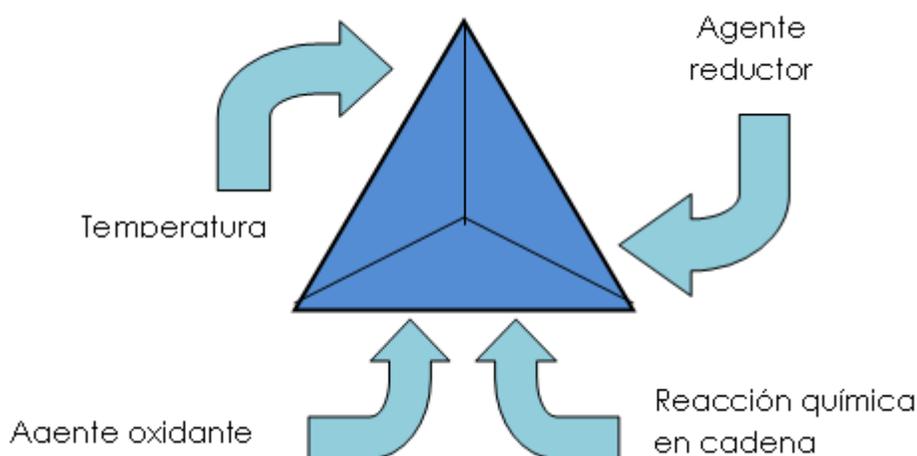
Es una combustión o reacción química que se produce cuando los valores inflamables de un material se unen con el oxígeno que contiene la atmosfera, en las proporciones adecuadas creando una mezcla inflamable la cual ardera en presencia de una fuente calorífica, generalmente se presenta acompañada de flamas.

Considerando esto, el fuego lo podemos definir como: “La oxidación rápida de los materiales combustibles, con fuerte desprendimiento de luz y calor”.

Para su mejor explicación y comprensión de este proceso, el Fuego se ha representado por medio de un triangulo el cual se le conoce como “TRIANGULO DEL FUEGO”



A la combustión con llamas se le conoce como un **tetraedro** (pirámide), es decir una figura con cuatro caras las cuales cada una de ellas representan el combustible (agente reductor), el calor (la energía), el oxígeno (agente oxidante) y la reacción en cadena.





OXIGENO

El oxígeno o agente oxidante, se encuentra en forma de gas libre, en la atmósfera en razón de un 21% (78% Nitrógeno, 1% Argón, CO₂ y otros gases). Este agente oxidante al combinarse en proporciones específicas (según el combustible) con los vapores de los materiales, crea una atmósfera inflamable y/o explosiva si se encuentra en un área cerrada.

El agente oxidante no solamente se presenta en el aire de nuestra atmósfera sino que existen otros elementos que pueden reaccionar por sí mismos, como son los hipocloritos, cloratos, percloratos, nitratos, cromatos, óxidos y peróxidos.

Para que la flama exista la cantidad de oxígeno debe ser mínimo de un 16%. Aproximadamente.

Cuando el porcentaje de oxígeno es más elevado de 21%, el fuego se activa, aumenta su temperatura y desprende menos humo, esto se debe a que tiene una combustión más completa, y lo podemos observar en la boquilla de corte de los equipos de oxiacetileno.

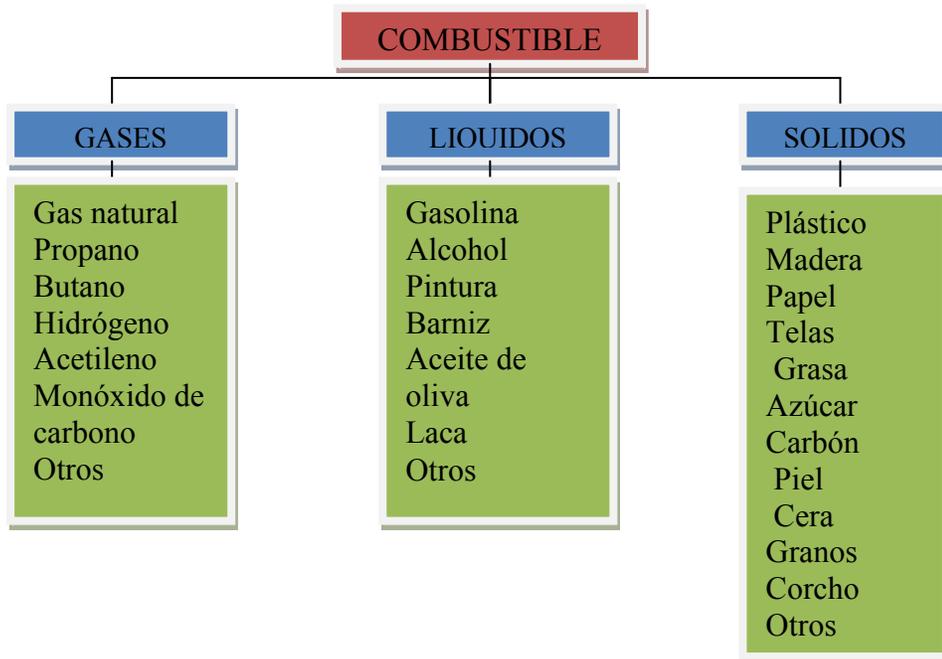
Sin embargo, cuando la cantidad de oxígeno es menor, las concentraciones de humo son más densas, la combustión se lleva a cabo más lentamente como es el caso de los fuegos en materiales comunes del tipo "A" que estos pueden arder en forma de brasa hasta con un 4% de oxígeno y sin la presencia de la flama.

OXIGENO EN EL AIRE %	SINTOMAS
21	Condiciones normales. Ningún síntoma.
17	Falta de condición muscular. Incremento de la respiración, ocasionada por el bajo porcentaje de oxígeno.
12	Vértigos, dolor de cabeza y fatiga.
9	Inconsciencia
6	Muerte en pocos minutos por falta respiratoria y consecuentemente falla cardiaca.
Nota: los datos mencionados pueden ser diferentes considerando las diferencias en la función respiratoria individual o el tiempo de exposición. Los síntomas considerados también se dan únicamente a causa de la reducción del oxígeno. Si la atmósfera está contaminada con otros gases los síntomas puede cambiar.	



COMBUSTIBLE O AGENTE REDUCTOR

Lo encontramos en tres formas o estados.



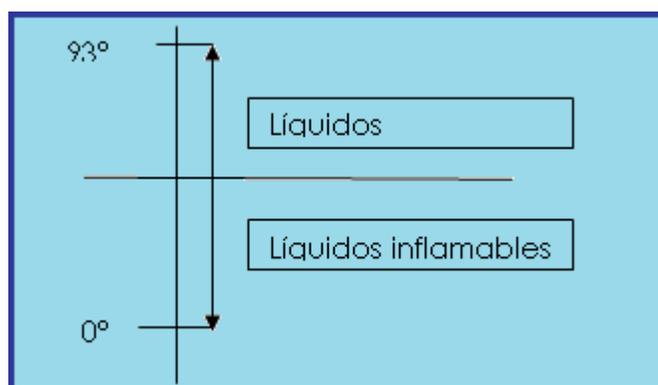
Para que los combustibles puedan entrar en ignición, es necesario que se encuentren en forma de vapor para que en esta forma se combinen con el oxígeno y puedan arder.

CALOR

Es una forma de energía, que se mide en grados de temperatura para establecer su intensidad. Se entiende como la temperatura necesaria para que un material o combustible comience a desprender sus vapores inflamables.

Por ejemplo, la madera desprende sus vapores a los 264 °C aproximadamente, el papel a los 234 °C, el diesel a los 64 °C y la gasolina a los 43 °C bajo cero.

De acuerdo a estos términos podemos establecer la diferencia entre líquidos inflamables y líquidos combustibles. Los inflamables son todos aquellos que desprenden sus vapores debajo de los 37.8 °C y los combustibles arriba de los 37.8 °C.



REACCIÓN EN CADENA

De hecho se llevan a cabo diferentes tipos de reacciones en el proceso de la combustión sin embargo para simplificar el fenómeno entenderemos como reacción en cadena, cuando las moléculas de un combustible al ser excitadas por una fuente de Calor externo, se combina con el oxígeno a través de una serie de etapas sucesivas llamadas “cadenas absorbentes, (por su ramificación como árbol) siendo estas etapas intermedias las que conducen a la formación de las llamas.

CLASIFICACIÓN DE FUEGOS

Los fuegos se caracterizan y se clasifican, de acuerdo al material que están quemando, esta clasificación se lleva a cabo conforme al abecedario quedando como sigue:

“A” Los incendios de este tipo son aquellos que se dan en materiales ordinarios, como son: tela, madera, papel, etc., en su mayoría dejan residuos carbonosos. Actualmente, existen otros materiales que se clasifican como fuegos tipo A, sin embargo, tienen otro comportamiento al entrar en combustión, como son los plásticos, polímeros, etc. Estos productos desprenden gases que son altamente tóxicos, y en lugar de dejar residuos carbonosos se funden creando partículas incandescentes mezcladas con el humo.

Los fuegos tipo “A” para arder requieren se les incremente la temperatura aproximadamente arriba de 200° C por tal razón la técnica más recomendable para extinguirlos será la de enfriamiento, es decir bajar su temperatura a menos de la temperatura del desprendimiento de sus vapores.

Los agentes extinguidores en este caso son principalmente: el agua, la espuma y los polvos multipropósito, es decir A, B, C.

“B” Estos son aquellos que involucran líquidos inflamables o combustibles, derivados del petróleo o alcoholes, acetonas, barnices, incluyen también gases y grasas ya sean vegetales o derivadas del petróleo.



Es importante que los vapores de estos productos se encuentren debidamente balanceados con el oxígeno de la atmósfera, para que puedan arder por ejemplo: la gasolina debe estar en una concentración de entre 1.4% y 7.6%.

Por esta razón la técnica más adecuada para extinguirlos es la sofocación, es decir, disminuir el porcentaje de oxígeno a menos de un 16%. Para lograrlo se pueden utilizar como agentes extinguidores de espuma mecánica principalmente o polvos químicos, pero estos únicamente extinguen la llama, ya que actúan inhibiendo la reacción en cadena y si los contenedores están más calientes que la temperatura de ignición del producto, existe re-ignición.

“C” En estos fuegos se involucran material o equipo eléctrico o electrónico energizado. Por ejemplo motores, tableros, cableado, lámparas, subestaciones, etc. Dentro de esta clasificación se han marcado dos divisiones, los eléctricos y los electrónicos, es importante considerarlo porque en caso de estos últimos se tienen que usar agentes extinguidores limpios como el dióxido de carbono mezclas de gases o hidrocarburos estables halogenados para evitar daños a equipos muy sofisticados como el equipo de cómputo por ejemplo.

Para la extinción de estos fuegos es necesario desenergizarlos y después proceder a su extinción. Para esto es recomendable los agentes extinguidores que no sean conductores de corriente como el CO₂, mezclas de gases o hidrocarburos estables halogenados o polvo químico seco.

“D” Estos fuegos se dan en metales inflamables como: magnesio, potasio, titanio, sodio, etc. Estos fuegos desarrollan temperaturas muy altas, haciendo a los agentes extinguidores comunes, inefectivos para su extinción, ante esta característica es necesario el uso de productos extinguidores específicos y su aplicación puede ser por medio de extintores o cubriendo el material incandescente con algún utensilio como una pala por ejemplo.

“K” Actualmente National Fire Protection American NFPA considera los incendios que se suscitan en cocinas como incendios tipo K esto es en razón de las características de este tipo de fuegos.

Los incendios tipo K se desarrollan principalmente a consecuencia del cohambre acumulado es decir en las grasas y aceites semi solidificados que se adhieren en los filtros de los extractores de humos y a través de chimeneas principalmente. Estos fuegos no se pueden atacar con agentes extinguidores normales ya que por la alta temperatura y las características de las grasas reaccionan por lo que es necesario aplicar un agente especial para este tipo de fuego.

Por lo que se ha desarrollado un compuesto a base de potasio con algunos componentes adicionales para proporcionarle las características apropiadas para combatir esos fuegos, la clasificación K viene del símbolo del potasio que es el principal componente de este agente.

El acetato del potasio tiene una solución baja en pH y es descargado con una fina bruma que lo dota de un alcance considerable previniendo las salpicaduras, ayuda enfriando la



superficie del aparato y crea una espuma efectiva para suprimir el fuego, es por eso que se le conoce como potasio húmedo. Los extinguidores de este tipo llevan un sello de aluminio en la boquilla de descarga que lo protege de la acumulación de grasas y facilita la revisión en las inspecciones periódicas.

PRECAUCIÓN

Las causas principales de incendio son:

- No poner la basura en su lugar
- Derrame de líquidos
- Fumar en áreas prohibidas
- Equipo eléctrico en mal estado. Debemos dar mantenimiento constante a los equipos para su buen funcionamiento.

EN CASO DE INCENDIO SIGA LAS SIGUIENTES INSTRUCCIONES:

- 1.- Mantenga la calma.
- 2.- Asegúrese de su magnitud y de la “Voz de alarma”.
- 3.- Si sabe cómo, trate de apagarlo.
- 4.- Obedezca instrucciones de sus superiores.
- 5.- Si no sabe cómo controlar el incendio, salga inmediatamente.

Es muy importante conocer la ubicación de las salidas de emergencia en nuestros centros de trabajo y el lugar en que se encuentren los extintores.

Es necesario saber cómo funcionan los equipos de incendio.

PARA COMBATIR EL FUEGO PODEMOS COLABORAR DE LA SIGUIENTES FORMAS:

- a. Eliminando el combustible, cerrando la válvula.
- b. Eliminando el fuego con agua.
- c. Eliminando el oxígeno.
- d. Rompiendo la reacción en cadena.

Para combatir el fuego lo primero es conocer que materiales son los que se queman y usar el extinguidor adecuado.

- A. Sólidos Combustibles (basura, papel, madera)
- B. Grasas y líquidos combustibles
- C. Equipo electrónico
- D. Metales



USO ADECUADO DEL EXTINTOR

1. Lea las instrucciones
2. Descuelgue el extintor
3. Vaya al lugar de incendio
4. Quite en seguro
5. Oprima dos secciones del material y dirija la descarga a la base del fuego.

Cuando se prenda su ropa “NO CORRA”.

1. Párese proteja su cara con las manos
2. Tírese al suelo
3. Recuéstese para apagar las llamas.



ANEXO 3.- MANUAL DE EVACUACIÓN

1. Objetivos Generales

Contar con un plan que nos asegure actuar oportunamente en cualquier tipo de emergencia a fin de salvaguardar la integridad física de las personas involucradas durante el siniestro de la empresa y la comunidad.

2. Objetivos específicos.

Establecer e informar, a todo el personal y a cualquier persona que ingrese a las instalaciones de la empresa, los pasos a seguir en el momento que se presenta una emergencia.

Definir responsabilidades en el control de la evacuación.

3. Alcance

Aplica al personal en todos sus niveles, a visitantes y contratistas que se encuentren dentro de alguna instalación de la empresa en la cual se presente una emergencia.

4. Documentación de referencia.

- A. Ley General de Protección Civil
- B. Ley General de Equilibrio Ecológico
- C. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral
- D. Reglamento de Seguridad, Higiene y Servicios Médicos

5. Definiciones

Emergencia.- Proceso específico de la conducción o gestión para hacer frente a peligros y sus impactos en respuesta a la alteración del funcionamiento normal de un sistema provocada por daños y fallas de la operación y suministros, así como por el cambio súbito de la demanda usual de bienes, servicios y recursos.

UIPC.- Unidad Interna de Protección Civil.

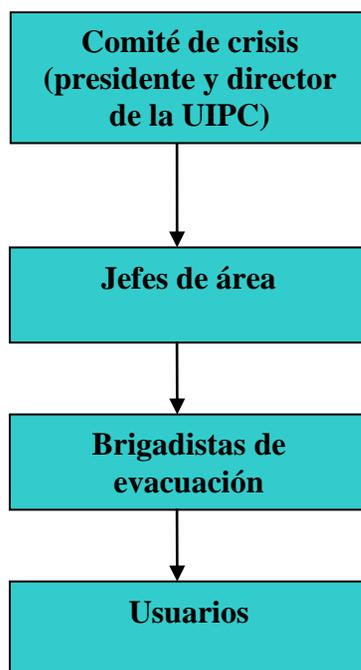
Brigada.- Grupo de personas capacitadas y entrenadas para organizar la atención de una emergencia.

Evacuación.- Acción de movilizar y/o desalojar zonas o inmuebles que se hallan en peligro dentro de una estructura o área urbana la cual no ofrece seguridad al estar sometida bajo los efectos y la cobertura del impacto de uno o varios peligros originados de manera natural o por las actividades y errores humanos.

TRIAGE.- Zona o área asignada para la clasificación, atención y despacho de personas lesionadas durante una emergencia.



6. Estructura de la brigada de evacuación



7. Desarrollo

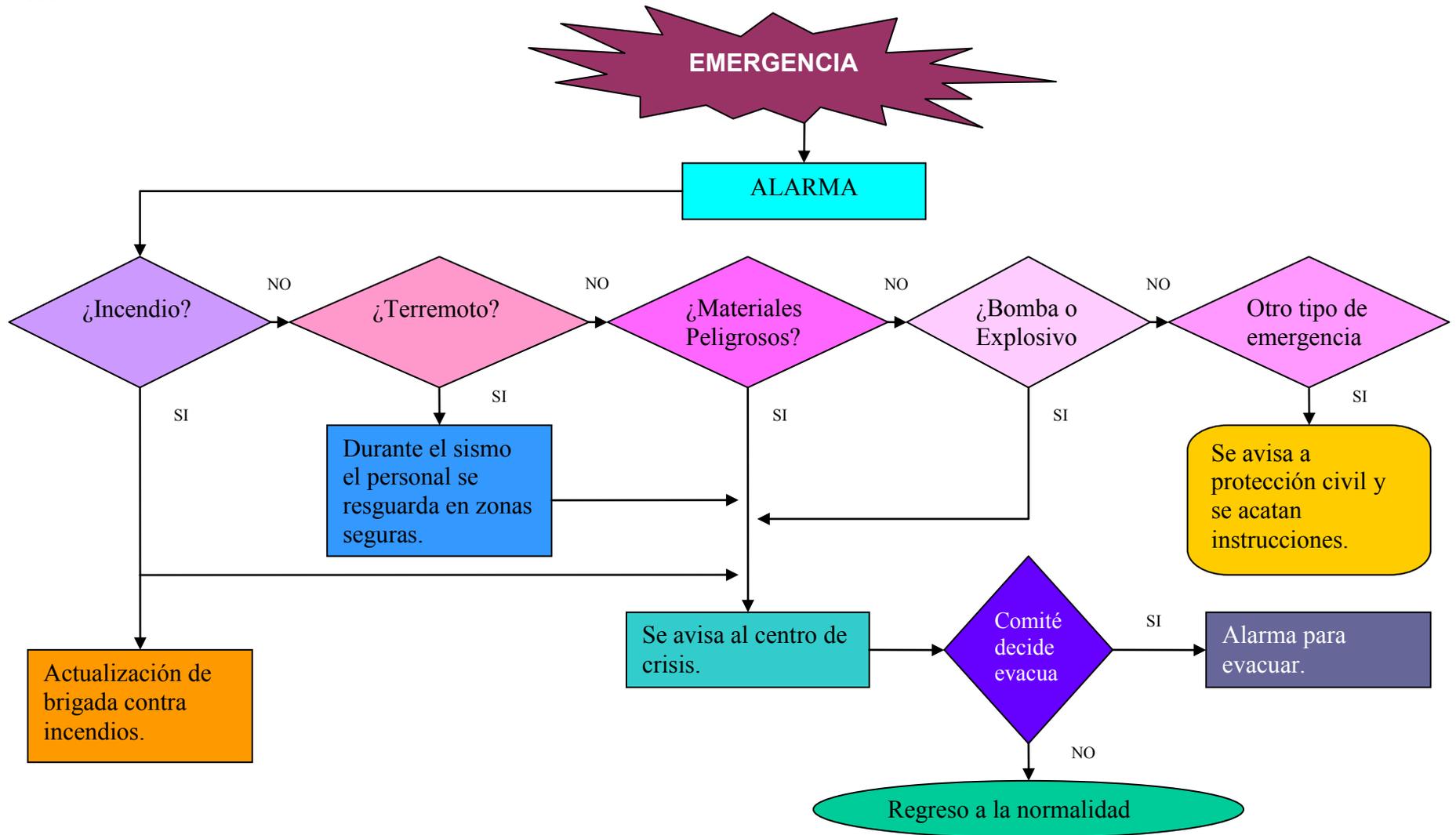
Esté procedimiento se desarrolla de acuerdo a los siguientes diagramas de flujo y recomendaciones que a continuación se describen.

7.1 Procedimiento de evacuación (Respuesta inicial a la respuesta)

7.2 Procedimiento de evacuación (Actualización de la brigada de evacuación)

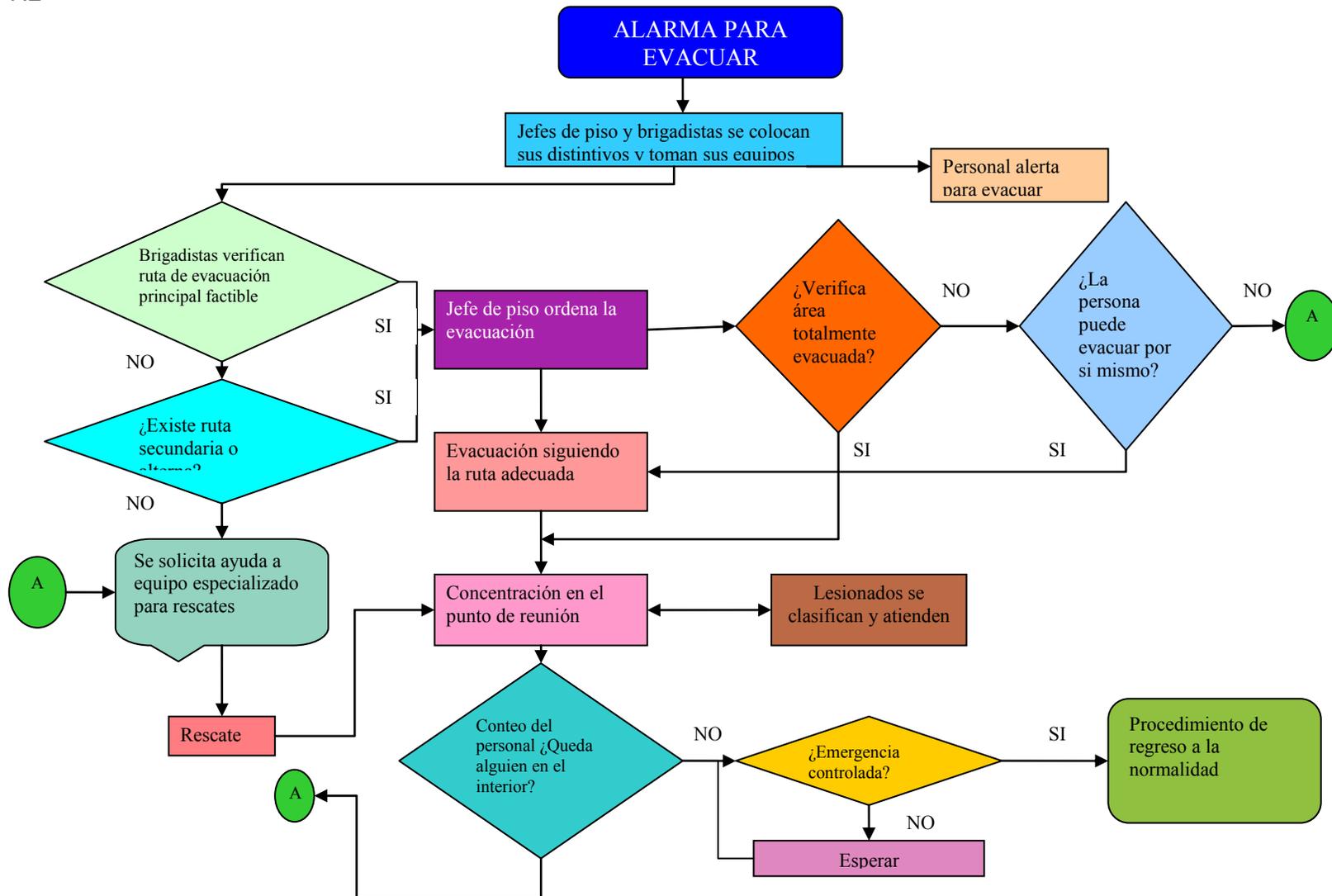


7.1





7.2





8. Recomendaciones

ANTES QUE SE PRESENTE CUALQUIER EMERGENCIA:

- Identifique a los integrantes de las brigadas de emergencia, y entérese de las rutas de evacuación, salidas de emergencia, ubicación de extintores y procedimientos de emergencia.
- Regístrese al entrar y salir de las instalaciones.
- Si usted se percata de objetos o mobiliarios que obstruyan la ruta de evacuación o salidas de emergencia, advierta al encargado de seguridad o a cualquier integrante de la brigada.
- Participe en simulacros de evacuación.
- Tenga a la mano teléfonos de emergencia (protección civil, bomberos, etc.). Pueden ser utilidad.

DURANTE UNA EVACUACIÓN (EMERGENCIA EN GENERAL)

- Muévase calmadamente pero con decisión. No corra, no empuje, no grite ni detenga a otras personas. Trate de no caer en pánico.
- No se detenga ni trate de regresar por objetos o pertenencias personales. Su vida es más importante.
- Acate únicamente las órdenes y/o recomendaciones de los brigadistas o personal especializado de emergencias (bomberos, socorristas, rescatistas, etc.)
- Auxilie a cualquier persona en peligro SIEMPRE Y CUANDO USTED NO CORRA NINGÚN RIESGO. Intentar un rescate peligroso cuando no se cuenta con entrenamiento, puede sumarlo a la lista de víctimas.
- Permita que las tareas de rescate y control de emergencia las realicen equipos especializados (bomberos, socorristas, estación de rescate, etc.).
- No se dirija a niveles altos o sótanos donde el rescate pueda dificultarse.
- No utilice elevadores a menos que personal experto en rescates o emergencias lo indique.
- No intente regresar al interior de la instalación hasta que el personal de seguridad te diga que es seguro.

DURANTE UN CONATO DE INCENDIO.

- Si escucha la alarma o detecta un conato de incendio, ALERTE AL PERSONAL SIN CAUSAR PÁNICO Y PREPÁRESE PARA EVACUAR EL ÁREA.



- Utilice extintores sólo si está capacitado para ello.
- Si es posible, cierre las puertas (sin seguro), ventanas u otras aberturas por donde se pueda propagar el fuego. De la misma manera, apague el sistema de ventilación y cierre ductos para evitar que el humo se disipe a otras áreas.
- Si cuenta con tiempo, recoja sus pertenencias personales importantes.
- Desconecte aparatos eléctricos.
- Si existe humo, muévase al nivel del piso (gateando); el mejor aire para respirar se encuentra a ese nivel. Colocar un trapo húmedo sobre su nariz y boca y puede ayudarlo a respirar mejor.
- Si usted que da atrapado en algún área: cierre puertas, ventanas o aberturas por donde pueda propagarse el fuego; apague el aire acondicionado o sistema de ventilación; pida ayuda telefónicamente indicando su ubicación exacta; haga señales por una ventana para que lo vean (si es posible); no entre en pánico ni rompa cristales de ventanas; permanezca calmado mientras asisten a rescatarlo.
- Antes de abrir una puerta, verifique la temperatura de está en su parte baja, media y alta. SI LA PUERTA SE SIENTE CALIENTE NO LA ABRA.

DURANTE UN SISMO.

- Colóquese tan cerca del suelo como le sea posible y cúbrase la cabeza. La posición más indicada es la siguiente:
 - Arrodílese y encójase, lo más posible, juntando su barba a las rodillas.
 - Colóquese ambas manos sobre su nuca, protegiendo su cabeza.
 - Proteja su cara con los brazos.
 - Cierre los ojos.
 - Cubra sus oídos con los antebrazos.
 - Si tiene a la mano alguna prenda con la cual cubrirse (abrigo, cobija, tapete, etc.) Colóquesela encima.
- Aléjese de ventanas o cristales que puedan caer. También de objetos pesados o colgantes.
- De preferencia colóquese debajo de una mesa, escritorio o mueble que pueda protegerlo de caídas de objetos pesados o derrumbes.
- Permanezca en el sitio hasta que el temblor se haya detenido.
- Cuando el movimiento telúrico se detenga, prepárese para evacuar.
- No intente ingresar al edificio hasta que el personal de seguridad le diga que es seguro.
- Nunca trate de rescatar a personas atrapadas dentro de un edificio colapsado. Para ello solicite ayuda del personal experto y entrenado en rescates.



- Si usted se encuentra en alguna área fuera de un edificio, protéjase de la caída de escombros; asuma la posición encogida de protección (mencionada anteriormente); aléjese de edificios, tanques de gas, recipientes químicos, árboles y cables eléctricos telefónicos.
- Si usted queda atrapado bajo escombros: desvíe su respiración del polvo; cubra su boca y nariz con su ropa (camisa o camiseta); golpee sobre un tubo, objeto metálico o muro para que le escuchen y puedan localizarlo.
- Grite solo como último recurso. Hacerlo puede provocarle que inhale partículas o polvos peligrosos.

EMERGENCIA CON MATERIALES PELIGROSOS.

- ❖ Evacué inmediatamente el área a la distancia indicada por el experto en materiales peligrosos.
- ❖ Apague inmediatamente el aire acondicionado o sistemas de ventilación. Cierre ventanas o ductos por donde se pueden infiltrar vapores o materiales tóxicos.
- ❖ Desconecte aparatos eléctricos.
- ❖ No encienda cerillos y apague cigarros.
- ❖ En caso de derrame o encharcamiento, procure no ser salpicado por el material y no camine sobre él.
- ❖ No intente ingresar a la situación hasta que el personal experto le diga que es seguro.

BOMBAS Y EXPLOSIVOS.

- ◇ Si se detecta una bomba o explosivo evacue el área moviéndose rápidamente pero con cautela.
- ◇ Aléjese de ventanas o cristales que puedan proyectarse sobre usted.
- ◇ No toque, pateo o mueva bruscamente algún objeto.
- ◇ No encienda cerillos y apague cigarros o flamas.
- ◇ No ingrese a la instalación hasta que expertos le indiquen que no existe peligro.

RECOMENDACIONES PARA BRIGADISTAS.

- Siempre solicite ayuda a organizaciones especializadas en emergencias (protección civil, bomberos, etc.).
- Su misión principal es alertar al personal y dirigir una evacuación ordenada. Usted evacue también. El control de emergencia será tarea de grupos especializados (bomberos, grupos de rescate, socorristas, etc.)



- Si es integrante de la brigada contra incendio, recuerde que usted solo está capacitado para controlar conatos, no intente controlar incendios grandes. ¡Aléjese!
- Auxilie a cualquier persona en peligro SIEMPRE Y CUANDO USTED NO CORRA NINGÚN RIESGO. Intentar un rescate peligroso cuando no se cuenta con entrenamiento, puede sumarle a la lista de víctimas.
- El jefe de piso revisara, rápidamente y sin ponerse en riesgo, que su área haya sido totalmente evacuada. Verifica baños, oficinas y otras áreas.
- Cuando un área haya sido totalmente evacuada, procure cerrar la puerta sin asegurarla. Una puerta cerrada indicará a escuadrones de rescate que nadie se encuentra dentro.
- Actualice periódicamente directorios e inventario de personal.
- Verifique que rutas de evacuación y salidas de emergencias no se encuentren obstruidas.
- Participe en simulacros y evalúe el desempeño.



ANEXO 4.- MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Objetivo

Establecer los principios y conocimientos de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas y de esta manera prevenir accidentes a los trabajadores encargados de esta actividad.

Alcance

Los procedimientos y disposiciones que aquí se establecen son aplicables a todas las zonas de peligro.

Propósito

Este programa establece los requisitos de seguridad mínimos para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas que puedan causar lesiones al personal. Todos los trabajadores deben cumplir con estos procedimientos.

Responsabilidad

La responsabilidad de ver que estos procedimientos sean seguidos corresponde a todo trabajador.

Todo trabajador será instruido sobre lo significativo que son los procedimientos del programa de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Cada trabajador afectado o cambiado a otra área deberá ser instruido en el propósito y procedimientos de este por la persona asignada.

Procedimiento para la Recepción y Almacenamiento de Sustancias y Materiales Inflamables y Combustibles.

1. Los vehículos que transporten a la estación recipientes (tambos, porrones, latas, etc.) que contengan sustancias químicas inflamables o combustibles, deberán de colocarse en el área asignada para la recepción y descarga.

No deberá permitir que se estacione en alguna otra área que no sea la asignada para la recepción y descarga de materiales, refacciones, productos y sustancias químicas.

2. Se deberán de colocar señalamientos de seguridad y delimitación del área, restringiendo el acceso al personal ajeno y no autorizado para la realización de las actividades de recepción y descarga de sustancias inflamables y combustibles.

3. Se deberá de dar aviso al responsable o jefe del almacén para la recepción de las sustancias para la agencia.



4. El responsable o jefe de almacén deberá de requerir las hojas de datos de seguridad de los productos o sustancias químicas, al proveedor de las mismas.

5. El responsable o jefe de almacén deberá de identificar y separar las sustancias químicas inflamables y combustibles, almacenándolas de acuerdo a su compatibilidad y en condiciones de seguridad como las que a continuación se describen:

- ❖ Recipientes identificados con la sustancia que contienen.
- ❖ Recipientes cerrados
- ❖ Colocar los recipientes que contienen las sustancias inflamables deberán estar alejadas de fuentes de calor.
- ❖ Recipientes al 80 al 90 % de su capacidad.

6. El responsable o jefe de almacén deberá de supervisar que se realicen de forma correcta las actividades de almacenamiento y manejo de sustancias y productos químicos inflamables y combustibles.

El encargado o responsable de cada área de servicio de la estación deberá de contar con un inventario de la cantidad máxima requerida para la realización de actividades de sustancias químicas inflamables y combustibles.

8. Se deberá de tener identificado y colocado por área de almacenamiento de las sustancias químicas inflamables y combustibles el sistema de identificación y comunicación de riesgos, (modelo rombo, NOM-018-STPS-2000).

9. El responsable del uso y empleo de las sustancias inflamables y combustibles (usuario), deberá de verificar que cada recipiente que contiene sustancias químicas inflamables y combustibles cuente con su etiqueta de identificación que presente el nombre de la sustancia o producto inflamable o combustible.

10. El responsable o jefe de cada área de servicio del taller mecánico deberá de contar con un listado o inventario de las sustancias químicas que se emplean en sus áreas.

El listado deberá de indicar las cantidades máximas que pueden almacenarse en cada área de servicio del taller mecánico.

11. Es responsabilidad de cada jefe de área de servicio del taller mecánico de supervisar que se realicen de forma correcta las actividades de manejo y almacenamiento de las sustancias y productos químicos inflamables y combustibles, por parte del personal a su cargo.

12. Se asignará al personal autorizado para el manejo de sustancias y productos químicos inflamables y combustibles.



13. El responsable de llevar la seguridad de la agencia deberá de contar con el listado del personal autorizado para el empleo de sustancias químicas inflamables o combustibles.

14. Capacitar al personal asignado y encargado del almacenamiento y manejo de sustancias y productos químicos inflamables y combustibles.

¿Qué debemos tener presente para identificar los riesgos de los productos?

El sistema está dividido en tres conceptos:

1. Uso de las etiquetas en los envases.
2. identificación para las áreas de almacenamiento de las sustancias químicas.
3. Utilización de la hoja de datos de seguridad para sustancia químicas.

1. Uso de las etiquetas en los envases.

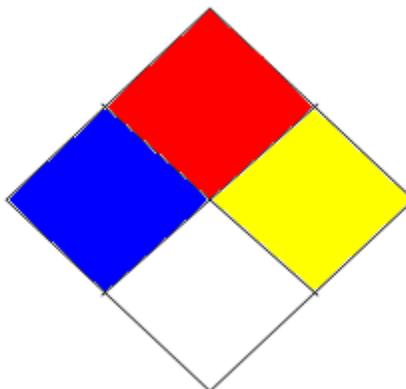
La etiqueta es la clave del sistema. Todo recipiente que contiene sustancias químicas que se encuentre en la planta, debe llevar una etiqueta. Existen dos modelos de etiquetas que han sido aprobados por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.



Nombre de la sustancia	
Salud	<input type="checkbox"/>
Inflamabilidad	<input type="checkbox"/>
Reactividad	<input type="checkbox"/>
Riesgos especiales	<input type="checkbox"/>
Equipo de protección personal	<input type="checkbox"/>

Modelo 2

Nombre de la sustancia



Equipo de protección personal

¿Qué debe contener la etiqueta?

- Nombre de la sustancia
 - Riesgo a la salud. Escala de 4 a 0 (AZUL)
 - Riesgo de inflamabilidad. Escala de 4 a 0 (ROJO)
 - Riesgos de reactividad. Escala de 4 a 0 (AMARILLO)
 - Riesgos especiales, en caso de que los tenga:
 - ALC: sustancia alcalina
 - ACID: sustancia acida
 - CORR: sustancia corrosiva
 - W: sustancia que reacciona con el agua
 - OXI: sustancia oxidante
- Este espacio puede permanecer en blanco en caso de no existir riesgos.
- Equipo de protección personal. Índice de la A - X.

Ambos modelos pueden utilizarse en cualquier tipo de recipiente como sacos, bolsas, cajas, cuñetes, tambores, tanques fijos de almacenamiento, etc.

Antes de mover, manipular o abrir el envase de un producto químico

Escala de clasificación de riesgo:

- 0 = Mínimo
- 1 = Ligero
- 2 = Moderado
- 3 = Serio
- 4 = Muy grave



¿Cómo se identifican los equipos de protección personal?

A través del índice de equipo de protección personal

- A: Lentes de seguridad
- B: Lentes de seguridad y guantes
- C: Lentes de seguridad, guantes y delantal o mandil
- D: Pantalla facial, guantes y delantal o mandil
- E: Lentes de seguridad, guantes y respirador contra polvo
- F: Lentes de seguridad, guantes, delantal o mandil y respirador contra polvo
- G: Lentes de seguridad, guantes y respirador contra vapores
- H: Gafas, guantes, delantal o mandil y respirador contra vapores
- I: Lentes de seguridad, guantes y respirador contra polvos y vapores
- J: Lentes de seguridad, guantes, delantal o mandil y respirador contra polvos y vapores
- K: Capucha o respirador con línea de aire, guantes, traje completo y botas
- X: Pida a su supervisor las instrucciones especiales de manejo de materiales peligrosos

2. Identificación para el almacenamiento de las sustancias químicas

¿Cómo se debe identificar las áreas con sustancias químicas?

Caso 1: Diferentes sustancias en cada anaquel

Cuando se almacenan sustancias diferentes y compatibles en un mismo anaquel o estiba; se debe identificar cada estiba o anaquel con la etiqueta correspondiente al producto, como se muestra en la figura; otra alternativa es colocar la etiqueta en el área donde se encuentra la estiba; o bien, puede etiquetarse cada uno de los recipientes.

La etiqueta debe ser colocada en los recipientes o en el área a identificar, en lugares visibles, de manera que no queden ocultas por alguna parte, accesorio o por cualquier otra señalización.

Caso 2: Las mismas sustancias en cada anaquel

En el caso de una sola sustancia en todo el almacén, se puede señalar toda el área con la etiqueta correspondiente, o recipiente por recipiente.

Caso 3

Cuando un producto sea transportado desde el almacén hasta el proceso, debe tener etiqueta en cada envase o embalaje y debe permanecer etiquetado durante todo el tiempo que se maneje en esta área.

Así mismo, cuando el almacén existan diferentes sustancias compatibles fuera del anaquel o estiba, se debe etiquetar cada envase o embalaje y el etiquetado deberá ser permanente.



3. Utilización de la hoja de datos de seguridad para sustancias químicas

La hoja de datos de seguridad es guía que le brinda detalles sobre los peligros y los procedimientos de seguridad que se debe seguir para el manejo correcto de las sustancias químicas; y cubre los siguientes aspectos:



EMPRESA X					
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS					
1. FECHA DE ELABORACIÓN		2. FECHA DE REVISIÓN		Nº DE HOJAS	
DIA: 30 MES: 10 AÑO: 2012		DIA: 01 MES: 01 AÑO: 2012		0 0 0 0 0 0	
SECCIÓN I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUÍMICA					
1. NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR:			2. EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE A:		
			TEL:		
			FAX:		
3. DOMICILIO COMPLETO:					
			DELEGACIÓN O MUNICIPIO:		C.P.:
ENTIDAD FEDERATIVA: PAÍS:					
SECCIÓN II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUÍMICA					
1. NOMBRE COMERCIAL: XILENO			2. NOMBRE QUÍMICO: Benceno		
3. PESO MOLECULAR:			4. FAMILIA QUÍMICA:		
5. SINÓNIMOS:			6. OTROS DATOS:		
SECCIÓN III COMPONENTES RIESGOSOS					
1. NOMBRE DE LOS COMPONENTES		2. ML/DL	3. ML/L	4. CPT, CCT O P.	5. PPM
XILENO					
6. GRADOS DE RIESGO:					
<input type="checkbox"/> G1		DAÑO:		RIESGO ESPECIAL:	
<input type="checkbox"/> G2		INFLAMABLES		EQUIPOS PROTECCIÓN PERSONAL:	
<input type="checkbox"/> OTROS		REACTIVOS		B	
SECCIÓN IV PROPIEDADES FÍSICAS					
1. TEMPERATURA DE FUSIÓN, °C:			2. TEMPERATURA DE EBULLICIÓN, °C:		
3. PRESIÓN DE VAPOR, mmHg a 130°C:			4. DENSIDAD RELATIVA:		
5. DENSIDAD DE VAPOR (AIRE = 1):			6. SOLUBILIDAD EN AGUA, g/l:		
7. REACTIVIDAD EN AGUA:			8. S.O. FÍSICO, COLOR Y OLORES:		
9. TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN, °C:			11. PUNTO DE INFLAMACIÓN:		
10. VELOCIDAD DE EVAPORACIÓN (SUBLIMACIÓN):			13. PORCENTO DE VOLATILIDAD, %:		
12. SENSIBILIDAD A LA LÁZAR:			SUPERIOR		
SECCIÓN V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSIÓN					
1. MEDIO DE EXTINCIÓN:					
NEBLA DE AGUA: <input type="checkbox"/> ESPUMA: <input type="checkbox"/> HALÓN: <input type="checkbox"/> CO ₂ : <input type="checkbox"/> POLVO QUÍMICO SECO: <input type="checkbox"/>					
OTROS:					
2. EQUIPO ESPECIAL DE PROTECCIÓN GENERAL PARA COMBATE DE INCENDIO:					
3. PROCEDIMIENTO ESPECIAL DE COMBATE DE INCENDIO:					
4. CONDICIONES QUE CONDUZCAN AL UN PELIGRO DE FUEGO Y EXPLOSIÓN NO USUALES:					
5. PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN:					

I. Datos generales

En esta sección debe estar el nombre del fabricante o importador, así como los teléfonos para casos de emergencia.

II. Datos generales de la sustancia química

Aquí se escribe el nombre comercial, el nombre químico, los sinónimos, la familia química y el peso molecular de la sustancia.

III. Componentes riesgosos

En esta sección usted encontrará los componentes y los límites máximos de concentración permisible, tal como lo recomienda la Secretaría del Trabajo y Previsión Social; también se encuentran los grados de riesgo en cuanto a su inflamabilidad, a la reactividad, a los riesgos especiales y al equipo de protección personal que debe de utilizar cuando maneje la sustancia.

IV. Propiedades físicas

Aquí encontrará algunos datos físicos y químicos de la sustancia, tales como las temperaturas de fusión, ebullición, autoignición e inflamación, así como el estado físico, color y olor de la sustancia, etc.



V. Riesgos de fuego o explosión
Aquí encontrará el medio de extinción, la ropa para combatir incendios y las condiciones a evitar en caso de fuego.

VI. Datos de reactividad
Aquí usted podrá saber si la sustancia es estable, qué sustancias hay que separar, y qué situaciones hay que evitar para que no reaccione en forma peligrosa.

VII. Riesgos para salud
Esta sección le dirá la manera como el producto puede entrar a su organismo, los síntomas que usted pueda presentar cuando esto ocurre y las medidas a tomar.

VIII. Indicaciones en casos de fuga o derrame
Aquí se menciona el equipo y procedimientos necesarios para la limpieza de derrames y control de fugas de la sustancia química.

IX. Equipo de protección personal especial
Aquí se mencionara el tipo de respirador, guantes, protección para los ojos y la ropa de trabajo para el manejo correcto de la sustancia, condiciones diferentes a las cotidianas.

X. Información sobre transportaciones (Reglamentación de transporte)
Aquí usted sabrá si la sustancia está clasificada como riesgosa para el transporte y el tipo de etiqueta y cartel que debe llevar al ser transportada.

XI. Información ecológica (Reglamentaciones ecológicas)
Esta sección le dirá si la sustancia se encuentra clasificada como de alto riesgo para el ambiente.

XII. Precauciones especiales (En el manejo y almacenamiento)
En esta sección se indican las precauciones especiales que no se mencionaron anteriormente, o bien en las que se quiere hacer énfasis.

XIII. Otras precauciones
Aquí se mencionan las precauciones adicionales de tipo general que no se mencionaron en las otras secciones.

Hoja de datos de seguridad

La hoja de datos de seguridad le brinda la información que usted necesita para trabajar con productos químicos en forma segura.

Usted no encontrará exactamente la misma cantidad de información en todas las hojas de datos de seguridad, pero sí encontrará todo lo que se sabe sobre el producto químico, sus peligros y lo que usted puede hacer para evitar daños y enfermedades cuando se maneja esa sustancia peligrosa.



Lea la hoja de datos de seguridad antes de empezar un trabajo. Así estará prevenido.

¿Qué más cubre el sistema de identificación y comunicación de riesgos por sustancia química?

El sistema también asegura que usted entienda y sepa cómo ponerlo en práctica en su trabajo.

AHORA SU SEGURIDAD DEPENDE DE USTED.

- ✚ Identifique los riesgos antes de comenzar un trabajo.
- ✚ Respete todas las precauciones, no se arriesgue.
- ✚ Pregúntele a su supervisor cuando tenga dudas.
- ✚ Averigüe por adelantado que podría ir mal y que hacer al respecto.
- ✚ Lea las etiquetas de las hojas de datos de seguridad para sustancias químicas.
- ✚ Sepa dónde encontrar información sobre los productos químicos que utiliza.
- ✚ Obedezca las advertencias y siga las instrucciones.
- ✚ Utilice la ropa y los equipos de protección correctos cuando maneje sustancias peligrosas.
- ✚ Aprenda los procedimientos de emergencia.



ANEXO 5.- DETECTORES DE INCENDIO

I.1 Recomendaciones para la detección de incendio en los centros de trabajo.

I.1.1 Se recomienda que para la selección y colocación de los detectores de incendio que se instalen en los centros de trabajo se consideren el grado de riesgo, las características de las mercancías, las materias primas, los productos o subproductos que se manejan; los procesos, las operaciones y actividades que se desarrollan; las características estructurales del centro de trabajo y el radio de acción de los detectores.

I.1.2 Para tal efecto, existen diversos tipos de detectores de incendio:

- a) de humo;
- b) de calor;
- c) de gases de combustión;
- d) de flama;
- e) otros tipos de detectores que detectan algún indicador de incendio.

I.2 Recomendaciones para la selección y colocación de los detectores de incendio.

I.2.1 Detectores de humo:

- a) Los detectores de humo más usados son los que utilizan los principios de ionización y/o fotoelectrónicos.
- b) Como regla general se recomienda instalar un detector por cada 80 m² de techo, sin obstrucciones entre el contenido del área y el detector, y una separación máxima de nueve metros entre los centros de detectores; sin embargo, estas medidas pueden aumentarse o disminuirse dependiendo de la velocidad estimada de desarrollo del fuego.

I.2.2 Detectores de calor:

- a) Los detectores de calor más usados son los de temperatura fija y, los más comunes, son los que se enlistan en la tabla I.

TABLA I
DETECTORES DE USO COMÚN

CLASIFICACIÓN DE TEMPERATURA	RANGO DE DETECCIÓN °C (°F)	PARA COLOCARSE EN TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA BAJO TECHO °C (°F)
Ordinaria	58 - 79 (135 - 174)	38 (100)
Intermedia	80 a 121 (175 - 249)	66 (150)
Alta	122 - 162 (250 - 324)	107 (225)

- b) Para la selección y colocación de los detectores de calor se recomienda realizar un estudio técnico, ya que la altura de los techos, la temperatura bajo el techo y el tipo de fuego, son las variables que determinan dichos factores.



I.2.3 Para la selección y colocación de los detectores de gases de combustión, detectores de flama y otros tipos de detectores de incendio, se recomienda realizar un estudio técnico debido a lo complejo de su selección.

I.3 Características.

I.3.1 Se recomienda que los sistemas de detección de incendio, cuenten con algunas de las siguientes características:

- a) Tener un sistema de supervisión automático;
- b) Tener dispositivos de alarma remotos, visuales y/o sonoros;
- c) Tener un sistema de localización de la señal de alarma;
- d) Tener suministro de energía eléctrica de corriente alterna y contar con un respaldo de baterías.

I.3.2 Se recomienda que los detectores de incendio funcionen con corriente alterna y/o continua, y cuenten con alarma sonora y/o visual integrada.



ANEXO 6.- PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

PROPOSITO:

Proporcionar los conocimientos necesarios para la operación y mantenimiento seguro de la maquinaria y equipo utilizado en la empresa, teniendo como base el análisis y determinación del grado de riesgo de ésta.

ALCANCE:

Todas las áreas de la empresa donde se tenga y emplee maquinaria y equipo para las actividades de servicio.

RESPONSABILIDADES:

❖ Gerente:

- a) Revisar y aprobar el presente procedimiento.
- b) Definir políticas en el presente documento.

❖ Responsables o Jefes de Área:

- a) Gestionar la difusión del presente procedimiento en las áreas, donde se realizan actividades con maquinaria y equipo.
- b) Dar a conocer el procedimiento al personal involucrado que se encuentra a su cargo.
- c) Supervisar en las áreas de trabajo el cumplimiento con lo establecido en la legislación aplicable en materia de la operación y el mantenimiento de la maquinaria y equipo.

❖ Gerente de Recursos Humanos:

- a) Gestionar la difusión del presente procedimiento en todas las áreas.
- b) Actualizar y dar a conocer el procedimiento a los mandos medios.
- c) Verificar el cumplimiento del mismo.
- d) Gestionar la capacitación y adiestramiento al personal operativo de la maquinaria y equipo.



❖ **Responsable de Seguridad e Higiene:**

- a) Elaborar el presente procedimiento.
- b) Verificar que las actividades que se realizan con la maquinaria y equipo en las áreas, se realicen de forma segura y cumplan con lo establecido en la legislación aplicable en materia la operación y mantenimiento seguro de la maquinaria y equipo.
- c) Gestionar la difusión del presente procedimiento en las áreas donde utilice maquinaria y equipo.
- d) Dar a conocer el procedimiento a los responsables o jefes de las áreas donde se emplee maquinaria y equipo.

❖ **Personal Operativo de la Maquinaria y Equipo:**

- a) Conocer el procedimiento para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.
- b) Aplicar el procedimiento de seguridad e higiene para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo en su puesto y área de trabajo.

❖ **Comisión de Seguridad e Higiene.**

- a) Conocer el procedimiento para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.
- b) Verificar el cumplimiento de lo establecido en la legislación aplicable a la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo en forma periódica, mediante los recorridos mensuales que practique.
- c) Emitir en las actas de recorrido los actos y condiciones inseguras observadas en la operación de la maquinaria y equipo.

❖ **Responsable de Mantenimiento.**

- a) Difundir el presente procedimiento al personal a su cargo.
- b) Verificar el cumplimiento durante las actividades de mantenimiento.
- c) Realizar el mantenimiento programado a la maquinaria y equipo.
- d) Verificar que las actividades de mantenimiento sean realizadas de forma segura.



Programa de inspección de maquinaria y equipo

SEMESTRE																									OBSERVACIONES
MES	1				2				3				4				5				6				
SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Tanque 1																									
Tanque 2																									
Tanque 3																									
Tanque 4																									
Mezcladora de pasta																									
Mezcladora de polvo																									
Llenadora de bolsa																									
Llenadora de galones																									
Selladora 3M																									

RESPONSABLE: _____



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

SEMESTRE																									MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES
MES	1				2				3				4				5				6					
SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Tanque 1																										
Tanque 2																										
Tanque 3																										
Tanque 4																										
Mezcladora de pasta																										
Mezcladora de polvo																										
Llenadora de bolsa																										
Llenadora de galones																										
Selladora 3M																										

RESPONSABLE: _____



BITÁCORA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

SEMESTRE																									MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES
MES	1				2				3				4				5				6					
SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Tanque 1																										
Tanque 2																										
Tanque 3																										
Tanque 4																										
Mezcladora de pasta																										
Mezcladora de polvo																										
Llenadora de bolsa																										
Llenadora de galones																										
Selladora 3M																										

RESPONSABLE: _____



TARJETA DE AVISO O TARJETA CANDADO

El método de tarjeta candado, consiste en el aseguramiento y la colocación de avisos, se realiza para evitar que se ponga en marcha cualquier sistema de maquinaria y así poner en peligro la vida de los trabajadores.

En el proceso de aseguramiento:

- Todo interruptor de circuitos, válvula o mecanismo de aislamiento de energía debe colocarse en la posición que indique que está desconectado.
- Usualmente se encuentra colocada una pieza en el mecanismo de aislamiento de energía, cuyo propósito es mantenerlo en la posición segura.
- Un candado es colocado de tal forma que el equipo no pueda ser conectado.

En la colocación de Avisos, el mecanismo para aislar la energía es colocado en la posición en que está desconectado el sistema con un aviso preventivo escrito.

Todos los avisos y los candados son proporcionados por el empleador. Cada unidad debe ser:

- Duradera, para resistir el uso.
- Fuerte, de tal forma que no se caiga fácilmente.
- Capaz de identificar a la persona que lo instaló.

La aseguración y la colocación de avisos debe efectuarse siempre que se esté desarrollando un trabajo cerca de cualquier maquinaria que represente un peligro para los trabajadores debido a:

- El arranque inesperado de la maquinaria.
- El escape de energía almacenada.

Las dos situaciones en que más se necesita utilizar un candado y fijar avisos son:

- Cuando hay que colocar una parte del cuerpo en un lugar donde pueda ser atrapada por maquinaria en movimiento.
- Cuando hay que remover o neutralizar una barrera de protección u otro mecanismo de seguridad.

Algunos tipos de trabajo en los que se requiere la aseguración y la colocación de avisos son:

- Reparación de circuitos eléctricos.
- Limpieza o lubricación de maquinaria con partes móviles.
- Arreglo de mecanismos atascados.



La aseguración y colocación de avisos deben ser aplicadas únicamente por empleados entrenados y autorizados para efectuar trabajos de servicio o mantenimiento. Antes de colocar el aviso o el candado, todos los empleados que estén trabajando en el área afectada deben ser notificados.

Para ser eficaz, un programa de cierre con candado y etiqueta debe incluir:

- Identificar y etiquetar los aparatos y equipo que necesiten cierre con candado/bloque.
- Selección y compra de candados, etiquetas, y bloques.

Métodos de Cerrar los Controles

Hay varias maneras de cerrar la fuente de poder de equipo. Comúnmente, el interruptor principal para desenchufar tiene una apertura donde se le puede poner un candado.

Procedimientos Requeridos de Cierre con Candado y Etiqueta

1. Todo el personal de mantenimiento debe recibir su propio candado (o candados). El candado debe tener el nombre y otros números de identificación del trabajador. El trabajador debe traer la única llave de ese candado.
2. El trabajador debe asegurarse que nadie está operando la maquinaria ANTES de apagar la fuente de poder. El operador de la máquina debe ser informado antes de apagar la máquina. La pérdida inesperada de energía puede causar un accidente.
3. Líneas hidráulicas, de vapor u aire deben ser disipadas, vaciadas y limpiadas. No debe de haber presión en estas líneas o en los tanques de depósito.
4. Cualquier mecanismo bajo carga o presión, tal como resortes, debe ser soltado y bloqueado.
5. Cada persona que estará trabajando en la maquinaria debe ponerle un candado en el aparato para cerrar la máquina. Cada candado debe mantenerse puesto en el aparato hasta que el trabajo sea terminado.

Solamente el trabajador que puso el candado debe remover su candado.

6. Todas fuentes de energía que puedan activar la máquina deben ser cerradas.
7. La válvula principal o el conector eléctrico principal debe ser examinado para estar seguro que el poder eléctrico de la máquina está apagado.



8. Circuitos eléctricos deben ser revisados por personas calificadas que usan equipo apropiado y calibrado. Una falla eléctrica puede darle energía al equipo, aunque el interruptor esté en la posición apagado. Energía reservada en capacitadores eléctricos debe ser disipada de manera segura.

9. PRECAUCIÓN: Vuelva a poner las desconexiones y controles de operaciones en la posición apagado después de cada prueba.

10. Ponga en el equipo, etiquetas para la prevención de accidentes dé a saber, porqué es necesario la etiqueta, el nombre de la persona quién lo puso, cómo puede uno comunicarse con el trabajador, y la fecha y el tiempo que se puso la etiqueta.

Nadie debe remover el candado sin la autorización apropiada.

Procedimiento de Cierre con Candado y Etiqueta

Propósito

Este procedimiento establece los requisitos mínimos para cerrar fuentes de energía que pueden causar lesiones al personal. Todos los trabajadores deben cumplir con estos procedimientos.

Responsabilidad

La responsabilidad de ver que estos procedimientos sean seguidos corresponde a todo trabajador.

Todo trabajador será instruido sobre lo significativo que son los procedimientos del programa de cierre con candado y etiqueta por persona asignada. Cada trabajador afectado o cambiado a otra área deberá ser instruido en el propósito y procedimientos de cierre con candado por la persona asignada.

Preparación de Cierre y Candado

Trabajadores autorizados para el cierre con candado y etiqueta deben saber con certeza si el interruptor, válvula, u otro aparato de aislamiento de energía se aplica al equipo que va a ser cerrado con candado/bloqueado. Es posible que más de una fuente de energía ya sea eléctrica, mecánica, u otras también se aplique. Antes de comenzar el cierre con candado/bloqueo, se debe de obtener autorización.

Sucesión de Procedimientos de Cierre con Candado

- 1) Notifique a todos los trabajadores afectados que se requiere cierre con candado/bloque e indíqueles las razones.



2) Si el equipo está operando, apáguelo con el procedimiento normal para apagar (tal como: oprima el botón del apagador, abra el interruptor).

3) Opere el interruptor, válvula, u otro aparato aislando la fuente(s) de energía (ya sea eléctrica, mecánica, hidráulica, u otra) desconectando o aislado el equipo. Energía aislada, como la que existe en condensadores, resortes, partes de maquinaria elevada, ruedas volantes, sistemas hidráulicas, o presión de aire, gas, vapor, agua, también debe ser disipada por métodos tales como a prueba de tierra, re posicionando, bloqueando, y disipando el contenido.

4) Cierre con candado/bloque de aparatos de energía, deben estar aislados con un candado asignado a cada persona.

5) Después de asegurarse que ninguna persona está expuesta, haga un chequeo para asegurar que la fuente de energía fue desconectada. Oprima el botón de empuje u otro control de operación normal para estar seguro que el equipo ya no vuelva a encender.

ADVERTENCIA: Regrese los controles de operación a su posición neutral después de la prueba.

6) El equipo ya está cerrado.

Regresando el Equipo a su Servicio

1) Cuando el trabajo está completo y el equipo esté listo para probarse o para su servicio normal, revise el área del equipo para ver que nadie este expuesto.

2) Cuando el equipo esté listo, remueva todos los candados. Los aparatos de energía aislados pueden ser operados para restaurar energía al equipo.

Procedimientos que Incluyen a Mas de Una Persona

En los pasos siguientes, si más de una persona es requerida para cerrar el equipo, cada uno debe de poner su candado personal en el aparato(s) o equipo de energía aislada. Cualquier persona asignada del grupo o equipo de trabajo o supervisor que tenga conocimiento del grupo, puede cerrar con candado el equipo para todo el grupo. En tales casos, puede que la responsabilidad sea de la persona asignada llevar a cabo los pasos para el cierre con candado e informarle al grupo cuando ya sea seguro trabajar en el equipo. Además, la persona asignada no removerá ningún candado sin que haya asegurado que todo el personal en el grupo esté fuera de peligro.



Reglas y Procedimientos para Usar Cierre con Candado/Bloque

En todo equipo se debe usar cierre con candado/bloque para proteger contra la operación accidental o que de repente se encienda el equipo ya que esto puede causar alguna lesión al personal. No trate de operar ningún apagador o interruptor, válvula, u otro aparato con fuente de energía aislada que tenga puesto un candado.

Candados y Etiquetas para la Prevención de Accidentes

Candados

Cada trabajador debe de tener su propio candado y la única llave.

El candado debe ser fuerte y duradero, y debe llevar el nombre del trabajador. Además, los candados pueden tener un código de colores que indican diferentes turnos o tareas.

Cuando más de un trabajador está trabajando en una pieza de equipo que se tiene que cerrar, se puede usar un adaptador de candados que permite que todos los trabajadores pongan sus candados en el enchufe donde se desconecta. Después que se termine el trabajo, cada trabajador remueve su candado y la máquina se regresa a su servicio normal.

Etiquetas

Las tarjetas de aviso son señales de forma geométrica rectangular, que se utilizan para advertir que la maquinaria y equipo se encuentran desactivados, prohíben la activación y retiro de las tarjetas a los trabajadores ajenos al mantenimiento.

Las tarjetas deben colocarse en donde se activa la maquinaria y equipo en forma segura para evitar que sean retiradas con facilidad.

Las tarjetas deben ser visibles, cuando menos a un metro de distancia.

Las etiquetas deben indicar:

- razón por el cierre con candado
- nombre del trabajador que está trabajando en el equipo y cómo se puede uno comunicar con él o ella.
- fecha y hora en que la etiqueta fue puesta en su lugar.

Las etiquetas deben ser capaces de aguantar por lo menos 50 libras al jalarlas, y ser del tipo que no se puedan volver a usar.



Modelo de Tarjeta Candado

PRECAUCIÓN

PROHIBICIÓN
No debe activarse la
maquinaria o
equipo, ni retirar la
tarjeta del lugar
donde se colocó
INFORMACIÓN
ADICIONAL
(Texto que considere
necesario agregar)



BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Angüis Terrazas Victoriano
“Sistema de seguridad integral”
Editorial Color 1ra edición
México Año 1998
Páginas 261
- ❖ Casal Joaquim
“Análisis de riesgo en instalaciones industriales”
Editorial Alfa-Omega.
- ❖ Gutiérrez M, Gabriela
“Ocultan empresas accidentes laborales” en El Universal, Nación México,
D.F., Viernes 6 de abril de 2007
- ❖ Grimaldi John V.
“La seguridad industrial”, Su administración
Editorial Alfa-Omega, 2da edición
California. Año 1996
Páginas 743
- ❖ Hernández Zúñiga Alfonso
“Seguridad e Higiene Industrial”
Editorial Limusa
México. Año 1999
Páginas 92
- ❖ Oficina Internacional del Trabajo
“Prevención de los accidentes”, Manual de educación obrera
Editorial Alfa-Omega
Ginebra. Año 1984
Páginas 198
- ❖ Ramírez Cavaza César
“Seguridad industrial”, Un enfoque integral
Editorial Limusa, 2da edición
México. Año 1999
Páginas 506



- ❖ Ridley Jonh & Channing John
“Safety at work”
Editorial Butterworth Heinemann, 6ta edición
Oxford. Año 2003
Páginas 1064
- ❖ Rodellar Lisa Adolfo
“Seguridad e higiene en el trabajo”
Editorial Marcombo
España. Año 1988
Páginas 163
- ❖ Compendio de Presentaciones del XLII Congreso Nacional e Internacional
2008 “Seguridad, salud, responsabilidad social del presente y futuro, el reto”

Mesografía

- ❖ Página electrónica del Instituto Mexicano del Seguro Social
www.imss.mx
- ❖ Página electrónica de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social
www.stps.gob.mx
- ❖ Página electrónica de la Organización Internacional del Trabajo
www.ilo.org/public/spanish/support/lib/resource/subject/history.htm