

AGRADECIMIENTOS.

A Dios, generoso y justo, no tengo palabras para agradecerle, pero lo intento.

A mi madre, consejera sabia, dadora de luz a mi vida; mi guía en este mundo infértil.

Mi familia, causante de todas mis alegrías, motivo de que yo diga “vamos a llegar”.

A mis sueños, por mantenerme vivo, para verlos realizarse.

INDICE

Agradecimientos.....	i
Índice.....	ii
Lista de tablas.....	iv
Resumen.....	v
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación.....	3
1.3. Planteamiento del Problema.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.5. Limitaciones del Estudio.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1. Los accidentes	5
2.2. El incendio y las generalidades del fuego.....	7
2.2.1. Clasificación del fuego y tipos de riesgo.....	8
2.2.2. Formas de eliminar un fuego.....	10
2.2.3. Tipos de combustión.....	11
2.2.4. Generalidades para evitar combustión e incendios.....	12
2.3. Tipos de materiales y productos químicos peligrosos.....	17
2.3.1. Materiales combustibles e inflamables.....	18
2.4. Antecedentes de incendios.....	21
2.4.1. Incendios en las empresas.....	22
2.4.2. El objetivo es la prevención de incendios.....	23
2.5. Incendios industriales.....	24
2.5.1. Control de incendios.....	25
2.5.2. Medidas para aplicar para el área circundante, en caso de incendio.	26

2.5.3.	Qué hacer ante el potencial de un incendio.....	26
2.5.4.	Prevención de incendios.....	28
2.5.4.1.	En cuanto a la prevención en bodegas.....	28
2.5.4.2.	En cuanto a la construcción.....	29
2.5.4.3.	Emergencia.....	29
2.5.4.4.	Prevenir es mejor.....	30
2.5.5.	Evacuación de emergencia.....	31
2.5.6.	Tipos de extintores para el control de incendios.....	31
2.5.7.	Cómo identificar el extintor apropiado.....	32
2.5.8.	Cómo utilizar el extintor de manera correcta.....	33
2.5.8.1.	Reglas para el uso de extintores.....	33
2.5.8.2.	Cómo utilizar un extintor portátil frente al fuego.....	34
2.5.9.	Sistemas de detección de incendios.....	34
2.5.10.	Sistemas de alarmas.....	35
2.5.11.	Brigadas contra incendios.....	35
2.5.11.1.	Condición física del empleado.....	36
2.5.11.2.	Capacitación de los bomberos.....	36
2.5.11.3.	Aparatos y ropa de protección.....	36
2.5.11.4.	Qué hacer después de un incendio.....	37
2.6.	Riesgos de incendio en las máquinas de tipo eléctrico.....	39
2.6.1.	Incendios por alambres de maquinaria.....	39
CAPÍTULO III. MÉTODO Y MATERIALES		
3.1.	Sujeto bajo estudio.....	41
3.2.	Método.....	41
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y SU DISCUSION		
4.1.	Análisis de los resultados.....	47
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1.	Conclusiones.....	54
5.2.	Recomendaciones de solución.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		57

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Formato para la evaluación de la corriente.....	42
Tabla 2: Formato para la evaluación de las condiciones del lugar.....	43
Tabla 3: Formato para la evaluación de la generación de calor.....	44
Tabla 4: Formato para la evaluación de agentes químicos.....	45
Tabla 5: Formato de evaluación general.....	46
Tabla 6: Evaluación de la corriente.....	47
Tabla 7: Evaluación de las condiciones del lugar.....	48
Tabla 8: Evaluación de la generación de calor.....	50
Tabla 9: Evaluación de los agentes químicos.....	51
Tabla 10: Evaluación general.....	52

RESUMEN

La idea del conocimiento de que las empresas siempre estarán en peligro es muy metódica, sin embargo, encierra una verdad muy importante, no hay seguridad de nada, en cualquier momento podría ocurrir alguna tragedia.

Muchas empresas han sido destruidas por la bancarrota, por el exceso de inventarios o el mal manejo de sus recursos, pero ¿que hay de aquellas que están en la cúspide del éxito y e pronto se ven envueltas en uno de los siniestros más comunes: un incendio?

La empresa Niasa S.A. de C.V., está preocupada por estos acontecimientos. Se dio a la tarea de evaluar los riesgos en los que podrían incidir las máquinas que utilizan en la misma, así como algunas de las soluciones mas pertinentes para mantener al tanto a sus empleados y a si mismos de los posibles riesgos.

Durante la elaboración se hizo un análisis cuidadoso de cada una de las variables de las máquinas.

Con formatos en mano, se recopiló información precisa para determinar el nivel de riesgo que tenía la empresa. Una vez hecho el análisis se llego a la conclusión de que tiene un nivel medio de riesgo, el cual no asegura que no tendrá un incendio a puertas, si no que es más bien un indicador de cuan importante es que la empresa misma tome cartas en el asunto y se prevenga con medidas de seguridad.

Es así como se determinaron el uso de simulacros y las brigadas de capacitación para el personal, esto fomentará cultura, es decir, el saber de las cosas.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes.

Decenas de empresas sufren de los costos relacionados con incendios, la falta de cultura, en cuanto a seguridad se refiere, ha interferido entre el desempeño en su medio, su desarrollo empresarial y el logro de sus metas. Las empresas invierten cientos de miles de pesos en manejos de producción, nuevas líneas, altas tecnologías y mejores recursos; sin embargo, las medidas que se toman sobre los riesgos de accidentes son pocos o se toman muy a la ligera.

Cada día aparecen noticias de incendios muy escuetas que solamente dicen que las perdidas han ascendido a una cifra estimada en aquel momento y que la causa del incendio ha sido identificada. En estos primeros informes nos e cuentan las perdidas directas e indirectas, ni las victimas, muertos o heridos, ya que la perdida de la vida de una persona es incalculable.

Los incendios, además suelen tener importantes efectos sobre la comunidad, sobre todo si las entidades siniestradas son actividades industriales o comerciales de gran interés para la comunidad. Las evaluaciones de los bienes y propiedades industriales tienen efectos a largo plazo que no suelen ser consideradas en las primeras estimaciones de las pérdidas causadas por los incendios.

Las perdidas de una empresa afectada por un incendio son muy variables: perdida de los empleados, especialmente los calificados que buscan otro trabajo; perdida de

clientes y de confianza de los accionistas; pérdida de ganancia sobre inversión de capital y de situación de riesgo de crédito; gastos de retener personal clave mientras la empresa este fuera de producción; embargo de pagos de seguro por parte de los proveedores; costos de demolición y derribo; costos de reconstrucción de edificios y naves; gastos fijos durante el tiempo de paro; costos de alquiler de instalaciones temporales; pérdida de archivos e información almacenada; pérdida del poder producir ingresos por patentes, marcas registradas, pérdida del valor de la publicidad hecha anteriormente; imposibilidad de defenderse contra reclamaciones injustas debida a la pérdida de archivos y registros.

La empresa y los trabajadores no son los únicos “perdedores” como resultado de un incendio: la comunidad entera sufre. Entre las principales consecuencias cabe destacar: Pérdida de empleo, pérdida de circulación de dinero de los empleados; aumento de las cargas de compensaciones de desempleo, pérdida de negocios de los proveedores con materias primas y servicios a la empresa siniestrada y pérdida de impuestos sobre los terrenos y propiedades destruidas.

Las pérdidas indirectas puede obstaculizar la reapertura de una empresa después del incendio si no está asegurada adecuadamente.

En la localidad se sufren pérdidas tanto económicas como emocionales. Los trabajadores obligados a estar en paro y que no encuentran nuevos empleos pueden trasladarse a otros lugares donde haya más posibilidad de encontrar trabajo.

Es fácil ver que las pérdidas indirectas traen consecuencias imprevisibles, y algunas de las pérdidas no se manifiestan hasta años después de haber transcurrido el siniestro. Este hecho junto con las incertidumbres y las fluctuaciones de la economía, dificultan enormemente las estimaciones de las pérdidas indirectas en términos de valores fijos.

Para contrarrestar los efectos de una raquítica cultura sobre el riesgo, las normas que hoy rigen el movimiento de las empresas, estipulan el cuidado y la atención

debida a este tipo de situaciones, es por eso que se han tomado nuevos rumbos de manejo de seguridad.

Cada día es una nueva oportunidad para lograr que la cultura de la seguridad sea un éxito, formar directivos enfocados a tener una empresa segura es un reto para los que desempeñan esta responsabilidad de cuidar físicamente las mismas.

1.2. Justificación.

Prevención antes que corrección, es una de los enfoques que se definirán a partir de un estudio sobre el riesgo de incendio, es importante realizar a conciencia una evaluación, ya que es necesario tomar en cuenta que toda empresa tiene un nivel o grado de riesgo de incendio de alguna manera, por lo tanto se deberá evaluar para tomar las medidas de seguridad.

Es importante el cuidado de la organización, no solo por el hecho del daño a la infraestructura, no solo depende de ello, sino también el cuidado de los recursos implicados en ellos, el humano principalmente, ya que es parte fundamental de los procesos que mueven la empresa.

Sin lugar a duda la beneficiada será la empresa, ya que tendrá dentro de si, un programa de manejo de incendio, medidas y normas que rijan una empresa segura.

1.3 Planteamiento del Problema.

Falta de equipo de prevención y control de incendios en maquinaria, un tema que surge a partir de que la empresa posee ahora una ubicación nueva, y que por lo tanto los riesgos no se han definido, es por ello que sería conveniente el diagnóstico detallado de la maquinaria para encontrar posibles factores que incidan en un riesgo elevado de incendio, en el cual sería prudente un manejo oportuno de programas para prevenir y controlar el problema en caso de incendio.

1.4. Objetivos.

Conocer el nivel de riesgo de incendio de maquinaria y medidas de prevención.

Evaluar todas y cada una de las máquinas de la empresa.

Detectar el nivel de riesgo de la empresa con la presencia de la maquinaria.

Conocer el equipo necesario para prevenir y controlar incendios en la maquinaria.

Generar conocimientos para determinar programas de seguridad en caso de incendio.

Generar cultura de seguridad en los empleados para evitar accidentes con relación a incendios.

1.5. Limitaciones del estudio.

Generales: el tiempo es un factor limitado, pues para aplicar la norma de la secretaría del trabajo es necesario concientizar a las personas del manejo correcto de la maquinaria, en si no es una tarea fácil ya que se trata de asuntos psicológicos.

Otra de las limitaciones es que la empresa esta alejada de la ciudad y es posible que se tengan complicaciones en cuanto al traslado a la misma.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Los Accidentes.

El accidente en el trabajo es tan antiguo como el ser humano. Esto es porque el primer trabajo del hombre fue satisfacer sus necesidades básicas de alimentación y techo. Los primeros riesgos en que tuvo que enfrentarse para subsistir se derivaron de su contacto con el medio por el que deambulaba.

Cuando invento sus primeras herramientas, toscas y burdas, dio su primer paso hacia la técnica: simultáneamente creo los primeros riesgos para si y para los que habrían de sucederle.

Posteriormente se agrupó con otros individuos para formar pequeños núcleos que al pasar del tiempo se convertirían en asentamientos humanos permanentes. Entonces los riesgos se multiplicaron. Como miembro del grupo se vio expuesto no solo a los riesgos que sus propias faenas implicaban, si no también a los que se derivaban de los trabajos que debían ejecutar por ordenes del jefe de grupo. La construcción de pirámides, templos, caminos y otras obras comunitarias tuvo un alto precio en heridas, mutilaciones y aun la muerte, producidas por los accidentes de trabajo.

Cuando el hombre invento el primer cuchillo de pedernal, indudablemente no pensó si no en como facilitar la muerte y el desplazamiento de la presa que le servía de alimento. No reflexiono en el riesgo que para si mismo creaba, y menos aun en los riesgos para sus futuros congéneres. O si no pensó, llego a la conclusión de que las ventajas bien valían el riesgo.

Y es que el hombre, por su ingenio natural y audaz, es un creador de riesgos. Su insatisfacción con el estado actual de las cosas; su deseo de perfeccionamiento,; su conciencia de ser creativo, o su afán de conquista y poder lo llevan a realizar actos en que esta implícito un riesgo para el mismo. Su instinto de valor y arrojo lo llevan a emprender lo desconocido.

Han sido el arrojo y la creatividad del ser humano los que han llevado a la humanidad a sus avances materiales: desde el cuchillo de pedernal, hasta la energía nuclear.

Estos avances no han seguido siempre en línea continua y constante. Han surgido como explosiones, periodos de gran efervescencia del espíritu humano. Unas veces en el terreno filosófico como el caso de Grecia y Roma: otras, en el artístico como en el renacimiento, y otras en el terreno de las invenciones utilitarias, como fue el caso de la revolución industrial.

Acompañado a este auge industrial y económico vino también el auge del riesgo de trabajo como consecuencia de los procesos industriales, instalaciones, maquinaria y organización de producción antes desconocido.

Si con anterioridad el accidente en el trabajo no era perceptible como problema social por la dispersión de los talleres, la concentración de trabajadores que dieron origen las fábricas hizo notorio el fenómeno.

Los incapacitados a consecuencia del accidente en el trabajo se veían privados de ingresos, y esto se traducía en penuria para la familia.

El trabajador tenía que recurrir a los tribunales para demostrar la culpabilidad o negligencia del patrón en relación con el accidente de trabajo, y obtener así la paga interrumpida en virtud de la incapacidad física para trabajar. Por su parte, los patrones sostenían que el riesgo era inherente en el trabajo y estaba implícito en el; por lo tanto era improcedente la pretensión del obrero.

Con esta nueva faceta de peligro en la comunidad laboral, se aunaron infinidad de riesgos mas a los cuales los tribunales no daban consentimiento, pronto fue una disputa catatónica y dio origen a reformas que permitían el cuidado del trabajador en su situación como afectado, a ella de agregaron lesiones, heridas, mutilaciones en incluso peligros relacionados con desastres naturales y los que incidían dentro del área de trabajo, como electrocución, caídas, incendios, quemaduras, etc.

Sin embargo, unos de los temas que tenían peculiar interés fue el de los victimarios de incendios en las nuevas industrias y áreas productivas, ya que el afectado no era solo el trabajador sino la empresa en este caso también se veía inmiscuida. Los incendios carecían de importancia hasta que se suscitaban en las industrias y ponían en riesgo la integridad física humana e industrial. Hoy es una de las preocupaciones que generan costos millonarios y es el enfoque principal de cualquier industria que desee minimizar el fracaso por negligencia.

2.2. El Incendio y Las Generalidades Del Fuego.

Es un siniestro total o parcial de algún elemento o cosa. Un incendio se produce cuando se conjugan tres elementos: Oxígeno, combustible y temperatura. Es el denominado "Triángulo de Fuego". Si a ese triángulo se le quita cualquiera de los tres elementos, el incendio se extingue.

Para que esta reacción pueda producirse, es preciso que el combustible alcance una cierta temperatura, por lo que es necesario una cierta cantidad de calor exterior.

En la práctica es suficiente con la actuación sobre estos tres elementos, pero debemos saber que en la combustión interviene un cuarto factor que llamaremos reacción interna y que depende exclusivamente de las características del combustible. Así, en resumen:

Fuego = combustible + comburente + energía + reacción

El aumento de temperatura para iniciar el fuego puede producirse de muy diversas formas según sean las fuentes de energía próximas.

2.2.1. Clasificación del fuego y tipo de riesgos.

La norma 10 para extintores de la Nacional Fire Protection Association (NFPA) clasifica los fuegos según el tipo de combustible.

Clase A

Los ocasionados por combustibles sólidos ordinarios que producen brasas en su combustión, como la madera, papel, textiles, cartón, entre otros.

Clase B

Los originados por combustibles líquidos como gasolina, aceites, petróleo, disolventes, derivados del petróleo, entre otros.

Clase C

Son los fuegos de instalaciones y equipos eléctricos cuando están bajo tensión.

Clase D

Fuegos de metales químicamente muy activos (sodio, magnesio, potasio, entre otros), capaces de desplazar el hidrógeno del agua u otros componentes, originando explosiones por la combustión de éste.

Además, los riegos de incendio en las instalaciones de una empresa varían según la cantidad de combustible (carga de incendio) presente. La norma mencionada establece tres tipos de riesgo.

Riesgo

1.-Ligero (bajo)

Características:

Fuegos Clase A poco combustibles y pequeñas cantidades de Clase B en recipientes aprobados. La velocidad de propagación es baja.

Ejemplos: Oficinas, iglesias, aulas de escuelas, salas de reuniones, hoteles, etcétera.

2.- Ordinario (moderado)

Características:

Fuegos Clase A y clase B en cantidades superiores a la anterior clasificación. La velocidad de propagación es media.

Ejemplos: Salones de comidas, salas de exposiciones de automóviles, manufacturas medianas, almacenes comerciales, estacionamientos, entre otros.

3.- Extraordinario (alto)

Características:

Zonas donde puedan declararse fuegos de gran magnitud.

Ejemplos:

Almacenes con combustibles apilados a gran altura, talleres de carpintería, áreas de servicios de aviones, procesos de pinturas, entre otros.

2.2.2. Formas de eliminar un fuego.

Sofocación: Acción encaminada a evitar la llegada del oxígeno a la superficie del combustible, con lo que el fuego se apagará.

Modificación del Ambiente: Consistente en sustituir la atmósfera de aire por otra inerte.

Por Supresión del Combustible: Es la más clara forma de extinción. Actúa eliminando el combustible o disminuyendo su concentración.

Por Eliminación del Calor: Se trata de enfriar el combustible absorbiendo las calorías hasta detener la reacción del mismo.

Por inhibición de la Reacción en Cadena: Se basa en proyectar sobre el incendio ciertas sustancias químicas que bloqueen los radicales libres dando productos inertes.

Las sobrecargas y cortocircuitos eléctricos, los rozamientos de ejes, las soldaduras, la radiación de hornos y estufas, las reacciones químicas, los choques de partes metálicas, y otras muchas pueden proporcionar a los combustibles la energía suficiente para iniciar el fuego.

La combustión es un cambio químico acompañado por la producción de calor y luz. Teniendo en cuenta que la combustión tiene normalmente lugar en condiciones atmosféricas normales, y se traduce en la unión violenta de la sustancia en combustión con el oxígeno, el proceso se denomina en ocasiones “oxidación”.

La combustión espontánea se produce como consecuencia de un desarrollo gradual del calor generado por cambios químicos. Por ejemplo, los trapos empapados con aceite de linaza arderán en ocasiones, sin necesitar la presencia de una fuente externa de incendio ya que el aceite tiene la propiedad de combinarse con rapidez

con el oxígeno del aire, produciéndose calor como consecuencia de esta combinación.

2.2.3. Tipos de combustión.

En la combustión influye la temperatura, la superficie de contacto entre los elementos (disgregación) y la proporción con el aire; así, las diferentes formas de combustión serán cuestión de mayor o menor velocidad en su propagación.

Combustión lenta: Se dará en lugares con escasez de aire, combustibles muy compactos, o cuando la propia creación de humos haya enrarecido la atmósfera. Este tipo de combustión que suele darse en sótanos y habitaciones cerradas, es muy peligrosa, pues en el caso de entradas de aire limpio puede generarse una súbita aceleración del incendio y hasta una explosión.

Combustión normal: Ocurre cuando el fuego se produce al aire libre o con aire suficiente y sin aporte de elementos extraños que mantengan la combustión.

Combustión rápida: Según la velocidad de propagación reciben el nombre de:

Deflagración: Es una combustión rápida, con llama y sin explosión. Suele producirse en mezclas enrarecidas y con temperaturas elevadas. La velocidad de estas ondas de fuego suele estar por debajo del metro/seg.

Explosión: Se produce cuando existe una mezcla vapor, gas-aire dentro de los límites de explosividad de ese gas, y en un recinto cerrado. La expansión produce derribos por las zonas más débiles.

En resumen, los principios fundamentales de la ciencia de la protección contra incendios indican que:

Para que surja la combustión, necesitamos un agente oxidante, un material combustible y un foco de ignición.

Para inflamar o permitir la propagación de la llama, hay que calentar el material combustible hasta su temperatura de ignición. La combustión posterior depende del calor que las llamas devuelven al combustible pirolizado y vaporizado.

La combustión continuará hasta que se consuma el material combustible, o la concentración del producto oxidante descienda por debajo de la necesaria para permitir la combustión, o haya suficiente calor eliminado o alejado del material combustible como para impedir que continúe la pirólisis del combustible, o la utilización de productos químicos que sofoquen las llamas, o la temperatura de las mismas descienda hasta un valor suficiente para impedir reacciones posteriores.

2.2.4. Generalidades para evitar combustión e incendios.

Una regla básica y de extrema importancia en la prevención de los incendios es que se debe observar un buen orden doméstico en cuanto a la limpieza, si es que han de ser evitados los incendios. No debe permitirse la acumulación de basura y desperdicios. Cualquier hierba o arbusto seco debe de ser limpiado en los alrededores del edificio. Para recoger los productos inflamables y los desperdicios de las mismas características, es conveniente utilizar recipientes de metal sólidos, sin ventilación, y con cierres herméticos, excepto en el caso de las oficinas, en las que es aceptable el uso de cestos metálicos.

Las vasijas para los desperdicios de petróleo y los trapos deben de tener tapas automáticas o que se cierran por si mismas. Todas las vasijas que contengan desperdicios deberán ser vaciadas por lo menos una vez al día y con mas frecuencia si es necesario.

Es esencial que los desperdicios de líquidos inflamables sean conservados en tanques o tambores, de preferencia fuera del edificio hasta que puedan ser eliminados de forma segura. Los líquidos inflamables deben ser vertidos en alcantarillas. Su eliminación debe lograrse vertiendo los desperdicios en una parte lejana de un campo, sobre arena seca, o en un pequeño pozo, y quemándolos a

continuación. El lugar en que se efectuó esta operación no deberá ser desatendido en ningún momento mientras dure el fuego.

Deberán observarse todos los códigos y reglamentos pertinentes aplicables a los edificios. Nadie que no sea un electricista clasificado deberá hacer reparaciones, o instalar equipo eléctrico. Todos los equipos eléctricos utilizados en los lugares en que pueden producirse vapores inflamables deberán ser de un tipo aprobado para el uso en tales circunstancias. En general esto necesita el uso de equipo a prueba de explosiones.

Los líquidos con bajo punto de combustión, tales como la acetona, el alcohol, la gasolina, los thiners, el toluol y el xylol, presentan graves riesgos de incendio. Tales materiales deben ser controlados de forma estricta y entregados solo en pequeñas cantidades, en vasijas de seguridad aprobadas, que tengan tapas de cierre hermético o automático y pantallas contra fuego. Todas las vasijas deben ser inspeccionadas en forma regular en busca de pérdidas, y las que las tengan deberán ser descartadas inmediatamente.

Deberán colocarse señales de no fumar en los lugares restringidos, tales como almacenes, depósitos y lugares de trabajo en que se utilicen líquidos y materiales inflamables.

Deberán tenerse a mano urnas de arena en las entradas a los lugares en donde se cuente con el letrero de no fumar, para poder echar sobre ellas los cigarrillos o cigarros al entrar en dichos lugares.

Cuando se vierten solventes inflamables de una vasija a otra, la que recibe el líquido deberá estar unida eléctricamente a la otra antes de proceder a verter el líquido. En todo caso la vasija de almacenamiento deberá estar puesta a tierra, con el fin de evitar una descarga de electricidad estática.

En el diseño de edificios se deben cumplir requisitos de protección contra los incendios para proteger a los trabajadores. Asimismo, las especificaciones pueden

ser consideradas merecedoras de construcción similar que entren en el campo de acción de otras medidas.

Hay ciertas consideraciones generales relativas a la construcción de los edificios, su uso, su contenido, su disposición interior, y las protecciones contra los incendios. Los edificios y las áreas de procesamiento deben ser evaluados por su vulnerabilidad al fuego y a la explosión.

Factores tales como la concentración de vapores inflamables, gases, polvos o materiales altamente combustibles, y la presencia de fuentes de posibles incendios (chispas de las operaciones de soldado, sobrecargas de calor en los circuitos eléctricos y fuentes de fricción, las reacciones químicas explosivas y exotérmicas, la electricidad estática), deberán tenerse en cuenta al realizar la evaluación. El cálculo deberá tener en cuenta igualmente la posible gravedad del daño, no solo para los productos de la planta y para la materia prima ahí almacenada, sino también para la estructura propia de la planta, la que puede ser una fuente secundaria de combustible durante el incendio.

La construcción de edificios industriales variará según el uso al que sean destinados. Para ocupaciones normales se exige generalmente que el edificio sea solo de maderas pesadas o de construcción con armadura de acero. Sin embargo, los edificios que albergan operaciones con altos combustibles o materiales deberán ser de concreto reforzado, o en construcción protegida de acero. Los lugares que contienen procesos muy valiosos, altamente críticos o maquinaria igualmente valiosa o en las cuales existen operaciones muy peligrosas deberán estar segregados y aislados, por medio de cierres resistentes al fuego, divisiones, muros contra incendios o intersecciones, según sea el grado de peligro. En los casos en las que las operaciones presenten un alto nivel de riesgo, estas deberán ser realizadas en edificios independientes, separados por una distancia adecuada de las otras estructuras con el fin de ofrecer a estas la protección adecuada. Donde haya operaciones con un alto potencial explosivo, estas deberán hacerse en edificios de construcción ligera, o si el clima es adecuado, instaladas en el exterior, con la

protección adecuada para los manómetros, medidores y válvulas de operación. La instalación en el exterior facilita las operaciones de mantenimiento y permite un movimiento más fácil y seguro del personal que vaya o venga a las instalaciones al estar sometidas éstas a situaciones de emergencia. Allí donde las unidades de procesamiento en cualquier cierre, deberá contarse por lo menos con dos caminos independientes para que el personal entre o salga de la superficie reservada.

Deberá prestarse atención al cuidado del techo. Se ha encontrado necesario que los techos sean tan resistentes al fuego, y tan sólidamente estructurales, como los edificios sobre los cuales son erigidos. Los soportes de acero pueden resultar un peligro especial, debido a su retorcimiento, lo que puede ocurrir en condiciones de extremo calor. Debe lograrse una protección mediante el uso adecuado de rociadores estándar, y la limitación en las corrientes de aire, o mediante el uso correcto de recubrimiento de asbestos, cemento, losas de concreto premezclado, u otros materiales igualmente resistentes al fuego.

La conveniencia de controlar o suponer los posibles incendios para disminuir los daños al edificio, sugiere el uso de una protección mediante rociadores automáticos. Con el fin de limitar el sector incendiado deberá prestarse consideración a los caminos lógicos para la extensión del incendio, tales como las escaleras abiertas y los huecos para los elevadores, los conductos de acondicionamiento de aire, los transportadores y las aberturas en el suelo, los espacios huecos en los techos y paredes, y los espacios para caída. Las medidas de control para limitar la extensión del fuego por estos caminos incluye la instalación de barreras, tales como puertas y ventanas resistentes al fuego, y de cierre automático, y rociadores que operen cuando se alcanza una temperatura predeterminada.

El acondicionamiento del aire y la ventilación deben estar equipados con controles que cierren automáticamente los humedecedores, y los ventiladores, y que pongan en marcha una alarma y unos sistemas especiales extinguidotes, esto permitirá a la empresa mantenerse dentro de las posibilidades de prevenir e inclusive de corregir un siniestro de la índole de los incendios.

Otras medidas de seguridad incluyen los detectores de vapores combustibles, los retenedores de llamas, los controles para cuando se apaga el fuego, en el caso de equipo alimentado con petróleo o gas, la salida para explosión, los dispositivos para disminuir la presión en los recipientes a presión o reacción, y la instalación de detectores de fuego, y de extinguidotes fijos, allí donde tienen lugar procesos y operaciones peligrosas.

Continuamente se produce nuevos dispositivos para situaciones especiales. Por ejemplo, *Monsanto Chemical Company* ha hecho uso de un supresor de explosiones que utiliza un instrumento altamente sensible que detecta el más mínimo cambio en la presión atmosférica, como ocurre inmediatamente antes de una explosión, procediendo inmediatamente a poner en marcha los agentes extintores de fuego, y a detener el funcionamiento de las máquinas.

Al tener en cuenta el diseño para la protección contra incendios en los edificios, resulta necesaria una interpretación de ciertos números usados con poca precisión. Por ejemplo la expresión, comúnmente usada, de “a prueba de fuego” tiene la responsabilidad por la extensión de un falso sentido de seguridad en relación con la posibilidad de daños a los materiales a consecuencia del fuego. Cuando un incendio ha alcanzado suficiente intensidad y duración, hará daños a la mayor parte de los materiales. Tal vez la interpretación equivocada de a prueba de fuego sea consecuencia de una supuesta equivalencia entre ella y “no combustible”. Esta última palabra es aplicada únicamente en los materiales para construcción, como mampostería, asbestos, cemento, concreto, tejas y acero estructural que no arden o se queman cuando están expuestos al fuego. La confusión se produce en situaciones especializadas en las cuales los miembros estructurales no protegidos correspondientes a edificios no combustibles utilizados en almacenamiento, por ejemplo, el acero o el cemento pueden ser considerados a prueba de fuego, ya que en ellos no hay nada que se queme. Sin embargo si la misma estructura es utilizada para proteger grandes cantidades de materiales combustibles, es casi seguro que el fuego destruirá totalmente el edificio y su contenido. Por lo tanto, la palabra resistente al fuego se usa preferentemente y oficialmente para hincar un grado

prescrito de estabilidad ante el fuego. Se expresa por la duración en horas que un material de construcción resistirá una cantidad determinada de calor bajo condiciones de exposición normal al fuego, en el curso de una prueba aceptada. La durabilidad ante el fuego de los materiales y las construcciones se expresa, por lo tanto, como teniendo una resistencia al fuego de una, dos, tres o cuatro horas. En general los elementos estructurales de concreto reforzado, tales estructuras han demostrado tener una durabilidad al fuego que excede bastante el nivel especificado.

2.3 Tipos de Materiales y Productos Químicos Peligrosos.

Para el control de accidentes, el personal de seguridad necesita tener un conocimiento de los materiales peligrosos. Aparte del riesgo que al arder representa para quienes combaten el fuego, la preocupación principal de los empleados es el contacto físico con ellos. Las lesiones personales causadas por materiales peligrosos provienen de la exposición o contacto con la piel, su ingestión o inhalación. El primer resultado del contacto de la piel con materiales peligrosos es la dermatitis. Esta aparece en cada 7 de los 10 casos de enfermedades ocasionadas en el trabajo. Los trabajadores pueden volverse gradualmente sensibles a los productos químicos fuertes; pero una reacción aguda y repentina puede producirse por la exposición súbita a una sustancia peligrosa. Desengrasantes, disolventes de pintura, son algunos de los productos químicos que perjudican a los trabajadores. Las quemaduras por corrosión producidas por el contacto con ácidos y galvanoplásticos son otra fuente de peligro por contacto con la piel.

La absorción de productos químicos tóxicos es otro de los peligros que corre el empleado. Suele ocurrir por ingerir advertidamente aquellos que son dañinos. A veces los trabajadores descargan y mezclan componentes químicos; después olvidan lavarse las manos y comen cerca de ellos. El resultado es que algunos se mezclan con la comida y son ingeridos involuntariamente.

La inhalación de sustancias químicas nocivas en forma de polvo, gases, vapor, vaho o humo es el riesgo más común a que se expone el empleado. Alguno de los materiales típicos que se inhalan son los siliciones (en chorros de arena), vaho de

pintura con pistola y monóxido de carbono. Los cancerígenos como el asbesto, el cloruro de vinilo y el alquitrán de carbón también pueden ser inhalados. Las medidas correctivas contra productos químicos peligrosos son:

- 1.- buen aseo en el área donde están colocadas las sustancias químicas.
- 2.- encerrar y aislar los materiales químicos de los empleados.
- 3.- evitar en lo posible que la gente toque los productos químicos.
- 4.- vestir y usar el equipo de protección personal cuando se manipulan estos productos.
- 5.- desarrollar medidas de emergencia en caso de contacto del empleado con estos materiales.

En muchos casos, una buena organización mantiene lejos de los empleados las sustancias peligrosas almacenadas. Ayuda a reducir los riesgos de desechar los recipientes vacíos, las bolsas y envolturas. El peligro disminuye si el encargado de seguridad puede almacenar los materiales en un lugar apropiado o mantenerlos lejos de la mayoría de los trabajadores.

2.3.1 Materiales combustibles e inflamables.

Básicamente, podemos decir que un combustible es toda sustancia que, bajo ciertas condiciones, resulta capaz de arder. En virtud de lo global de esta definición, es necesario lograr un mejor estudio de los mismos, a través de la siguiente subdivisión:

Combustibles sólidos: los materiales sólidos más combustibles son de naturaleza celulósica. Cuando el material se halla subdividido, el peligro de iniciación y/o propagación de un incendio es mucho más grande.

Combustibles líquidos: los líquidos inflamables son muy usados en distintas actividades, y su empleo negligente o inadecuado provoca muchos incendios. Los

líquidos no arden, los que lo hacen son los vapores que se desprenden de ellos. Tales vapores son, por lo general, más pesados que el aire, y pueden entrar en ignición a considerable distancia de la fuente de emisión. La variedad de líquidos inflamables utilizados actualmente en distintas actividades es muy grande. Los combustibles líquidos más pesados -como los aceites- no arden a temperaturas ordinarias pero cuando se los calienta, desprenden vapores que, en forma progresiva, favorecen la posibilidad de la combustión, cuya concreción se logra a una temperatura suficientemente alta.

Casi todos reconocen que los líquidos inflamables encierran un tipo especial de riesgo. Posiblemente por esto, gran parte de la exposición industrial a ellos, ha sido manejada con bastante eficacia. Los líquidos inflamables son peligrosos por que se encienden con facilidad, arden libremente y son difíciles distinguirlos. La mayor parte de ellos se evaporan al aumentar la temperatura o cuando se decrece la presión atmosférica y esto crea vapores explosivos. Su comportamiento es impredecible y se requiere solo la mezcla adecuada de vapor en el aire para provocar una explosión. Si hay demasiado vapor no explotarán y tampoco si es muy escaso. La inflamabilidad del contenido se identifica en los recipientes por medio de una etiqueta en forma de diamante. Si se desconoce la inflamabilidad o si la etiqueta ha desaparecido es necesario devolver el material al proveedor. Los encargados de seguridad contra incendios deberán tener la colección completa de los libros de *la Asociación Nacional de Protección Contra Incendios* (NFPA, por sus siglas en ingles). Los métodos específicos para reducir los riesgos de incendio son:

- 1.- reemplazar líquidos inflamables por no inflamables cuando sea posible.
- 2.- eliminar o controlar las fuentes potenciales de ignición donde se usan o almacenan líquidos inflamables, mediante las siguientes medidas:
 - a.- controlar las fuentes de ignición como materiales humeantes, llamas, soldaduras cerca de líquidos inflamables.
 - b.- mantener los líquidos inflamables lejos de las superficies calientes.

c.- ubicar las fuentes eléctricas lejos de estos líquidos.

d.- reducir la electricidad estática (a veces esto aumenta cuando se transporta un líquido inflamable a través de una tubería); introducir humedad y conectar a tierra para disminuir la carga.

e.- ventilar los vapores para reducir la presión.

f.- utilizar medidas de protección contra incendios (extintores, alarmas, mangueras, salidas de emergencia, aislamiento de líquidos inflamables o aparatos a prueba de explosión).

g.- enseñar al personal métodos para el manejo del material.

Frecuentemente, si el profesional de seguridad consulta con el departamento de compras, mantenimiento y el proveedor, una mezcla altamente inflamable puede ser sustituida por una menos inflamable. Se ha utilizado este método de sustitución de materiales especialmente en los componentes de disolventes y agentes limpiadores. El aviso de no fumar es un recurso común de que se sirve el personal de seguridad para reducir las causas de incendio. El aislamiento de los materiales inflamables es otro de los métodos para la reducción de los riesgos así como no permitir operaciones de soldadura o de corte cerca de operaciones de pintura con pistola y pulverizador, o de desengrasado. El uso de tambores a prueba de explosión y de conductos para los cables dentro del área de pintura también permite aislar la fuente de ignición de los materiales inflamables.

Incluso si el encargado de la seguridad sabe cual de los materiales inflamables se esta utilizando y que rigen suficientes medidas de protección, la posibilidad de incendio seguiría existiendo y por lo tanto, se requieren otras medidas contra incendios, los extintores son la medida mas común. Cada tipo de ellos sirven para una función diferente.

Los rociadores son utilizados como medios para controlar incendios; pueden ser de tubo húmedo y seco. Esto quiere decir que el líquido que esta en el tubo también

puede ser de inundación o diluvio, por medio del cual se suelta una gran cantidad de liquido a cualquier incendio que se produzca inesperadamente. Si en una plaza de venta de ropa al por menor o un almacén utilizan rociadores, estos serán diferentes a los empleados por los depósitos de líquidos inflamables. En este segundo caso, lo más urgente es la rápida extinción del fuego; en el primero, lo que mas debe preocupar son los daños que puede ocasionar el agua. En muchos negocios de venta al pormenor, el agua de los rociadores de respuesta rápida puede causar mayores daños que un pequeño incendio.

Muros y puertas a prueba de fuego son otro recurso para contenerlo. En tales casos esas puertas están calificadas por diferentes grados de resistencia a las llamas. En cuanto a las paredes, lo mas importante es asegurarse de que no haya aperturas en el muro y que este exceda el techo por lo menos un metro por encima de su superficie. En el caso de las puertas, se debe tener cuidado en que no estén bloqueadas.

Combustibles gaseosos: los gases inflamables arden en una atmósfera de aire o de oxígeno. Sin embargo, un gas no inflamable como el cloro puede entrar en ignición en un ambiente de hidrógeno. Inversamente, un gas inflamable no arde en medio de una atmósfera de anhídrido carbónico o de nitrógeno. Existen dos clases de gases no combustibles: los que actúan como comburentes (que posibilitan la combustión) y los que tienden a suprimirla. Los gases comburentes contienen distintas proporciones de oxígeno, y los que suprimen la combustión reciben el nombre de gases inertes.

2.4. Antecedentes De Incendios.

Incendios de todas clases cobraron la vida de 4900 víctimas solamente en los Estados Unidos en 1981, con pérdidas calculadas en \$7.3 mil millones de dólares. Estos totales incluyen, además de los incendios en edificios industriales y comerciales, la quema de bosques, aviones, vehículos de motor, casa y edificios públicos.

El uso cada vez más generalizado de elementos energéticos no sólo con fines industriales, sino incluso domésticos, las grandes concentraciones humanas en cercanías a las instalaciones industriales y las aglomeraciones urbanas, fenómenos sumamente característicos y condicionantes de la sociedad de nuestros días, hacen del incendio no sólo un riesgo frecuente, sino también de posibilidades catastróficas, como lo evidencia la experiencia de todos los días.

Evitar los incendios, tan frecuentemente ocasionados por imprudencia, omisiones o fallas humanas y conocer los principios básicos de la detección y de la extinción, son hoy en día deberes sociales de primer orden, puesto que la seguridad total es consecuencia de la suma de las actitudes de los individuos que integran la colectividad.

2.4.1. Incendios en las empresas.

En cualquiera de sus manifestaciones el fuego es un enemigo mortal del almacenamiento de información, puede presentarse por múltiples causas y casi siempre es una consecuencia no una causa como tal de desastres. La protección contra incendios y otras catástrofes, principalmente cuando hay mercancías, equipos e instalaciones y recursos humanos, la misma exige una planeación cuidadosa. En el caso de incendios no basta contar solo con un conjunto de extintores adecuado, sino también sistemas de detección y de alarma. Además se debe contar con el entrenamiento óptimo del personal. Los incendios son causados por el uso inadecuado de los combustibles, fallas de instalaciones eléctricas defectuosas y el indebido almacenamiento y traslado de sustancias peligrosas.

El fuego es una de las principales amenazas contra la seguridad, es considerado el enemigo número uno de las computadoras ya que puede destruir fácilmente los archivos de información y programas. Desgraciadamente los sistemas antifuego dejan mucho que desear, causando casi igual daño que el propio fuego, sobre todo en los elementos electrónicos. El dióxido de carbono actual alternativa al agua

resulta peligroso para los propios empleados si quedan atrapados en la sala de cómputo.

Un responsable de la seguridad en algún lugar, puede o no tener la responsabilidad de prevenir algún tipo de accidente o de incendio dentro de la empresa o localidad. A fin de reducir el riesgo de sufrir un incendio, hay dos consideraciones a seguir: seguridad en contra y/o prevención de incendios, y detección y control de incendios.

La seguridad en contra y prevención de incendios necesita que la instalación, sus operaciones, procedimientos, estructuras y equipo estén diseñados y reciban mantenimiento de manera que no representen causas de o sean auxiliares de combustión e incluyan medidas para que el personal pueda abandonar las instalaciones con facilidad y seguridad en el caso en que ocurra un incendio.

La protección en contra de los incendios necesita el desarrollo y uso de diseños y métodos para detectar y controlar incendios, de tal suerte que se limite el probable daño que produzca un incendio, si se llega a presentar. Es por ello que es tan necesario un método como medida de prevención, el cual contribuya a proteger a la empresa.

2.4.2. El objetivo es la prevención de incendios.

Debe entenderse que los pasos completos a seguir para la prevención y control de los incendios son muchos. Los aseguradores están continuamente estudiando el problema. En fin, hay que darle mayor importancia a los temas tales como los del equipo y alambrado eléctrico, el manejo y almacenamiento de líquidos inflamables y otros combustibles, el diseño correcto, y el adecuado manejo del equipo que genere calor o utilicen sustancias inflamables.

En términos sencillos, el fuego es una reacción química que se produce entre un elemento llamado combustible y otro llamado comburente, normalmente el oxígeno del aire.

2.5. Incendios industriales.

Según el Consejo de Seguridad Nacional, los incendios son la quinta causa de muertes accidentales. Hasta hace poco era la tercera después de los fallecimientos por vehículos de motor y por caídas, pero en los últimos años, el envenenamiento y los ahogados la han superado.

Esto no habla mal de los envenenamientos y ahogamientos si no más bien es una indicación de que la seguridad contra incendios está mejorando. Uno pensaría que los sistemas de alta tecnología de los sistemas, protección y supresión de incendios utilizados en los Estados Unidos harían que tuviera una de las menores tasas de fallecimientos por incendios en el mundo. ¡Todo lo contrario! los Estados Unidos tienen una de las peores tasas de muerte por incendio en el mundo industrial, de aproximadamente 16 muertes por millón de personas. Esta tasa, pues, es elevada pero cualquiera que intente asignar la responsabilidad a la industria se va a desilusionar de acuerdo con estadísticas de la NFPA, 80 por ciento de los fallecimientos por incendio en los Estados Unidos ocurren en las casas, no en las industrias.

Las estadísticas de muertes en el trabajo muestran que en 1994 menos de 2 por ciento se debieron al fuego. De acuerdo con las mismas estadísticas, la violencia en el trabajo era 10 veces mayor que la cifra de fallecimientos por fuego, estos hechos refuerzan la conclusión de que la industria mas que la mayor parte de los restos de los miembros de esta sociedad, han hecho mucho para controlar los riesgos de incendio, considerando la exposición de líquidos inflamables en refinerías y plantas químicas y los miles y millones de horas de trabajo que transcurren en las plantas industriales cada año, es asombroso que el total de muertes por incendio en todas las plantas industriales no sea mayor que el número total de los que mueren por incendios en tabernas y prisiones. De hecho, más gente murió en un solo incendio en el club de Kentucky en 1977 que es la suma de todos los incendios industriales en ese año y los siguientes dos, esto debería mantener una pauta mucho mas emotiva en cada uno de nosotros, por lo menos hasta que pueda lograrse algo.

Las industrias más peligrosas desde el punto de vista del riesgo de incendios son las minas, los silos elevadores de granos, los molinos de grano, las refinerías, y plantas químicas. Los fallecimientos por fuego en esas cuatro ramas industriales empujaban el total de todas las demás juntas. Para la industria manufacturera en general, el total de fallecimientos por incendio es muy bajo. Una tragedia ocurrió en 1991 en Hamlet, Carolina del Norte, donde 25 personas perdieron la vida en 35 minutos cuando un incendio arrasó con la planta de procesamiento de carne de aves de *Imperial Foods*. Una tragedia todavía peor fue el incendio de *Triangle Shirtwaist Company*, que costó 145 vidas en Nueva York en 1912. El incendio de *Triangle Shirtwaist Company* tuvo tanta publicidad que tuvo un profundo impacto en la reglamentación para controlar fuegos industriales en los Estados Unidos, con el resultado que durante el último siglo la industria de ese país obtuvo una excelente historia de incendios. La tragedia de *Imperial Foods* le recordó al público las consecuencias de salidas bloqueadas y de ser condescendientes en cuanto a estos riesgos.

2.5.1 control de incendios.

Como una forma de unificar criterios y controlar eventuales emergencias producidas por incendios en industrias químicas.

Y con el objeto de controlar los incendios que pongan en riesgo tanto la salud de la población como la de los trabajadores de su empresa, se deben implementar diversas estrategias para disminuir y evitar los siniestros y otras situaciones que afecten la salud laboral.

Por tales motivos para controlar los incendios toda industria química debido a los materiales que esta utiliza debe contar con personal capacitado para controlar un principio de incendio.

Para controlar los riesgos de incendios es necesario que todos los empleadores deban capacitar a sus trabajadores en materia de uso de equipos de extinción de incendios.

Una alternativa, en materia de Combate de Incendios Estructurales en lo posible contar con un grupo de profesionales especialistas en combate de incendios

2.5.2 medidas para aplicar en el área circundante, en caso de incendio.

- Cerrar el área circundante de la industria para evitar la entrada a la zona de curiosos o personas ajenas al sector.
- Revisar el área circundante a la industria para eliminar o evitar la posibilidad de la aparición de nuevos focos de incendios.
- Notificar y desalojar a las personas que vivan en los alrededores para así evitar intoxicaciones por las emanaciones producto del incendio, quemaduras leves y graves, irritaciones de los ojos y de las vías respiratorias, etc.

2.5.3. Que hacer ante el potencial de un incendio.

Verifique sus extintores.

Haga verificar las instalaciones por el personal del departamento de bomberos de su ubicación.

Cree rutas de salida en caso de emergencia.

Haga simulacros 2 veces por año para verificar que cada persona conoce sus responsabilidades.

Instale detectores de humo en áreas de alto riesgo o muy cerradas.

Coloque sistemas automáticos de rocío en áreas con mucho personal.

Revise las baterías de sus detectores de humo una vez al año.

Reduzca las áreas para fumadores a zonas con buena ventilación sin elementos inflamables como cortinas o alfombras.

Evite conectar múltiples dispositivos en el mismo tomacorriente.

Siempre instale fusibles en las tomas eléctricas.

Evite sobrecargar los cables con extensiones o equipos de alto consumo.

Cambie cables eléctricos siempre que estén perforados o con roturas y/o peladuras.

Instale paredes contra fuego, y puertas blindadas que permitan aislar el fuego en ciertas áreas de presentarse.

Manejo seguro de materias primas, incorporando la capacitación de su personal en control de incendios, almacenamiento adecuado de materias primas o productos elaborados.

Plan de emergencias operativo, en casos de incendios y la coordinación con el cuerpo de bomberos de su comuna. Este debe considerar algunos aspectos básicos, tales como:

- Personas responsables del plan, tanto en el día como en la noche.

- Teléfonos de emergencia y disponibilidad en caso de emergencias.

- La comunicación con bomberos debe ser expedita y de orientación.

- Las brigadas que forme la empresa, deben estar coordinadas con bomberos en casos de amagos y de incendios.

Evaluar el impacto que un eventual incendio, pueda provocar en la comunidad y la posible participación de esta en caso de ser necesario.

2.5.4 prevención de incendios.

Es necesario tener presente para una eficaz prevención de incendios saber:

- Poder identificar los posibles focos de incendios.
- Que o quienes pueden generar estos incendios o explosiones (materiales o actividades).
- Investigar y seleccionar los métodos de prevención más adecuados que se puedan implementar en la empresa o en la industria.
- Realizar capacitaciones continuas del personal para que puedan actuar prontamente frente a un incendio y también puedan evitar una explosión.
- Desarrollar un conocimiento del uso ya sea de mangueras, extintores u otros implementos.
- Una constante revisión, manutención de mangueras, extintores redes húmedas o secas, etc.

2.5.4.1 En cuanto a la prevención en Bodegas. Generalidades:

- Exclusiva y señalizada.
- Piso sólido, lavable y no poroso.
- Estructura sólida, incombustible, con muros y techo liviano con resistencia al fuego de acuerdo a lo indicado en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, con muros con min. 60 cm.
- Ventilación adecuada, natural o forzada.
- Extintores adecuados, bien ubicados y señalizados.
- Demarcación de pasillos con líneas amarillas o blancas.

2.5.4.2 En cuanto a la Construcción. Generalidades:

- El almacenamiento de productos inflamables o fácilmente combustible debe hacerse en locales independientes, contruidos con resistencia mínima al fuego de tipo **A** y en puntos alejados de las escaleras y puertas principales de salida.
- Las salas de trabajo en que se ejecuten faenas peligrosas, no podrán tener más de un piso y deberán disponer de accesos independientes.
- Construcción tipo a muros externos. Muros divisorios internos de una misma bodega.
- Elementos soportantes verticales.
- Elementos soportantes horizontales.
- Techumbres (incluido cielo falso), excepto planchas metálicas.
- Muro divisorio entre 2 construcciones (cortafuego).

2.5.4.3 Emergencias. Generalidades:

- a)** La cantidad y el tipo de extintores de incendios deben ser el adecuado a los materiales y equipos existentes en la planta, al igual que deben estar ubicados en lugares de fácil acceso y además señalizados.
- b)** Todos los trabajadores, deben estar capacitados en forma teórica y práctica en el manejo de extintores.
- c)** Debe evaluar la existencia de redes húmedas o secas al interior de la planta (o en su efecto estudiar la distancia a la que se encuentra el grifo más cercano).
- d)** En caso de almacenar las materias primas o los productos elaborados en tarimas, deben demarcarse pasillos de circulación con líneas amarillas.

- e) El almacenamiento no debe obstruir vías de ingreso y evacuación.
- f) Los productos almacenados, deben estar a 0,5 m. mínimo, y distanciados de muros perimetrales interiores.
- g) El pasillo central, debe tener como mínimo 2,4 m de ancho. El ancho mínimo de pasillos entre pilas debe ser de 1,2 m.
- h) Se deben implementar sistemas de detección automática de incendio, en caso de bodegas cuya superficie sea de más de 500 m².
- i) En caso de contar con rociadores automáticos, el producto almacenado debe estar a una distancia mayor a 90 cm. De éstos.
- j) La resistencia al fuego de la construcción de las bodegas (muros, techos, cercas), debe cumplir lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, de acuerdo a su carga combustible. En caso de existir una bodega pareada a una casa habitación, esta debe tener obligatoriamente un muro cortafuego.
- k) Altura máxima de almacenamiento en pallets (o tarimas) debe ser de 3 m. o en su efecto no sobrepasar los muros medianeros.

2.5.4.4. Prevenir es mejor. La mejor manera de tratar los incendios es impedir que ocurran, se llega a la conclusión de que son preferibles los controles de ingeniería al uso de equipo de protección personal. La eficacia en prevención de los incendios requiere imaginar las fuentes posibles. Cada instalación es diferente y requiere de un análisis individual de las fuentes potenciales de incendio. Una vez que se han identificado los riesgos, hay que tomar las decisiones sobre quien tiene la responsabilidad de controlarlos. Estas decisiones deben documentarse en un plan de prevención contra incendios.

Una causa importante de incendios es el sobre calentamiento de los cojinetes o maquinaria y procesos calientes. Otra causa son filtros o ductos de ventilación tapados, especialmente cuando el material obstructor es un contaminante aéreo

inflamable o combustible. Algunas de estas causas se evitan adoptando un buen programa de mantenimiento preventivo, que al mismo tiempo que disminuye la posibilidad de incendios, alarga la vida del equipo. En esta estrategia el gerente de seguridad e higiene verá una oportunidad en costos de producción, en tanto que favorece la causa de la seguridad contra incendio.

Otro ingrediente del plan de prevención, es una estrategia de limpieza. La acumulación de polvos combustibles en los silos, y los residuos de pintura en operaciones de pintura con pistola o rociados son buenos ejemplos de la forma en que una limpieza deficiente aumenta los riesgos de incendio. Incluso el papel ordinario y el material de desecho plantean riesgos.

2.5.5. Evacuación de emergencia.

Al utilizar la estrategia de escape para manejar los incendios u otras emergencias, el patrón debe preparar un plan de acción de emergencia por escrito. Este concepto se encuentra desde hace muchos años en hospitales, escuelas e instituciones y mas recientemente, se ha extendido a la industria en general.

2.5.6. Tipos de extintores para el control de incendios.

Extintores para fuego clase "A".

Con los que podemos apagar todo fuego de combustible común, enfriando el material por debajo de su temperatura de ignición y remojando las fibras para evitar la reignición. Use agua presurizada, espuma o extintores de químico seco de uso múltiple. No utilice dióxido de carbono o extintores comunes de químicos secos con los fuegos de clase "A".

Extintores para fuego clase "B".

Con los que podemos apagar todo fuego de líquidos inflamables, grasas o gases, removiendo el oxígeno, evitando que los vapores alcancen la fuente de ignición o

impidiendo la reacción química en cadena. La espuma, el dióxido de carbono, el químico seco común y los extintores de uso múltiple de químico seco y de Halón, se pueden utilizar para combatir fuegos clase "B".

Extintores para fuego clase "C".

Con los que podemos apagar todo fuego relacionado con equipos eléctricos energizados, utilizando un agente extintor que no conduzca la corriente eléctrica. El dióxido de carbono, el químico seco común, los extintores de fuego de Halón y de químico seco de uso múltiple, pueden ser utilizados para combatir fuegos clase "C". No utilizar, los extintores de agua para combatir fuegos en los equipos energizados.

Extintores para fuegos clase "D".

Con los que podemos apagar todo tipo de fuego con metales, como el magnesio, el titanio, el potasio y el sodio, con agentes extintores de polvo seco, especialmente diseñados para estos materiales. En la mayoría de los casos, estos absorben el calor del material enfriándolo por debajo de su temperatura de ignición. Los extintores químicos de uso múltiple, dejan un residuo que puede ser dañino para los equipos delicados, tales como las computadoras u otros equipos electrónicos. Los extintores de dióxido de carbono de Halón, se prefieren en estos casos, pues dejan una menor cantidad de residuo.

Los extintores se pintaban anteriormente de rojo, color tradicional para el equipo contra incendios. Establecida la clasificación de los fuegos, y la necesidad de utilizar el tipo correcto de extintor, ha resultado necesario hacerlo así.

2.5.7. Como identificar el extintor apropiado.

Todas las categorías están indicadas en la placa de identificación del extintor. Algunos extintores están marcados con categorías múltiples, como AB, BC, y ABC. Esto significa que estos extintores pueden apagar más de una clase de fuego.

Los extintores de clase "A" y clase "B", incluyen una categoría numérica que indica la magnitud de fuego que una persona con experiencia puede apagar con seguridad, utilizando dicho extintor.

Los extintores clase "C", tienen únicamente una letra que indica que el agente extintor no conduce la corriente eléctrica. Los extintores de clase "C", también deben estar marcados con avisos para la clase "A" o "B".

Los extintores de clase "D" incluyen solo una letra que indica su efectividad con ciertas cantidades de metales específicos.

2.5.8. Como utilizar el extintor de manera correcta.

2.5.8.1. Reglas para el uso de extintores. En caso de incendio, tome el extintor mas apropiado o indicado de acuerdo con el fuego que se trate, tome el más próximo, asegúrese de que este cargado y sin quitar el seguro, ni intervenir el aparato, ni disparar el cartucho, llévelo al lugar del incendio. Proceda al ataque del fuego, siempre que sea posible se atacará el fuego, dando la espalda a las corrientes de aire.

La descarga de los extintores debe hacerse a la base de las flamas, emplee toda la carga del extintor hasta estar seguro de que ya se extinguió totalmente el fuego.

Una vez apagada la flama, no de la espalda al lugar del incendio, retírese con la vista fija en el lugar, pues en ocasiones puede reiniciarse el fuego. Reporte al departamento de seguridad lo sucedido, indicando el lugar exacto, para que el equipo contra incendio que fue utilizado, sea repuesto a la brevedad posible.

Recuerde que la eficiencia de un extintor depende de su capacidad, de su mantenimiento y su manejo, el ataque al fuego será más efectivo, mientras mejor sea la organización del combate de incendio

2.5.8.2. Como utilizar un extintor portátil frente al fuego. Instrucciones de uso:

Jale el pasador.

Apunte la boquilla del extintor hacia la base de las llamas.

Apriete el gatillo, manteniendo el extintor en la posición vertical.

Mueva la boquilla de lado a lado, cubriendo el área del fuego con el agente extintor.

2.5.9. Sistemas de detección de incendios.

Se pueden utilizar a alarmas de humo y otros dispositivos de detección para activar el sistema de alarma. Sin embargo, se debe tomar nota de que las alarmas de humo automática, no son obligatorias en las industrias. Incluso los sistemas manuales o visuales pueden ser considerados sistemas de alarma.

Si se emplean sistemas de detección automática, se debe tener cuidado de dar mantenimiento y protección al equipo. La mayor parte de los sistemas de detección son instrumentos delicados y no soportarán el rigor del entorno industrial.

Las condiciones que hay que considerar son el polvo, las atmósferas corrosivas, la exposición a la intemperie, el calor proveniente de los procesos y el daño mecánico. A veces la gente se muestra reticente a las alarmas sonoras con trágicas consecuencias. Los gerentes de hotel en particular se resisten a alarmar a los ocupantes.

La respuesta típica de la recepción cuando alguien llama dando una alarma de incendio, es mandar un botones a investigar. A nadie se le escapa el riesgo del pánico al darse la alarma de incendio; sin embargo, a menudo se tolera que este argumento sea una excusa para no entrar en acción.

2.5.10. Sistemas de alarmas.

Un sistema de alarma para los empleados es vital en el plan de acción de emergencia. Pero estos sistemas no son tan simples como aparentan. Hay que formularse las siguientes preguntas:

¿Reconocerá el personal la señal como una alarma de incendio?

¿Que hay de empleados sordos o ciegos?

Debe pensarse en sistemas audibles, visuales y táctiles, o tal vez combinaciones de éstos. En lugares de trabajo pequeño, la comunicación en voz alta puede ser el mejor medio de alarma de incendio. Cabe emplear en las instalaciones, mas grandes sistemas de comunicación pública, pero los mensajes de emergencia han de tener prioridad.

La confiabilidad del sistema es importante para las alarmas de incendio, por que a veces las fallas no son videntes de antemano. Algunos complejos sistemas tienen circuitos de vigilancia integrados para supervisar su confiabilidad. Dichos sistemas no necesitan comprobarse con tanta frecuencia como los sistemas simples de alarmas, que carecen de circuitos de monitoreo. Cuando se está realizando reparaciones, se necesita alguna clase de sistema de respaldo para contar con protección continua.

El sistema de respaldo puede incluso emplear “corredores”, teléfonos u otros sistemas informales, pero el gerente de seguridad e higiene debe comentar en que consiste el sistema de respaldo.

2.5.11. Brigadas contra incendio.

Algunas empresas eligen alguna estrategia en la cual los empleados estén organizados en brigadas para apagar fuegos ellos mismos. Debe examinarse con todo cuidado, por que en la lucha para proteger la propiedad, las brigadas pueden ser un peligro para los empleados.

2.5.11.1. Condición física del empleado. Presentarse de voluntario para la brigada no es suficiente para calificar como bombero, estados físicos que plantean impedimentos son las enfermedades cardíacas, la epilepsia, o el enfisema. Otras situaciones, como tímpanos perforados, o el uso de barba, le aconsejan el uso de equipo respiratorio. El gerente de seguridad e higiene debe de estar seguro de que los voluntarios de las brigadas sean examinados. En los casos dudosos, es necesario el certificado de un médico, los voluntarios que no califiquen para la extinción de fuegos estructurales en interiores pueden ocuparse en otras tareas.

2.5.11.2 Capacitación de los bomberos. Muchos estados tienen academias de capacitación contra incendios, y los gerentes de seguridad e higiene deben averiguar que instituciones convienen a los miembros de sus brigadas contra fuegos.

La extinción de fuegos estructurales en interiores es más ardua, y los miembros de las brigadas asignados a tales tareas deben ser capacitados por lo menos cada trimestre. Los otros miembros se capacitan por lo menos una vez al año. También cada año hay que inspeccionar el equipo de extinción que usa la brigada, salvo lo extintores que se examinan cada mes.

2.5.11.3. Aparatos y ropa de protección. Si la empresa opta por que las brigadas de extinción se encarguen de incendios estructurales en interiores, les debe de proveer de respiradores y ropa de protección, zapatos o botas protectoras, abrigo resistente al fuego, guantes y protección para la cabeza, ojos y cara.

Un concepto en el que hay que insistir en lo que se refiere al aparato independiente de respiración es el modo de flujo de aire hacia la máscara.

El preferido para la extinción de incendios es alguno de los del tipo de presión positiva: demanda sobre presión o flujo continuo. Si el patrón cree que el modo de flujo sobre demanda es esencial, es necesario efectuar una prueba de ajuste con cada bombero.

2.5.11.4. Qué hacer después de un incendio. Instrucciones:

No encienda sus computadores hasta estar seguro de no hay riesgo.

Verifique que no hay heridos.

Tome fotografías del lugar.

Haga un inventario de los equipos afectados.

De ser necesario reubique sus instalaciones

En todos lo casos mantenga un inventario de todos los elementos físicos en su instalación, servidores computadores etc.

Cree copias de seguridad de sus datos más importantes. Mantenga copias de seguridad de su software en un lugar externo a su ubicación actual. Si tiene copias físicas de su sistema asegúrese de guardarlas en un lugar adecuado donde no la afecten la luz, el agua, ni el calor. Recuerde que algunos sistemas como cajas fuertes no están diseñados para almacenar objetos como discos ópticos o magnéticos. De ser posible haga copias diarias de sus sistemas de bases de datos y archivos vitales para mantener su organización en funcionamiento.

Si su sistema lo amerita puede crear una réplica de su instalación en un lugar diferente al cual pueda acceder en caso de desastre total.

Según la *Dirección de Salud y Seguridad Laboral (Occupational Safety and Health Administration, OSHA)* el 3 por ciento de las industrias sufren esta circunstancia en sus empresas.

Las normas de protección contra incendios industriales, al tratarse de la OSHA, consistían al principio poco más que ocuparse de extintores, de su selección,

emplazamiento, señalamientos, inspección y mantenimiento. Por supuesto había unas cuantas normas obscuras sobre temas como “sistemas de columnas de alimentación y mangueras”, pero casi toda la actividad se centraba alrededor de los extintores.

Hoy, el campo de la protección industrial contra incendios es mucho mas complejo y comprende alternativas como planes de acción de emergencia, prevención de incendio, brigadas contra fuegos, sistemas de señalamiento de alarma, sistema de extintores fijo y sistemas extinción de incendios por rociadura automática en lugar de seguir ciegamente las viejas normas sobre los extintores, los gerentes de seguridad e higiene tiene ahora la oportunidad de explorar varias estrategias o combinaciones de estrategias a fin de establecer el método de protección mas económico para su situación en particular. Las mismas normas federales han sido modificadas para delegar la autoridad en la toma de decisiones a los gerentes industriales.

Es fácil simplificar en demasía la protección contra incendios y referirse solo a la extinción de fuegos, pero en realidad abarca tres campos: prevención de incendio, supresión de fuegos y protección de personal (escape).

Muchas de las críticas a las viejas normas de seguridad contra incendios se dirigían a que subrayaban la supresión de fuegos y los extintores, que en algunas situaciones de incendios no son la alternativa más segura. Algunas empresas no querían extintores y preferían instruir a sus empleados a que escaparan sin intentar a pagar el fuego.

Su argumento era que los extintores son principalmente para protección de la propiedad, y el que lo mas seguro que pueden hacer los trabajadores es escapar. Las normas actuales aceptan este razonamiento junto con varios matices de estrategias combinadas. Antes de analizar estas estrategias a detalle específico con relación a los incendios, algunos hechos sobre incendios deberán poner el problema de la protección contra incendios en su debida perspectiva.

2.6. Riegos de Incendio en las Máquinas de Tipo Eléctrico.

La mayoría de la gente piensa en la electrocución cuando se habla de seguridad eléctrica, pero los códigos eléctricos tienen tanto que ver con los riegos de incendio como con la electrocución. Muchos sistemas, como los fusibles o los cortacircuitos, protegen tanto contra incendio como contra electrocución, pero su función principal es la prevención de incendios.

2.6.1. Incendios por alambres de maquinaria.

Una de las causas mas comunes de incendio de origen eléctrico es la de alambres que se calientan en exceso, por que conducen demasiada corriente. El diámetro de los alambres (calibre) debe de ser el adecuado para manejar la carga de corriente esperada, y la protección contra corriente en exceso (fusibles o cortacircuitos) debe garantizar que no se excedan las cargas. La sustitución de fusibles con centavos de cobre es un método común para suprimir la protección contra excesos de corriente, con la finalidad de que el circuito maneje cargas mas elevadas. Si no hay ningún fusible para quemarse, el alambre mismo funcionará como el siguiente eslabón más débil. Si el alambre se calienta lo suficiente para quemarse y partirse en dos, cualquier contacto con materiales combustibles por donde corra tiene probabilidades de producir un incendio.

Siempre que dos conductores hagan contacto físico para completar un circuito, un arco eléctrico diminuto (o no tan diminuto) salva la brecha en el aire justo antes del contacto. Este arco puede ser tan pequeño que puede ser indetectable, pero es lo bastante caliente para encender los vapores o polvos explosivos que se encuentren en sus límites peligrosos de concentración.

Cuando el arco eléctrico es la descarga instantánea de un objeto con carga estática, a menudo se le llama chispa. Las chispas son capaces de encender una mezcla explosiva, como ocurre con la chispa de encendido de los motores de los autos. Se

evitan las chispas conectando eléctricamente, o ligando, dos objetos que puedan tener una carga estática diferente. Esto es muy importante cuando se vacían líquidos inflamables de un recipiente a otro.

Es prácticamente imposible evitar el arco que ocurre cuando se cierra un circuito ordinario. Esto significa que interruptores, luces, receptáculos, motores y casi cualquier dispositivo eléctrico hasta el teléfono, son una fuente de ignición para concentraciones riesgosas de vapores o polvos explosivos.

CAPÍTULO III

MÉTODOS Y MATERIALES

3.1. Sujeto Bajo Estudio.

La empresa Niasa S.A. de C.V es una empresa dedicada a la elaboración de materiales para construcción, específicamente aquellos que tienen que ver con azulejos y vitropisos.

Esta empresa, anteriormente ubicada en la colonia sonora de la ciudad de Navojoa Sonora México, reside hoy en el kilómetro 9 de la carretera Navojoa-Huatabampo, es una empresa consolidada en sus procesos y la elaboración de sus productos tiene una referencia muy buena ante la sociedad.

Hoy en día su equipo y maquinaria es un 80 % automatizado lo cual viene a darle a la empresa una mejora en la calidad de sus productos.

Ubicada dentro de un contorno amplio de tierra, el cual provee un ambiente un tanto húmedo por las cosechas alrededor, es importante destacar que es una empresa que utiliza químicos 95% en polvo el cual erradica por lo menos un 80% de daño al medio ambiente y especialmente a las cosechas que son adyacentes a el.

3.2. Método.

Para determinar la posibilidad de incendio dentro de la empresa Niasa S.A. de C.V, los datos o la información que nos harán incidir sobre la posibilidad, se determinarán

de manera empírica, buscando analizar 4 aspectos relevantes dentro de la maquinaria y su influencia sobre ella.

- Tipo de corriente.
- Condiciones del lugar de ubicación.
- Generación de calor.
- Condiciones químicas del lugar.

La función principal de un método empírico es describir las características que aplican al objeto de estudio, en este caso la maquinaria de la empresa.

Para determinar el riesgo de incendio por la corriente, se hará una visualización empírica detectando el tipo de corriente que utiliza la maquinaria y ciertas características de igual manera.

Para obtener el resultado de la información sobre la corriente se utilizará el siguiente formato.

Tabla 1: Formato para la evaluación de la corriente

FORMATO 1: PARA LA EVALUACIÓN DE LA CORRIENTE UTILIZADA				
No.	NOMBRE DE LA MÁQUINA	USO	TIPO DE CORRIENTE	TIPO DE RIESGO
1				
2				
3				
4				
5				

Las condiciones de la empresa son de importancia vital, tal como si son lugares cerrados, si existen químicos, entre otros. Los cuales dan la posibilidad de que con alguna chispa o de alguna manera la maquinaria pueda resultar perjudicada en un incendio. Así que se tomarán la información completa de las condiciones que rodean a la maquinaria ya que incide sobre el riesgo.

Esta información que nos llevará a deducir si en realidad las condiciones toman un valor importante en la posibilidad de un incendio, se vaciarán en el siguiente formato.

Tabla 2: Formato para la evaluación de las condiciones del lugar.

FORMATO 2: PARA LA EVALUACION DE LAS CONDICIONES DEL LUGAR DE UBICACIÓN DE MAQUINARIA						
No	NOMBRE DE LA MÁQUINA	LUGAR DE UBICACIÓN DENTRO DE LA EMPRESA	EXISTEN QUÍMICOS EXPLOSIVOS	MATERIAL COMBUSTIBLE	AMBIENTE CERRADO	RIESGO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

El calor es una de los componentes principales de los incendios, puesto que las estadísticas mencionan que hay un porcentaje poco considerable dentro de la

evolución de los incendios en donde incidan las maquinarias, sin embargo no es exentar la probabilidad de un incendio por generación de calor de la maquinaria.

Se hará una verificación de las temperaturas que producen las máquinas, cada cual de manera directa y en el medio, con un termómetro para verificar dicha temperatura. Esta información se hará alimentar un formato en el cual se agreguen el riesgo proveniente de dicha temperatura en consideración con el lugar en el que se exponga la temperatura.

Tabla 3: Formato para la evaluación de la generación de calor.

FORMATO 3: DE EVALUACIÓN DE LA GENERACIÓN DE CALOR DE LA MAQUINARIA					
NO	NOMBRE DE LA MÁQUINA	GENERA CALOR	TEMPERATURA DIRECTA EN LA MÁQUINA	TEMPERATURA EN EL AMBIENTE	TIPO DE RIESGO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Incendios comunes en empresas se generan porque en algunos lugares se almacenan diferentes tipos de agentes químicos los cuales elevan las probabilidades de incendio, es una de las causas comunes en los incendios.

Se hará una inspección en cada lugar donde estén las máquinas y se evaluará conforme a la existencia de agentes químicos y de la generación de chispas en la

máquina, así también como el lugar si se presenta en ambientes sofocantes y cerrados.

La información recabada se vaciará en un formato de evaluación en donde se describirán los aspectos antes mencionados.

La evaluación por medio de este formato nos dirá que tan importante es la generación de calor en las máquinas y su incidencia en el posible riesgo de que ocurra algún incendio.

Tabla 4: Formato para la evaluación de agentes químicos.

FORMATO 4: DE EVALUACIÓN DE AGENTES QUIMICOS EN EL LUGAR DE LA MAQUINARIA							
No.	NOMBRE DE LA MÁQUINA	PRODUCE CHISPA	AMBIENTE CERRADO	TIPO DE QUÍMICO			
				SOLVENTE	COMBUSTIBLE LIQUIDO	POLVOS	RIESGO
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

Una vez recabada la información de los aspectos a visualizar en las probabilidades de incendio en la maquinaria, se procederá a poner los resultados de los anteriores formatos utilizados en un formato de evaluación general el cual generará un análisis general y se describirá así el tipo de riesgo que tienen las máquinas de la empresa,

con ello se llegarán a conclusiones pertinentes para tomar acciones con respecto a el asunto.

El formato de evaluación final es el siguiente:

Tabla 5: Formato de evaluación general.

FORMATO DE EVALUACIÓN GENERAL FINAL						
NO	NOMBRE DE LA MÁQUINA	RIESGO FORMATO 1	RIESGO FORMATO 2	RIESGO FORMATO 3	RIESGO FORMATO 4	RIESGO FINAL
1						
2						
3						
4						

Los datos se expresarán con las siguientes claves para los riesgos:

Tipos de riesgos:

Alto: este representa el mayor de los riesgos, se debe a que su probabilidad de incendio es elevada, ya que por las condiciones que tiene, estas son propicias para un incendio.

Moderado o medio: este tipo de riesgo determina un grado de riesgo moderado, es decir, las condiciones que se mencionan podrían o no propiciar un incendio.

Bajo: este no representa un riesgo probable de incendio, ya que las condiciones están bien o que no hay peligro alguno.

Una vez determinado el grado de riesgo, es aquí donde se propondrán maneras de evitar posibles incendios generando soluciones viables dentro de la empresa.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

4.1 Análisis de los Resultados.

Durante la investigación dentro de la planta, se lograron datos importantes de acuerdo con los formatos para la evaluación de los riesgos, estos datos son válidos para el análisis final, aquí se presentan los datos en el orden en que fueron recolectados:

Tabla 6: Evaluación de la corriente

FORMATO 1: PARA LA EVALUACIÓN DE LA CORRIENTE UTILIZADA				
No.	NOMBRE DE LA MÁQUINA	USO	TIPO DE CORRIENTE	TIPO DE RIESGO
1	Tolvas chicas	Permiten el paso de cada uno de los productos.	No utilizan energía eléctrica	Bajo
2	Flejadora	Protege los sacos en la tarima con plástico	220 W	Alto
3	Tolva grande	Es contenedor de químicos y retiene la mezcla para pesarla.	No utilizan energía eléctrica	Medio

4	Ensacadora	Llena los sacos con el producto	220 W	Medio
5	Compresoras	Llenan los tanque con aire para las bombas	420 W	Medio
6	Panel view	Administra el sistema, es una computadora que controla las maquinas	220 W	Alto
7	Motor de gusano	Mueve el gusano para trasladar los químicos y polvos.	220 W	Medio
8	Bombas neumáticas	Manejan aire para enviar de abajo el químico a los silos.	420 W	Medio
9	Cosedoras	Cosen los sacos llenos de producto	110 W	Bajo

En este análisis se puede verificar la maquinaria utilizada y el tipo de corriente que se maneja. Los datos arrojan resultados de que el manejo de la corriente incide en el riesgo de incendio.

El resultado que arroja la tabla nos muestra que el tipo de riesgo del tipo de corriente es **medio**, ya que en su mayoría, las máquinas utilizan cantidades grandes de energía y esto con la combinación de los lugares cerrados y el uso de polvos químicos pueden dar lugar a un accidente de incendio.

Tabla 7: Evaluación de las condiciones del lugar.

FORMATO 2: PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL LUGAR DE UBICACIÓN DE MAQUINARIA						
No	NOMBRE DE LA	LUGAR DE UBICACIÓN	EXISTEN QUÍMICOS	MATERIAL COMBUSTIBLE	AMBIENTE	RIESGO

	MÁQUINA	N DENTRO DE LA EMPRESA	EXPLOSIVO S	E	CERRADO	
1	Tolvas chicas	Cuarto piso de producción	No	Si	Si	Medio
2	Flejadora	primer piso a un lado de almacén	Si	Si	No	Medio
3	Tolva grande	Tercer piso de producción	No	Si	Si	Medio
4	Ensacadora	Primer piso de producción	Si	Si	Si	Alto
5	Compresoras	Segundo piso de producción	No	Si	No	Bajo
6	Panel view	Cuarto piso de producción	No	Si	Si	Medio
7	Motor de gusano	Cuarto piso de producción	No	Si	Si	Medio
8	Bombas neumáticas	Piso planta baja (bajo la empresa) de la empresa	No	Si	Si	Medio

9	Cosedoras	Primer piso de producción	Si	Si	Si	Alto
---	-----------	---------------------------	----	----	----	------

Con el análisis de la tabla se recolectaron los datos relacionados con el ambiente que rodea las máquinas, esto para verificar las condiciones en que funcionan, así como analizar los probables riesgos en los que incurre la máquina.

El resultado de los datos obtenidos, verificando tomar en cuenta de manera empírica cada una de las variables que representan, dan como resultado un tipo de riesgo **medio** con relación al ambiente que rodea las máquinas, esto nos dice que en cuanto al ambiente es un tema que varía ya que no son las mismas condiciones siempre.

Tabla 8: Evaluación de la generación de calor.

FORMATO 3: DE EVALUACIÓN DE LA GENERACIÓN DE CALOR DE LA MAQUINARIA					
No	NOMBRE DE LA MÁQUINA	GENERA CALOR	TEMPERATURA DIRECTA EN LA MÁQUINA	TEMPERATURA EN EL AMBIENTE EN GRADOS CENTÍGRADOS	TIPO DE RIESGO
1	Tolvas chicas	No	--	28	Bajo
2	Flejadora	No	--	29	Bajo
3	Tolva grande	No	--	38	Bajo
4	Ensacadora	Si	49	30	Medio
5	Compresoras	Si	55	37	Alto
6	Panel view	No	--	30	Bajo

7	Motor de gusano	Si	50	32	Medio
8	Bombas neumáticas	Si	48	32	Medio
9	Cosedoras	No	--	28	Bajo

En esta tabla se pueden verificar las temperaturas probables en las maquinarias y en el ambiente que lo rodea. Cabe mencionar que en el ambiente es un promedio ya que la temperatura varía de acuerdo con el clima de la ciudad.

Con el análisis de los datos que se refieren a la tabla, se llegó a la conclusión de que el nivel de riesgo es **medio** por las condiciones de temperaturas en el ambiente.

Tabla 9: Evaluación de los agentes químicos.

FORMATO 4: DE EVALUACIÓN DE AGENTES QUÍMICOS EN EL LUGAR DE LA MAQUINARIA							
N o.	NOMBRE DE LA MÁQUINA	PRODUCE CHISPA	AMBIENTE CERRADO	TIPO DE QUÍMICO			
				SOLVENTE	COMBUSTIBLE LÍQUIDO	POLVOS	RIESGO
1	Tolvas chicas	No	Si	No	No	Si	Bajo
2	Flejadora	No	No	No	No	Si	Bajo
3	Tolva grande	No	Si	No	No	Si	Bajo
4	Ensayador a	No	No	Si	Si	Si	Medio
5	Compresoras	Si	No	No	No	Si	Medio
6	Panel view	Si	Si	No	No	Si	Medio

7	Motor de gusano	Si	Si	No	No	Si	Medio
8	Bombas neumáticas	Si	Si	No	No	Si	Medio
9	Cosedoras	No	No	Si	Si	Si	medio

En esta tabla se pueden verificar el uso de agentes químicos en el lugar donde trabajan las máquinas, así como el que produzcan algún tipo de chispa que diera como resultado la probabilidad de incendio del lugar.

Con el análisis de los datos da como resultado que es de nivel **medio** ya que contiene agentes químicos cercanos que son combustibles y además varias maquinarias producen chispa.

Tabla 10: Evaluación general.

FORMATO DE EVALUACIÓN GENERAL FINAL						
NO	NOMBRE DE LA MÁQUINA	RIESGO FORMATO 1	RIESGO FORMATO 2	RIESGO FORMATO 3	RIESGO FORMATO 4	RIESGO FINAL
1	Tolvas chicas	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
2	Flejadora	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio
3	Tolva grande	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio
4	Ensacadora	Medio	Alto	Medio	Medio	Medio
5	Compresoras	Medio	Bajo	Alto	Medio	Medio
6	Panel view	Alto	Medio	Bajo	Medio	Medio
7	Motor de gusano	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
8	Bombas neumáticas	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio

9	Cosedoras	Bajo	Alto	Bajo	Medio	Medio
---	-----------	------	------	------	-------	--------------

De aquí se deriva el resultado final, es cual después del análisis de las variables que conjugan el manejo de las maquinarias y su ambiente, da como resultado que en la empresa, su maquinaria representa, en términos de niveles, un tipo de riesgo **medio**, ya que es común que en las empresas estos datos no se le de respectiva relevancia, existen investigaciones específicas que llegan a la conclusión de que la maquinaria presenta factores para un posible incendio, y que es necesario el cuidado de esos mismos, para prevenir un incidente de este tipo que afecte tanto a la sociedad como a la organización.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

Durante el estudio, se pudo observar que el conocimiento en la empresa de los riesgos de incendios es escaso, aun sin embargo representa una gran ganancia el que la empresa tenga extintores, ya que es uno de los pasos a seguir en la prevención de incendio. Esto no quiere decir que ya esté todo resuelto, sin lugar a duda, se debe crear conciencia de que tan importante es que la empresa mantenga una cultura que se preocupe por la seguridad de sus empleados y, por consiguiente, de si misma.

El termino nivel de riesgo **medio** no implica la preocupación si no la conciencia a este importante hecho, la empresa debe estar protegida. El estudio hecho generó, además de un parámetro con el cual puede medir sus posibilidades y proveerse de soluciones para posibles incidentes, una base con la cual puede reforzar la necesidad de visualizar el valor que tienen sus recursos.

Hoy en día vemos como las empresas, chica o grandes, hacen esfuerzos por evitar desastres tanto naturales como los causados por la mano del hombre y su intervención directa o indirecta. Niasa es una empresa comprometida con la sociedad y con su recurso humano, así que ha visto a bien el crear estrategias que en momentos donde se presenten algún incidente puedan salvar vida o evitar catástrofes.

5.2. **Recomendaciones de solución.**

Los siguientes son recomendaciones que la empresa puede seguir para el manejo correcto de sus equipos, además de la capacitación necesaria para evitar accidentes, el uso de la prevención antes que la corrección y una cultura de seguridad dentro de la misma.

Capacitación del uso de extintores:

Este se debe llevar a cabo a cada persona de nuevo ingreso, una vez que la empresa contrate a una nueva persona, tendrá que instruirlo en el uso de extintores, así como cada una de las ubicaciones de los mismos.

De los empleados que estén en la empresa, determinar un responsable de área, el cual serán sus responsabilidades las siguientes:

Mantener la calma ante todo.

Poner en calma a la gente.

Dar ubicaciones de las salidas de emergencia.

Ubicar extintores y darle seguimiento a su uso.

Generar grupos para combatir el incendio.

Con estas responsabilidades el encargado estará capacitado para afrontar cualquier problema y el personal que labora dentro de la empresa tendrá conocimiento de quien es la persona responsable en cualquier caso de incendio y cuando ocurra un siniestro de este tipo, las personas tendrán la seguridad de que el responsable tendrá los conocimientos para salvarlos y, en dado caso que se pueda, apagar el fuego.

Usar simulacros de incendios:

Es una buena manera de concientizar a las personas del riesgo y de la delicadeza que esto representa, el hacer simulacros esporádicos permitirá que los empleados estén alertas ante cualquier amenaza de incendio.

Una vez llevado a cabo esto, la empresa tendrá un amplio panorama de las cosas, mucho más específico, de los elementos que inciden en cuanto al manejo de los incendios, así como sus maneras de controlarlos; en sí, será una empresa con cultura de seguridad, las personas podrán estar seguras de que el trabajar en ella no implica riesgos de los cuales preocuparse, será una empresa de más impacto, tanto interna como externamente, es decir, una empresa segura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre Martínez Eduardo. 1985. manual de seguridad e higiene para empresas comerciales, industriales y de servicios. Ed. Trillas, México Pág. 110

Asfahl, C. Ray. 2000. Seguridad industrial y salud 4a. Ed. PRENTICE HALL. México. pp. 245-283.

Delton Keith. 1990. seguridad industrial: administración y métodos. Ed. McGraw hill, Pág. 50

Escalona Iván. 2006. La naturaleza del fuego.

(Ver <http://www.monografias.com/trabajos16/seguridad-industrial/seguridad-industrial.shtml>)

Grimaldi-Simonds. 1992. La seguridad industrial: su administración 2a. ed. ALFAOMEGA. México, D. F. pp. 599-527.

Ramírez Cavaza Cesar. 2002. Seguridad industrial: un enfoque integral. Ed. LIMUSA. Pág. 489

Roland P. Blake. 1990. Seguridad industrial. Ed. DIANA. Pág. 424

Proyectos en Seguridad y Ecología Aplicada, S.A. de C.V. 1995-2006.

(Ver <http://www.inspeccion.com.mx/stps.htm>)

Secretaría de trabajo y previsión social. 2000. Condiciones de seguridad – Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

(Ver http://www.stps.gob.mx/04_sub_prevision/03_dgsht/normatividad/normas/nom-008.htm)

Vásquez Martínez Heliodoro. 1992. productividad y seguridad en el trabajo: problema actual de la industria. Ed. Diana. Pág.15

W. J. Hackett. 1992. manual de seguridad y primeros auxilios. Ed. Alfaomega. Pág. 77